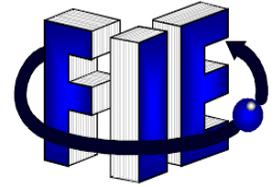




**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

PROGRAMA

INGENIERIA EN COMPUTACION

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DINAMICA PARA INTEGRAR
DIFERENTES SISTEMAS DE INFORMACION USADOS POR CFE-DCO**

**PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION**

**Presenta:
ARMANDO MEJIA MARIN**

**Director de Tesis:
DR. JAIME CERDA JACOBO**

Morelia, Mich., Mayo 2017

Dedicatori

a

A mi madre

Hortensia Marín

Anselmo

Por ser mi más grande inspiración en la vida, por su total apoyo incondicional.

Atribuyo todos mis éxitos en esta vida a la enseñanza moral, intelectual y física que recibí de ella.

Tu fuerza y tu amor me hicieron crecer en la vida, que gracias a ti hoy estoy donde estoy.

Agradecimientos

Al Dr. Jaime Cerda Jacobo, por la orientación proporcionada y apoyo constante durante la supervisión continúa en el seguimiento de este proyecto.

A mi hermana, por su comprensión y confianza, por el tiempo limitado convivido.

A mis tíos, por su apoyo y ayuda que me proporcionaron durante mi estancia en la universidad.

A mis primos, por su ayuda, por su constante supervisión y confianza en lograr concluir esta meta.

A mis compañeros, amigos, por su apoyo, por su comprensión, por los ánimos en seguir adelante y lograr terminar por completo la licenciatura.

INDICE GENERAL

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Índice de Figuras	VI
Mnemotécnicos	VIII
Abstract	IX
Resumen	X
INTRODUCCION	1
1.1.- OBJETIVO	3
1.2.- JUSTIFICACION	4
HERRAMIENTAS DE DESARROLLO WEB	5
2.1.- Antecedentes y características de una aplicación web dinámica	5
2.2.- Microsoft Remote Desktop	6
2.3.- Windows Server 2003	7
2.4.- Aqua Data Studio v.4.0.....	7
2.5.- ODBC MySQL Server.....	8
2.6.- ODBC INFORMIX	8
2.7.- PHP v.5.2.12	9
2.8.- MySQL v.5.0.51.....	9
2.9.- Microsoft Excel 2010	10
2.10.- Sublime Text	10
IMPLEMENTACION DE LA APLICACION	11
3.1.- OPERACIÓN CCD	12
3.1.1- Centro de Control de Distribución (CCD)	12
3.1.1.1- Operación Online	13
3.1.1.2- Instalaciones compartidas	15
3.1.1.3- Comportamiento operativo.....	15
3.1.1.4- Biblioteca.....	15
3.1.2- Zona de Operación Transmisión Centro Occidente (ZOTCO).....	16
3.1.3- Licencias	16
3.1.3.1- Licencias Pendientes de cada Zona	17
3.1.3.2- Equipos EPROSEC.	18
3.1.4- Interrupciones.....	18
3.1.5- Biblioteca.....	19
3.1.6- Contingencias.....	19
3.2- OPERACION.....	19
3.2.1- Zonas	19
3.2.2- Factor de Potencia	20
3.3- COMUNICACIONES Y CONTROL.....	20
3.3.1- Very High Frequency (VHF).....	20
3.3.1.1- Consola MIP 5000	20
3.3.2- Ultra High Frequency (UHF)	21
3.3.3- Supervision Control y Adquisicion de Datos (SCADA)	21
3.3.3.1- Estadísticas SCADA	22

