



U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO



**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE
SEGURIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE CVG EDELCA**

U
N
E
X
P
O

MERCHÁN, B. KEYLA J.

PUERTO ORDAZ, OCTUBRE DE 2007



**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE
SEGURIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE CVG EDELCA**

U
N
E
X
P
O



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE
SEGURIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE CVG EDELCA**

Trabajo de Grado que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial como un requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

MERCHÁN, B. KEYLA J.
C.I.: 16.845.299

Tutor Académico: _____
Ing. Andrés E. Blanco
(UNEXPO)

Tutor Industrial: _____
Ing. Henry Castro
(CVG EDELCA)

PUERTO ORDAZ, OCTUBRE DE 2007

Merchán Blanco, Keyla Josefina.

DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE CVG EDELCA, (2007).

278 Pág.

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre".
Vicerrectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: Ing. Andrés Eloy Blanco

Tutor Industrial: Ing. Henry Castro

Bibliografía Pág. 128

Apéndices Pág. 133

Anexos Pág. 274

CAPITULOS: I. Planteamiento del Problema, II. Generalidades de la Empresa, III. Marco Teórico, IV. Marco Metodológico, V. Situación Actual, VI. Análisis y Presentación de Resultados, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía, Apéndices y Anexos.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, Miembros del Jurado Evaluador designado por la Comisión de Trabajo de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vicerrectorado de Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la Ciudadana Br. Keyla J. Merchán B., con CI: V-16845299, titulado: **DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE CVG EDELCA**”, para optar al título de: Ingeniero Industrial, consideramos que dicho Trabajo de Grado, cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**.

En la ciudad de Puerto Ordaz a los treinta días del mes de Octubre de dos mil siete.

Tutor Académico
Ing. Andrés Eloy Blanco

Tutor Industrial
Ing. Henry Castro

Jurado
Ing. María Cadenas

Jurado
Ing. Iván Turmero MSc.

DEDICATORIA

A DIOS todo poderoso
A Elizabeth y Henry (Mis
Padres)

A Karen, Maria, Martha y
Leonardo (Mis Hermanos)
A Bárbara (Mi Abuela)

AGRADECIMIENTO

Le quiero agradecer a **DIOS** todo poderoso y a su amado hijo **Cristo JESUS** por iluminar mi camino y llenarme de fortaleza en los momentos más difíciles.

A mis **padres**, por guiarme por el buen camino, apoyarme en los momentos mas importantes y por infundir en mi la buena moral y todos los valores éticos que guían mi camino.

A mis **hermanos**, por apoyarme y llenarme de alegría en los momentos más tristes.

A mi **abuela**, por sus consejos y apoyo.

A mis **tías**, Neris, Ilvia y Yaneth, que estuvieron pendiente de mí en este camino y, por sus consejos.

A mi **prima** Selene y sus **hijos** por su cariño y comprensión.

A **Carlos Amariscua**, por ayudarme y confiar en mí.

A **Simón Peña**, por confiar en mí.

A mi Tutor Académico **Andrés E. Blanco**, por su apoyo, comprensión y conocimientos ofrecidos.

A mi Tutor Industrial **Henry Castro**, por su paciencia, comprensión, por su carisma y asesoría en la realización de este informe.

A Aponte Gerardo, Ñañez Juan, Ramón Sosa, Mares Gerardo, Luces Olin, Jerez Gonzalo, Cardenas, Eliéser, Sánchez Edgar, Toledo Juan, Jesús, Lobo Karen, Vanessa, **integrantes del Departamento de Ingeniería Eléctrica**, por su apoyo, confianza, paciencia, comprensión, asesoría y sobre todo por apoyar a mi tutor en la realización de este informe.

A **Alfredo** por su apoyo incondicional.

A **Magdalena** por la confianza, apoyo y amistad brindada en todo este tiempo.

A **Ginesca, Aurilse, Alejandro, Lisandro y Eduardo** por el tiempo compartido y amistad.

A la **UNEXPO**, por la educación académica.

Y a todas aquellas personas familiares, amigos y conocidos que hicieron posible la realización de este informe.

GRACIAS.....

MERCHÁN KEYLA

Merchán, Keyla (2007). **Diseño de una Metodología para los Sistemas de Seguridad en las Infraestructuras de CVG EDELCA**. Trabajo de Grado. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial. Tutor Académico: Ing. Andrés E. Blanco. Tutor Industrial Ing. Henry Castro.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó el Diseño de una Metodología para los Sistemas de Seguridad y diseños ergonómicos para las infraestructuras de supervisión continua en CVG EDELCA, porque actualmente se están ejecutando algunos procesos de licitación para la puesta en marcha del sistema de seguridad. Por ende los contratistas deben tener claro las características de los dispositivos y sensores de campos para una óptima instalación. Debido a que cada instalación posee características particulares los dispositivos a incorporar en las diversas instalaciones variarán dependiendo del nivel de vulnerabilidad. Motivado a que los usuarios de las infraestructuras de supervisión continúa, pasan mucho tiempo frente a un ordenador, y el sistema de seguridad debe ser incorporado en las diversas infraestructuras de **CVG EDELCA**. Para ello es necesario elaborar normas que sirvan de guía al recurso humano para la eficacia y eficiencia de su trabajo, por esta razón se realizó un estudio de la situación actual del sistema de seguridad y la ergonomía de los puestos con ordenador. Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas y no estructuradas para determinar el problema específico. El estudio está basado en una investigación del tipo aplicada-descriptiva.

PALABRAS CLAVES: Subsistema, Seguridad, Ergonomía, CVG EDELCA, Metodología.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1 ANTECEDENTES.....	3
2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
3 ALCANCE	5
4 DELIMITACIÓN.....	6
5 LIMITACIONES.....	6
6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	6
7 OBJETIVOS.....	7
CAPITULO II	9
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
1 QUIENES SOMOS	9
2 RESEÑA HISTÓRICA DE CVG EDELCA.....	10
3 MISIÓN DE CVG EDELCA	18
4 VISIÓN DE CVG EDELCA.....	18
5 VALORES DE CVG EDELCA.....	18
6 OBJETIVO GENERAL DE CVG EDELCA	19
7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE CVG EDELCA.....	19
8 UBICACIÓN GEOGRAFICA DE CENTRALES HIDROELECTRICAS....	20
9 FUNCIONES DE CVG EDELCA.....	21
10 CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE CVG EDELCA	22

11	DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN.....	25
12	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	27
13	DIVISIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL Y CONTROL DE RIESGOS	29
14	EL PROYECTO SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD (SIS)	32
	CAPITULO III.....	35
	MARCO TEÓRICO	35
1	NORMA	35
2	NORMALIZACIÓN	38
3	HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD	40
4	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	49
5	EL CICLO DE LA MEJORA CONTINÚA.....	52
6	PRODUCTIVIDAD	56
7	MODELO DE EXELENCA DE GESTIÓN EDELCA (MEGE)	57
8	ANÁLISIS FODA.....	61
9	NORMATIVAS	65
10	ERGONOMÍA	67
11	DIALUX.....	69
12	NORMAS DE SEGURIDAD.....	70
13	SEGURIDAD	70
14	TIPOS DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO	71
	CAPITULO IV	73
	MARCO METODOLOGICO.....	73
1	TIPO DE ESTUDIO.....	73
2	POBLACIÓN Y MUESTRA	74
3	INSTRUMENTOS	74
4	PROCEDIMIENTOS	76
	CAPITULO V	78
	SITUACION ACTUAL	78
1	CUARTO DE SEGURIDAD.....	80

CAPITULO VI	83
ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	83
1 SISTEMA DE SEGURIDAD	83
2 INTEGRACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE SEGURIDAD	93
3 DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD ...	95
4 ANALISIS FODA PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD	96
5 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	97
6 PROCESO DE INSTACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO.....	98
7 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO	99
8 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE APROBACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO	99
9 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO	101
10 ESQUEMATIZACIÓN DE CANALIZACIONES	102
11 AMBIENTES	103
12 ERGONOMÍA	104
13 RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS DE PUESTOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.....	123
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFÍA	128
APÉNDICES	133
APÉNDICE 1.....	134
APÉNDICE 2.....	214
APÉNDICE 3.....	216
APÉNDICE 4.....	229
APÉNDICE 5.....	262

APÉNDICE 6.....	266
APÉNDICE 7.....	268
APÉNDICE 8.....	270
APÉNDICE 9.....	272
ANEXOS	274
ANEXO 1	275
ANEXO 2	277

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1	Ubicación de las Centrales Hidroelectricas de CVG EDELCA..... 21
2	Presa Simón Bolívar 22
3	Presa Antonio José de Sucre..... 23
4	Presa Francisco de Miranda 24
5	Presa Manuel Piar..... 24
6	Organigrama de la División de Ingeniería de Construcción. 26
7	Diagrama Funcional de División de Ingeniería de Construcción 27
8	Diagrama Funcional del Departamento de Ingeniería Eléctrica 29
9	Estructura Organizativa de la División de Seguridad Integral y Control de Riesgos 33
10	Estructura de la Norma ISO 9001:2000 36
11	Organización Internacional para la Normalización 40
12	Diagrama Causa-Efecto 43
13	Símbolos del Diagrama de Flujo 48
14	Sistema de Gestión de la Calidad 51
15	Ciclo de la mejora continúa 53
16	Dispositivos del cuarto de seguridad..... 81
17	Dispositivos de control de acceso de personas 85
18	Barrera vehicular 86
19	Detector de Metales 86
20	Dispositivos del Circuito Cerrado de Televisión 89
21	Dispositivos del Sistema de Detección de Intruso..... 90
22	Detección perimetral 91

23	Dispositivos del Sistema de Intercomunicación y Voceo.....	92
24	Dispositivos del Sistema de Detección de Detección Alarma y Extinción de Incendios	93
25	Diagrama Causa-Efecto del sistema de seguridad	95
26	Diagrama Causa-Efecto del proceso de Instalación de los Dispositivos y Sensores de Campo.....	99
27	Primer ambiente	103
28	Caseta de Seguridad	103
29	Tiempo frente la computadora	105
30	Filtro anti-reflejo	106
31	Malestar al trabajar en computadora.....	106
32	Conocimiento de la distancia	107
33	Molestias al trabajar con computadora	107
34	Altura de monitor	108
35	Molestias en cuello y nuca	108
36	Ergonomía del teclado	109
37	Forma del teclado	109
38	Molestias en la mano	110
39	Respaldo de la silla	110
40	Dolor en la espalda	111
41	Iluminación	111
42	Ubicación de la fuente de Iluminación.....	112
43	Ventanas en ambiente de trabajo	112
44	Ubicación de las ventanas	113
45	Otras molestias	113
46	Inclinación del teclado	114
47	Características de la Silla.....	116
48	Joister.....	116
49	Ratón o Mause Ergonómico.....	117

50	Vista Frontal	120
51	Vista de Perfil	121
52	Vista Trasera.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Matriz FODA	63
2	Matriz de estrategias	65
3	Matriz Foda del Sistema de Seguridad	96
4	Dispositivos y Sensores de Campo.....	97
5	Proceso de aprobación de un dispositivo y sensor de campo.....	100
6	Esquema de Instalación de los Dispositivos y Sensores de Campo	101
7	Esquema de Canalización.....	102
8	Directriz Laboral <<iluminación artificial>>.....	118
9	Lámpara Philips FBS562 C6 2xPL-L40W/830	119
10	Muebles - Lista de Piezas	119
11	Control del Deslumbramiento.....	122

INTRODUCCIÓN

CVG Electrificación del Caroní, C. A (EDELCA) es una empresa que posee grandes infraestructuras de vital importancia para el desarrollo del país, por ende necesita implementar sistemas de seguridad para el resguardo de sus bienes.

En el presente trabajo de grado se diseñaron normativas para los sistemas de seguridad y requerimientos ergonómicos que deberán tener en cuenta los usuarios de los equipos con pantallas de visualización de datos en las infraestructuras de supervisión continua de CVG EDELCA.

Esta investigación es de vital importancia debido a que se determinaron los dispositivos y sensores de campo que conformará el sistema de seguridad, y se propondrán recomendaciones ergonómicas para usuarios que cuenten con ordenadores.

El diseño de metodologías para el sistema de seguridad ayudará a la División de ingeniería de construcción considerar en los proyectos de construcción los dispositivos y sensores de campo a fin de crear las disposiciones físicas para una óptima implementación. El sistema de seguridad resguardará el patrimonio de la empresa y de todo el personal que la integra.

Las metodologías ergonómicas que se proponen permitirán adaptar el entorno con los sistemas de seguridad, de acuerdo a la capacidad y necesidades de las personas de manera que mejore la eficiencia.

Para efectos de presente trabajo se utilizó como muestra los departamentos de Arquitectura, Eléctrica y Mecánica los cuales forman parte de la División de Ingeniería de Construcción de CVG EDELCA.

Las normativas que se proponen para el sistema de seguridad y el diseño ergonómico para las infraestructuras de supervisión continua, permitirán que la implementación de los mismos sea más eficaz y eficiente, beneficiando de este modo a todo el personal de CVG EDELCA.

Con el presente trabajo se pretende desarrollar una metodología para el sistema de seguridad en las infraestructuras de CVG EDELCA, en conjunto con un estudio ergonómico en las infraestructuras de supervisión continua.

La presente investigación se basa en un diseño no experimental del tipo aplicada y descriptiva, debido a que permitirá mejorar los procesos que se desarrollan en el Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Este informe se estructura de la siguiente manera. En el Capítulo 1: se expone el problema objeto de la investigación. En el Capítulo 2: se describen las generalidades de la empresa. En el Capítulo 3: se explica el marco teórico que sustenta la investigación. En el Capítulo 4: se presenta el marco metodológico. En el Capítulo 5: la situación actual del problema a estudiar. En el Capítulo 6: se presenta la situación propuesta y los resultados de la investigación. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía, apéndices y anexos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente capítulo se inicia exponiendo el origen o antecedentes que produjeron o generaron el problema, procedido de la formulación, alcance, delimitación, limitación, importancia y objetivos.

1 ANTECEDENTES

CVG EDELCA, es una empresa de vital importancia para el país, debido a que impulsa el desarrollo del mismo y, con miras a aumentar su productividad, esta ha normalizado muchos de sus procesos y actividades de trabajo a través de manuales, normas y guías.

EDELCA, es una empresa con una cultura organizacional muy fuerte, con un alto profesionalismo y valores claros de compromiso, trabajo en equipo, lealtad, mística y compañerismo. Esto representa una clara oportunidad para continuar documentando de una manera más organizada los procesos que ayudan a incrementar la productividad de los trabajos que se realizan en cada uno de los departamentos.

Sin embargo, aunado a todo esto la División de Ingeniería de Construcción perteneciente a CVG EDELCA, se ha visto sometida durante los últimos años

a un crecimiento acelerado y, a la necesidad de afrontar nuevos y mayores retos con la construcción de centrales hidroeléctricas, primero Presa Simón Bolívar, ubicada en Gurí con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, considerada la segunda en importancia en el mundo, segundo Antonio José de Sucre, ubicada en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios, tercero Francisco de Miranda, ubicada en Caruachi, concluida en el año 2.006, con una capacidad instalada de 2.280 Megavatios, actualmente la construcción de la última central hidroeléctrica Manuel Piar ubicada en Tocomá, tendrá una capacidad instalada de 2.160 Megavatios.

Las infraestructuras de CVG EDELCA que existen actualmente no cuentan con los requerimientos de seguridad y adecuaciones físicas. Debido a que la implantación de los sistemas de seguridad en las infraestructuras es un proyecto nuevo solo las edificaciones que se están ejecutando actualmente se están dejando las provisiones necesarias para no incurrir en gastos adicionales por concepto de remodelación de infraestructura.

Es importante destacar que actualmente no existen normativas de los requerimientos de seguridad con los que deben contar algunas infraestructuras, por lo que el Departamento de Ingeniería Eléctrica en busca de la mejora de sus actividades de trabajos y en pro de la eficiencia quiere documentar sus procesos e ir mejorando continuamente, y de esta forma cumplir en un futuro con uno de los requisitos como lo es la normalización.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El Departamento de Ingeniería Eléctrica adscrito a la División de Construcción entre una de sus funciones está la implementación de centrales hidroeléctricas y la ingeniería del Plan Rector, el cual contempla edificaciones

como alcabalas, casetas de seguridad, comedor, módulos de oficinas, áreas deportivas, sala de interés público(auditorios), puntos de control fluvial, estación de bomberos, ambulatorios, entre otros.

Debido a que se debe implantar sistemas de seguridad en las diversas infraestructuras para resguardar el patrimonio y a su vez garantizar la seguridad interna, el departamento necesita conocer específicamente los requerimientos de seguridad que deben poseer y, las condiciones ergonómicas necesarias para el usuario de las instalaciones con el objeto de optimizar la integridad de los Sistemas Hombres-Máquinas.

Motivo por el cual el departamento en busca del progreso, en pro de la eficiencia y eficacia de sus procesos, para obtener una maximiza productividad, surge la necesidad de Diseñar una Metodología para el Sistema de Seguridad en las Infraestructuras de CVG EDELCA, y aplicarla a los proyectos pautados a ejecutar, y de esta manera cumplir con uno de los requisitos como lo es la documentación de los procesos de trabajo.

3 ALCANCE

En el presente estudio se definieron los requerimientos de seguridad, a ser incorporados en las infraestructuras determinadas a través de una metodología, que se desarrollarán en las normativas propuestas y a su vez se realizaron diseños ergonómicos con los lineamientos básicos que deberán poseer las infraestructuras de supervisión continúa.

4 DELIMITACIÓN

El presente estudio se llevo a cabo en el departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingeniería de Construcción CVG EDELCA, ubicado en Tocomá, donde se definieron los requerimientos de seguridad con el objeto de evitar posibles retrabajos.

5 LIMITACIONES

Una de las limitaciones que se presentaron al realizar el presente informe fue:

- ❖ Falta de tiempo para la ejecución completa de este estudio.
- ❖ La poca disponibilidad de tiempo con la que cuenta el personal que labora en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Arquitectura y Mecánica lo cual representa una limitante al momento querer obtener información relacionada con los requerimientos que deben contener las diversas infraestructuras realizadas por dicho personal.

6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Este estudio es de vital importancia debido a que se determinaron los requerimientos de seguridad que deberán ser considerados en los proyectos de construcción, a fin de crear las disposiciones físicas que permitan la implementación del Sistema de Seguridad, el cual se llevo a cabo por medio del diseño de una metodología, la cual ayudará o guiará al departamento de Ingeniería eléctrica ser más eficiente y eficaz en la elaboración y entrega de sus proyectos. Además se realizaron diseños ergonómicos con el fin de adaptar el entorno con los sistemas de seguridad, de acuerdo a la capacidad

y necesidades de las personas de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores o usuarios de las instalaciones, esto permitirá la optimización integral de los sistemas y proporciona técnicas para minimizar el impacto físico de las actividades cotidianas, además ayuda a brindar un ambiente cómodo en el puesto de trabajo.

7 OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología para el sistema de seguridad en las infraestructuras de CVG EDELCA, y diseños ergonómicos.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Interpretar referencias bibliográficas y la documentación correspondiente a la incorporación de elementos electrónicos, civiles y arquitectónicos para la implementación del SES.
2. Realizar levantamiento de información existente y entrevistas no estructuradas a todo el personal involucrado en el problema objeto a estudio.
3. Realizar un análisis del trabajo a efectuar.
4. Consultar las normas y procedimientos para el desarrollo de manuales de procedimientos y normativas.
5. Identificar los requerimientos de los sistemas de seguridad a ser desarrollados en la normativa.
6. Dar inicio a un proceso de mejoramiento continuo en la calidad de los trabajos a desarrollar por el Departamento de Ingeniería Eléctrica.

7. Admitir la normativa junto con los integrantes del departamento de Ingeniería Eléctrica.
8. Definir los lineamientos a tomar en cuenta, para la implementación de los sistemas de seguridad en las edificaciones.
9. Realizar diseños metodológicos de los requerimientos de seguridad estudiados en la presente investigación.
10. Evaluar la situación actual con respecto a la vulnerabilidad de las infraestructuras para determinar los sistemas de seguridad a incorporar.
11. Diseñar una normativa de los requerimientos ergonómicos que deberán considerar los usuarios de las infraestructuras de supervisión continua.
12. Crear una normativa de los requerimientos del sistema de seguridad para que el contratista realice una correcta implementación del sistema.
13. Diseñar una normativa del proceso de instalación de los dispositivos y sensores de campo.
14. Elaborar diagramas y flujogramas para una mejor interpretación de los procesos.
15. Realizar la simulación del nivel de iluminación con el que contará la sala de los operadores de las casetas de seguridad.

CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se exponen las generalidades del lugar donde se realizó la investigación.

1 QUIENES SOMOS

CVG Electrificación del Caroní, C.A (CVG EDELCA) bajo la tutela de la Corporación Venezolana de Guayana y adscrita al Ministerio de Industrias Básicas y Minería, es la empresa de generación hidroeléctrica más importante que posee Venezuela. Forma parte del conglomerado industrial ubicado en la región Guayana, conformado por las empresas básicas del aluminio, hierro, acero, carbón, bauxita y actividades afines.

El 23 de Julio de 1963 se constituyó formalmente la empresa CVG ELECTRIFICACION DEL CARONÍ, C.A. (CVG EDELCA), de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana.

CVG EDELCA opera las Centrales Hidroeléctricas: Simón Bolívar, ubicada en Guri con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, considerada la segunda en importancia en el mundo, Antonio José de Sucre, ubicada en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios y Francisco de

Miranda, ubicada en Caruachi, concluida en el año 2.006, con una capacidad instalada de 2.280 Megavatios.

Su ubicación en las caudalosas aguas del Río Caroní, al sur del país, le permite a CVG EDELCA producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo sensato. Para transportar la energía eléctrica, CVG EDELCA posee una extensa red de líneas de transmisión que superan los 5.700 Km, cuyo sistema a 800 mil voltios es el quinto sistema instalado en el mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

En la actualidad CVG EDELCA aporta cerca del 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus Centrales Hidroeléctricas ubicadas en Macagua, Guri y Caruachi.

2 RESEÑA HISTÓRICA DE CVG EDELCA

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.

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.

1955: Con base en los estudios 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 (Macagua I), como soporte del desarrollo de la industria del hierro y el acero, a través de la naciente Siderúrgica Nacional.

1959: Comenzó a funcionar la primera de las seis unidades generadoras de la Central Hidroeléctrica Managua I; 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.

1961: La Central Hidroeléctrica Macagua I inició su funcionamiento a plena capacidad, con un total de 360 Megavatios. Ese mismo año comenzaron los estudios de factibilidad para la construcción de la Central Hidroeléctrica de Guri.

1962: Culminaron los estudios preliminares para la construcción de esta Central Hidroeléctrica.

1963: El 23 de Julio se constituyó formalmente la empresa CVG ELECTRIFICACION DEL CARONÍ, C.A. (CVG EDELCA), de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana.

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.

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.

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

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 Hidroeléctrica de Guri.

1975: Entró en Operación comercial la segunda Línea de Transmisión a 500.000 voltios Guri - Santa Teresa.

1976: Finalización de las obras civiles de la Primera Etapa de Guri, con diez (10) unidades de generación en la Casa de Máquinas No. 1.

1978: Firma del Contrato e inicio de ejecución de la Etapa Final de Guri.

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.

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.

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.

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. 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. 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.

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 Gerónimo-Jose 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.

2001: En agosto se inauguró el Sistema de Transmisión Macagua – Boa Vista y se dio inicio a las labores de montaje de la primera unidad generadora del proyecto hidroeléctrico Caruachi.

2002: En enero se iniciaron las obras preliminares del proyecto hidroeléctrico Tocoma y se culminaron los trabajos de concreto en todos los monolitos de las tomas del proyecto hidroeléctrico Caruachi.

2003: En abril entra en operación comercial la primera unidad de la Central Hidroeléctrica Caruachi.

2004: Durante este año continuaron los planes de modernización de la Central Hidroeléctrica Guri. Paralelo a esto, entraron en operación cuatro máquinas generadoras de la Central Hidroeléctrica Caruachi. En Tocoma se continuaron las excavaciones en la zona del aliviadero y Casa de Máquinas.

Y la creación de CVG Telecom, una nueva empresa que tiene como objetivo ofrecer el servicio de transporte a las operadoras de telecomunicaciones nacionales e internacionales, así como la creación de una unidad científico-técnica para el estudio de la producción hidroeléctrica llamada Centro de Investigaciones Aplicadas.

2005: CVG EDELCA puso en operación 3 nuevas Unidades Generadoras de Caruachi y culminó la primera fase del Plan de Modernización de Guri. Durante este año fue aprobado el crédito por 750 millones de dólares para la construcción de la Central Hidroeléctrica Tocoma, cuarto y último proyecto del aprovechamiento del bajo Caroní y, fue certificado el proceso de producción de energía en las plantas hidroeléctricas Guri, Macagua y Caruachi, con la Norma Venezolana Covenin ISO 9001: 2000 y el Laboratorio de Materiales fue acreditado por Sencamer.

2006: El 31 de marzo se inauguró la Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda, en Caruachi, para la fabricación de majestuosa infraestructura se desarrolló un Plan de Manejo Ambiental, encaminado a aminorar el impacto que genera una obra de esta magnitud, no sólo en el ambiente sino en las comunidades aledañas.

Se iniciaron los proyectos de diversificación de fuentes de energía, en la Isla de Coche, estado Nueva Esparta se desarrolla el proyecto de Energía Eólica, en el cual se pretende instalar dos estaciones climatológicas para evaluar el potencial del viento, su velocidad y dirección, como parte inicial para el desarrollo de dicho estudio.

Nuestro compromiso de la excelencia fue reconocido internacionalmente con el otorgamiento de la Certificación ISO 9.000 en Gestión de la Calidad, ISO 14.000 en Protección al Ambiente y OSA 18.001 en Prevención de Riesgos

Laborales. De igual manera la División de Apoyo Aéreo y la División de Producción recibieron el Premio a la Calidad 2006 del estado Bolívar.

Con la continuación del proyecto de aprovechamiento de la cuenca del Caroní, se realizó el Primer Vaciado Estructural Fundacional de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar en Tocomá.

Se realizaron modernizaciones en las Subestaciones El Tigre, San Jerónimo "A" y Santa Teresa, las cuales tiene 37 años de operatividad de esta importante red de 400 Kw. Dando origen a un ambicioso proyecto que alargará la vida útil de las mismas a 25 años o más.

Se instalaron 1366 Kms. de cables OPGW con fibras ópticas incorporadas sobre red de líneas de transmisión en operación, un logro extraordinario de la Empresa a nivel mundial, por ser los pioneros en la instalación de dicho sistema tecnológico de comunicación.

Se realizó el Vigésimo Segundo Congreso Latinoamericano de Hidráulica y el Simposio Internacional de Estructuras Hidráulicas, eventos promovidos y patrocinados por CVG EDELCA, un evento en el que participaron profesionales del área de los cinco continentes.

Se puso en marcha el Proyecto de la Microcentral Hidroeléctrica de Kamoirán, la cual surtirá de energía eléctrica a varias comunidades aledañas al sector.

En deportes, volvimos a destacar en los XXIX Juegos Deportivos Interempresas, al obtener el Sub – Campeonato de tan importantes justas deportivas laborales.

3 MISIÓN DE CVG EDELCA

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.

4 VISIÓN DE CVG EDELCA

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.

5 VALORES DE CVG EDELCA

- ❖ **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.
- ❖ **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.
- ❖ **Responsabilidad:** Cumplir en forma oportuna, eficiente y con calidad los deberes y obligaciones, basados en las leyes, normas y procedimientos establecidos, con lealtad, mística, ética y profesionalismo para el logro de los objetivos y metas planteadas.

- ❖ **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.
- ❖ **Compromiso:** Disposición de los trabajadores y la organización para cumplir los acuerdos, metas, objetivos y lineamientos establecidos con constancia y convicción, apoyando el desarrollo integral de la Nación.
- ❖ **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.
- ❖ **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.

6 OBJETIVO GENERAL DE CVG EDELCA

El objetivo principal de la empresa CVG EDELCA CA, es generar y suministrar energía eléctrica al mercado nacional e internacional.

7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE CVG EDELCA

- ❖ Aprovechar integralmente del potencial hidroeléctrico del río Caroní.
- ❖ Ser una empresa con una gerencia eficaz y eficiente.
- ❖ Poseer una organización en continuo mejoramiento.
- ❖ Estar comprometida con el desarrollo del Sector Energético necesario para satisfacer la demanda futura, asegurando la calidad del servicio, así

como la construcción de la infraestructura complementaria requerida por la empresa.

- ❖ Prestar un servicio excelente, garantizando así un mercado diversificado para la venta de energía eléctrica de EDELCA que permita obtener los ingresos planificados.
- ❖ Obtener elevado índice de calidad y eficiencias para brindar un excelente servicio a sus clientes.
- ❖ Promover el agua como fuente alterna de energía en Venezuela, para disminuir el uso de combustibles fósiles en la generación de electricidad.
- ❖ Proyectar y construir los sistemas de transmisión para llevar energía al resto del país y países vecinos.
- ❖ Lograr un recurso humano idóneo y motivado a satisfacer las necesidades de EDELCA.
- ❖ Garantizar la confiabilidad del sistema eléctrico.
- ❖ Ampliar la cobertura de los servicios de EDELCA a un creciente número de clientes y sectores de la economía.
- ❖ Ser eficientes y rentables.

8 UBICACIÓN GEOGRAFICA DE CENTRALES HIDROELECTRICAS

El área de generación de CVG EDELCA representada por sus centrales hidroeléctricas de Guri, Macagua, Caruachi y actualmente Tocoma, se encuentran ubicadas sobre la región de la cuenca del río Caroní, la cual está situada en el estado Bolívar, al sureste de Venezuela, aproximadamente entre 3° 40' y 8° 40' de latitud Norte y entre 60° 50' y 64° 10' de longitud Oeste. Esta cuenca hidrográfica cubre aproximadamente 95.000Km² (10.5% del territorio venezolano) de los cuales, 47.000Km² corresponden al Alto Caroní, desde su nacimiento en la frontera con Brasil hasta la confluencia con el río Paragua; 33.000Km² forma la cuenca del río Paragua y los

15.000Km² restantes corresponden al Bajo Caroní, desde la unión con el río Paragua hasta su desembocadura en el río Orinoco, (ver Figura 1).

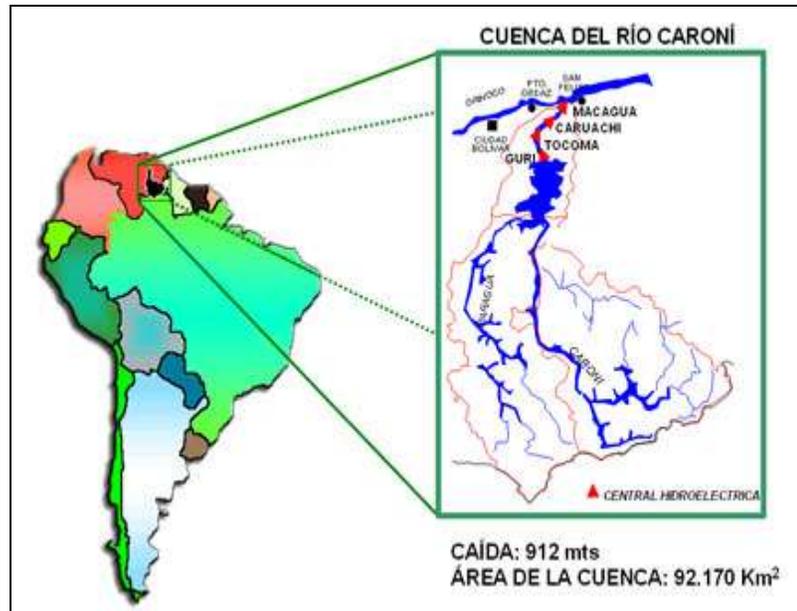


Figura 1 Ubicación de las Centrales Hidroelectricas de CVG EDELCA

9 FUNCIONES DE CVG EDELCA

- ❖ Ejecutar obras y proyectos tendientes al aprovechamiento del potencial hidroeléctrico contenido en las caudalosas aguas del río Caroní.
- ❖ Instalar maquinarias, equipos y facilidades para transformar en energía eléctrica primaria el potencial río Caroní.
- ❖ Gerencial técnicamente, la transformación de la energía primaria captada de las aguas del río, mediante una gestión planificadora y una organización flexible con objetos claros, que permitan la puesta en procesos y productos, sencillo, a través de un alto nivel tecnológico.

- ❖ Distribuir en el territorio nacional, por sí misma o por medio de empresas asociadas o asociaciones estratégicas, la energía eléctrica producida mediante todos sus procesos.
- ❖ Una ventaja comparativa para las industrias nacionales, para que la población venezolana disfrute de energía eléctrica de alta calidad y a tarifas razonables.

10 CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE CVG EDELCA

10.1 PRESA SIMÓN BOLÍVAR EN GURI

La Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, ubicada en Guri, se construyó en el Cañón de Nekuima, 100 Kilómetros aguas arriba de la desembocadura del río Caroní en el Orinoco, (ver Figura 2).



Figura 2 Presa Simón Bolívar

El desarrollo de la Central Hidroeléctrica Raúl Leoni, ubicada en Hurí 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 msnm, construyéndose la segunda Casa de Máquinas que alberga 10 unidades de 630 MW cada una.

En los actuales momentos Guri ocupa el segundo lugar como planta hidroeléctrica en el Mundo, con sus 10.000 MW de capacidad instalada total. En cuanto al embalse Guri se encuentra en octavo lugar entre los diez de mayor volumen de agua represada en el Mundo.

10.2 ANTONIO JOSÉ DE SUCRE EN MACAGUA

La Casa de Máquinas I de la Central Hidroeléctrica Macagua, fue la primera planta construida en los llamados saltos inferiores del río Caroní, localizada a 10 kilómetros de su desembocadura en el río Orinoco, en Ciudad Guayana, estado Bolívar, (ver Figura 3).

Construida en el período 1956 – 1961, tiene una capacidad instalada total de 372 MW. Fue un aprovechamiento que no requirió la formación de embalse para su operación. Alberga en su Casa de Máquinas 6, unidades tipo Francis, cada una con una capacidad nominal promedio de 64.430 kilovatios.



Figura 3 Presa Antonio José de Sucre

10.3 FRANCISCO DE MIRANDA EN CARUACHI

El Proyecto Hidroeléctrico Francisco de Miranda en Caruachi está situado a unos 59 Kilómetros aguas abajo del lago de la Central Simón Bolívar en Guri, (ver Figura 4).

Caruachi, conjuntamente con las Centrales Hidroeléctricas Antonio José de Sucre y Simón Bolívar en operación y Tocoma en construcción, conforman el denominado "Complejo Hidroeléctrico del Bajo Caroní".



Figura 4 Presa Francisco de Miranda

10.4 MANUEL PIAR EN TOCOMA

El Proyecto Tocoma será el último por desarrollar dentro de los aprovechamientos hidroeléctricos del Bajo Caroní, (ver Figura 5).



Figura 5 Presa Manuel Piar

Estará ubicado a unos 15 kilómetros aguas abajo de la Central Hidroeléctrica "Raúl Leoni" Guri, muy cerca de la desembocadura del río Claro en el río Caroní.

El Proyecto Tocoma, formará conjuntamente con las centrales Guri y Macagua, ya construidas, y Caruachi en construcción, el Desarrollo Hidroeléctrico del Bajo Caroní.

La Casa de Máquinas albergará 12 unidades generadoras tipo Kaplan de 180 W cada una, con una capacidad instalada total de 2.160 MW.

11 DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN

11.1 OBJETIVO DE LA DIVISIÓN

Desarrollar la ingeniería de detalle de los proyectos de expansión de generación que acomete EDELCA, para garantizar un oportuno y eficiente apoyo técnico en la ejecución de las obras, a través de la aplicación de políticas y directrices con los criterios de calidad, costo y oportunidad establecidos por la empresa.

11.2 POLITICA DE LA CALIDAD

La **División Ingeniería de Construcción**, tiene como compromiso desarrollar la Ingeniería de Detalle de los Proyectos de Expansión de Generación, elaborar los proyectos y la ingeniería de sus Obras Complementarias así como participar en los proyectos sociales que acomete CVG EDELCA, con un personal calificado y de valiosa experiencia mediante la mejora continua de los procesos de Revisión y Elaboración de los documentos necesarios para satisfacer nuestros clientes con oportunidad y calidad, hacia el logro de la excelencia, (ver Figura 6 y 7).

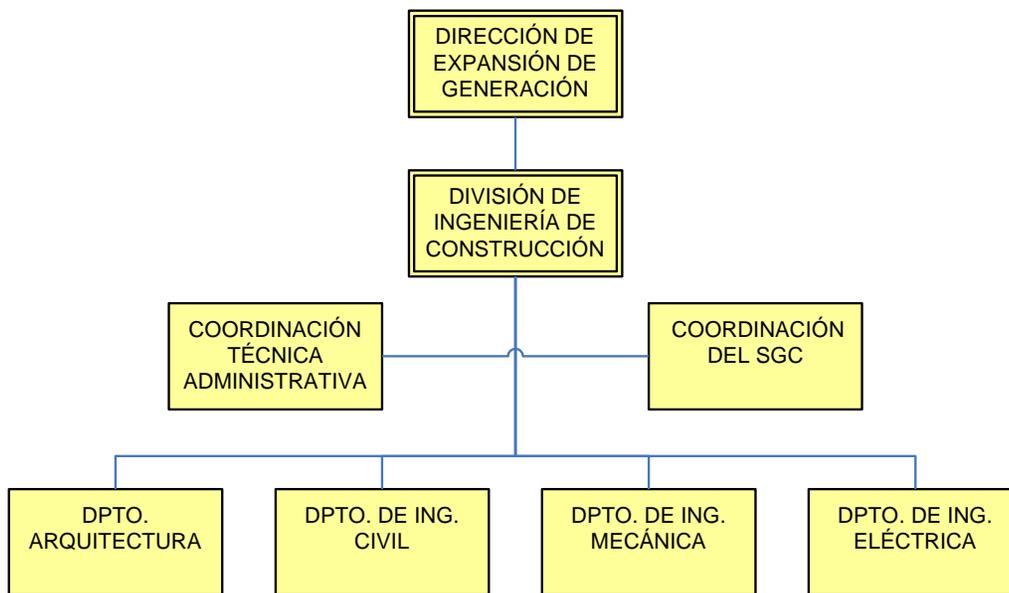


Figura 6 Organigrama de la División de Ingeniería de Construcción.

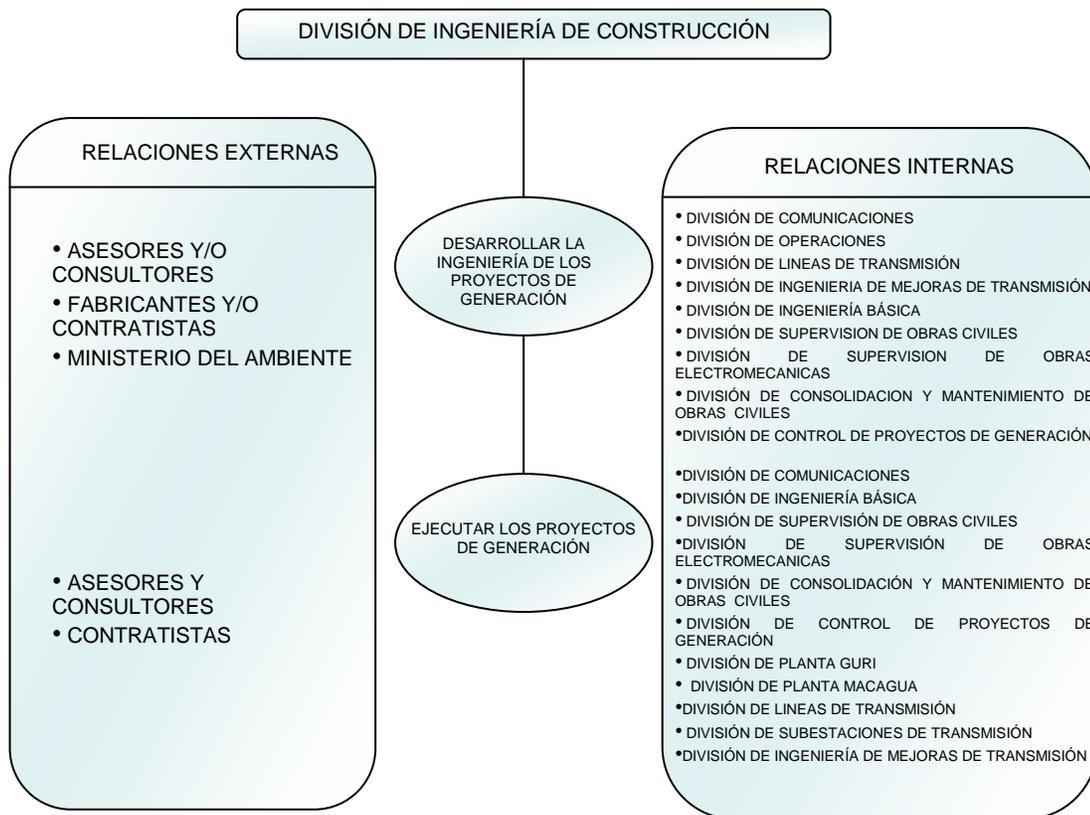


Figura 7 Diagrama Funcional de División de Ingeniería de Construcción

12 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

A continuación se presentan los objetivos, las funciones y el diagrama funcional del departamento de ingeniería eléctrica.

12.1 OBJETIVO

Desarrollar la ingeniería de detalle de los sistemas eléctricos y de instrumentación y control de los proyectos de expansión de generación de EDELCA, mediante la revisión, supervisión y aprobación de los documentos técnicos y planos elaborados tanto internamente, así como por las empresas

fabricantes de equipos, contratistas responsables de ejecución de obras y consultores especializados en la materia, cumpliendo con los estándares de calidad, costos y oportunidad requeridos por la empresa, (ver Figura 8).

12.2 FUNCIONES

- ❖ Diseñar la ingeniería de detalle de los sistemas eléctricos y de instrumentación y control de los proyectos de expansión de generación.
- ❖ Asistir a la ejecución de pruebas en fábrica para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los equipos eléctricos, dentro de los estándares establecidos por EDELCA.
- ❖ Elaborar los planos eléctricos y de instrumentación y control de construcción, derivados de los proyectos de expansión de generación.
- ❖ Realizar la revisión interdisciplinaria de los distintos planos de construcción de otras disciplinas (mecánicas – civil).
- ❖ Revisar y aprobar los planos elaborados por los diferentes fabricantes de equipos eléctricos y de instrumentación y control.
- ❖ Revisar y aprobar los planos de vaciado para construcción, elaborados por aquellos contratistas responsables de la ejecución de obras eléctricas.
- ❖ Revisar y aprobar los métodos y procedimientos constructivos, cambios de alcance y propuestas presentadas tanto por fabricantes y contratistas responsables de la ejecución de obras, a objeto de que estén alineados con el diseño de los proyectos manejados por Edelca.
- ❖ Revisar y aprobar los diferentes materiales y equipos propuestos y suministrados por los contratistas que intervienen en la construcción de las obras de expansión ara que cumplan con los requisitos originales del proyecto.
- ❖ Analizar los distintos programas de trabajo presentados por los contratistas, a fin de verificar que se ajusten plenamente al programa principal de la obra manejado por Edelca.

- ❖ Elaborar y revisar los planos eléctricos y de instrumentación y control como construido.
- ❖ Revisar y aprobar los planos eléctricos y de instrumentación y control como construido, elaborados por fabricantes y contratistas responsables de la ejecución de las obras.
- ❖ Aprobar los planos de vaciado como construido elaborado por los contratistas para las obras eléctricas.

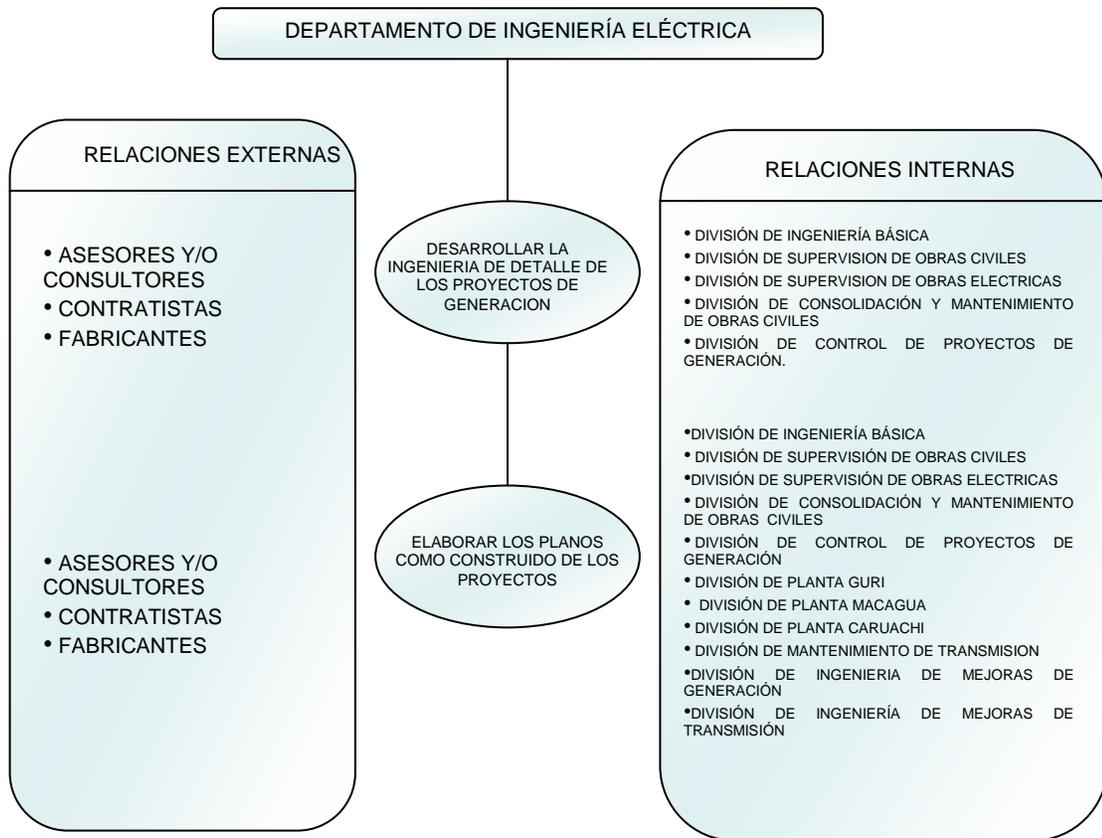


Figura 8 Diagrama Funcional del Departamento de Ingeniería Eléctrica

13 DIVISIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL Y CONTROL DE RIESGOS

La División de Seguridad Integral y Control de Riesgos fue creada en abril de 2004, como complemento para desarrollar los nuevos procesos operativos

de seguridad que una empresa como CVG EDELCA, requiere. La División de Seguridad Integral y Control de Riesgos se encarga en materia preventiva de resguardar los activos tangibles e intangibles, instalaciones, bienes y personas de la empresa a través de la ejecución de actividades de protección basadas en normas y procedimientos internos a fin de asegurar la continuidad operacional del negocio.

13.1 VISIÓN

Ser una Unidad líder que brinde a la Organización servicios eficientes de Seguridad Integral, minimizando el nivel de exposición contra el recurso humano, el patrimonio y el medio ambiente fortaleciendo las operaciones de las diferentes unidades y contribuyendo de esta manera a la optimización del trabajo.

13.2 MISIÓN

Preservar el patrimonio de la Empresa, el recurso humano y el medio ambiente a fin de contribuir a la confiabilidad plena de las operaciones.

13.3 OBJETIVOS

- ❖ Preservar el patrimonio de la empresa minimizando el nivel de exposición a riesgo que puedan ocasionar pérdidas y afectar la operación, a través de la coordinación, aplicación y control de planes preventivos y de protección, basados en un sistema de normas y procedimientos.
- ❖ Fomentar la cultura de prevención como un valor de la empresa, a fin de estimular la participación activa de todos sus trabajadores en la prevención de este tan importante patrimonio.

- ❖ Maximizar la seguridad en la Empresa donde CVG EDELCA instrumentará un sistema de seguridad para brindar una adecuada seguridad a su personal, sus instalaciones y su entorno.

13.4 FUNCIONES

- ❖ Desarrollar las estrategias en materia de seguridad, con la finalidad de reducir los riesgos de seguridad, mantener la continuidad operativa y preservar el patrimonio de CVG EDELCA.
- ❖ Identificar los riesgos potenciales para la empresa.
- ❖ Dirigir los equipos de trabajo de seguridad en la identificación, desarrollo, implantación y mantenimiento de los procesos, normas y procedimientos de seguridad.
- ❖ Establecer una cultura de seguridad fundamental en un cambio actitudinal para la protección del patrimonio de la empresa.

13.5 POLÍTICA DE SEGURIDAD IMPLANTADA EN CVG EDELCA POR LA DIVISIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL Y CONTROL DE RIESGOS

CVG EDELCA ejecutará sus procesos minimizando el nivel de exposición a riesgos que puedan ocasionar pérdidas y accidentes, promoviendo prácticas seguras de trabajo, conservando el ambiente y la confidencialidad e integridad de la información, y fomentando la cultura de seguridad como valor de la empresa; estimulando, para ello, la participación activa de todos sus trabajadores en la preservación de su patrimonio.

13.6 NORTE Y EJES ESTRATÉGICOS DE LA SEGURIDAD EN CVG EDELCA

El norte de la División de Seguridad Integral y Control de Riesgo es disponer de un Sistema Integral de Seguridad que maximice la confiabilidad de la empresa. Los ejes estratégicos a activar son:

- ❖ Lineamientos de seguridad: estos son Benchmarking, trabajo seguro, definir políticas, normas y procedimientos.
- ❖ Tecnología de infraestructura de seguridad: Englobado en la comunicación del Proyecto de Sistema Integral de Seguridad (SIS); actualiza y mejora los Sistemas de Seguridad existentes; y desarrolla la seguridad lógica.
- ❖ Personal de Seguridad: Personal de reingeniería y adiestramiento del personal de la División de Seguridad Integral y Control de Riesgos.
- ❖ Cultura Organizacional: Desarrolla una estrategia para lograr un cambio cultural.
- ❖ Comunidad: La integración de las comunidades como protectores del entorno de las instalaciones de la empresa.
- ❖ Activos de la empresa: Las instalaciones, el personal y la protección de la plataforma informativa.
- ❖ Ambiente, seguridad y defensa.

14 EL PROYECTO SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD (SIS)

Consiste en un conjunto de elementos y sistemas de carácter físico y electrónico que en combinación con la política, las normativas y el recurso humano capacitado en seguridad, proporcionan un resultado armónico de seguridad relacionado directamente con el riesgo potencial de daño.

El Proyecto SIS está concebido para ser desarrollado sistemáticamente en cinco fases planificación, análisis de alternativas tecnológicas, definición, implementación y evaluación. Su alcance tecnológico comprende la adquisición, diseño, suministro, instalación, prueba entrenamiento y puesta en marcha del Sistema Electrónico de Seguridad, el cual consiste en dotar a CVG EDELCA de una plataforma de vanguardia tecnológica que permita el Control, la Supervisión y la Gestión Integral de la Seguridad en las Centrales Hidroeléctricas, Subestaciones Eléctricas, Edificios Administrativos, Redes de Distribución, Radioestaciones, Almacenes, Parques y en general sobre todas las instalaciones de la empresa que generen valor, representen un área de criticidad operativa y posean condiciones que las hagan vulnerables, (ver Figura 9).