3.4- MANTENIMIENTO	22
3.4.1- Instalaciones	22
3.4.2- Subestaciones	23
3.5- LIGAS DE INTERÉS	23
3.5.1- Portal DCO	23
3.5.2- GIL	23
3.5.3- SIRLESS	24
3.5.4- SISNAE GEO	24
3.5.5- SISE	24
3.5.6- SIAD-PLUS	24
3.5.7- CNN	24
3.5.8- CONAGUA	24
3.5.9- SIMOCE	25
3.6- ROL DE GUARDIAS	25
3.7- DATOS GENERALES	25
3.8- DATOS DE OPERACIÓN DE LAS ZONAS DE LA DCO	26
3.9- PROYECTO SIFALY	26
3.10- COMENTARIOS FINALES	27
PRUEBAS Y RESULTADOS.....	28
4.1- DESCRIPCIÓN	28
4.2.- EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA APLICACIÓN WEB	29
4.3- OPERACIÓN CCD	30
4.3.1.- Centro de Control de Distribución CCD	30
4.3.1.1.- Operación online	31
4.3.1.2.- Instalaciones Compartidas.....	33
4.3.1.3.- Comportamiento Operativo.....	34
4.3.1.4.- Biblioteca.....	35
4.3.2.- Zona de Operación Transmisión Centro Occidente (ZOTCO).....	35
4.3.3.- Licencias	36
4.3.3.1.- Licencias pendientes de cada zona.....	38
4.3.3.2.- Equipos EPROSEC	39
4.3.4.- Interrupciones.....	42
4.3.5.- Biblioteca.....	43
4.3.6.- Contingencias.....	44
4.4.- OPERACIÓN.....	44
4.4.1- Zonas	44
4.4.2.- Factor de Potencia	45
4.5.- COMUNICACIONES Y CONTROL.....	46
4.5.1.- VHF	46
4.5.1.1.- Consola MIP5000	46
4.5.2.- UHF.....	47
4.5.3.- Supervision Control y Adquisición de Datos (SCADA)	48
4.5.3.1.- Estadísticas SCADA	48
4.6.- MANTENIMIENTO	49
4.6.1.- Instalaciones	49
4.6.2.- Subestaciones.....	50
4.7.- Desplazamiento de las ligas de interés	52
4.8.- Rol de Guardias	54
4.9.- Sistema de datos generales.	54

4.10.- Datos de Operación de las Zonas	56
4.11.- Proyecto SIFALI	60
CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	61
CONCLUSIONES GENERALES.....	61
TRABAJO FUTURO	62
BIBLIOGRAFIA	63

Índice de Figuras

Figura 1 - Logo CFE	11
Figura 2 - Procesos del Centro de Control de Distribución	12
Figura 3 - Portal Principal CCD	29
Figura 4 - Archivos en el Servidor.....	29
Figura 5 - Centro de Control de Distribución.....	30
Figura 6 - Consulta Aqua Data - Licencias.....	31
Figura 7 - Conexión al servidor GIL - Licencias	32
Figura 8 - Consulta Aqua Data - Registros	32
Figura 9 - Conexión al servidor GIL - Registros.....	33
Figura 10 - Licencias y Registros del CCD	33
Figura 11 - Instalaciones Compartidas de la DCO.....	34
Figura 12 - Archivos del comportamiento operativo del CCD	34
Figura 13 - Datos generales de ZOTCO	35
Figura 14 - Consulta Aqua Data - Licencias acumuladas	36
Figura 15 - Conexión al servidor GIL - Licencias acumuladas.....	36
Figura 16 - Consulta Aqua Data - Licencias pendientes	37
Figura 17 - Conexión al servidor GIL - Licencias pendientes.....	37
Figura 18 - Licencias del CCD	38
Figura 19 - Consulta Aqua Data - Licencias Morelia	38
Figura 20 - Conexión al servidor GIL - Licencias Morelia.....	39
Figura 21 - Licencias pendientes - Zona Morelia.....	39
Figura 22 - Consulta Aqua Data - equipos EPROSEC.....	40
Figura 23 - Conexión al servidor GIL - equipos EPROSEC.....	40
Figura 24 - Consulta Aqua Data - Detalles equipos EPROSEC.....	40
Figura 25 - Conexión al servidor GIL - Detalles equipos EPROSEC.....	41
Figura 26 - Equipos EPROSEC.....	41
Figura 27 - Consulta Aqua Data - Interrupciones.....	42
Figura 28 - Conexión al servidor SIAD - Interrupciones	42
Figura 29 - Interrupciones.....	43
Figura 30 - Biblioteca del CCD.....	43
Figura 31 - Marco legal.....	43
Figura 32 - Reglamentos	43
Figura 33 - Códigos	44
Figura 34 - Contingencias de la DCO.....	44
Figura 35 - Factor de potencia de la DCO	45
Figura 36 - VHF	46
Figura 37 - Consola MIP 5000.....	47
Figura 38 - UHF	47
Figura 39 - Elementos de SCADA.....	48
Figura 40 - Archivos de estadística de SCADA.....	49
Figura 41 - Conexión al SIAD - Líneas.....	49
Figura 42 - Conexión al SIAD - Subestaciones	49
Figura 43 - Conexión al SIAD - Circuitos	50
Figura 44 - Conexión al SIAD - Usuarios.....	50
Figura 45 - Instalaciones de las zonas de la DCO	50
Figura 46 - Consulta Aqua Data - Registros por autorizar	51
Figura 47 - Conexión al servidor GIL - Registros por autorizar.....	51
Figura 48 - Registros por autorizar	51

<i>Figura 49 - Rol de Guardias de la DCO</i>	<i>54</i>
<i>Figura 50 - Consulta Aqua Data - Líneas.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 51 - Consulta Aqua Data - Subestaciones</i>	<i>55</i>
<i>Figura 52 - Consulta Aqua Data - Circuitos</i>	<i>55</i>
<i>Figura 53 - Consulta Aqua Data - Usuarios totales.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 54 - Conexión al servidor SIAD - Líneas</i>	<i>55</i>
<i>Figura 55 - Conexión al servidor SIAD - Subestaciones</i>	<i>55</i>
<i>Figura 57 - Conexión al servidor SIAD - Usuarios totales</i>	<i>56</i>
<i>Figura 56 - Conexión al servidor SIAD - Circuitos</i>	<i>56</i>
<i>Figura 58 - Datos generales de la DCO</i>	<i>56</i>
<i>Figura 59 - Datos de operación de las zonas.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 60 - Consulta Aqua Data - Datos de operación zona Morelia.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 61 - Conexión al servidor SIAD - Datos de operación zona Morelia</i>	<i>58</i>
<i>Figura 62 - Consulta Aqua Data - Detalles de operación zona Morelia</i>	<i>58</i>
<i>Figura 63 - Conexión al servidor SIAD - Detalles de operación zona Morelia</i>	<i>59</i>
<i>Figura 64 - Datos de operación de la zona Morelia</i>	<i>59</i>

Mnemotécnicos

CFE:	Comisión Federal de Electricidad
DCO:	División Centro Occidente
CCD:	Centro de Control de Distribución
SGBD:	Sistema Gestor de Base de Datos
ODBC:	Open DataBase Connectivity
SIMOCE:	Sistema de Monitoreo de Calidad de Energía
SIAD:	Sistema Integral de Administración de Distribución
GIL:	Gestión Integral de Licencias
CRD:	Centro de Reparación de Distribución
SED:	Sistema Eléctrico de Distribución
ZOTCO:	Zona de Operación Transmisión Centro Occidente
EPROSEC:	Equipos de Protección y Seccionamiento
TIU:	Tiempo de Interrupción por Usuario
VHF:	Very High Frequency
UHF:	Ultra High Frequency
UTR:	Unidad Terminal Remota
SCADA:	Supervisory Control And Data Acquisition
CNN:	Centro Nacional de Novedades
CONAGUA:	Centro Nacional del Agua
SIFALY:	Sistema de Fallas y Licencias
VPN:	Virtual Private Network
UCM:	Unidad Central Maestra
SAIDI:	Indice de Duración Promedio de Interrupciones en Distribución
SAIFI:	Indice de Frecuencia Promedio de Interrupciones en Distribución
CAIDI:	Indice de Duración de las Interrupciones por Usuario en Distribución
NI:	Numero de Interrupciones
UPA:	Usuarios Promedio Afectados
TPR:	Tiempo Promedio de Restablecimiento
LAMP:	Linux Apache MySQL PHP, Grupo de software para Linux
MAMP:	Mac Apache MySQL PHP, Grupo de software para Macintosh, comúnmente en desarrollar sitios web dinámicos
SAMP:	Solaris Apache MySQL PHP, Grupo de software para Solaris
XAMPP:	X(para cualquier Sistema Operativo) Apache MySQL PHP Perl, paquete de instalación independiente de plataforma.

Abstract

The vast majority of systems available to the Center for Distribution Control (CCD), Center West Division (DCO) from the Federal Electricity Commission (CFE), are very useful. In they perform the diary work to the solution about problems and maneuvers that appear in the electrical network, in to which several of the systems are in different managers of databases that are stored, saving data that would help us to perform reports .

For this, an application web is perform in the CCD, where it contains information, which is derived from the different systems by DCO. It is possible to show the realization of reports and visualizations of the current behavior in the electric network, and the management of this web application leads to an best understanding of the promotion of self-training, also showing internal information to the CCD engineers.

Keywords: Web application, Databases, General data, zones of the DCO, Data operation zones..