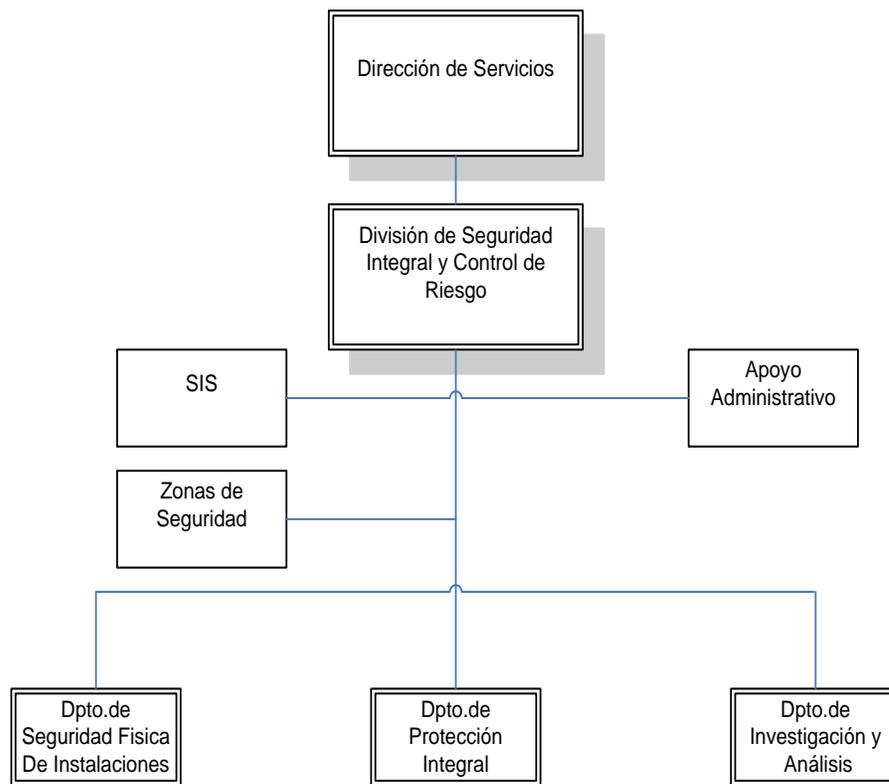


Figura 9 Estructura Organizativa de la División de Seguridad Integral y Control de Riesgos

14.1 OBJETIVOS JERARQUIZADOS DEL PROYECTO SIS

- ❖ Crear una cultura de seguridad, a través de la generación de un cambio en el comportamiento organizacional.
- ❖ Dotar a CVG EDELCA de un Sistema Electrónico de Seguridad, confiable y expandible que garantice y refuerce los niveles de seguridad de las zonas identificadas como vitales para la empresa.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se exponen las bases teóricas del estudio para que el lector tenga los conceptos claros de la investigación.

1 NORMA

Una Norma es un documento técnico establecido por consenso que:

1. Contiene especificaciones técnicas de aplicación voluntaria.
2. Ha sido elaborada con la participación de las partes interesadas:

- ❖ Fabricantes
- ❖ Usuarios y consumidores
- ❖ Centros de investigación y laboratorios
- ❖ Universidades
- ❖ Sector Oficial
- ❖ Asociaciones y colegios profesionales

Las normas ofrecen un lenguaje común de comunicación entre las empresas, los usuarios y los consumidores, establecen un equilibrio socioeconómico entre los distintos agentes que participan en las transacciones comerciales,

es la base de cualquier economía de mercado y, un patrón necesario de confianza entre cliente y proveedor, (ver Figura 10).

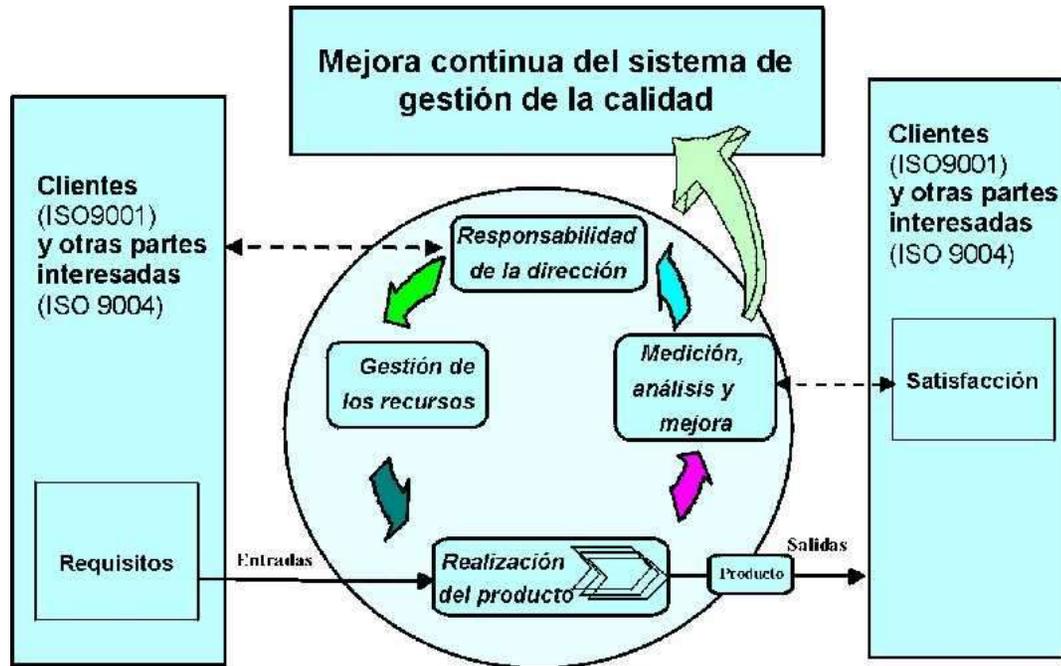


Figura 10 Estructura de la Norma ISO 9001:2000

1.1 TIPOS DE NORMAS

❖ Normas Regionales

Normas que han sido elaboradas en el marco de un organismo de normalización regional, normalmente de ámbito continental, que agrupa a un determinado número de organismos nacionales de normalización.

Ejemplos de organismos de normalización regional son:

1. COPANT a nivel latinoamericano.
2. CEN, CENELEC y ETSI en el ámbito europeo.

3. ARSO a nivel de África.

❖ Normas Internacionales

Normas que han sido elaboradas por un organismo internacional de normalización.

Las más representativas por su campo de actividad son:

ISO (Organización Internacional para la Normalización)

IEC (Comité Electrotécnico Internacional)

ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones)

CEN (Código Eléctrico Nacional)

1.2 LA NORMA ISO 9000

La familia de Normas ISO 9000, son una serie de normas que han sido elaboradas para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de Sistemas de Gestión de la Calidad eficaces.

1.3 PRINCIPIOS DE LA NORMA ISO 9000: 2000

- ❖ Enfoque al cliente
- ❖ Liderazgo
- ❖ Participación del personal
- ❖ Enfoque basado en procesos
- ❖ Enfoque de sistema para la gestión
- ❖ Mejora continua
- ❖ Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

- ❖ Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

2 NORMALIZACIÓN

- ❖ Es la redacción y aprobación de normas.
- ❖ La normalización es el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa.
- ❖ La Normalización es una actividad de conjunto, orientada por un compromiso de alcanzar el consenso que equilibre las posibilidades del productor y las exigencias o necesidades del consumidor.
- ❖ La Normalización establece con respecto a problemas actuales o potenciales, disposiciones dirigidas a la obtención del nivel óptimo de orden.
- ❖ La Normalización consiste en procesos de elaboración, edición y aplicación de normas.

2.1 BENEFICIOS DE LA NORMALIZACIÓN

Para los Fabricantes:

- ❖ Facilita el uso racional de los recursos.
- ❖ Reduce desperdicios y rechazos.
- ❖ Disminuye el volumen de existencias en almacén y los costos de producción.
- ❖ Racionaliza variedades y tipos de productos.
- ❖ Mejora la gestión y el diseño.
- ❖ Facilita la comercialización de los productos y su exportación.
- ❖ Simplifica la gestión de compras.
- ❖ Facilita una sana competencia.

Para los Compradores:

- ❖ Establece niveles de calidad y seguridad de los productos y servicios.
- ❖ Facilita la información de las características del producto.
- ❖ Facilita la formación de pedidos.
- ❖ Permite la comparación entre diferentes productos.

Para el País:

- ❖ Simplifica la elaboración de textos legales.
- ❖ Facilita el establecimiento de políticas de calidad, medioambientales y de seguridad.
- ❖ Mejora la calidad y aumenta la productividad.
- ❖ Facilita las ventas en los mercados internacionales.
- ❖ Mejora la economía en general.
- ❖ Previene las barreras comerciales.

2.2 QUE SE NORMALIZA

Los temas a normalizar son tan amplios como la propia diversidad de productos o servicios.

La normalización cubre cualquier material, componente, equipo, sistema, interfaz, protocolo, procedimiento, función, método o actividad.

2.3 LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN (ISO)

La misión de ISO es:

“... promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas en el mundo, con la visión de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y, desarrollar la cooperación en la actividad intelectual, científica, tecnológica y comercial”, (ver Figura 11)



Figura 11 Organización Internacional para la Normalización

2.4 FUNCION ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN

Implantar, documentar y mantener un sistema efectivo de calidad que demuestre a los clientes que se está comprometido con la calidad y que se es capaz de satisfacer sus necesidades de calidad.

3 HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD

3.1 HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

Una hoja de verificación (también llamada "de control" o "de chequeo") es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.

Utilidades

- ❖ En la mejora de la Calidad, se utiliza tanto en el estudio de los síntomas de un problema, como en la investigación de las causas o en la recogida y análisis de datos para probar alguna hipótesis.
- ❖ También se usa como punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los Gráficos de Control.

Ventajas

- ❖ Supone un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.
- ❖ Las Hojas de Verificación reflejan rápidamente las tendencias y patrones subyacentes en los datos.

3.2 DIAGRAMA DE PARETO

Constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales)

Utilidades

- ❖ Determinar cuál es la causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes.
- ❖ Contrastar la efectividad de las mejoras obtenidas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes.

- ❖ Pueden ser asimismo utilizados tanto para investigar efectos como causas.
- ❖ Comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

Ventajas

- ❖ Ayuda a concentrarse en las causas que tendrán mayor impacto en caso de ser resueltas.
- ❖ Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- ❖ Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras.
- ❖ Su formato altamente visible proporciona un incentivo para seguir luchando por más mejoras.

3.3 DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO)

El diagrama de Ishikawa, o diagrama causa-efecto, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado, (ver Figura 12).

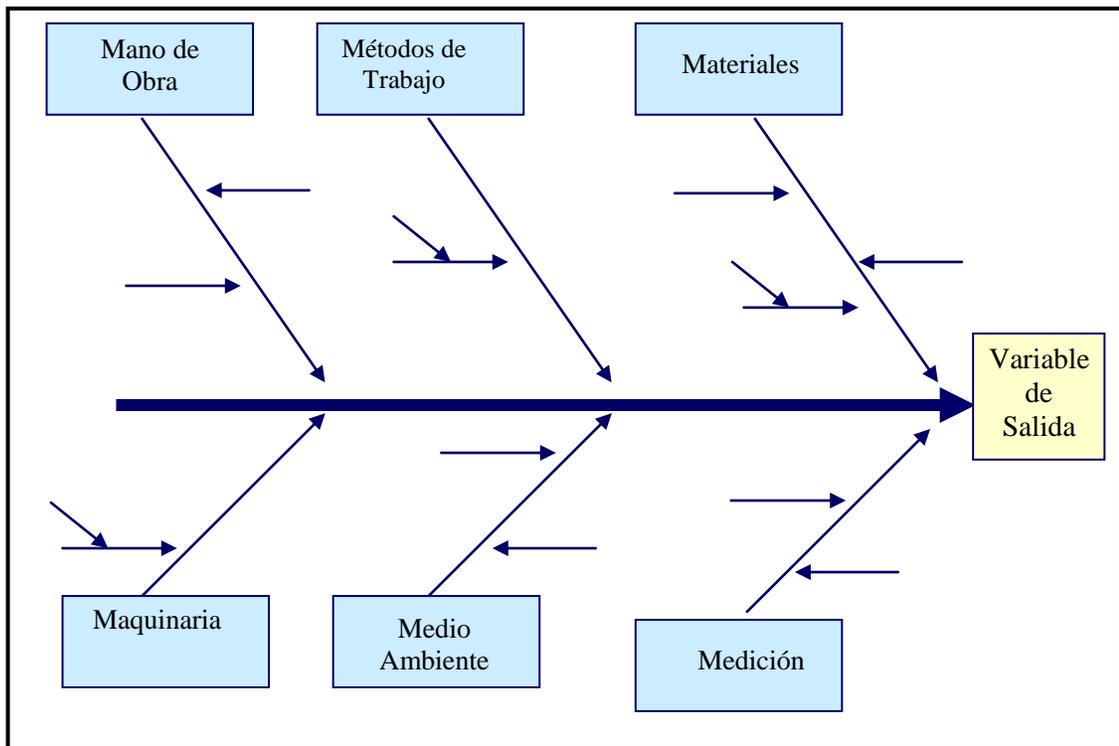


Figura 12 Diagrama Causa-Efecto

Utilidades

- ❖ Identificar las causas - raíz, o causas principales, de un problema o efecto.
- ❖ Clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

Ventajas

- ❖ Permite que el grupo se concentre en el contenido del problema, no en la historia del problema ni en los distintos intereses personales de los integrantes del equipo.

- ❖ Ayuda a determinar las causas principales de un problema, o las causas de las características de calidad, utilizando para ello un enfoque estructurado.
- ❖ Estimula la participación de los miembros del grupo de trabajo, permitiendo así aprovechar mejor el conocimiento que cada uno de ellos tiene sobre el proceso.
- ❖ Incrementa el grado de conocimiento sobre un proceso.

Pasos Para Construir El Diagrama Causa Efecto

Identificar el Problema

Identifique y defina con exactitud el problema, fenómeno, evento o situación que se quiere analizar. Éste debe plantearse de manera específica y concreta para que el análisis de las causas se oriente correctamente y se eviten confusiones.

Una vez el problema se delimite correctamente, debe escribirse con una frase corta y sencilla, en el recuadro principal o cabeza del pescado.

Identificar las Principales Categorías Dentro de las Cuales Pueden Clasificarse las Causas del Problema.

Para identificar categorías en un diagrama Causa Efecto, es necesario definir los factores o agentes generales que dan origen a la situación, evento, fenómeno o problema que se quiere analizar y que hacen que se presente de una manera determinada. Se asume que todas las causas del problema que se identifiquen, pueden clasificarse dentro de una u otra categoría. Generalmente, la mejor estrategia para identificar la mayor cantidad de categorías posibles, es realizar una lluvia de ideas con los estudiantes o con

el equipo de trabajo. Cada categoría que se identifique debe ubicarse independientemente en una de las **espinas principales** del pescado.

Identificar las Causas

Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, identifique las causas del problema. Éstas son por lo regular, aspectos específicos de cada una de las categorías que, al estar presentes de una u otra manera, generan el problema.

Las causas que se identifiquen se deben ubicar en las **espinas**, que confluyen en las espinas principales del pescado. Si una o más de las causas identificadas son muy compleja, ésta puede descomponerse en subcausas. Éstas últimas se ubican en nuevas espinas, **espinas menores**, que a su vez confluyen en la **espina** correspondiente de la causa principal.

También puede ocurrir que al realizar la lluvia de ideas resulte una causa del problema que no pueda clasificarse en ninguna de las categorías previamente identificadas. En este caso, es necesario generar una nueva categoría e identificar otras posibles causas del problema relacionadas con ésta.

Analizar y Discutir el Diagrama

Cuando el Diagrama ya esté finalizado, se puede discutir y, analizarlo si se requiere, realizarle modificaciones. La discusión debe estar dirigida a identificar la(s) causa(s) más probable(s), y a generar, si es necesario, posibles planes de acción.

3.4 GRÁFICOS DE CONTROL

Es una herramienta estadística utilizada para evaluar la estabilidad de un proceso. Permite distinguir entre las causas de variación. Los gráficos de control fueron ideados por Shewhart durante el desarrollo del control estadístico de la calidad. Han tenido una gran difusión siendo ampliamente utilizados en el control de procesos industriales.

Sin embargo, con la reformulación del concepto de calidad y su extensión a las empresas de servicios y a las unidades administrativas y auxiliares, se han convertido en métodos de control aplicables a procesos llevados a cabo en estos ámbitos. Todo proceso tendrá variaciones, pudiendo estas agruparse en:

- ❖ Causas aleatorias de variación: Son causas desconocidas y con poca significación, debidas al azar y presentes en todo proceso (difícil identificación y eliminación)
- ❖ Causas específicas (imputables o asignables): normalmente no deben estar presentes en el proceso. Provocan variaciones significativas. Sí pueden ser descubiertas y eliminadas.

Existen dos tipos de gráficos de control, a saber:

- ❖ De datos por variables: que a su vez pueden ser de media y rango, mediana y rango, y valores medidos individuales.
- ❖ De datos por atributos: del estilo aceptable / inaceptable, sí / no, etc.

Utilidades

- ❖ Ayudan a la mejora de procesos, de forma que se comporten de manera uniforme y previsible para una mayor calidad, menores costes y mayor eficacia.
- ❖ Proporcionan un lenguaje común para el análisis del rendimiento del proceso.

Ventajas

- ❖ Permite distinguir entre causas aleatorias y específicas de variación de los procesos, como guía de actuación de la dirección.
- ❖ Los gráficos de control son útiles para vigilar la variación de un proceso en el tiempo, probar la efectividad de las acciones de mejora emprendidas, así como para estimar la capacidad del proceso.

3.5 DIAGRAMA DE FLUJO

Diagrama que utiliza símbolos gráficos para representar el flujo y las fases de un proceso. Está especialmente indicado al inicio de un plan de mejora de procesos, al ayudar a comprender cómo éstos se desenvuelven. Es básico en la gestión de los procesos, (ver Figura 13).

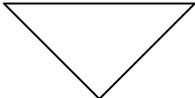
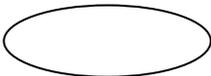
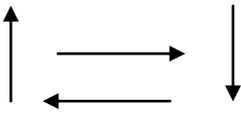
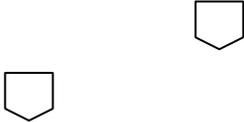
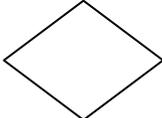
<u>SIMBOLO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
	Archivo temporal o definitivo de algún documento.
	El símbolo documento representa un documento generado o requerido por el procedimiento.
	El símbolo Terminal es un ovalo que identifica el inicio y el fin de un procedimiento según la palabra que se utilice dentro del símbolo Terminal.
	El conector es un símbolo que se utiliza para indicar continuidad de una acción con otra dentro de una misma página.
	Conexiones de pasos o flechas Muestran dirección y sentido del flujo del proceso, conectando los símbolos.
	Tarea o actividad llevada a cabo durante el proceso. Puede tener muchas entradas, pero solo una salida
	El conector de página conecta una actividad con otra de una página diferente. Opcionalmente se puede colocar el número de página a la que se conecta. Ejemplo: conector de la pagina Nº 4 a la pagina Nº3
	Decisión/ Bifurcación, es un rombo Indica puntos en que se toman decisiones: sí o no, abierto o cerrado.

Figura 13 Símbolos del Diagrama de Flujo

Ventajas

- ❖ Facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.
- ❖ Supone una herramienta fundamental para obtener mejoras mediante el rediseño del proceso, o el diseño de uno alternativo.
- ❖ Identifica problemas, oportunidades de mejora y puntos de ruptura del proceso.
- ❖ Pone de manifiesto las relaciones proveedor - cliente, sean éstos internos o externos.

4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Un sistema de gestión de la calidad es la manera en la que una organización dirige y controla aquellas actividades empresariales que están asociadas con la calidad.

En líneas generales, consta de la estructura organizativa, a la que se añaden la planificación, los procesos, los recursos y la documentación que se utiliza para alcanzar los objetivos de la calidad, para mejorar los productos y servicios y para satisfacer las necesidades de los clientes, (ver Figura 14).

La norma da una perspectiva general de los requisitos del SGC, pero sin entrar en detalle.

❖ Requisitos Generales

- Declaraciones de Calidad.

- Manual de Calidad.
- Documentos requeridos por la organización.
- Procedimientos requeridos por ISO 9001.
- Registros requeridos por la ISO 9001.

❖ **Requisitos de la Documentación**

La documentación permite la comunicación del propósito y la coherencia de la acción.

Puede estar en cualquier formato, y su extensión depende de cada organización, según su tamaño, complejidad de los procesos e interacciones, competencia del personal, etc.

Manual de la calidad: Este manual debe incluir el alcance del sistema de gestión de calidad, procedimientos documentados y una descripción de la interacción entre los procesos

Control de los documentos: Los documentos deben controlarse. Es necesario establecer un procedimiento documentado donde se definan los controles para aprobar documentos donde se definan los controles para aprobar documentos, revisar y actualizarlos cuando sea necesario; asegurarse de la identificación de cambios y que los documentos permanezcan legibles.

Control de los registros: Es necesario establecer y mantener registró para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos. Esto debe permanecer legible y fácilmente identificados. Debe existir un procedimiento documentado donde se definan los controles necesarios para identificarlos, almacenarlos, protegerlos, etc.

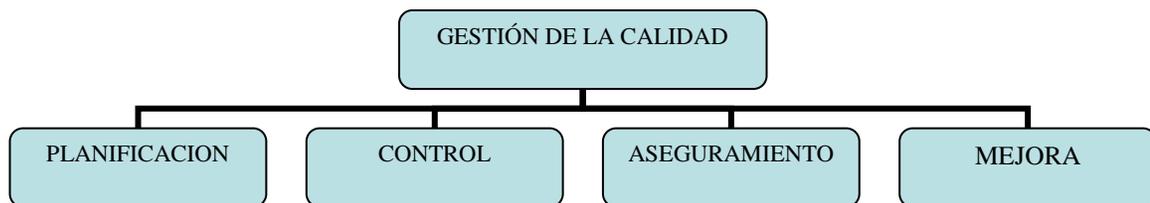


Figura 14 Sistema de Gestión de la Calidad

4.1 VENTAJAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Desde el punto de vista externo:

- ❖ Potencia la imagen de la empresa frente a los clientes actuales y potenciales.
- ❖ Asegura la calidad en las relaciones comerciales.
- ❖ Facilita la salida de los productos / servicios al exterior al asegurarse las empresas receptoras del cumplimiento de los requisitos de calidad.

Desde el punto de vista interno:

- ❖ Mejora en la calidad de los productos y servicios derivada de procesos más eficientes para diferentes funciones de la organización.
- ❖ Disminuyen los costos y crecen los ingresos.

4.2 RIESGOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

- ❖ Pueden ser generadores de burocracia inútil y complicaciones innecesarias para las actividades.
- ❖ No obtener el compromiso y colaboración de todos los afectados.
- ❖ Una mala comunicación puede llevar a generar importantes barreras en el desarrollo del análisis.

4.3 BENEFICIOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BASADOS EN LA SERIE DE NORMAS ISO 9000

- ❖ La mejora del desempeño y la productividad de su empresa.
- ❖ Hacer mayor hincapié en los objetivos de su empresa y en lo que esperan sus clientes.
- ❖ El logro y mantenimiento de la calidad de sus productos y servicios, a fin de satisfacer las exigencias y las necesidades implícitas de sus clientes.
- ❖ La mejora de la satisfacción de la clientela.
- ❖ La confianza de que la calidad que se persigue se alcanza y se mantiene.
- ❖ Facilitar pruebas a clientes y posibles clientes de lo que su organización puede hacer por ellos.
- ❖ Abrir nuevas oportunidades de mercado o conservar la cuota de mercado.
- ❖ Obtener la certificación.
- ❖ Tener la oportunidad de competir en pie de igualdad con organizaciones mayores (por ejemplo, la capacidad de licitar o presentar presupuestos).

5 EL CICLO DE LA MEJORA CONTINÚA

“Es un proceso estructurado para reducir los defectos en productos, servicios o procesos, utilizándose también para mejorar los resultados que no se consideran deficientes pero que, sin embargo, ofrecen una oportunidad de mejora”

Las Normas ISO 9000:2000 basan en el Ciclo PHVA su esquema de la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad, (ver Figura 15).

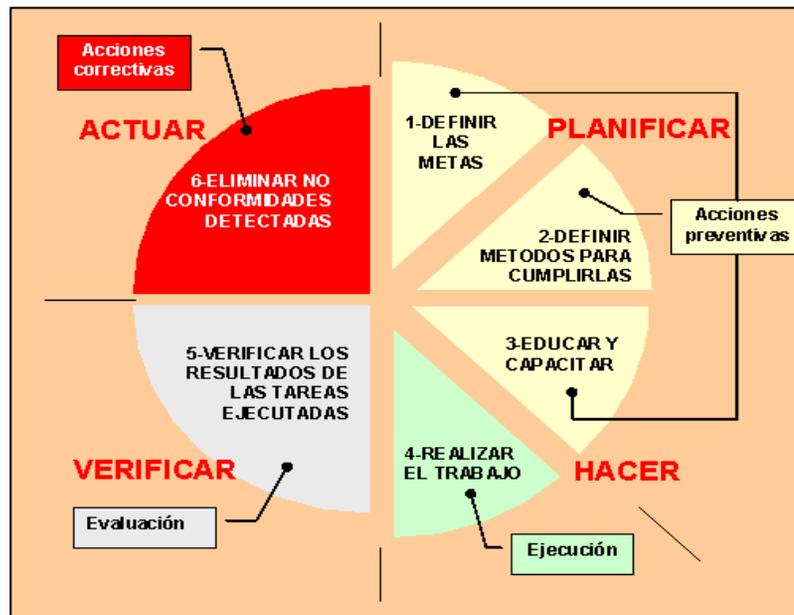


Figura 15 Ciclo de la mejora continúa

5.1 IMPORTANCIA DE LA MEJORA CONTINUA

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta lleguen a ser líderes.