Resumen

La gran mayoría de sistemas con los que cuenta el Centro de Control de Distribución (CCD), División Centro Occidente (DCO) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), son de gran utilidad. En ellos se realiza el trabajo diario para la solución de problemas y maniobras que se presenten en la red eléctrica, a lo cual varios de los sistemas se encuentran en diferentes gestores de bases de datos que están almacenados, guardando datos que nos ayudarían a realizar informes.

Para ello se realiza una aplicación web en el CCD, donde contiene información, que derivándose de los diferentes sistemas utilizados por la DCO. Se puede mostrar la realización de reportes y visualizaciones del actual comportamiento en la red eléctrica, así mismo el manejo de esta aplicación web conlleva a un fácil entendimiento del fomento a la auto capacitación, mostrando de igual manera información interna a los ingenieros del CCD.

Palabras clave: Aplicación web, Windows server 2003, Bases de Datos, Datos generales, zonas de la DCO, Datos operación zonas.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCION

La planificación y surgimiento de este proyecto a desarrollarse, es en base a la necesidad que tiene actualmente la División Centro Occidente (DCO), de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en la creación de una plataforma web dinámica para el Centro de Control de Distribución (CCD). Dentro del departamento de Nodo Divisional.

El Centro de Control de Distribución (CCD), se encarga principalmente de controlar, monitorear y gestionar la energía eléctrica de la División Centro Occidente (DCO). Lo que sería todo el estado de Michoacán, Jalisco y algunas partes del estado de Jalisco.

La aplicación web será de gran importancia, principalmente para su facilidad de información que se plantea tenga la subgerencia de distribución, la cual se utilizan varios sistemas para subir fallas, licencias y del manejo del sistema eléctrico. En ello la aplicación web, estará conformada por distintos gestores de bases de datos, donde se estarán realizando consultas en base a la necesidad que se le presente tanto a usuarios como al personal administrativo, dentro de la división. De la misma manera se conjuntan informes ejecutivos para que un supervisor pueda entrar a la aplicación web y de manera eficiente no pida información a los diferentes departamentos, si no de ahí mismo generar los reportes necesarios en línea con la ayuda de la aplicación web.

Los distintos servidores, a los cuales estaremos realizando consultas para convertir los datos en información, se encuentran en diferentes Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD). Generalmente se estarán presentando una recopilación de datos filtrados de los diferentes servidores que se encuentran dentro de las instalaciones del departamento de Centro de Control de Distribución (CCD) como fallas, licencias, trabajos pendientes que se tienen que realizar del sistema eléctrico, esta información se estará mostrando por día, semana, mes y año de cada zona a las cuales la DCO está a su cargo.

Adicionalmente La aplicación web contendrá información interna de gran importancia, la cual se derivan la operación en licencias, datos estadísticos, comunicación y control, calidad de energía, factor de potencia en forma gráfica, las guardias que se realizan en las diferentes zonas en la DCO así como el encargado de guardia nacional.

Se plantea tener lo más necesario posible de información que requiere el departamento CCD.

1.1.- OBJETIVO

El objetivo de este proyecto, es desarrollar esas habilidades investigativas tan necesarias y aprendidas en la preparación, para diseñar la aplicación web, reafirmando los conocimientos durante la resolución en poder concluirla por completo.

Para el Centro de Control de Distribución (CCD), los usuarios finales son los ingenieros operadores de la sala de control e ingenieros de distribución, porque ellos podrán realizar y conjuntar informes rápidos e informes administrativos y ejecutivos, tanto de servidores locales como servidores en red, todo esto en tiempo real. El tiempo de respuesta será de gran optimización para poder tomar decisiones. Cumpliendo con cada detalle las expectativas deseadas, logrando así una satisfacción del usuario en realizar su visita dentro de la aplicación web, de una manera fácil e interactiva sin perderse en el intento.

1.2.- JUSTIFICACION

Actualmente la Subgerencia de Distribución utiliza varios sistemas, para subir fallas, licencias, para el manejo del sistema eléctrico. Debido a esto, acceder a estos datos se conllevan tiempo que se puede tomar al realizar estas actividades, en la cual se requieren permisos de varios departamentos, los cuales se pueden llevar horas, días, incluso semanas para poder obtener información importante.

Debido al tiempo que se puede tardar un usuario de la comisión, en realizar una consulta de datos, é información adicional bajo algún otro departamento de la División Centro Occidente (DCO), se opto por la implementación de una aplicación web dinámica. Tal proyecto les facilitara una pronta respuesta, a las necesidades que se les pudieran presentar, bajo la realización de la aplicación web elaborada, que está básicamente diseñada para el mejoramiento y sencillo entendimiento del personal.