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado, y hasta puedan llegar a ser líderes.

5.2 VENTAJAS

- ❖ Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- ❖ Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- ❖ Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- ❖ Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- ❖ Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- ❖ Permite eliminar procesos repetitivos.

5.3 DESVENTAJAS

- ❖ Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- ❖ Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

- ❖ En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.

5.4 DEFINICIÓN DE PHVA

Dentro del contexto de un Sistema de Gestión de la Calidad, el PHVA es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema de procesos como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros procesos del SGC.

El mantenimiento y la mejora continua de la capacidad del proceso puede lograrse aplicando el concepto de PHVA en todos los niveles dentro de la organización, esto aplica por igual a los procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los Sistemas de Gestión de la Calidad o la revisión por la dirección, y a las actividades operacionales simples llevadas a cabo como una parte de los procesos de realización del producto.

Este ciclo sirve para adoptar y monitorear el proceso de planeación de manera efectiva, siempre y cuando se constituyan en un proceso sin fin, es decir, que se planea, se toma una acción, se verifican si los resultados eran los esperados y se actúa sobre dichos resultados para reiniciar el proceso.

El PHVA dinamiza la relación entre el hombre y los procesos, buscando el control con base a su establecimiento, mantenimiento y mejora de estándares. El control se define como todas las actividades necesarias para alcanzar eficiente y económicamente todos los objetivos a largo plazo.

6 PRODUCTIVIDAD

Es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa mediante el mejoramiento continuo del actual sistema de producción

6.1 LA PRODUCTIVIDAD Y SUS COMPONENTES

Eficiencia

Relación entre los resultados Logrados y los recursos empleados. Se mejora reduciendo Tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de material, retrasos, etc.

Eficacia

Grado con el cual las Actividades planeadas son Realizadas y los resultados Planeados son logrados. Se atiende mejorando Resultados de equipos, Materiales y en general del proceso

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} \times \text{EFICACIA}$$

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Eficiencia = 50%

El 50% del tiempo se desperdicia en:

- Programación.
- Paros no programados.

- Desbalance de capacidades.
- Mantenimiento y reparaciones

Eficacia = 80%

De 100 unidades, 80 están libres de defectos.

20 tuvieron algún defecto.

7 MODELO DE EXELENIA DE GESTIÓN EDELCA (MEGE)

CVG EDELCA ejecuta un ambicioso proyecto para certificar bajo la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2000, los procesos de Producción de Energía Eléctrica en las Centrales Guri, Caruachi y Macagua, siendo esta última la primera en iniciar el proceso.

CVG Electrificación del Caroní, C.A. se planteó la meta de certificar los procesos claves de las áreas de Generación y Transmisión. Uno de ellos es la Producción de Energía Eléctrica en sus tres Centrales Hidroeléctricas operativas, siendo Macagua la que más ha avanzado en este proceso.

En la actualidad la Empresa ejecuta un plan para la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad, como parte del fortalecimiento de la cultura de trabajo que contribuya a lograr altos niveles de desempeño, “la gestión de nuestra empresa siempre ha estado orientada hacia la búsqueda de la excelencia, y eso llevó a tomar la decisión de normalizar los procesos claves a través de la Norma Venezolana COVENIN (NVC) ISO 9001:2000”.

La Empresa ha planteado la normalización como un proceso continuo y permanente, mediante el cual se despliegan las estrategias, los planes, y se ejecutan las acciones necesarias para normalizar y mejorar continuamente

los procesos, en búsqueda de la excelencia, tomando como referencia el Modelo Excelencia de Gestión de CVG EDELCA y la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2000.

El Plan de Normalización está orientado a normalizar los procesos, procedimientos, productos, instrucciones de trabajo, formularios y otros documentos, que se realizan en la División de Planta Macagua de acuerdo a los requisitos exigidos por la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2000. Este Plan se viene desarrollando desde el año 2003, a través de la conformación de un Comité de Calidad y teniendo como meta la certificación del proceso de Producción de Energía Eléctrica para el tercer trimestre de 2005, en el caso de la División Planta Macagua, todo esto con el propósito de reforzar el desempeño de la Empresa, ajustándolo a estándares internacionales

7.1 IMPORTANCIA DEL MEGE

Esta implantación es importante para CVG EDELCA, por ser un estrategia efectiva que apoyará al logro de su Visión que es la de “Ser un Empresa de clase Mundial” y a la vez le permitirá crear la base para el establecimiento de un sistema de gestión de calidad adecuado, alcanzado de esta manera, la certificación de sus procesos de producción de Energía Eléctrica.

Electrificación del Caroni C.,A (EDELCA), empresa del estado venezolano, la cual es perteneciente a la Corporación Venezolana de Guayana, se ha convertido en la Empresa Líder en prestar servicio eléctrico a nivel nacional; ésta al transcurrir de los años se ha percatado de la realidad que acontece en sus entorno, y consiente de esto, se encuentra implantando un modelo que lleva por su nombre “Modelo de Excelencia de Gestión EDELCA (MEGE)”, para el logro de su misión la cual es “Producir, transportar y

comercializar energía eléctrica a precios competitivo, en forma confiable y en condiciones de sustentabilidad, eficiencia y rentabilidad”.

7.2 PROPÓSITO DEL MEGE

Esta implantación se esta llevando a cabo con le propósito de fortalecer la cultura de trabajo al logro de los altos niveles de desempeño de la Empresa, ajustándolo a estándares internacionales para así alcanzar la visión de la misma la cual es ser una empresa de clase mundial, y junto al modelo de calidad contemplado en la NVC ISO 9001-2000, establecer un sistema de Gestión de Calidad adecuado que le permita a la organización conseguir la Certificación de los procesos de producción de Energía Eléctrica en sus tres centrales Hidroeléctrica operativas bajo esta norma.

7.3 FASES DEL MEGE

Este modelo MEGE, se encuentra constituido por tres fases; la Fase I (ya ejecutada) busca sensibilizar a su personal, desde la gerencia hasta niveles operativos, hacia niveles operativos hacia la Norma CVG como modelo de gestión, y crear la capacidad para planificar, ejecutar y controlar la implementación de dicho modelo; la fase II (fase actual), persigue aplicar lo desarrollado en la Fase I en los temas de planificación de la Calidad, recursos humanos e información y análisis con lo que se permitirá integrar y alinear varios aspectos de la Norma CVG optimizando y avanzando en la capacidad para la mejora continua, permitiendo el mejoramiento integral a nivel operativo y la Interiorización del MEGE; y la Fase III (fase futura) que profundizará en la mejora y en la alineación de todos los aspectos antes mencionados en la búsqueda de la excelencia.

7.4 LOS 9 ASPECTOS DEL MODELO DE EXCELENCIA DE GESTION EDELCA

Aspecto uno (1) “Filosofía de Gestión”:

Establece las pautas y expectativas para el resto de los aspectos de la norma y examina la claridad en la definición de la Misión, Visión, Principios y Valores.

Aspectos dos (2) “Planificación Estratégica y Despliegue de Objetivos”:

Este aspecto analiza el como se asignan y despliegan los planes y cómo se evalúa su cumplimiento.

Aspecto tres (3) “Focalización en el Mercado y los Clientes”:

Este aspecto examina cómo la empresa adquiere y utiliza el concepto de los clientes y del mercado donde opera, para mejorar continuamente su desempeño.

Aspecto cuatro (4) “Análisis e Información”:

Establece la necesidad de seleccionar y analizar información para la toma de decisiones, así como contar con un sistema de indicadores para controlar y mejorar el desempeño de la gestión.

Aspecto cinco (5) “Recurso Humano”:

Examina las estrategias que la empresa utiliza para desarrollar el potencial de sus trabajadoras para alcanzar los objetivos.

Aspectos seis (6) “Gerencia de Procesos”:

En este se definen los aspectos claves de la Gerencia de los procesos, desde el diseño del servicio hasta su prestación.

Aspecto (7) “Impacto y Desarrollo Regional”:

Examina las estrategias que la empresa utiliza para impulsar el desarrollo de sus proveedores y la generación de unidades productivas o prestadoras de servicios en la región.

Aspecto (8) “Conservación del Ambiente”:

Evalúa el compromiso de la organización en la conservación del ambiente y de los recursos, así como la conducta ética que pone de manifiesto.

Aspecto (9) “Resultado de Gestión”:

En éste se definen los resultados que deben guiar las acciones de la empresa y evalúa el desempeño en la satisfacción del cliente, finanzas y de mercado, recursos humano, proveedores y resultados operativos.

8 ANÁLISIS FODA

A continuación se describen los pasos para realizar un análisis FODA, pero primero se definen los conceptos de fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas.

8.1 FORTALEZAS

Son los recursos y capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Algunas fortalezas son:

- ❖ Servicios al cliente
- ❖ Eficiencia en costos
- ❖ Productos diferenciados (exclusivos)

- ❖ Cercanía a materias primas principales
- ❖ Tecnología y producción

8.2 OPORTUNIDADES

Son aquellas posibilidades favorables que se deben reconocer o descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. Algunas oportunidades son:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Desarrollo de mercado externo
- ❖ Desarrollo del mercado nacional
- ❖ Participación en asociaciones estratégicas, internacionalmente

8.3 DEBILIDADES

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Algunas debilidades son:

- ❖ Poca calificación de la mano de obra.
- ❖ Ausencia de planes de mercadeo y ventas.
- ❖ Acceso a capital financiero

8.4 AMENAZAS

Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a afectar incluso contra la permanencia de la organización.

- ❖ Sobre evaluación de la moneda
- ❖ Características del mercado.
- ❖ Políticas, impuestos, leyes

- ❖ Problemas con asistencia técnica

8.5 ESTRATEGIAS MÁS RELEVANTES DEL ANÁLISIS

La **Matriz FODA**, nos indica cuatro estrategias alternativas conceptualmente distintas. En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y de manera concertada. Pero para propósitos de discusión, el enfoque estará sobre las interacciones de los cuatro conjuntos de variables, (ver Tabla 1)

DEJAR SIEMPRE EN BLANCO	FORTALEZAS (F) Hacer lista de fortalezas	DEBILIDADES (D) Hacer lista de debilidades
OPORTUNIDADES (O) Hacer lista de oportunidades	ESTRATEGIAS (FO) Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades	ESTRATEGIAS (DO) Verificar debilidades aprovechando oportunidades
AMENAZAS (A) Hacer lista de amenazas	ESTRATEGIAS (FA) Uso de fortalezas para evitar amenazas	ESTRATEGIAS (DA) Reducir a un mínimo las debilidades y evitar amenazas

Tabla 1 Matriz FODA

(1) La Estrategia DA (Mini-Mini) En general, el objetivo de la estrategia **DA** (Debilidades –vs- Amenazas), es el de minimizar tanto las debilidades como las amenazas. Una institución que estuviera enfrentada sólo con amenazas externas y con debilidades internas, pudiera encontrarse en una situación totalmente precaria. De hecho, tal institución tendría que luchar por su

supervivencia o llegar hasta su liquidación. Pero existen otras alternativas sobreponerse a sus debilidades o para esperar tiempos mejores, cuando desaparezcan esas amenazas (a menudo esas son falsas esperanzas). Sin embargo, cualquiera que sea la estrategia seleccionada, la posición DA se deberá siempre tratar de evitar.

(2) La Estrategia DO (Mini-Maxi). La segunda estrategia, **DO** (Debilidades – vs- Oportunidades), intenta minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades. Una institución podría identificar oportunidades en el medio ambiente externo pero tener debilidades organizacionales que le eviten aprovechar las ventajas del mercado. Por ejemplo, al IPN se le podría presentar la oportunidad de una gran demanda por sus egresados, pero su capacidad instalada podría ser insuficiente. Una estrategia posible sería adquirir esa capacidad con instalaciones gubernamentales. Una táctica alternativa podría ser obtener mayor presupuesto para construir las instalaciones necesarias. Es claro que otra estrategia sería el no hacer absolutamente nada y dejar pasar la oportunidad y que la aproveche la competencia.

(3) La Estrategia FA (Maxi-Mini). Esta estrategia **FA** (Fortalezas –vs- Amenazas), se basa en las fortalezas de la institución que pueden copar con las amenazas del medio ambiente externo. Su objetivo es maximizar las primeras mientras se minimizan las segundas. Esto, sin embargo, no significa necesariamente que una institución fuerte tenga que dedicarse a buscar amenazas en el medio ambiente externo para enfrentarlas. Por lo contrario, las fortalezas de una institución deben ser usadas con mucho cuidado y discreción.

(4) La Estrategia FO (Maxi-Maxi). A cualquier institución le agradecería estar siempre en la situación donde pudiera maximizar tanto sus fortalezas como sus oportunidades, es decir aplicar siempre la estrategia **FO** (Fortalezas –vs- Oportunidades) Tales instituciones podrían echar mano de sus fortalezas, utilizando recursos para aprovechar la oportunidad del mercado para sus productos y servicios.

Luego de analizar las estrategias más relevantes del análisis foda se procede a elaborar la matriz FODA, (ver Tabla 2).

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	Lista de Fortalezas F1. F2. ... Fn.	Lista de Debilidades D1. D2. ... Dr.
Lista de Oportunidades O1. O2. ... Op.	FO (Maxi-Maxi) <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, F1, F3 ...)	DO (Mini-Maxi) <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, D1, D3, ...)
Lista de Amenazas A1. A2. ... Aq.	FA (Maxi-Mini) <i>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (F1, F3, A2, A3, ...)	DA (Mini-Mini) <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (D1, D3, A1, A2, A3, ...)

Tabla 2 Matriz de estrategias

9 NORMATIVAS

Una normativa es un documento que contiene lineamientos que deben seguirse para realizar una actividad de trabajo, de una manera más eficiente.

Las normativas poseen características propias de la organización que lo crea. Los mismos se realizan bajo el esquema de CVG EDELCA, PRO-160-001 “Control de documentos bajo el Sistema de Gestión de la Calidad”.

En la División de construcción perteneciente a CVG EDELCA, las normativas y documentos a fines como manuales de la calidad son supervisados por el departamento de Gestión de la Calidad de la División. Este documento debe incorporar la siguiente información para establecer los controles pertinentes:

- ❖ Logotipo de la Empresa
- ❖ Nombre de la Organización
- ❖ Objetivo
- ❖ Alcance
- ❖ Definición de Términos Claves
- ❖ Normas
- ❖ Normativas Generales
- ❖ Requisitos

9.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS NORMATIVAS

Entre las características de las normativas se pueden mencionar:

- ❖ No son de aplicación general, sino que su aplicación va a depender de cada situación en particular.
- ❖ Son de gran aplicación en una actividad específica.
- ❖ Son flexibles, pueden adaptarse a las exigencias de nuevas situaciones.
- ❖ El método se refiere específicamente a como un empleado ejecuta una determinada actividad en su trabajo.

10 ERGONOMÍA

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

Aunque existen diferentes clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de los ergonomistas, en general podemos considerar las siguientes:

- ❖ Antropometría
- ❖ Biomecánica y fisiología
- ❖ Ergonomía ambiental
- ❖ Ergonomía cognitiva
- ❖ Ergonomía de diseño y evaluación
- ❖ Ergonomía de necesidades específicas
- ❖ Ergonomía preventiva

10.1 CRITERIOS FUNDAMENTALES QUE TIENE LA ERGONOMÍA

Participación: de los seres humanos en cuanto a creatividad tecnológica, gestión, remuneración, confort y roles psicosociales.

Producción: en todo lo que hace a la eficacia y eficiencia productivas del Sistema Hombres-Máquinas (en síntesis: productividad y calidad).

Protección: de los Subsistemas Hombre (seguridad industrial e higiene

laboral), de los Subsistemas Máquina (siniestros, fallas, averías, etc.) y del entorno (seguridad colectiva, ecología, etc.).

10.2 CAMPOS EN QUE SE PONEN EN PRACTICA LOS TRES CRITERIOS FUNDAMENTALS DE LA ERGONOMÍA

Esos campos de acción son principalmente:

- ❖ Mejoramiento del ambiente físico de trabajo (confort e higiene laboral).
- ❖ Diseño de herramientas, maquinarias e instalaciones desde el punto de vista del usuario de las mismas.
- ❖ Estructuración de métodos de trabajo y de procedimientos en general (por rendimiento y por seguridad).
- ❖ Selección profesional.
- ❖ Capacitación y entrenamiento laborales.
- ❖ Evaluación de tareas y puestos.
- ❖ Psicología industrial (y, con más generalidad, empresarial).

Naturalmente, una intervención ergonómica considera a todos esos factores en forma conjunta e interrelacionada.

10.3 FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS

Las condiciones de una actividad que aumenta la posibilidad del desarrollo de una torcedura/desgarre (strain/sprain ó S/S, por sus siglas en inglés) o un MSD (Desorden músculo-esquelético). Algunos de ellos son: Carga Estática, la repetición, el mal uso de fuerza o una mala presión de contacto y posturas anormales durante las actividades de trabajo cotidiano.

11 DIALUX

Permite generar en 3d, para cálculos de iluminación interior, exterior y vial. Es también un software de diseño, ya que trabaja con catálogos reales de fábricas europeas, y se pueden insertar en los modelos. Además calcula todas las variables lumínicas.

11.1 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE DIALUX

- ❖ **Luz del día:** cálculo y visualización perfectos.
- ❖ **Escenas de luz:** planificación y documentación realistas.
- ❖ **DIALux Light:** planificación de alumbrado la más fácil.
- ❖ **Asistentes:** ayudan sobre demanda con la planificación para un alumbrado interior o público.
- ❖ **Drag & drop:** tan fácil se incluyen en el local muebles, superficies (texturas) y luminarias.
- ❖ **Elementos inteligentes:** apliques siempre están bien colocados en la pared y el ordenador está siempre sobre la mesa.
- ❖ **Orientar luminarias:** un “clic” sobre el punto de alumbrado basta.
- ❖ **Visualización 3D interactiva:** pasear por el local.
- ❖ **Visualización:** realista por la utilización de texturas.
- ❖ **Fotorealismo:** por un módulo Ray-Tracing integrado.
- ❖ **Importación y exportación:** archivos dxf se pueden leer y exportar junto con los resultados después de haber terminado la planificación de alumbrado. Resultados se pueden imprimir o enviar como archivo pdf. Cada vista y cada rendering se puede guardar como archivo jpg.
- ❖ **Importación 3D:** integración de edificios plenos como objeto 3D.
- ❖ **Distribución mundial:** más de 300.000 usuarios DIALuux.

- ❖ **Actuál:** siempre los últimos PlugIns de casi todos los fabricantes líder en la página web correspondiente.

12 NORMAS DE SEGURIDAD

Se entiende por Norma a una regla a la que se debe ajustar la puesta en marcha de una operación. También se puede definir como una guía de actuación por seguir o como un patrón de referencia.

Las normas de seguridad se pueden considerar prácticamente como:

- Normas de carácter general: son las universalmente aceptadas.
- Normas de carácter específico: las que regulan una función, trabajo u operación específica.

Las ventajas de las normas se reducen, entre otras, a lo siguiente:

- ❖ Representan un elemento de sistematización de seguridad
- ❖ Facilitan la comprensión y ejecución de las tareas de seguridad de forma clara y precisa
- ❖ Permiten la dirección eficaz del sistema de seguridad
- ❖ Impiden que existan vacíos acerca de la seguridad
- ❖ Facilitan la rápida formación y concientización del personal
- ❖ Permiten un manejo excelente de las instalaciones y equipos
- ❖ Homogenizan medios y procedimientos, además de facilitar la comunicación y la seguridad
- ❖ Aumentan el sentido de seguridad en el usuario.

13 SEGURIDAD

Podemos entender como seguridad una característica de cualquier sistema (informático o no) que nos indica que ese sistema está libre de todo peligro,

daño o riesgo, y que es, en cierta manera, infalible. Como esta característica, particularizando para el caso de sistemas operativos o redes de computadores, es muy difícil de conseguir (según la mayoría de expertos, imposible), se suaviza la definición de *seguridad* y se pasa a hablar de fiabilidad (probabilidad de que un sistema se comporte tal y como se espera de él) más que de *seguridad*; por tanto, se habla de sistemas fiables en lugar de hacerlo de sistemas seguros.

A grandes rasgos se entiende que mantener un sistema seguro (o fiable) consiste básicamente en garantizar tres aspectos: confidencialidad, integridad y disponibilidad. Algunos estudios integran la seguridad dentro de una propiedad más general de los sistemas, la confiabilidad, entendida como el nivel de calidad del servicio ofrecido. Consideran la disponibilidad como un aspecto al mismo nivel que la seguridad y no como parte de ella, por lo que dividen esta última en sólo las dos facetas restantes, confidencialidad e integridad.

14 TIPOS DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO

El sistema contra incendio se encuentra dividido en dos categorías; los convencionales y los inteligentes.

14.1 CONVENCIONALES

Son aquellos que están compuestos por dispositivos iniciadores y anunciadores que cumplen con las características requeridas por la NOM-STPS-002 sin que necesariamente cuenten con un panel de control que especifique el lugar o zona donde se genere la alarma o el tipo de alarma. Pueden ser sistemas de alarmas de robo adaptados a sistemas contra incendio.

14.2 INTELIGENTES

Dispositivos iniciadores, direccionables, o inteligentes. De los cuales podemos conocer la ubicación exacta del dispositivo que se alarmo.

Dispositivos anunciadores: Alertan en caso de un conato, además de funcionar como indicadores o guías de las rutas de evacuación.

Panel control: En el cual se podrá identificar inmediatamente el motivo de la alarma, el lugar, y mucho más.

Relevadores Programables: Dispositivo que realice alguna acción en consecuencia de algún dispositivo específico o grupo de dispositivos que se activen, que podría ser automatización de algún procedimiento de respuesta a la alarma así como poder ayudar a controlar el fuego en áreas específicas (sistemas de CO2, aire acondicionado, etc.).

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se indica el tipo de estudio que se desarrollo, así como la población y muestra que se experimento, también se describe detalladamente las técnicas o métodos que fueron utilizados en la investigación.

1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio se realizo con un diseño no experimental.

Según su finalidad, es de tipo aplicada porque permite mejorar los procesos que se desarrollan en el departamento de ingeniería eléctrica.

Según el nivel de profundidad y amplitud de las variables estudiadas, es descriptiva, y de acuerdo a la definición señalada por ROJAS (1997) es:

Describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual, la composición o los procesos de los fenómenos, para presentar una interpretación correcta. (Pág. 35).

Según lo señalado por la autora citada anteriormente se considera como una investigación descriptiva ya que permite de manera detallada describir normativas de trabajo que sirven como guía para el buen desarrollo de los proyectos a ejecutar.

Según el lugar donde se realiza la investigación, es de campo porque se esta en contacto con el sitio de trabajo y, se recolectaron datos reales. Con relación a esto la autora referida anteriormente expresa lo siguiente:

Se realiza observando el grupo o fenómeno estudiado en su ambiente natural. (Pág. 36).

2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para efectos de este estudio la población esta conformada por los cuatro (4) departamentos que integran la División de Ingeniería de Construcción y la muestra esta formada por tres (2) departamentos que son: Arquitectura, Eléctrica y Mecánica, debido a que tienen influencia directa con el problema que se desarrollo.

3 INSTRUMENTOS

Las técnicas empleadas para la recolección de la información del presente estudio fueron:

ENTREVISTA

Esta técnica permitió recoger la información de la investigación en forma directa y de este modo analizar el objeto deseado.

Se utilizó el método de la entrevista no estructurada, en donde se desarrollaron conversaciones abiertas con todo el personal que esta involucrado con el problema en estudio.

REVISIÓN DOCUMENTAL

Se revisaron todos los documentos que se encontraron al alcance del problema en estudio. Los cuales sirven como argumento de la investigación, como manuales de especificaciones técnicas, registros, el modelo de excelencia de gestión de EDELCA.

RED DE INTRANET, INTERNET Y BIBLIOTECA

Se revisó material bibliográfico y se investigó en la Web, todo el material concerniente con el problema objeto a estudio.

PAQUETES COMPUTARIZADOS

Se utilizó para la transcripción del trabajo y para un mejor análisis de este estudio de los siguientes paquetes computarizados:

- ❖ Microsoft Office XP: Word, Excel, Power Point
- ❖ Microsoft Visio
- ❖ Auto Cad
- ❖ Dialux

GRÁFICAS, TABLAS Y ESQUEMAS

Se utilizaron para procesar e interpretar la información recolectada de una manera mas reducida.

MATERIALES Y EQUIPOS

- ❖ Material de Oficina
- ❖ Computadora
- ❖ Pendrive
- ❖ Máquinas Fotocopiadoras

LA OBSERVACIÓN DIRECTA

Se aplico la técnica de la observación directa ya que se pudo evidenciar y visualizar de cerca la problemática que acarrea el hecho de no contar con una normativa o guía para la realización más eficaz y eficiente del trabajo.

4 PROCEDIMIENTOS

El plan de trabajo que se siguió para desarrollar la presente investigación fue:

1. Se desarrollo un cronograma de actividades con las fechas de las posibles entregas de cada uno de los capítulos del informe al tutor académico e industrial.
2. Se procedió a buscar en bibliotecas, intranet e internet toda la documentación correspondiente al tema en estudio.
3. Análisis y clasificación de la información encontrada.
4. Realización, y análisis de las entrevistas no estructuradas.

5. Realización de una encuesta para medir los padecimientos más comunes de los usuarios con pantallas de visualización de datos.
6. Elaboración de las normativas de acuerdo a los lineamientos que especifica CVG EDELCA.
7. Se realizó la simulación del nivel de iluminación que contendrá el área de los operadores en la caseta de seguridad.
8. Se procedió a realizar las conclusiones y recomendaciones en base a la investigación realizada.
9. Elaboración y presentación del informe final.