Una vez realizada la aplicación web, esta se portará a la red Ethernet de la CFE-DCO. Toda la implementación es de gran importancia y apoyo para la comisión, ya que tanto operadores, ingenieros de distribución, encargados de las diferentes zonas y directivos, serán beneficiados al poder acceder a datos o informes en cualquier instante del día, lo cual les ahorrará tiempo y esfuerzo llevando un control mas eficiente de la operación diaria de la CFE-DCO.

CAPÍTULO 2

HERRAMIENTAS DE DESARROLLO WEB

La realización de este proyecto se estará llevando a cabo en el Centro de Control de Distribución (CCD), dentro del departamento de Nodo Divisional. El Nodo Divisional se encuentra dentro de las instalaciones de la División Centro Occidente (DCO), de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), principalmente esto por la red ethernet, realizando así mismo pruebas que estando dentro del departamento podemos tener acceso a la red, realizando la conexión al servidor desde una computadora portátil por medio del software Microsoft Remote Desktop. Es en el CCD donde se estarán aplicando los conocimientos e investigación de la aplicación web.

2.1.- Antecedentes y características de una aplicación web dinámica

En un principio se tenía como único navegador en la red a Netscape que es un navegador web producto comercial por la compañía Netscape Communications creada por Marc Andreessen, lanzado de forma gratuita para todos los usuarios. Netscape tenía en sus políticas la noción de que el software para internet no debía tener costo.

La segunda versión del navegador Netscape Navigator 2.0 empezó a incluir un lenguaje de script en las páginas web, al introducir javascript originalmente apenas servía para algo más que para validar formularios, pero rápidamente se fue expandiendo.

La tercera versión del navegador Netscape Communicator, se llamó así precisamente por las mejoras que tuvo, como añadirle capacidades para leer y enviar mensajes tanto de correo electrónico como de netnews.

La versión cuatro introdujo las hojas de estilos en cascada (CSS) y HTML Dinámico a través de JavaScript.

Las aplicaciones Web interactivas poco a poco han revolucionado la forma de utilizar internet, uno de los primer lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones web es "Perl". Pero fue en 1995 cuando el programador Rasmus Lerdorf puso a disposición el lenguaje PHP con lo que todo el desarrollo de aplicaciones web realmente despegó.

El contenido de una aplicación web puede ser predeterminado tal como estática o dinámica, generado al momento de visualizarla, o solicitarla a un servidor web (aplicación web dinámica).

En el caso de las paginas estáticas, el usuario al acceder a la web, el servidor simplemente muestra el contenido codificado en HTML que se visualiza en el navegador.

Las paginas dinámicas, se generan al momento de la visualización. No son un simple documento HTML, sino que están creadas en algún lenguaje interpretado como lo es PHP, JavaScript.

Aquí la web interactúa con el usuario de manera dinámica. Por ejemplo: cuando un usuario busca una consulta a su base de datos, obtiene información como resultado.

2.2.- Microsoft Remote Desktop

Microsoft Remote Desktop (RDP). Es un protocolo de Microsoft que permite la comunicación en la ejecución de una aplicación entre un cliente y un servidor Windows. Una vez iniciada la sesión desde un punto remoto, el ordenador servidor mostrará la pantalla de bienvenida de Windows, lo que esta herramienta de control remoto permitirá tener el control absoluto del ordenador al que se esta accediendo.

Microsoft Remote Desktop con licencia gratuita, este software nos ayudara a conectarnos desde nuestra computadora portátil al servidor mediante la red ethernet, realizando una configuración en la conexión que especifica a cual servidor se conectara mediante su dirección IP un usuario y una contraseña.

Realizando este acceso entre la computadora portátil y el servidor al cual se estará trabajando, nos ayudara a subir archivos, imágenes que se mostraran en la aplicación web, realizando código. Sobre todo pruebas de cómo se ira comportando la aplicación web en la red.

2.3.- Windows Server 2003

Windows Server 2003, es un sistema operativo de Windows de Microsoft especialmente para servidores, con características especiales que son las que lo diferencian de los sistemas operativos casuales, sus propósitos son múltiples ya que es capaz de manejar una gran gama de funciones de servidor en base a sus necesidades, tanto de manera centralizada como distribuida.