CAPITULO V

SITUACION ACTUAL

En el presente capítulo se explica las condiciones en las que se encuentra actualmente las infraestructuras de CVG EDELCA en cuanto a seguridad.

Debido a la importancia de CVG EDELCA, como pilar del desarrollo del país, requiere de sistemas de seguridad en sus instalaciones para resguardar el patrimonio y fortalecer alguna vulnerabilidad de la misma.

El Departamento de Ingeniería Eléctrica adscrito a la División de Construcción realiza ingeniería básica y de detalle que contempla el Plan Rector y Proyectos Macros.

Para la construcción de las obras que contempla el Plan Rector y Proyectos Macros, se debe considerar los documentos de licitación (especificaciones técnicas, planos, cómputos métricos y memoria descriptiva), y lineamientos de seguridad que serán incorporados para lograr el diseño del Sistema Electrónico de Seguridad tales como canalizaciones, puesta a tierra y circuito de potencia principales y de respaldo para la alimentación de los equipos y sensores de campo.

Los elementos encargados de velar por la integridad física y social de la empresa, forman parte del sistema de seguridad, entre ellos se encuentran

los siguientes subsistemas: control de acceso, Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), Detección de intrusos, comunicaciones y voceo, detección, alarma y extinción de incendio. Es decir al desarrollar la ingeniería de detalle se deben seguir lineamientos, especificaciones técnicas, planos de licitación, planos de fabricantes, catálogos y procedimientos.

Lo antes expuesto se debe considerar con la finalidad de permitir la implementación del Sistema Electrónico de Seguridad (SES). Al no considerar todos los elementos civiles y eléctricos que integran el SES, cuando se elabora la ingeniería básica y de detalle, trae como consecuencia el generar gastos adicionales por concepto de adecuación de infraestructura construida.

La implementación de los dispositivos del SES en las instalaciones se hace con el objetivo de proveer las condiciones necesarias de infraestructura que hagan confortable el ambiente de trabajo y disposiciones físicas con el propósito de apoyar la gestión de la seguridad en la instalación, para poder incorporar los elementos eléctricos y civiles.

Algunos de los proyectos que abarca el Plan Rector y Proyectos de CVG EDELCA, que ya han sido ejecutados ó están por remodelarse debido a que no fueron definidos los requerimientos del Sistema Integral de Seguridad y accesorios para la instalación del SES, y los que fueron definidos no se implantaron adecuadamente.

Entre una de las obras que contempla el Plan Rector son las casetas de seguridad, éstas actualmente no se han implementado y solo se cuenta con recomendaciones de la estructura de las casetas de seguridad y disposiciones de equipos del sistema electrónico de seguridad.

En vista de la proyección de CVG EDELCA como empresa líder de electricidad en el ámbito nacional y de clase mundial, dicha empresa viene generando un proceso de mejoramiento continuo a través de la documentación de sus procesos de trabajo, guías o normativas para hacer el trabajo menos difícil.

El hecho de no contar con los requerimientos de ingeniería básica y detalle de los sistemas de seguridad, trae como consecuencia deficiencia y reproceso, lo que acarrea costos adicionales por concepto de remodelación de infraestructura, horas hombre y pérdida de tiempo para los involucrados en la implementación del proyecto, producto de malas orientaciones.

Debido a que cada infraestructura posee características particulares bien definidas que las hacen únicas, el hecho de normalizar requiere de un proceso mas complejo, anudado a todo esto se propone que se documenten los diseños metodológicos en una normativa la cual sea comprensible y practica para el usuario.

Cada instalación de CVG EDELCA dispondrá de un ambiente o área (cuarto) para instalar los equipos controladores del sistema de seguridad. Actualmente en la represa Manuel Piar en los Módulos de Oficinas se contemplo el ambiente para la ubicación de los gabinetes ó rack que alojaran los equipos de seguridad.

1 CUARTO DE SEGURIDAD

Los equipos que poseerán cada uno de los cuartos de seguridad de CVG EDELCA, se señalan en la Figura 16.



Figura 16 Dispositivos del cuarto de seguridad

Actualmente no se ha realizado las condiciones mínimas de calidad ergonómica bajo las cuales debe contar el usuario de las infraestructuras de supervisión continua del entorno con el propósito de disminuir en una buena parte las molestias de tipo postural tan frecuentes en los trabajos de oficina, es decir:

- ❖ Las casetas de seguridad: actualmente se esta implementando la caseta de seguridad ubicada en caruachi. Solo se ha definido los sistemas de seguridad que se incorporarán en la misma, y en cuanto a la ergonomía aun no se han hechos los estudios respectivos.
- ❖ Centro Local de Seguridad: aún no se ha implementado, aun se encuentran en etapa de diseño.

Cabe destacar que en la División de Ingeniería de construcción esta adscrito un departamento de Arquitectura, el cual se encarga de realizar los respectivos estudios ergonómicos de las diversas infraestructuras que efectúa la

División en conjunto con todas aquellas unidades involucradas en la implementación de las infraestructuras.

Se procedió a realizar una recopilación de datos de los puestos de trabajo, que servirán para conocer las características de los lugares y los medios de trabajo que rodean a las personas que trabajan con equipos de visualización de datos (computadoras) y de esta manera poder realizar los respectivos diseños ergonómicos.

Cabe destacar que la normativa que se propuso va dirigida en un mayor porcentaje al usuario, consecutivamente el contratista y diseñador de los puestos de trabajo. Se trato de escribir con un lenguaje entendible, ya que tiene como propósito que el usuario comprenda que la persona mas indicada para evitar posibles molestias o enfermedades producto de la actividad laboral es el mismo.

Como el o los usuarios de las infraestructuras de supervisión continua superarán las cuatro horas de trabajo con PVD (Pantallas de Visualización de Datos) diario, se considera un trabajador usuario de pantallas.

Los trabajos prolongados con pantallas de visualización de datos pueden agravar una serie de trastornos físicos y psicológicos. No sólo las unidades de visualización y sus teclados son los responsables de las molestias, sino el conjunto de elementos que configuran el puesto de trabajo.

CAPITULO VI

ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego de haber seleccionado y analizado toda la información pertinente en cuanto a los subsistemas de seguridad y metodologías ergonómicas que deben poseer las infraestructuras de supervisión continua como las casetas de seguridad, se obtuvo como resultado la realización de un diseño metodológico de los sistemas de seguridad en las infraestructuras de CVG EDELCA, lo que permitió alcanzar de una manera eficiente los objetivos pautados.

Las Normativas propuestas especifican los subsistemas de seguridad y la realización de metodologías ergonómicas que debe contemplar las infraestructuras de supervisión continúa, con sus respectivos diseños y de esta manera impulsar el mejoramiento continuo.

1 SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad esta conformado por cinco (5) subsistemas que son: control de acceso, circuito cerrado de televisión (CCTV), detección de intruso, intercomunicación y voceo, detección alarma y extinción de incendio.

1.1 CONTROL DE ACCESO

Un sistema de control de acceso es uno de los pilares empresariales del

sistema de seguridad en general ya, que se encarga de permitir o denegar el paso a un espacio protegido con determinados riesgos.

La función principal de un sistema de control de acceso es la comprobación, inspección e intervención del paso o circulación de personas, objetos o vehículos a una zona previamente definida como área de control o de seguridad para la prevención y protección ante los riesgos. Los avances tecnológicos auguran un amplio crecimiento y evolución de estos sistemas.

La mayoría de las empresas tienen varios tipos de instalaciones y CVG EDELCA no es una excepción pues cuenta con tres tipos de instalaciones (administrativas, operativas y de distribución), por lo que necesitan protección especial.

Se debe tener en cuenta los destinatarios, a quiénes se debe aplicar el control:

- ❖ Control del acceso de personas.
- ❖ Control del acceso de vehículos.
- ❖ Control del acceso de objetos y materiales.

Los objetivos básicos a lograr cuando se establece un sistema de control de accesos son:

- ❖ Identificar las personas, sus vehículos y sus objetos.
- ❖ Fijar claramente los criterios para autorizar o denegar los accesos, impidiéndolo a quienes no estén autorizados.
- ❖ Aplicar los procedimientos de control establecidos: identificación, registro, acreditación, inspección.

- ❖ Determinar las limitaciones de acceso por zonas o áreas.
- ❖ Obtener información fiable de los movimientos generados.

1.1.1 Dispositivos Del Control De Acceso

Los dispositivos del control de acceso se agrupan tres (3) categorías: dispositivos de Control del acceso de personas, de vehículos y, de objetos y materiales.

❖ **Control de Acceso de Personas**

Los dispositivos con el que contara el control de acceso de personas son lectoras de proximidad, (ver Figura 17).



Figura 17 Dispositivos de control de acceso de personas

❖ Control de Acceso de Vehículos

Los dispositivos con el que contara el control de acceso de vehículos es la barrera vehicular, (ver Figura 18).



Figura 18 Barrera vehicular

❖ Control de Acceso de objetos y materiales

Los dispositivos con el que contara el control de acceso de objetos y materiales es el detector de metales, (ver Figura 19).



1.2 CIRCUITO CERRADO (V)

La implantación del circuito cerrado (V), en los controles de accesos ha supuesto un considerable aumento cualitativo de las prestaciones de los equipos empleados para tales funciones al permitir la

identificación visual de las personas que acceden a las instalaciones o recintos sin riesgo físico para el personal encargado del control, que puede efectuarse tanto desde puestos locales como remotos.

Las características y prestaciones que nos ofrecen son:

- ❖ El procedimiento de identificación puede ser por visualización continua de monitores por parte del personal encargado o vinculada a la presencia detectada por una cámara, sensor o fotocélula, videosensor, la utilización de una tarjeta, la pulsación de dispositivo, etc.
- ❖ Las identificaciones, tanto positivas como negativas, se almacenarán en dispositivos de grabación para su posterior tratamiento o consulta.
- ❖ Esta técnica de identificación facilita la toma de decisiones al personal responsable, sin exponerse a riesgos que conlleva la identificación directa.
- ❖ Dependiendo de la magnitud de la instalación es factible efectuar un seguimiento de los movimientos interiores de las personas y controlarles mientras permanecen en el recinto.
- ❖ En ciertas aplicaciones de control de acceso de personas se emplean las cámaras de video para la captura de rostros con los que se confeccionarán las acreditaciones preceptivas incluyendo una fotografía de la persona que accede.

Dados los requerimientos y exigencias en materia de protección, se esta diseñando un sistema de Circuito Cerrado de Televisión, basado en las últimas tecnologías, confiriéndole al sistema una inteligencia tal que facilite la acción del Personal de Seguridad y a su vez permita visualizar en detalles situaciones ocurridas a través de la red interna y poder dirigir las acciones que deben llevar a cabo los funcionarios de Seguridad de ELECTRIFICACION DEL CARONI, C.A. EDELCA y/o de la Guardia

Nacional.

El sistema CCTV que denominaremos CCTV INTELIGENTE, estará compuesto por cámaras de video a color fijas, en algunos casos, y en otros cámaras integradas a los sistemas de control de posición vertical y horizontal y ajustes de lentes e iris en un solo conjunto que ha sido denominada como cámara integrada (Domo), la imagen de ambos tipos de cámaras serán enviadas a un procesador programable de acuerdo a los requerimientos operacionales de cada Instalación.

Conforme a la inspección realizada en cada una de las Instalaciones, se definieron los siguientes Objetivos a ser cubiertos por el Sistema de Circuito Cerrado de Televisión:

- ❖ Registro fílmico de todas las operaciones de acceso del Personal y Contratistas a las instalaciones, tanto a su entorno interior como exterior.
- ❖ Vigilancia visual, general y de detalle de las vías de acceso y áreas internas de las instalaciones.
- ❖ Registro Fílmico del perímetro de la instalación.
- ❖ Registro fílmico de las alarmas reflejadas por los sistemas de Control de Acceso, Detección de Intruso, Detección Alarma y Extinción de Incendios.
- ❖ Integración a los sistemas Operativos de cada una de las Instalaciones, conforme al Proyecto SIS.

1.2.1 Dispositivos del Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

Los dispositivos con el que contara el Circuito Cerrado de Televisión son cámaras fijas y de movimiento, (ver Figura 20).



Figura 20 Dispositivos del Circuito Cerrado de Televisión

1.3 DETECCIÓN DE INTRUSO

Son dispositivos que hacen la detección de la presencia de entes no autorizados y los mismos pueden asociarse al sistema de CCTV para hacer la detección por movimiento con cámaras integradas.

Los dispositivos con el que contara el Sistema de Detección de Intruso son: Contactos magnéticos, Pulsadores de Emergencia, sirena electrónica, Luz Estroboscópica y otros, (ver Figura 21).



Figura 21 Dispositivos del Sistema de Detección de Intruso

1.3.1 Detección perimetral

La detección perimetral es otro dispositivo del Sistema de Detección de Intruso. El cual tendrá como función generar alarmas cuando alguna persona intente sobrepasar, cortar o derribar una cerca tipo ciclón que delimite el perímetro de una instalación. Este dispositivo deberá estar diseñado para trabajar bajo condiciones típicas de Subestaciones, (ver Figura 22).

El Sistema deberá tener una alta probabilidad de detección, tal que garantice la detección de intrusos con alto nivel de confiabilidad, y la más baja tasa de falsas alarmas para este tipo de sistemas, de manera que asegure su mejor desempeño.

El dispositivo de detección perimetral deberá generar como mínimo las siguientes señales: alarma (por zonas), señal de avería, corte o desconexión forzada.



Figura 22 Detección perimetral

1.4 INTERCOMUNICACIÓN Y VOCEO

Conjunto formado por estaciones de intercomunicación que contienen: teléfono, amplificadores de audiofrecuencia, microfonos, altavoces, cables muticonductores, sistema de alimentación eléctrica y su infraestructura asociada, que al conectarse entre si, permiten funciones de comunicación interna de voz en una instalación industrial de forma privada entre estaciones (función de intercomunicación) y de llamada por altavoces desde una estación (función de voceo), atendiendo a las normas eléctricas y de seguridad.

Sus funciones principales son: divide el sistema en zonas; limita la duración del voceo y descolgado de las estaciones; registra el uso de las estaciones y ajusta automáticamente el volumen del altavoz; reproduce mensajes o voceos prioritarios para casos de emergencia sobre mensajes o voceos rutinarios; y configura por software las funciones y características del sistema, (ver Figura 23).



Figura 23 Dispositivos del Sistema de Intercomunicación y Voceo

1.5 DETECCIÓN ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se entiende por detección de incendios el hecho de descubrir y avisar que hay un incendio en un determinado lugar.

Las características últimas que deben valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son:

- ❖ Rapidez y,
- ❖ Fiabilidad

De la **rapidez** dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por tanto sus posibilidades de éxito; la **fiabilidad** es imprescindible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que desembocaría en una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia.

Debido a que el sistema de detección alarma y extinción de incendios es inteligente, entonces se podrá conocer la ubicación exacta del dispositivo que se alarmo, (ver Figura 24).

El **panel de control** es el dispositivo por el cual se podrá identificar inmediatamente el motivo de la alarma, el lugar, y mucho más.



Figura 24 Dispositivos del Sistema de Detección de Detección Alarma y Extinción de Incendios

2 INTEGRACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE SEGURIDAD

Todas las instalaciones de CVG EDELCA serán interconectadas a través de una red de comunicaciones Local (LAN) y (WAN) y cada instalación tendrá un Sistema Electrónico de Seguridad particular que funcionara de manera autónoma bajo una misma plataforma tecnológica que permitirá gestionar las aplicaciones de control y supervisión continua por medio de los dispositivos y sensores de campo.

Los objetivos que se persiguen con la integración son:

- ❖ Relacionar diversos sistemas autónomos para optimizar los recursos disponibles.
- ❖ Centralizar las informaciones y comunicaciones generadas para facilitar la toma de decisiones.
- ❖ Mejorar la eficacia de los medios técnicos y de la gestión de seguridad.
- ❖ Incrementar la seguridad del sistema: operaciones, procesos, procedimientos, actuaciones.
- ❖ Reducir los costos (instalación, mantenimiento, equipos,...) y consumos de energía.

Entre las posibilidades, más frecuentes, de integración con el sistema de control de acceso destacamos:

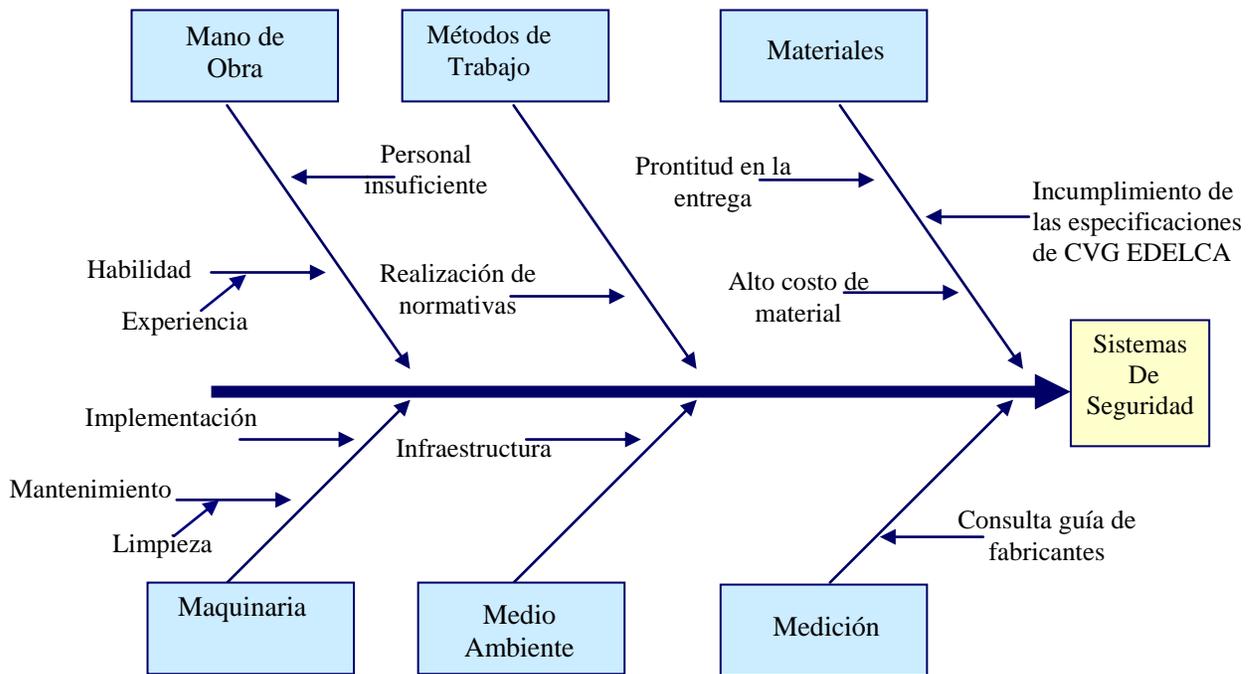
- ❖ El **Circuito Cerrado de Televisión**: facilitan la captación de imágenes para identificar personas, control de movimientos por el interior, acceso a zonas restringidas, etc.
- ❖ Sistemas de **detección de intrusión**: complementan las funciones de control de acceso especialmente durante las horas de reducida presencia en las instalaciones.
- ❖ Equipos de transmisión y verificación de **alarmas**, cuando los equipos no se hallan controlados presencialmente por personal de seguridad y en casos de conexión a central receptora de alarmas.
- ❖ Sistemas de **protección contra incendios**, indispensable coordinación en casos de emergencia.
- ❖ Sistemas de **comunicación**, empleados frecuentemente para comunicarse con receptores (interfonía), informar de incidencias

(telefonía) o en casos de emergencia transmitir mensajes por altavoces para persuadir en caso de la presencia de entes no autorizados.

El Centro de Control es el espacio físico donde se centralizan y gobiernan los diferentes sistemas. Para controlar todas las funciones y aplicaciones se instalan equipos compuestos de procesador central y controladores inteligentes a los que se conectan los diferentes dispositivos a integrar.

3 DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD

Para la construcción del diagrama causa efecto primero se identifico el problema objeto de estudio, que para este caso es los sistemas de seguridad, para luego proceder a identificar categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema, (ver Figura 25).



Fuente: El Autor

Figura 25 Diagrama Causa-Efecto del sistema de seguridad

4 ANALISIS FODA PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD

Toda organización posee fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, en el presente análisis se establecen los factores externos e internos del sistema de seguridad, y de esta manera elaborar un diagnostico concreto de la realidad interna de la empresa CVG EDELCA y su relación con el medio externo en cuanto al avance tecnológico de los subsistemas de seguridad. La Matriz FODA, indica cuatro estrategias conceptualmente distintas, para el sistema de seguridad, (ver Tabla 3).

FACTORES INTERNOS	F F1 Promover la cultura de seguridad en los empleados F2 Fortalecimiento del sistema integral de seguridad F3 Protege el patrimonio físico y humano de la Empresa F4 Poderosa herramienta tecnológica.	D D1 Ausencia de cultura de seguridad en los empleados D2 SES no se ha implantado D3 Inadecuados controles de acceso D4 Personal no capacitado para maniobrar el sistema
FACTORES EXTERNOS	O O1 Apoyar la gestión de Seguridad O2 Crea una cultura de seguridad O3 Fomenta la mejora continua en materia de seguridad y crecimiento continuo de la empresa O4 Implementa nuevas tecnologías y mejora las existentes	FO (Maxi-Maxi) 1. Consolidar la implementación del sistema de seguridad 2. Capacitando e impulsando al personal en el entorno tecnológico, en cuanto al sistema de seguridad 3. Examinar la efectividad del sistema de seguridad
A A1 Avance tecnológico A2 Disponibilidad de los recursos para la puesta en marcha A3 deficiencia en la implementación del sistema A4 Altos costos	FA (Maxi-Mini) 1. Impulsar la cultura de seguridad para concienciar al personal 2. Fortalecer el sistema de seguridad disminuyendo los obstáculos en cuanto a avances tecnológicos 3. Resguardo del patrimonio	DO (Mini-Maxi) 1. Diseñar programas de adiestramiento del personal para el uso de los nuevos sistemas 2. Promover la aplicación de las políticas y estándares de seguridad. 3. implementar el sistema de seguridad en base al avance tecnológico existente
	DA (Mini-Mini) 1. Capacitando al personal e impulsando tecnología de punta 2. Encaminar los recursos para la implementación del Sistema de Seguridad 3. Indagar en el mercado sobre los costos existentes	

Fuente: El Autor

Tabla 3 Matriz Foda del Sistema de Seguridad

5 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

El Sistema Integral de Seguridad (SIS) está desarrollando e implementando el Sistema Electrónico de Seguridad (SES) a través de la División de Seguridad Integral y Control de Riesgo, en conjunto con otros departamentos y unidades afines de EDELCA. El Sistema Electrónico de Seguridad es la herramienta tecnológica que apoyará la gestión de la seguridad física, (ver Apéndice 1). Esta conformado por cinco (5), subsistemas que son:

- ❖ Control de Acceso
- ❖ Detección de Intruso
- ❖ Circuito Cerrado de Televisión
- ❖ Intercomunicación y Voceo
- ❖ Detección de Incendio

Cada uno de los subsistemas están compuestos por dispositivos y sensores de campo que son los elementos que capturan toda la información en los sitios de las instalaciones, parámetros de entrada, (ver Tabla 4).

SUBSISTEMA	DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO
Control de acceso.	Lectoras de Proximidad, Contactos magnéticos, cerraduras electromagnéticas, botones de apertura, otros.
Circuito Cerrado de TV.	Cámaras de vídeo tipo Domo (cobertura 360°), Câmaras Fijas, Iluminador Infrarrojo.
Detección de Intrusos	Contactos magnéticos, Pulsadores de Emergencia, Detector de Metales.
Intercomunicación y Voceo	Altavoces, Intercomunicadores
Detección, Alarma y Extinción de Incendios.	Detectores de humo o térmicos, estaciones manuales, difusores de sonido, sirenas, otros.

Tabla 4 Dispositivos y Sensores de Campo

Cada subsistema cuenta con un controlador encargado de ejecutar los algoritmos de cada aplicación para definir los parámetros de salida (respuesta); en el controlador se conectan los dispositivos y sensores de campo, a su vez los controladores son conectados a un switch de comunicaciones por medio de cables UTP o fibra óptica, con el propósito de transmitir toda información proveniente de los dispositivos y sensores de campo hasta los Servidores en el Centro Local de Seguridad para ser procesados, visualizados y supervisados continuamente.

Los servidores permitirán programar y configurar las aplicaciones de los cinco (5) subsistemas bajo la misma plataforma tecnológica de comunicación garantizando la integración y logrando que los equipos en las instalaciones correspondan al mismo stock de repuestos, (ver Apendice 2).