Este tipo de servidor es con el cual se estará realizando el proyecto. Proporcionado por el departamento de Centro de Control de Distribución (CCD), el servidor principalmente estará alojando toda la información del sistema de la aplicación web, lo que sería el código, las imágenes que se mostraran, diferentes archivos que se estarán manejando en todo el departamento, debido al tipo de servidor con el que se cuenta, todo el software que se instaló fue principalmente por sus características de compatibilidad.

2.4.- Aqua Data Studio v.4.0

AquaFold construye herramientas que ayudan a ofrecer soluciones innovadoras, a los problemas del mundo real, a través de la construcción de software de análisis que le permite desarrollar e implementar análisis de datos y soluciones de informes. Aqua Data Studio una herramienta de AquaFold para tareas de administración, diseño y consulta de múltiples bases de datos. El diseño de la estructura de las bases de datos, la administración del servidor, la comparación y conversión de bases de datos realizada en java permitiendo su ejecución en Windows, Linux y Mac OS.

Aqua Data Studio es el software de productividad para desarrolladores de bases de datos, administradores de bases y los analistas. Se le permite desarrollar, acceder, administrar y analizar visualmente los datos. Ya sea que se este trabajando con bases de datos relacionales, NoSQL o en la nube, sus datos son fácil y rápidamente accesible con Aqua Data Studio, las visualizaciones de muchas hojas de trabajo y se puede guardar y compartir en archivos de trabajo que le permita navegar e interactuar sus datos fácilmente con clientes, compañeros.

Aqua Data se instaló v.4.0, este software nos ayudara en forma grafica ir realizando los ejemplos de consultas, de los diferentes Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) antes de pasarlos a código para poder mostrarlos en la aplicación web.

2.5.- ODBC MySQL Server

Open DataBase Connectivity (ODBC), es un tipo de conector estándar de acceso a las bases de datos, desarrollado por Oracle Corporation, la función principal de este conector es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación.

Lo que hace es insertar una capa intermedia denominada, nivel de Interfaz de Línea de Comandos en cliente SQL (CLI), entre la aplicación y el Sistema de Gestor de Bases de Datos (SGBD), el propósito de esta capa es traducir las consultas de datos de la aplicación en comandos que el SGBD entienda, para que esto funcione tanto la aplicación como el SGBD deben ser compatibles con tipo de ODBC.

El tipo de conector que se utilizo es ODBC SQL, en el cual desde Excel se estará realizando una consulta al Sistema de Monitoreo de Calidad de Energía (SIMOCE), extrayendo datos que serán transformados en información donde se estarán implementando algunas operaciones adicionales en la misma hoja de calculo, teniendo como resultados graficas que son las que se muestran en la aplicación web realizando así mismo un reporte administrativo.

2.6.- ODBC INFORMIX

Software fundado en 1980 por IBM, INFORMIX es un sistema manejador de bases de datos, uno de los primeros Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

La utilidad de INFORMIX en este proyecto, es la conexión al Sistema Integral de Administración de Distribución (SIAD) mediante PHP, sistema donde sus bases de datos están en INFORMIX, se necesito desde el inicio instalar un conector ODBC para realizar la conexión de nuestro servidor Windows server al sistema SIAD, una vez realizada la conexión se utiliza PHP para generar la información con éxito, generando así mismo reportes administrativos.

2.7.- PHP v.5.2.12

PHP es un lenguaje de programación de uso general diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML .

Este lenguaje de programación ha evolucionado, por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones graficas independientes. Software libre publicado bajo la licencia de PHP, realizado por Rasmus Lerdorf en el año 1994.

PHP realiza mediante líneas de código una conexión al servidor, que a su vez extraeremos información, esta información puede estar ya sea en servidores MySQL ó SQL server, para lo cual PHP en la línea de comandos se debe especificar a que tipo de servidor se va a realizar la conexión.

El lenguaje de programación PHP esta comunicado con MySQL, modificando su esquema que trae por defecto (php.ini), PHP al realizar una consulta trae por defecto una espera para poder realizarla de 30 segundos, en este caso como la conexión al servidor al cual se esta extrayendo los datos son mas de 60,000. Realizando filtros, la espera puede ser mas tardada, lo cual la petición por parte de PHP se habrá terminado por el tiempo de espera. Se modifico el tiempo de espera para poder realizar la consulta con el tiempo suficiente y mostrar la información adecuada y completa en la aplicación web.

2.8.- MySQL v.5.0.51

My Structured Query Lenguaje. Por sus siglas en ingles MySQL ó Lenguaje de Consulta Estructurado, es un sistema de gestión de bases de datos, desarrollado por Oracle Corporation. Esta considerada como la base de datos mas popular, sobre todo para entornos de desarrollo web.

Las características interesantes de MySQL, es que permite recurrir a las bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación que se adaptan a diferentes necesidades y requerimientos. Las plataformas en que se utiliza podemos mencionar algunas como LAMP, MAMP, SAMP, XAMPP y muchas mas.

Estas plataformas de desarrollo web dinámicos, son aplicables en sistemas operativos como Mac OS, Windows, Linux, Open Solaris entre otras.

La versión de MySQL que se instaló en el servidor es la 5.2.12, y se integró en conjunto con el lenguaje de programación PHP. Su relación básicamente es poder realizar consultas de servidores que contengan bases de datos en MySQL mediante PHP, tanto local como de forma remota.

2.9.- Microsoft Excel 2010

Durante la implementación de conocimientos se utilizó el software de Microsoft. Excel, de la paquetería de Office 2010. Instalado ya el conector ODBC, principalmente Excel es de gran utilidad para realizar consultas, a la cual la información mostrada aun se le estarán realizando operaciones, sobre el factor de potencia, mostrando así gráficamente los valores obtenidos que estos a su vez generarían un reporte administrativo entendible para los directivos.

2.10.- Sublime Text

Es una herramienta de gran utilidad que facilita el editar código multiplataforma, su interfaz de forma gráfica hace que los diferentes usuarios conciben programar sin distracciones, donde se puede tener varias pestañas a la vez. Este editor de código, es el que se estará utilizando en la realización durante toda la aplicación web.

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACION DE LA APLICACION

La aplicación web tiene elementos importantes de la DCO, cuyas características le permiten adaptarse a la red. Estos mismos estándares de la web los contiene el World Wide Web Consortium (W3C), el objetivo del W3C, es el de promover la evolución de las distintas tecnologías que funcionan bien en conjunto, recomendando estándares que aseguran el crecimiento de la World Wide Web a largo plazo.

Dentro de estos estándares se encuentra como inicio la adaptación de HTML5 en cualquier navegador con `<!DOCTYPE html>`. El Doctype ó declaración del tipo de documento, es una instrucción especial que va al inicio de nuestro documento HTML y que permite al navegador, entender que versión de HTML estamos utilizando. Esta información determinará la manera en la que el navegador procesará el documento.

El elemento meta con atributo *charset*, es un documento HTML destinado a indicar la codificación de caracteres utilizados en lenguajes web.

Lo primero que se realizó fue ver las características del servidor, entrando al DHCP para especificarle una dirección IP a la red ethernet con la que cuenta la DCO, asignándole la siguiente: *10.8.168.249*

El documento como se escribe está hecho para adaptarse a cualquier navegador, utilizando un apartado de inicio para el logo de la empresa. La aplicación web de inicio contiene una imagen como lo muestra la Figura 1, de CFE, la cual es la presentación de identidad de la Subgerencia de Distribución.



Figura 1 - Logo CFE

Los procesos a los que estará dedicado la aplicación web, se pueden visualizar como los muestra la Figura 2.



Figura 2 - Procesos del Centro de Control de Distribución

El menú creado en HTML5 de forma estática dando forma, color y estilo con la hoja de estilos en cascada, Cascading Stylesheets (CSS) que es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado, diseño visual de las aplicaciones web atractivas.

3.1.- OPERACIÓN CCD

En este apartado vamos a visualizar el mantenimiento de la red eléctrica de las subestaciones, protecciones y media tensión. Enfocándonos al CCD.

3.1.1- Centro de Control de Distribución (CCD)

El CCD cuenta con tres apartados: la primera parte se puede visualizar el objetivo del CCD, así como quienes lo conforman en la sala de control, la segunda parte se encuentra una parte del trabajo que el CCD realiza en la división, la tercera parte se tiene la biblioteca donde se encuentran los archivos del CCD, los cuales son las herramientas principales que el operador debe saber y conocer para poder operar las diferentes zonas de la DCO.

El CCD cuenta con datos básicos en manuales de operación, donde se mencionan que debe tener acceso cualquier persona de la división, información básica del CCD como las extensiones de radio de las diferentes estaciones conforme a los operadores encargados que lo manejan, números directos de celular, teléfonos de emergencia, extensión del líder del CCD, anexando información básica conforme al manual de operación.