6 PROCESO DE INSTACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO

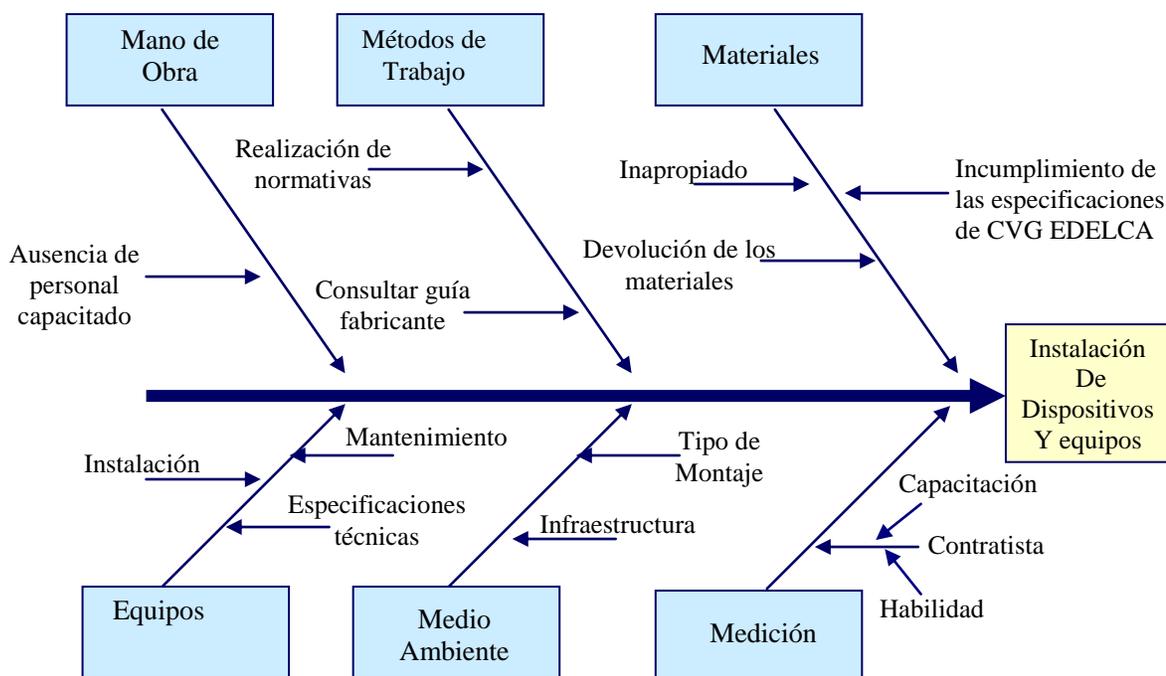
El proceso que implica instalar los dispositivos es de vital importancia debido a que el contratista debe saber con claridad las especificaciones exigidas por CVG EDELCA y del fabricante para una correcta instalación.

El Contratista es el encargado de instalar los diversos dispositivos y sensores en las diversas infraestructuras de CVG EDELCA.

El Proyecto SIS (Sistema Integral de Seguridad), es el encargado por parte de CVG EDELCA de velar por la óptima implementación de los mismos, (ver Apéndice 3).

7 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO

Para la construcción del diagrama causa efecto primero se identifico el problema objeto de estudio, que para este caso es el proceso de instalación de los dispositivos, para luego proceder a identificar categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema, (ver Figura 26).

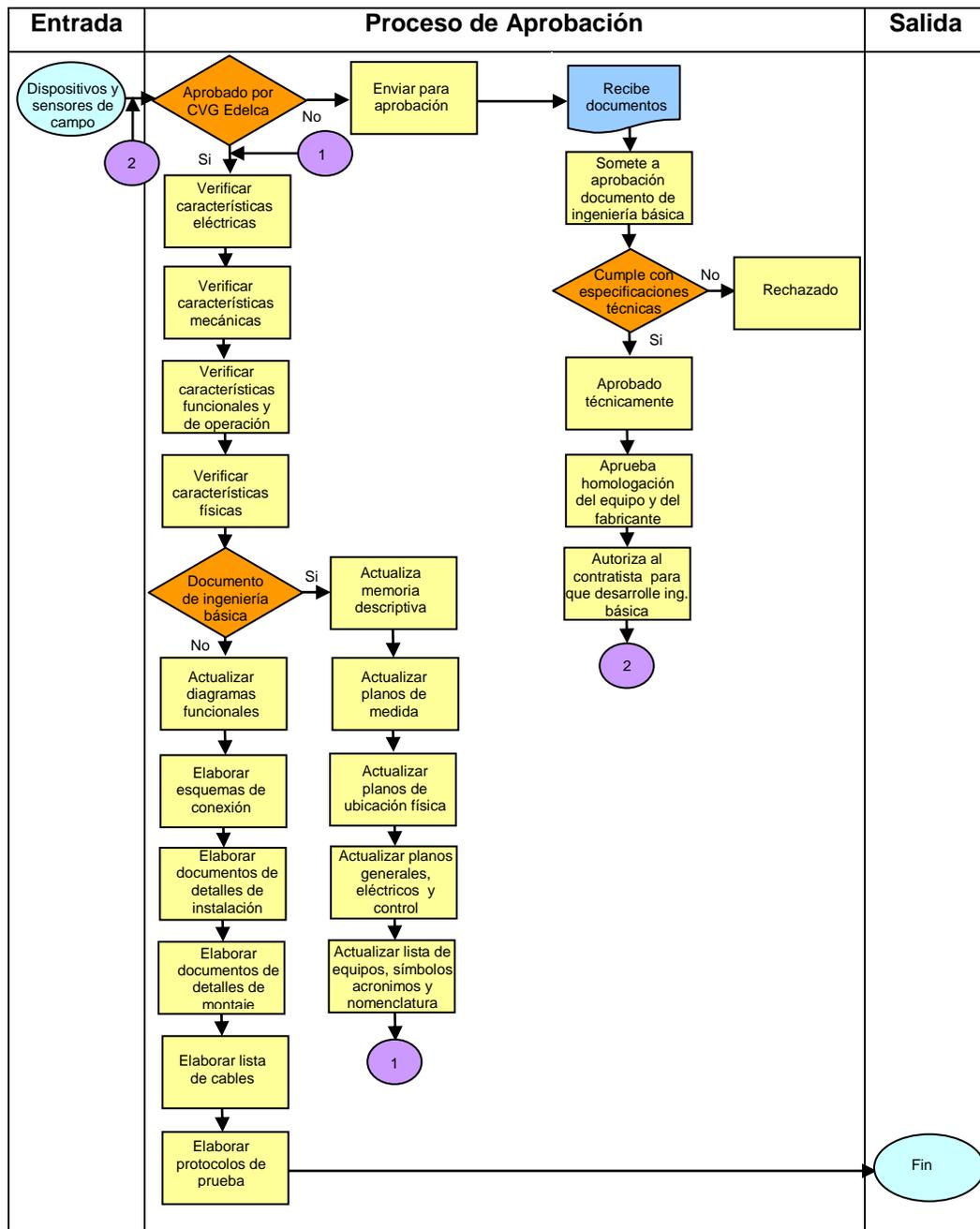


Fuente: El Autor

Figura 26 Diagrama Causa-Efecto del proceso de Instalación de los Dispositivos y Sensores de Campo

8 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE APROBACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO

Antes de instalar cualquier dispositivo o sensor de campo, se debe realizar un proyecto con los equipos a incorporar en la obra previamente aprobados por CVG EDELCA, (ver Tabla 5).

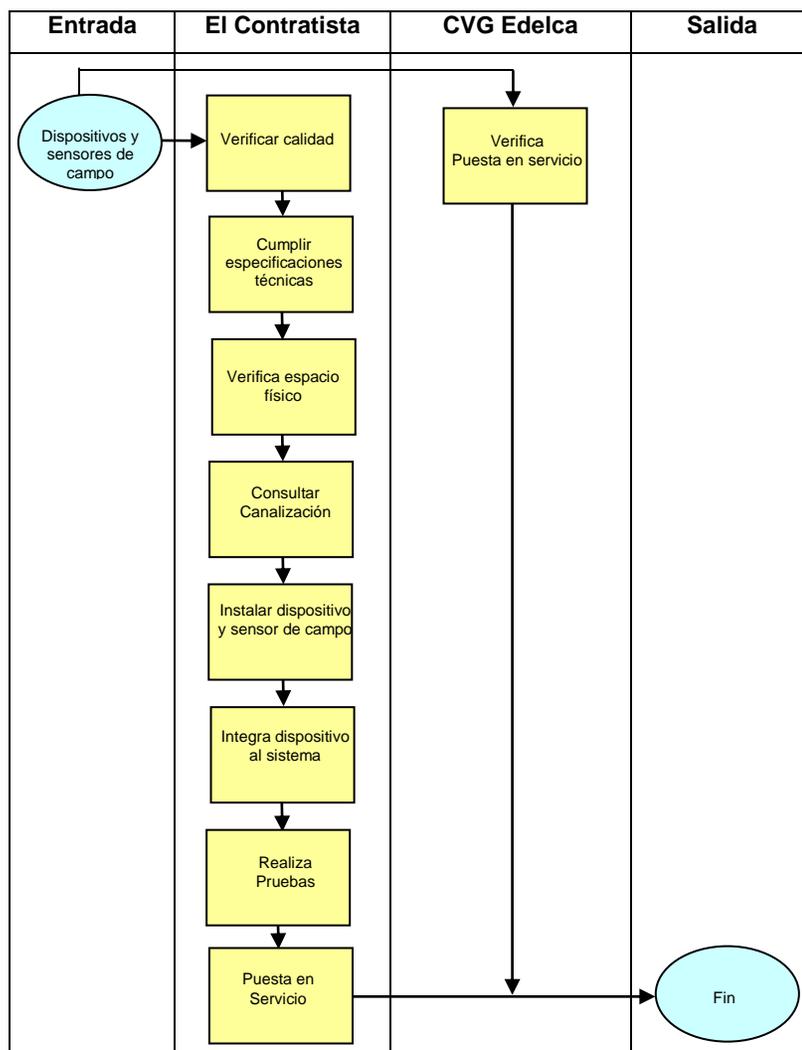


Fuente: El Autor

Tabla 5 Proceso de aprobación de un dispositivo y sensor de campo

9 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO

A continuación se presenta el procedimiento general que el contratista deberá seguir al antes de instalar cualquier dispositivo y sensor de campo, (ver Tabla 6).

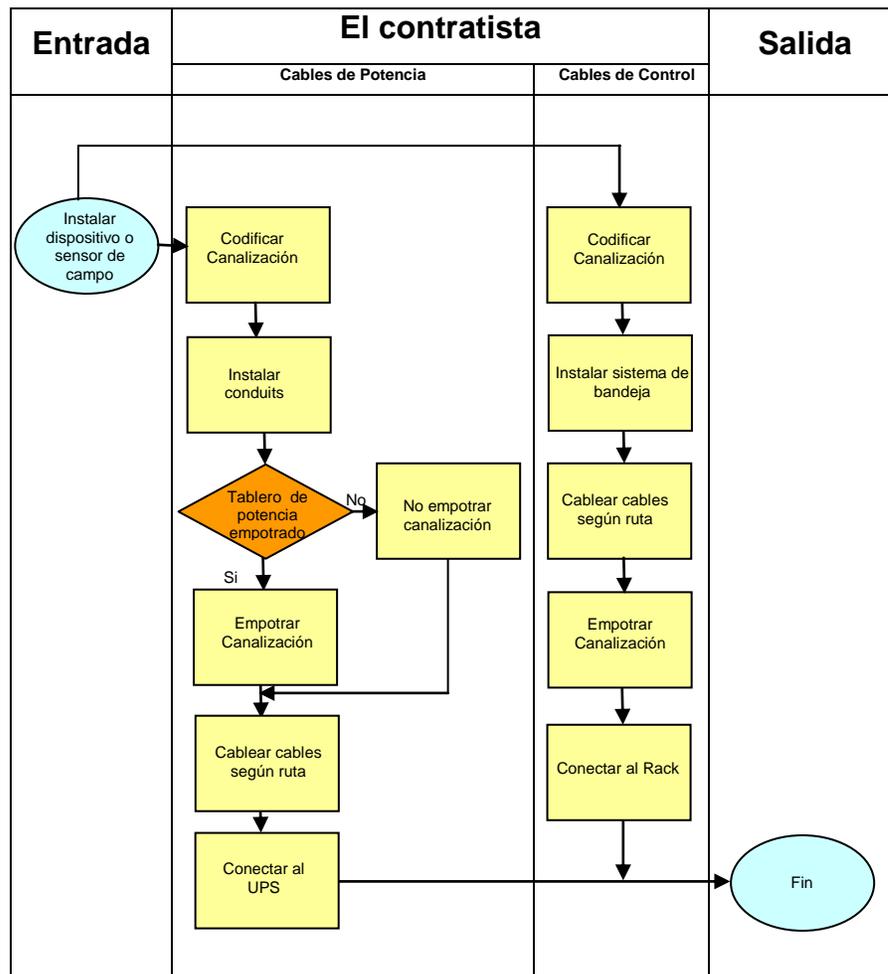


Fuente: El Autor

Tabla 6 Esquema de Instalación de los Dispositivos y Sensores de Campo

10 ESQUEMATIZACIÓN DE CANALIZACIONES

Los cables de los dispositivos y sensores e campo deberán empotrarse siempre y cuando se especifique en los planos de detalle, (ver Tabla 7). La ruta que sigue el contratista al cablear se deberá llenar en el formato que se muestra en el Anexo 1.



Fuente: El Autor

Tabla 7 Esquema de Canalización

11 AMBIENTES

Algunos de los ambientes en donde se instalarán los sistemas de seguridad en Tocomá, (ver Figura 27 y 28).

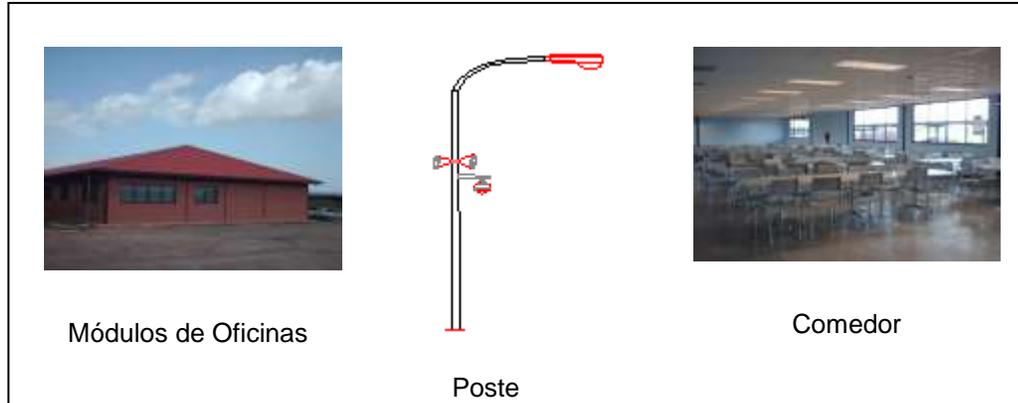


Figura 27 Primer ambiente

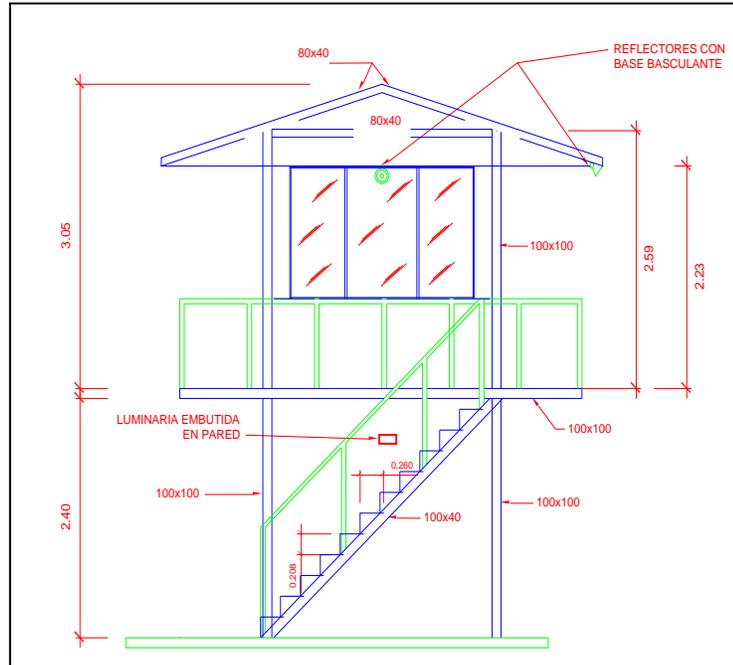


Figura 28 Caseta de Seguridad

12 ERGONOMÍA

Busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

CVG EDELCA tiene varios tipos de instalación y cada una cuenta con características particulares y diferentes ambientes, por lo que necesitan diseños particulares.

Está fuera de duda que la ergonomía en los puestos con pantallas de visualización de datos constituye un requisito imprescindible para prevenir los problemas derivados del trabajo habitual y prolongado con este tipo de equipos: trastornos oculares, fatiga mental y problemas musculoesqueléticos.

Debido a que el presente diseño ergonómico esta enfocado a los usuarios con pantallas de visualización de datos de las infraestructuras de supervisión continuas (casetas de seguridad y centro local de seguridad), pero como estas aun no se han ejecutados, entonces se procedió a realizar una encuesta al recurso humano que labora con computadoras y de esta manera analizar dichos resultados con el propósito de tener una base, y de esta manera dar recomendaciones y culturizar a los usuarios de las infraestructuras de supervisión continua sobre la manera de hacer el mejor uso de los equipos, posturas de trabajo adecuadas entre otras de vital importancia.

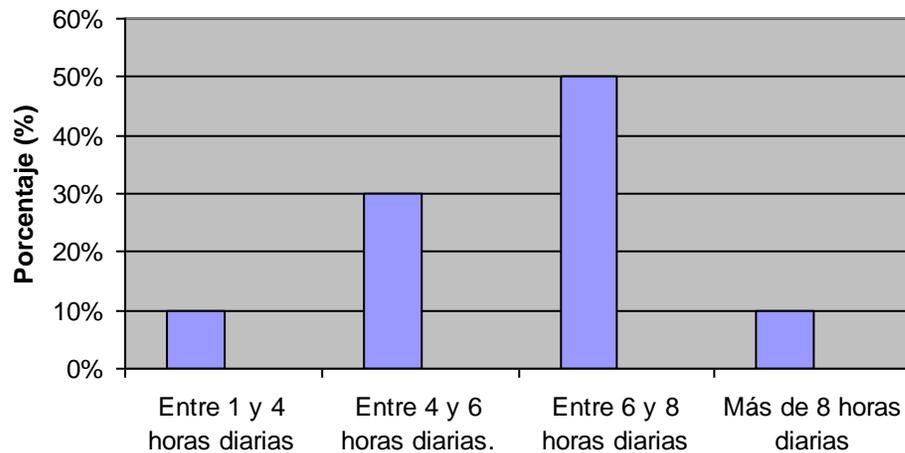
En las normativas que se presentarán mas adelante se va a profundizar en los diseños ergonómicos para los puestos con pantallas de visualización de datos, (ver Apéndice 4).

Se realizo una encuesta para saber cuales son los padecimientos más comunes de los usuarios que trabajan en puestos con pantallas de

visualización de datos, y de esta manera poder realizar los diseños ergonómicos, (ver Apéndice 5).

De la encuesta que se realizó se obtuvieron los siguientes resultados:

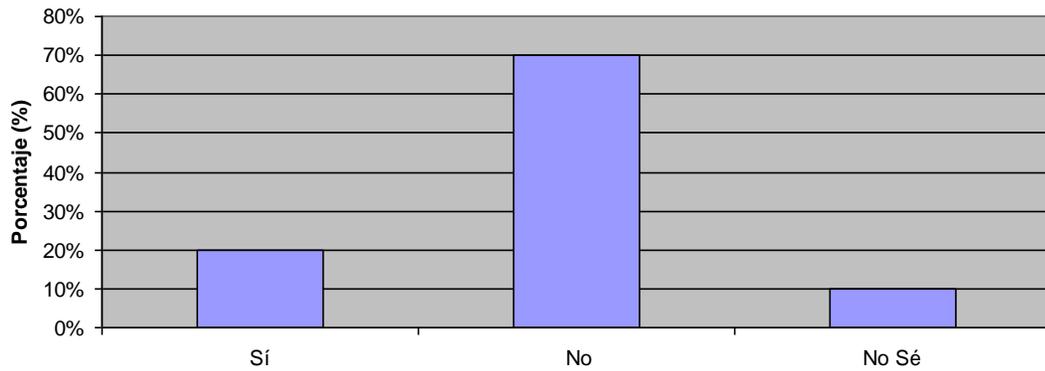
En la siguiente gráfica se puede observar que la mayoría de los usuarios de computadoras pasan frente al computador entre seis y ocho horas, (ver Figura 29).



Fuente: Apéndice 6

Figura 29 Tiempo frente la computadora

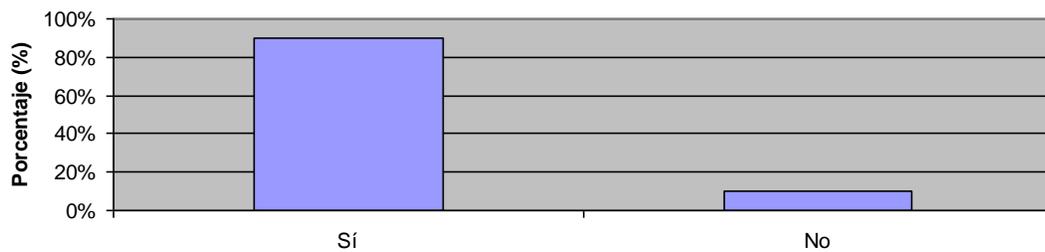
Se puede visualizar que un alto porcentaje de los encuestados no cuentan con filtro antirreflejo, la respuesta a dicha pregunta el usuario debería de tener muy claro, pero se puede ver que hay personas que no saben. El hecho de no contar con un filtro que evite el contacto de los rayos ultravioletas emitidos por el computador mas adelante puede causar ciertas patologías. También se puede visualizar que solo un 20% cuenta con este beneficio, (ver Figura 30).



Fuente: Apéndice 6

Figura 30 Filtro anti-reflejo

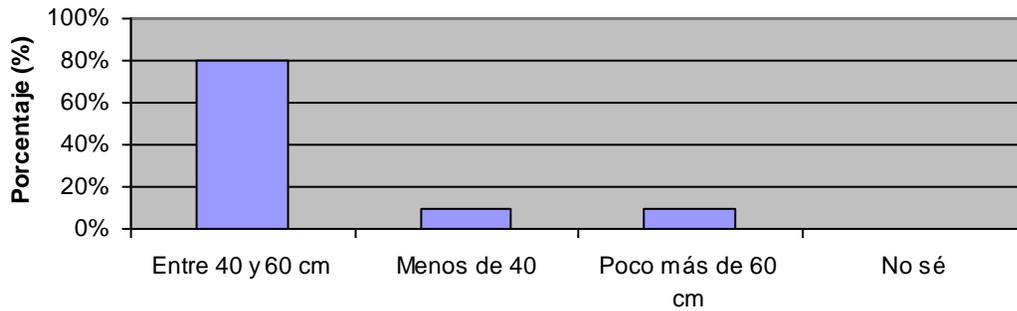
Se puede observar que la mayoría respondió que ha sentido molestia y/o dolor durante o después de trabajar en la computadora, esto es ocasionado por largos periodos de trabajo sin descanso, (ver Figura 31).



Fuente: Apéndice 6

Figura 31 Malestar al trabajar en computadora

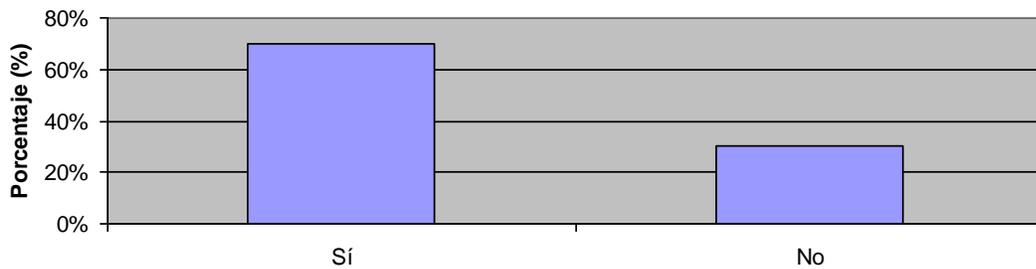
Se puede observar que la mayoría de los usuarios se encuentran en el rango óptimo de campo de visión, sin embargo no hay que ignorar otro pequeño pero importante porcentaje que no se encuentran en el rango óptimo de distancia de visión, lo cual puede causar a la larga daños leves, como dolor de ojos y cabeza, (ver Figura 32).



Fuente: Apéndice 6

Figura 32 Conocimiento de la distancia

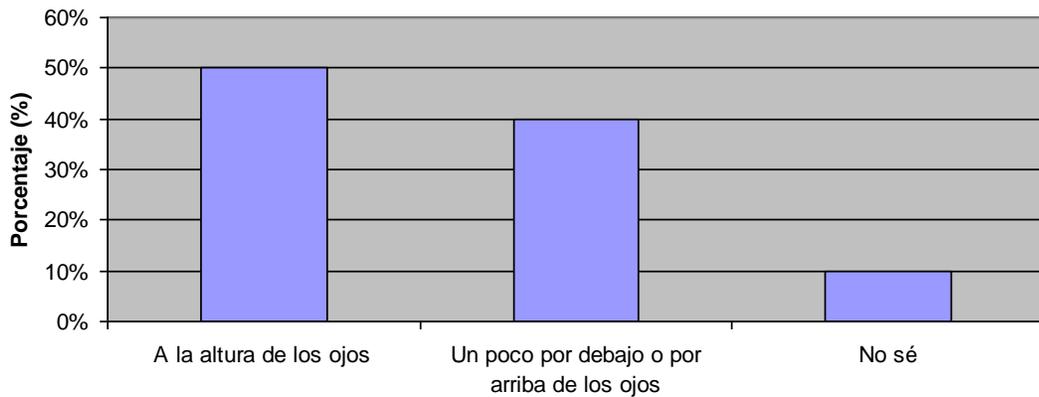
El hecho de que el 70% de los encuestados tengan molestias en la vista, es debido al excesivo tiempo que se pasa frente al monitor, por el hecho de no relajar la vista y también puede ser producido por el clima del ambiente de trabajo es decir, si éste es muy frío los ojos están más propensos a resentir esta patología, (ver Figura 33).



Fuente: Apéndice 6

Figura 33 Molestias al trabajar con computadora

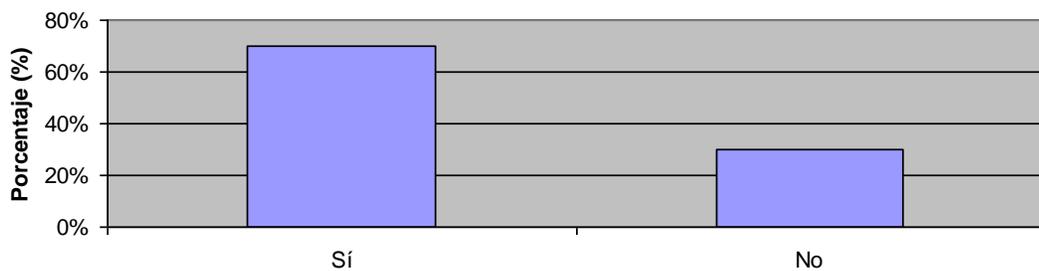
Se puede observar que hay usuarios que no saben cuál es su campo visual, en general como se puede concluir que estos usuarios están propensos a dolencias musculares en la zona del cuello y nuca, al igual que los que tienen el monitor por debajo o por arriba de los ojos, (ver Figura 34).



Fuente: Apéndice 6

Figura 34 Altura de monitor

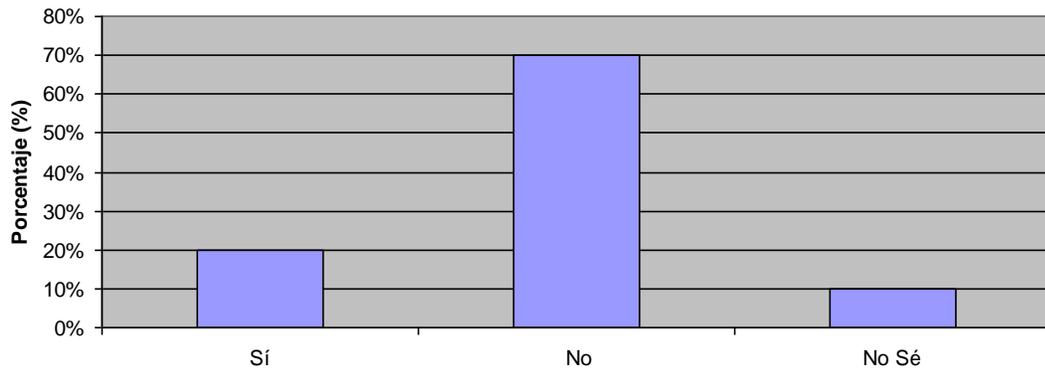
Se puede visualizar en el grafico que el 70% de los encuestados han sentido dolor u molestia en cuello y/o nuca esto es debido a la altura del monitor con respecto al campo visual, (ver Figura 35).



Fuente: Apéndice 6

Figura 35 Molestias en cuello y nuca

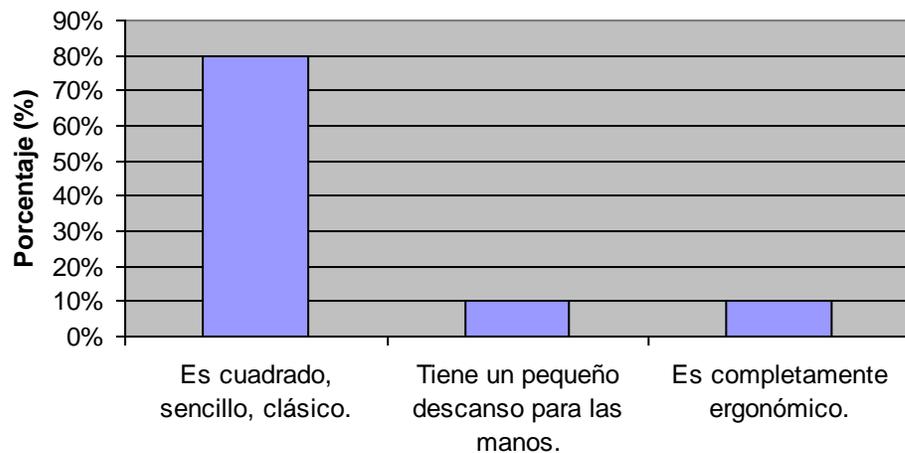
Como se observa en la grafica solo un 20% del 100% de los encuestados dijo que usaban teclados ergonómicos. El hecho de no contar con teclados ergonómicos trae como consecuencia el síndrome del túnel carpiano, (ver Figura 36).



Fuente: Apéndice 6

Figura 36 Ergonomía del teclado

Como se puede visualizar en la presente grafica queda demostrado que los teclados usados por los usuarios no es relativamente ergonómico lo que trae como consecuencia padecimiento de las muñecas o brazos, (ver Figura 37).

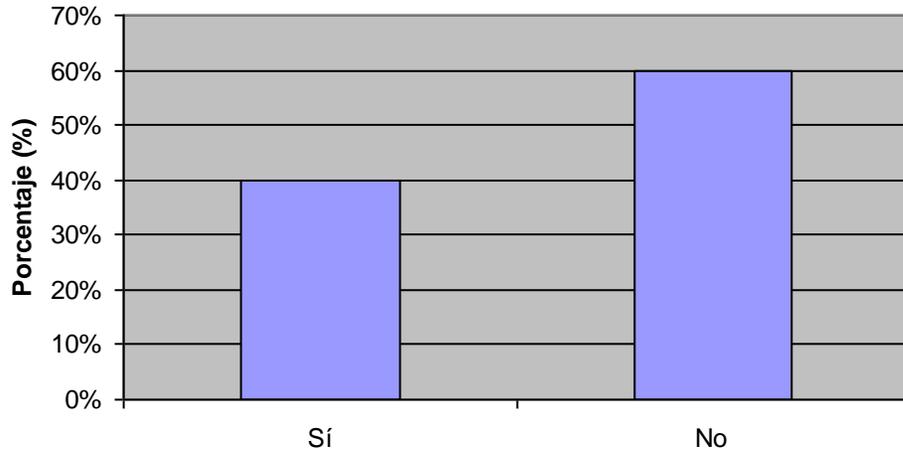


Fuente: Apéndice 6

Figura 37 Forma del teclado

Con los resultados obtenidos se puede concluir que las molestias o punzadas son causadas por el uso de un teclado no ergonómico, y el 60% que dijo que

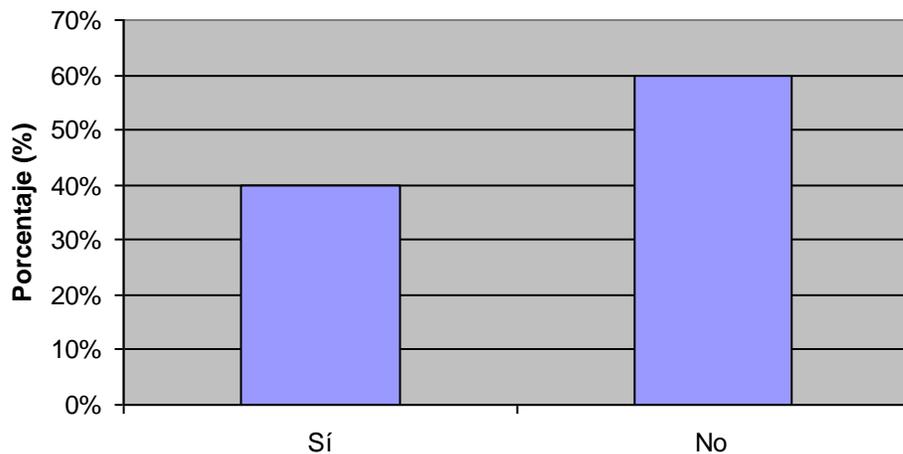
no sentía molestia a la larga podría sentir punzadas o dolores en la mano por falta de un teclado ergonómico, (ver Figura 38).



Fuente: Apéndice 6

Figura 38 Molestias en la mano

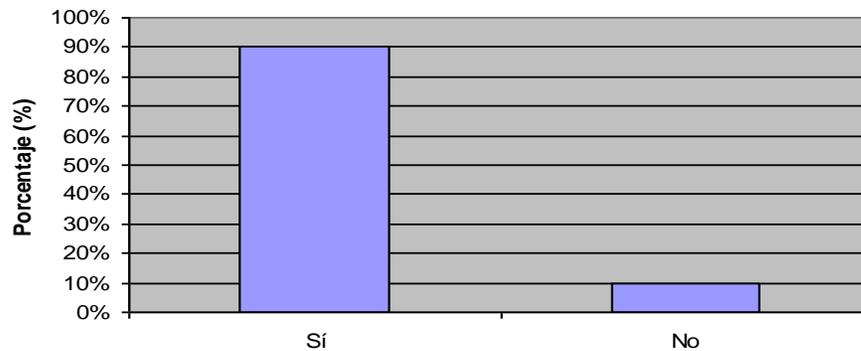
Como se puede visualizar un 60% de la muestra no cuenta con sillas que tengan un respaldo que le cubra toda la espalda, solo un 40% cuenta con este tipo de silla las cuales previenen los dolores musculares de espalda, (ver Figura 39).



Fuente: Apéndice 6

Figura 39 Respaldo de la silla

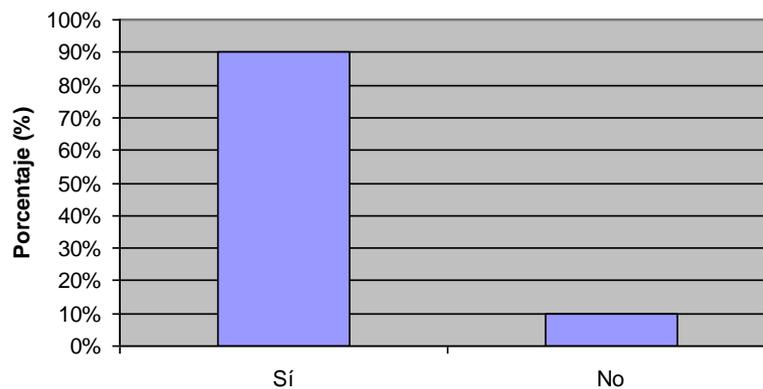
Debido a que la mayoría de encuestados no poseen sillas con respaldo que le cubra toda la espalda, lo cual le provoca los dolores de espalda como se puede ver en el grafico, aunque hay personas que cuentan con sillas completamente ergonómicas pero no le dan el uso correcto, (ver Figura 40).



Fuente: Apéndice 6

Figura 40 Dolor en la espalda

El hecho de contar con una optima iluminación ayuda a prevenir ciertas patologías como la de molestias en los ojos ya que evita forzar la vista, (ver Figura 41).

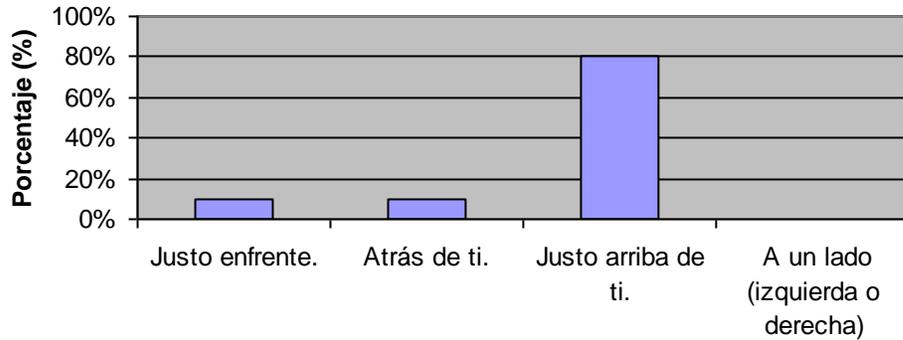


Fuente: Apéndice 6

Figura 41 Iluminación

Se puede concluir que un 80% de la población estará a salvo de sentir molestias por causa de la mala iluminación, ya que la fuente de luz se

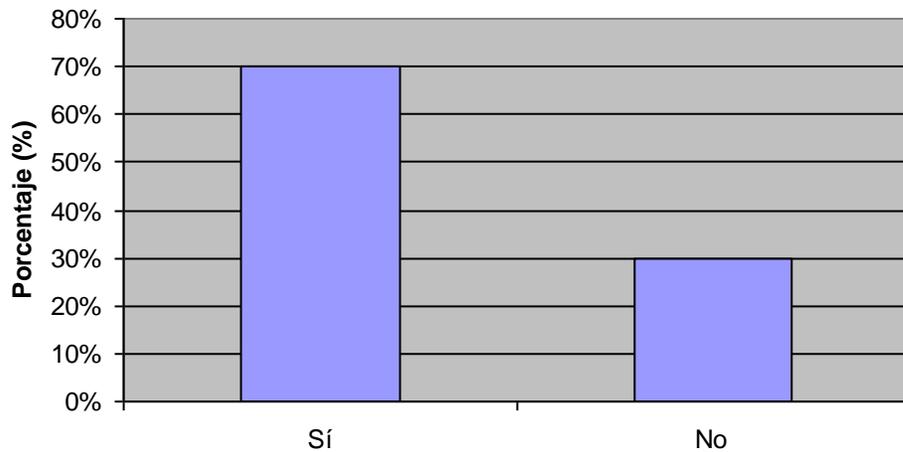
encuentra arriba de ellos, la distribución de luz es uniforme. Tenerla detrás o enfrente genera grandes contrastes, lo que puede forzar los ojos. Así mismo, la luz que proviene de los lados no es la mejor manera de iluminación, (ver Figura 42).



Fuente: Apéndice 6

Figura 42 Ubicación de la fuente de Iluminación

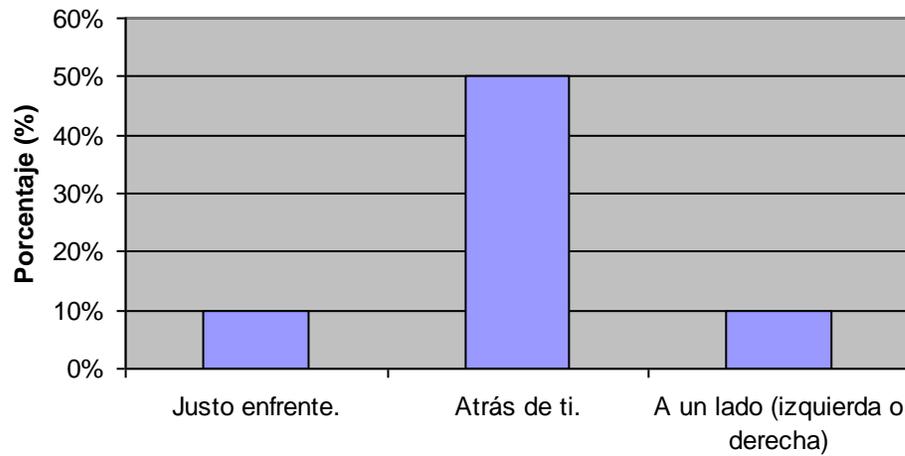
Como se puede observar en la grafica un 70% de los encuestados cuentan con ventanas, es importante que estas estén ubicadas de una manera óptima, (ver Figura 43).



Fuente: Apéndice 6

Figura 43 Ventanas en ambiente de trabajo

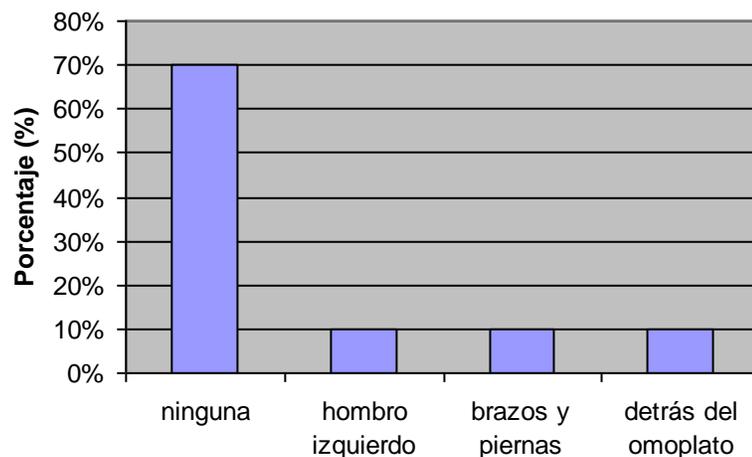
El hecho de contar con ventanas en frente o detrás del usuario genera deslumbramiento y contrastes lo que puede forzar al ojo, (ver Figura 44).



Fuente: Apéndice 6

Figura 44 Ubicación de las ventanas

Estos son otros síntomas que tienen que ver con el uso inadecuado de las computadoras. Cabe señalar que las molestias más comunes se mencionaron en dicha encuesta, (ver Figura 45).



Fuente: Apéndice 6

Figura 45 Otras molestias

Dado los resultados arrojados en la encuesta entonces se propondrán los siguientes mobiliarios y equipos con el que los usuarios deberán poseer, y por ende tanto el contratista como el departamento de arquitectura deberán tener en cuenta al momento de diseñar.

12.1 TECLADO

Es un el dispositivo de entrada de datos. Hoy en día existe una gran variedad de teclados en el mercado, lo cual no significa que todos sean ergonómicos.

Por ejemplo:



La inclinación del teclado deberá estar comprendida entre 0° y 25° respecto al plano horizontal, (ver Figura 46).

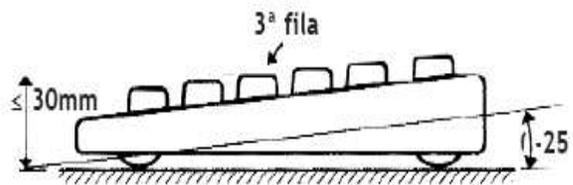


Figura 46 Inclinación del teclado

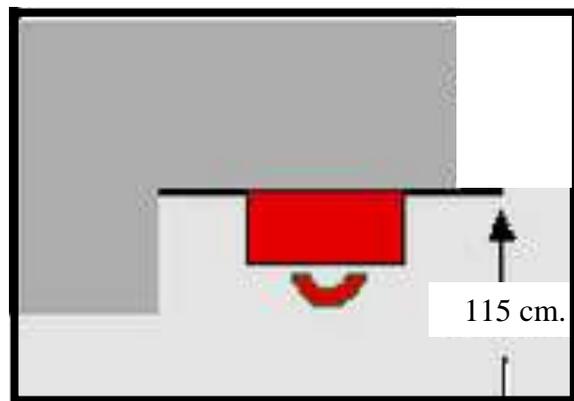
Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.

Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

12.2 MESA O SUPERFICIE DE TRABAJO

Tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio y, detrás de la mesa debe quedar un espacio de aproximadamente 115 cm o más para moverse con la silla y facilitar los movimientos y cambios de postura.

Ejemplo:



12.3 SILLA

Debe ser ergonómica y aprobada por la Organización Internacional de la Salud y también deberá poseer las siguientes características que se señalan en la Figura 47.



Figura 47 Características de la Silla

12.4 El Ratón o Joister

Es un dispositivo empleado para señalar en la pantalla objetos u opciones a elegir; desplazándose sobre una superficie según el movimiento de la mano del usuario, por lo tanto debe de ser lo mas ergonómico posible, actualmente existe una gran variedad, para el caso de los operarios de las infraestructuras de supervisión continua específicamente del centro local de seguridad se recomienda utilizar el joister, ya que estos tendrán la responsabilidad de vigilar por varias pantallas la situación actual del patrimonio de CVG EDELCA, (ver Figura 48).



Figura 48 Joister

Motivado a que el mouse y joystick se inventaron para que el usuario pueda recorrer la pantalla del computador y dar órdenes sin tener que utilizar el teclado. El "mouse" debe tener una forma que permita su utilización cómoda tanto por personas diestras como zurdas. El "mouse" debe situarse de tal forma que pueda manejarse con facilidad, sin torsión ni extensión del brazo, para los usuarios de las casetas de seguridad se recomienda utilizar el ratón que se señala en la Figura 49, debido a que no requieren de una tarea tan ardua como los operadores del centro local de seguridad.



Figura 49 Ratón o Mouse Ergonómico

12.5 ENTORNO

Iluminación

Los objetos existentes en la mesa de trabajo deberán tener unos niveles de iluminación entre 300 y 500 lux.

Para este caso se tomara como ejemplo la caseta de seguridad, específicamente el área de los operadores, ya que en CVG EDELCA utilizan el programa DIALUX para calcular y simular el nivel de iluminación que debe poseer cualquier instalación.

Pasos para el cálculo:

Saber la distancia expresada en m^2 que tendrá el lugar donde se realizara el estudio, (ver Anexo 2).

En el programa dialux solo se selecciona el área y el programa saca el cálculo automáticamente.

Visualizar el reglamento que manda la norma sobre el nivel de iluminación en los puestos de oficina, para este caso se escogió el valor de 500 lux. Según norma ASRM 7/3, así como DIN 5035, 2.^a parte (extracto) (ver Tabla 8).

❖ **Tabla de Directriz Laboral <<iluminación artificial>>**

Tabla de los valores rectores de la iluminancia nominal en los puestos de trabajo	
Oficinas:	lux
Oficinas en general	300
Oficinas con puestos de trabajos cercanos a ventanas	500
Grandes oficinas/oficinas agrupadas:	
Reflexión elevada	750
Reflexión media	1000
Dibujo técnico	750
Salas para entrevista	300
Recepción	100
Circulación de publico	200
Procesamiento de datos	500

Fuente: Arte de Proyectar en arquitectura

Tabla 8 Directriz Laboral <<iluminación artificial>>

El programa ofrece varios tipos de lámparas, manualmente se escoge el tipo de lámpara que se desee, (ver Tabla 9).

❖ **Tabla de Lámpara Philips FBS562 C6 2xPL-L40W/830**

Pieza	Características	Figura
5	Philips FBS562 C6 2xPL-L40W/830 N° de artículo: Flujo luminoso de las luminarias: 7000 lm Potencia de las luminarias: 89 W Armamento: 2 x PL-L40W (Factor de corrección 1.000).	

Fuente: Programa Dialux

Tabla 9 Lámpara Philips FBS562 C6 2xPL-L40W/830

Los muebles y piezas que están en el área objeto a estudio son los que se muestran en la Tabla 10.

❖ **Tabla de Muebles - Lista de Piezas**

MUEBLES - LISTA DE PIEZAS		
Nº	Pieza	Designación
1	4	Banco de taller
2	2	Silla giratoria
3	2	Monitor de PC de Pantalla Plana
4	2	Ordenador
5	1	Persona
6	1	Impresora
7	1	Planta
8	1	WS Storage 4.sat
9	1	Coleccion de libros 1
10	1	documentos
11	1	Coleccion de revistas
12	3	Ventana
13	5	Puerta

Fuente: Programa Dialux

Tabla 10 Muebles - Lista de Piezas

Después que se sabe con certeza la cantidad y ubicación del mobiliario, el programa realiza el calculo correspondiente dice cuantas lámparas se necesitan y realiza la ubicación en el área, (ver Apendice 7).

Debido a que la intensidad de la luz en cada lugar es diferente, el programa arroja una vista con las intensidades lumínicas en cada punto del espacio estudiado, (ver Apendice 8).

Para ser más preciso el programa arroja el plano útil expresado en gama de grises, es decir la cantidad de lux en el plano que es óptimo para que el usuario con pantallas de visualización de datos pueda realizar sus tareas, (ver Apendice 9).

Después de haberse introducido los datos correspondientes y que el programa realice los respectivos cálculos ya descritos se muestra la figura obtenida en tres dimensiones y para una mejor visualización se muestran tres vistas, (ver Figura 50, 51 y 52).

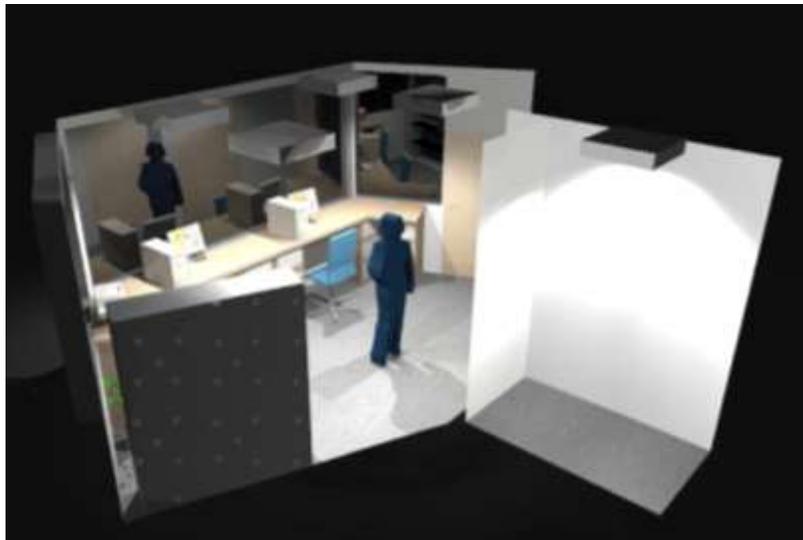


Fuente: Programa Dialux

Figura 50 Vista Frontal



Fuente: Programa Dialux
Figura 51 Vista de Perfil



Fuente: Programa Dialux
Figura 52 Vista Trasera

12.6 CONTROL DEL DESLUMBRAMIENTO

Existen varias maneras de que el usuario pueda limitar el deslumbramiento directo producido por las luminarias instaladas en el techo de las salas destinadas a los puestos con PVD, (ver Tabla 11).

❖ Control del Deslumbramiento

CONTROL DEL DESLUMBRAMIENTO	MEDIANTE LOCALIZACIÓN ADECUADA	GIRANDO LA PANTALLA
		INCLINANDO LA PANTALLA
		AJUSTANDO ALTURA DE PANTALLA
		REUBICANDO LA PANTALLA
	MEDIANTE DISEÑO DEL EQUIPO	PANTALLAS DE CONTRASTE POSITIVO
		PROTECTORES ANTIRREFLEJO
		PANTALLAS CON VISERAS
		PANTALLAS PLANAS
	ACTUANDO SOBRE LA ILUMINACIÓN	REDISEÑANDO LA ILUMINACIÓN
		CAMBIANDO POSICIÓN DE LUMINARIAS
APANTALLANDO FUENTES DE LUZ		

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_602.htm

Tabla 11 Control del Deslumbramiento

13 RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS DE PUESTOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

El conocimiento de aspectos ergonómicos evita, en el usuario de computadoras, lesiones físicas, por lo tanto los usuarios con pantallas de visualización de datos debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Utilizar una silla con brazos, o en su defecto un soporte en la parte inferior del teclado que permita apoyar totalmente ambas muñecas.

El teclado debe encontrarse a la altura de los codos para poder descansar en forma permanente.

Retirar las manos del teclado para relajarlas y estirar los músculos aproximadamente 2 horas.

Emplear una silla regulable en altura, giratoria y que disponga de cinco patas equipadas con ruedas y, respaldo que cubra toda la espalda.

Evitar las malas posturas en lo más posible.

Descansar la vista al menos cada 30 minutos, parpadear para rehumectar los ojos.

Usar un filtro para PC.

De los análisis de las encuestas realizadas se infiere que los padecimientos más comunes entre los usuarios de la computadora son resequedad en los ojos, incomodidad, fatiga y el síndrome del túnel carpiano.

Finalmente, se concluye que el **conocimiento** es la mejor defensa contra cualquier mal. Por ende se recomienda que se realicen charlas a todo el personal sobre el uso adecuado de los periféricos, accesorios y mobiliario, y las lesiones que estos les podrían ocasionar a la larga si no se usan correctamente, ocasionados por los largos periodos de estar sentado frente a la computadora.

CONCLUSIONES

Después de haber analizado los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La aplicación de las normativas para la implementación del sistema de seguridad permitirá el desarrollo más efectivo y eficiente de las actividades de trabajo del Departamento.
2. Las normativas fueron realizadas de acuerdo a los requerimientos que establece la norma venezolana ISO 9001:2000, y los lineamientos estipulados en los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de CVG EDELCA.
3. Los flujogramas realizados ayudarán al personal del departamento de ingeniería eléctrica a entender mejor los procesos documentados.
4. Un alto porcentaje de los encuestados poseen patologías por causa del desconocimiento del modo de trabajo en puestos con pantallas de visualización de datos.
5. Los usuarios de las infraestructuras de supervisión continua tendrán una gran ventaja en comparación con otros trabajadores debido a que contarán con una normativa que le servirá de guía al momento de utilizar los equipos y mobiliarios del puesto de trabajo de oficina.
6. La sala de los operadores de las casetas de seguridad cuenten con óptimos niveles de iluminación ayudara a disminuir las patologías causadas por los desequilibrios de lux.

RECOMENDACIONES

En función de los resultados y conclusiones obtenidos en la presente investigación, se recomienda:

1. Las normativas propuestas se utilicen en todas aquellas infraestructuras de CVG EDELCA que señale la misma, como algunas de las obras que se establecen en el plan rector y las que el personal autorizado considere.
2. Realizar un plan de charlas dirigida a los usuarios de puestos de trabajo con ordenadores sobre el uso adecuado del mobiliario y equipo de trabajo.
3. Actualizar los flujogramas de los procesos documentados en la presente investigación.
4. Incorporar en la fase de ingeniería de detalle las pautas que se estipulan en la normativa de los requerimientos del sistema de seguridad.
5. Que el contratista siga las pautas señaladas en la normativa del proceso de instalación de los dispositivos y sensores de campo para una correcta instalación y un óptimo funcionamiento del dispositivo.
6. Que los usuarios de las infraestructuras de Supervisión Continua se guíen de los lineamientos que se estipulan en la normativa de Diseños Ergonómicos, para que en un futuro no padezcan de patologías causadas por el uso inadecuado de los equipos con pantallas de visualización de datos.
7. Implantar el sistema de seguridad en base a la tecnología existente y con la mayor prontitud, debido a que la tecnología avanza a grandes escalas.

8. Elaborar los documentos necesarios que sirvan de apoyo a las normativas propuestas. Es responsabilidad de la unidad continuar cumpliendo con el proceso de mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 HERNÁNDEZ ROBERTO y otros. (2004). **Metodología de la Investigación**. México: Ediciones Mc Graw Hill. 3ra Ed. 117 Pág.
- 2 HERRERA, María. Y OTROS. (2006). **Especificaciones técnicas para la construcción de puestos de control de acceso en las instalaciones de CVG EDELCA, basadas en el plan conceptual y estratégico de seguridad**. [Informe emitido por el equipo técnico Sistema de Seguridad Integral]. Guayana: (Venezuela).
- 3 INTERNET. (2007). **Guía de la Seguridad**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.Guia de la seguridad.com.ar>. [03 de junio de 2007].
- 4 INTERNET. (2007). **Normas de Seguridad**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: [www. normas de seguridad.htm](http://www.normas de seguridad.htm). [03 de junio de 2007].
- 5 INTERNET. (2007). **Cámara fija**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.sigmaintegral.com/>. [03 de junio de 2007].
- 6 INTERNET. (2007). **Tarjeta de interfase**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.directindustry.es/prod/edt/tarjeta-de-interfaz-pci-para-camaras-7102-107025.html>. [03 de junio de 2007].

- 7 INTERNET. (2007). **AXIS 215 PTZ**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: [AXIS 215 PTZ - Guía de instalación](#) [03 de junio de 2007].
- 8 INTERNET. (2007). **Cámara Axis**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.axis.com/products/video/camera/productguide.htm>. [03 de junio de 2007].
- 9 INTERNET. (2007). **Detectores de humo**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: [www.NTP 215 Detectores de humos.htm](http://www.NTP215.com/Documentos/215_Detectores_de_humos.htm). [03 de junio de 2007].
- 10 INTERNET. (2007). **Control de Acceso**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: [http--www_apypsh_com_ar-barrera_tecnica_gif.htm](http://www.apypsh.com.ar/barrera_tecnica_gif.htm) [03 de junio de 2007].
- 11 INTERNET. (2007). **Movimiento de la cabeza en el plano horizontal**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: www.prevencionysalud.com/documentos/index.html [28 de agosto de 2007].
- 12 INTERNET. (2007). **Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1052> [28 de agosto de 2007].
- 13 INTERNET. (2007). **El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo**. [Documento

en línea]. S/c. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_602.htm
[28 de junio de 2007].

14 INTERNET. (2007). **Componentes de una Red Informática.**
[Documento en línea]. S/c. Disponible en:
<http://www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib613/cap0102.htm>
[04 de junio de 2007].

15 INTERNET. (2007). **Detección de intruso.** [Documento en línea]. S/c.
Disponible en: <http://www.chekkos.com/servicios/> [04 de junio de
2007].

16 ROJAS DE NARVÁEZ, ROSA. (1997). **Orientaciones Practicas para
la Elaboración de Informes de Investigación.** Ediciones UNEXPO.
2da Ediciones.

17 INTERNET. (2007). UI Europa. [Documento en línea]. S/c. Disponible
en: <http://www.ul-europe.com/es/solutions/certification.php> [15 de
agosto de 2007].

18 INTERNET. (2007). **Canalización.** [Documento en línea]. S/c.
Disponible en: http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/itc_bt_21. [12
de mayo de 2007].

19 INTERNET. (2007). **Control de Accesos.** [Documento en línea]. S/c.
Disponible en: www.apypsh.com.ar/barreras.htm [16 de junio de
2007].

20 INTERNET. (2007). **Lesiones Físicas ocasionadas por el manejo
inadecuado de Equipo de Cómputo.** [Documento en línea]. S/c.

Disponible en: www.monografias.com/.../lesiones-por-pc.shtml. [12 de julio de 2007].

21 INTERNET. (2007). **Visomate detecta la mala postura**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: www.ubergizmo.com/es/2007/01/. [16 de mayo de 2007].

22 INTERNET. (2007). **Detección de incendio**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.lafortaleza.com/incendio>. [16 de mayo de 2007].

23 INTERNET. (2007). **Manuales**. [Documento en línea]. S/c. Disponible en: <http://www.dialux.com/>. [04 de agosto de 2007].

24 NEUFERT, PETER. (2001). **Arte de Proyectar en arquitectura**, México: Ediciones G. Gili. 14^a Ed.

25 NIEVES, Gustavo. Y OTROS. (2006). **Especificaciones técnicas para la construcción de puestos de control de acceso en las instalaciones de CVG Edelca, basadas en el plan conceptual y estratégico de seguridad**. [Informe emitido por el equipo técnico Sistema de Seguridad Integral]. Guayana: (Venezuela).

26 ROSAL, Miguel Y OTROS. (2006). **Consideraciones generales para el sistema de protección contra incendios del complejo hidroeléctrico tocoma**. [Informe emitido por el equipo técnico Sistema de Seguridad Integral]. Guayana: (Venezuela).

27 ZELNIK MARTIN, y otros. (2002). **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**, México: Ediciones G. Gili. 10^{ma} Ed.

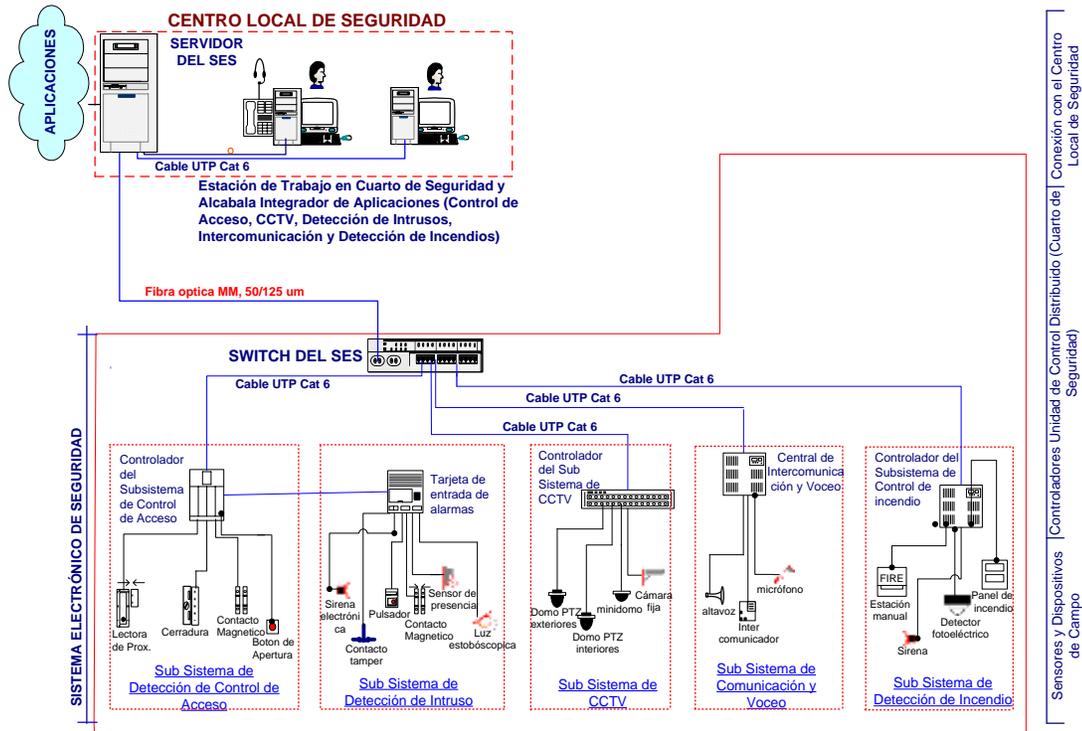
APÉNDICES

APÉNDICE 1

NORMATIVA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

APÉNDICE 2

ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD



APÉNDICE 3

NORMATIVA DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y SENSORES DE CAMPO

APÉNDICE 4

NORMATIVA DE DISEÑOS ERGONOMICOS

APÉNDICE 5

ENCUESTA

ENCUESTA

Encierre en un círculo la opción que considere.

1.¿CUANTO TIEMPO PASAS FRENTE A LA COMPUTADORA?

- a. Entre 1 y 4 horas diarias.
- b. Entre 4 y 6 horas diarias.
- c. Entre 6 y 8 horas diarias.
- d. Más de 8 horas diarias.

2.¿EL MONITOR DE LA COMPUTADORA QUE UTILIZAS CUENTA CON FILTRO ANTI-REFLEJO?

- a. Sí
- b. No
- c. No Sé

3.¿HAS LLEGADO A SENTIR MALESTAR, MOLESTIAS (DOLOR) EN LOS OJOS O DOLOR DE CABEZA, DURANTE O DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA COMPUTADORA?

- a. Si
- b. No

4.¿CUÁNTA DISTANCIA HAY ENTRE EL MONITOR Y TÚ?

- a. Entre 40 y 60 cm
- b. Menos de 40 cm
- c. Poco más de 60 cm
- d. No sé

5.¿HAS SENTIDO RESEQUEDAD O ARDOR EN LOS OJOS DURANTE O DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA COMPUTADORA?

- a. Si
- b. No

6.¿ESTÁ EL MONITOR UBICADO A UNA ALTURA RAZONABLE CON RESPECTO A TU CAMPO VISUAL?

- a. A la altura de los ojos.
- b. Un poco por debajo o por arriba de los ojos.
- c. No sé.

7.¿HAS SENTIDO DOLOR U OTRAS MOLESTIAS EN CUELLO Y/O NUCA DURANTE O DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA COMPUTADORA?

- a. Si
- b. No

8.¿EL TECLADO QUE UTILIZAS ESTÁ DISEÑADO ERGONÓMICAMENTE?

- a. Si
- b. No
- c. No sé

9.¿QUÉ FORMA TIENE TU TECLADO?

- a. Es cuadrado, sencillo, clásico.
- b. Tiene un pequeño descanso para las manos.
- c. Es completamente ergonómico.

10.DURANTE O DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA COMPUTADORA, ¿HAS SENTIDO MOLESTIAS, PUNZADAS EN LA MANO?

- a. Si
- b. No

11.¿TIENE LA SILLA QUE USAS UN RESPALDO QUE CUBRA TODA LA ESPALDA?

- a. Si
- b. No

12.¿HAS LLEGADO A SENTIR DOLORES DE ESPALDA?

- a. Si
- b. No

13.¿HAY UNA FUENTE DE ILUMINACIÓN ABUNDANTE EN TU AMBIENTE DE TRABAJO?

- a. Si
- b. No

14.¿DÓNDE ESTÁ UBICADA ESTA FUENTE DE LUZ?

- a. Justo enfrente.
- b. Atrás de ti.
- c. Justo arriba de ti.
- d. A un lado (izquierda o derecha)

15.¿HAY VENTANAS EN TU AMBIENTE DE TRABAJO?

- a. Si
- b. No

16.¿DÓNDE ESTÁ UBICADA ESTA VENTANA?

- a. Justo enfrente.
- b. Atrás de ti.
- c. A un lado (izquierda o derecha)

17.A PARTE DE LAS MENCIONADAS, ¿QUÉ OTRAS MOLESTIAS HAS SENTIDO DURANTE O DESPUÉS DE TRABAJAR CON LA COMPUTADORA?

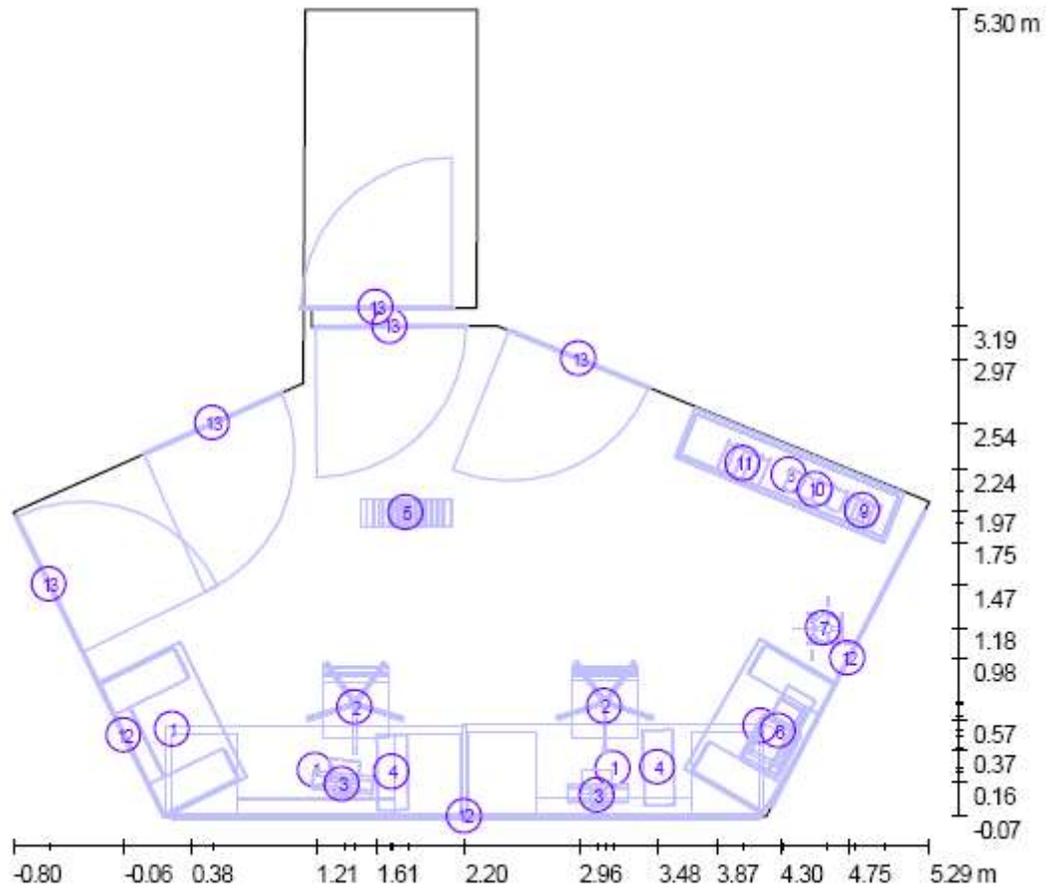
APÉNDICE 6

TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

PREGUNTA	ITEM	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
1	a	1	10%
	b	3	30%
	c	5	50%
	d	1	10%
TOTAL		10	100%
2	a	2	20%
	b	7	70%
	c	1	10%
TOTAL		10	100%
3	a	9	90%
	b	1	10%
TOTAL		10	100%
4	a	8	80%
	b	1	10%
	c	1	10%
	d	0	0%
TOTAL		10	100%
5	a	7	70%
	b	3	30%
TOTAL		10	100%
6	a	5	50%
	b	4	40%
	c	1	10%
TOTAL		10	100%
7	a	5	50%
	b	5	50%
TOTAL		10	100%
8	a	1	10%
	b	7	70%
	c	2	20%
TOTAL		10	100%
9	a	8	80%
	b	1	10%
	c	1	10%
TOTAL		10	100%
10	a	4	40%
	b	6	60%
TOTAL		10	100%
11	a	4	40%
	b	6	60%
TOTAL		10	100%
12	a	9	90%
	b	1	10%
TOTAL		10	100%
13	a	9	90%
	b	1	10%
TOTAL		10	100%
14	a	1	10%
	b	1	10%
	c	8	80%
	d	0	0%
TOTAL		10	100%
15	a	7	70%
	b	3	30%
TOTAL		10	100%
16	a	1	10%
	b	5	50%
	c	1	10%
TOTAL		10	70%
17	a	7	70%
	b	1	10%
	c	1	10%
	d	1	10%
TOTAL		10	100%

APÉNDICE 7

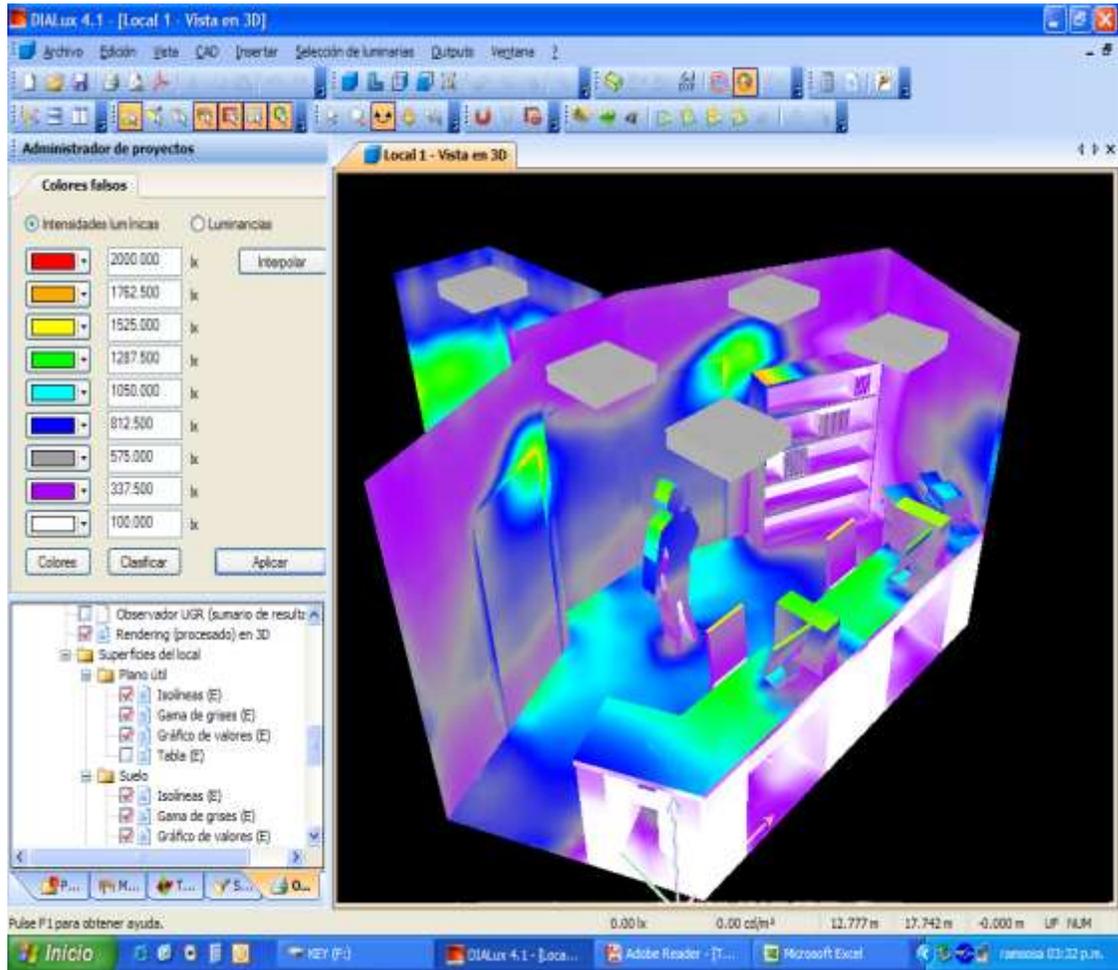
UBICACIÓN DE MUEBLES – PIEZAS



Escala 1:50

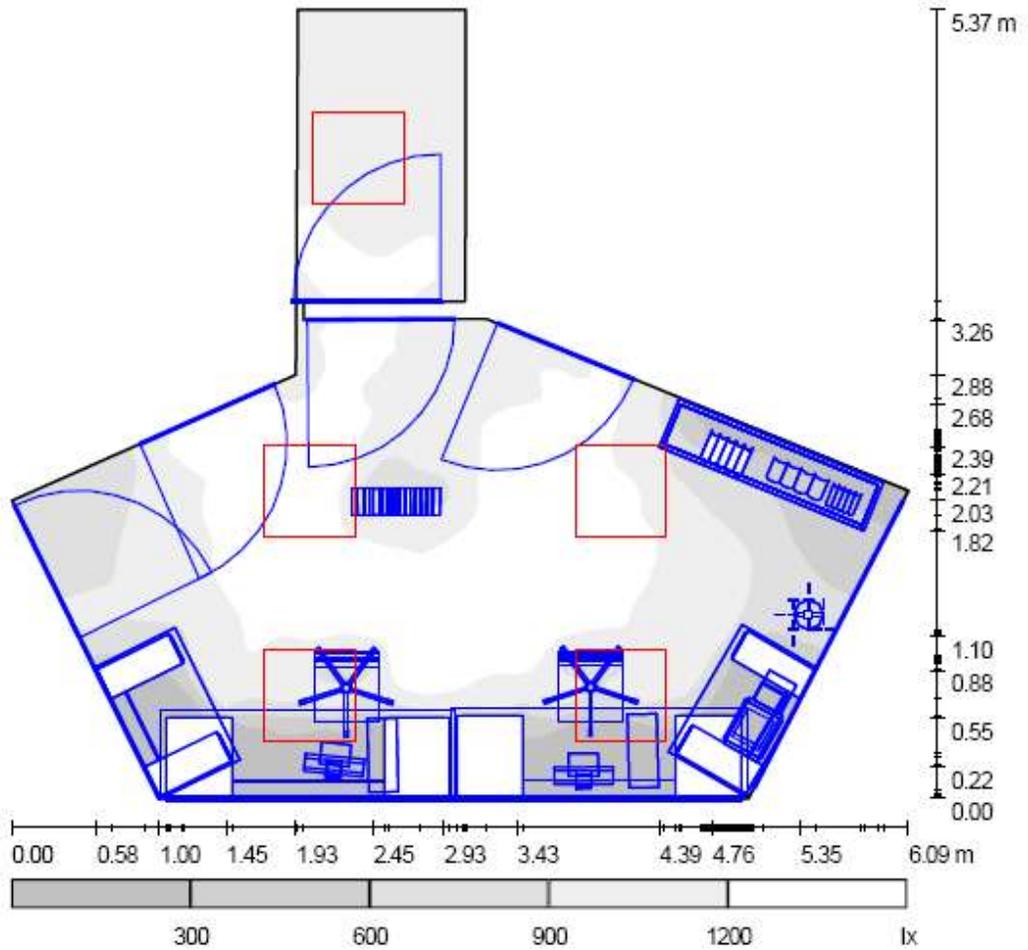
APÉNDICE 8

INTENSIDAD LUMINICA



APÉNDICE 9

PLANO UTIL/GAMA DE GRISES



Escala 1:50

ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE CABLEADO OE-M3

ANEXO 2

PLANO DE LA CASETA DE SEGURIDAD