La División Centro Occidente (DCO) se encarga principalmente de doce zonas para su operación las cuales son: Morelia, Zacapu, Zitácuaro,

Apatzingán, La Piedad, Uruapan, Colima, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Jiquilpan, Pátzcuaro y Zamora. La sala de operación con las que cuenta el CCD son divididas por cuatro operadores, tres zonas diferentes cada operador, donde los operadores están en contacto los 365 días del año con su respectivas zonas.

3.1.1.1- Operación Online

En un apartado del Centro de Control se encuentra un enlace, en el que cual nos lleva a un listado de información sobre operación online.

Operación online realiza consultas, donde los datos extraídos del servidor en línea se llama Gestión Integral de Licencias (GIL), los datos son transformados en información respecto a cada zona, lo que hace es que el ingeniero jefe encargado del CCD podrá visualizar la gestión de las licencias del día y en el momento actual, la información se actualiza diariamente en automático, si una estación tiene mas de 15 licencias este operador va a ocupar apoyo, el ingeniero encargado de la sala de operación, deberá mandar otro operador que le ayude a esta estación, el jefe encargado estará monitoreando el trabajo que se realiza en el proceso en línea.

Cada división de CFE cuenta con un GIL y en México hay un GIL nacional que junta todos los GIL del país.

Las licencias que se manejan son de tres tipos: en vivo, en muerto y las de emergencia, en este apartado solamente trabajaremos con las licencias en vivo que son trabajos que realiza la gente de campo. Tanto las licencias en vivo como en muerto se tiene que tener una previa planeación.

El GIL es un sistema que ya esta automatizado, en el cual los ingenieros encargados o la gente de campo encargada, ingresan con su usuario y contraseña realizando un registro, esto tiene que ser mínimo 24 horas antes de realizar algún tipo de trabajo, en este registro mencionan que trabajaran en una hora en especifico, entraran a la parte del circuito de la zona respectiva y es lo que ven los operadores en la maestra, donde va a estar trabajando la gente de campo, que maniobras van a estar ocupando de los operadores y que maniobras va a realizar la gente de campo. Todo esto se hace por seguridad, mandando este registro un día antes de realizar el trabajo, el operador del turno es el encargado de

revisar esos registros y ver las maniobras que se solicitaron por hacer, si esta bien lo autoriza, si no lo autoriza le pone que no fue autorizado y el sistema GIL le manda automáticamente un correo al ingeniero del registro que no fue autorizado.

Dependiendo de esa licencia, el operador al siguiente día verifica las licencias que fueron autorizadas para el tipo de licencia, como fue autorizada se verifica a que horas van a empezar a realizar la maniobra. Llega la gente a campo y se reporta con el operador llevando a cabo un trabajo con el registro autorizado, realizando las maniobras necesarias, en cuanto el trabajador de campo ya aterrizo y puso su equipo de puesto a tierra, el operador le da la licencia y es cuando el sistema empieza a contar la licencia de la zona a la que corresponda, cuando termina la gente de campo de realizar la maniobra le dice al operador que ya a terminado. El operador revisa los equipos involucrados que no tengan alarmas, que no este bloqueado, que este todo bien retirándole la licencia, automáticamente pone la fecha de retiro, retirándose también la licencia del sistema que se creo la cual se muestra en la aplicación web.

La sala de operación cuenta con cuatro estaciones, estas se encargan de tres zonas diferentes, cada ingeniero operador administra una estación, la información del total de las licencias generadas por día de cada zona así como los registros y el total de cada estación, generando reportes administrativos. Dentro del CCD las diferentes zonas se caracterizan principalmente por su abreviatura y clave, Tabla 1.

ZONA	ABREVIATURA	CLAVE ZONA
<i>MORELIA</i>	<i>MOR</i>	<i>07</i>
<i>URUAPAN</i>	<i>UPN</i>	<i>12</i>
<i>ZAMORA</i>	<i>ZMA</i>	<i>15</i>
<i>COLIMA</i>	<i>COL</i>	<i>25</i>
<i>ZITACUARO</i>	<i>ZIT</i>	<i>30</i>
<i>LAZARO CARDENAS</i>	<i>LCD</i>	<i>35</i>
<i>LA PIEDAD</i>	<i>LPI</i>	<i>40</i>
<i>PATZCUARO</i>	<i>PTZ</i>	<i>45</i>
<i>APATZINGAN</i>	<i>APZ</i>	<i>50</i>
<i>MANZANILLO</i>	<i>MNZ</i>	<i>55</i>
<i>JIQUILPAN</i>	<i>JIQ</i>	<i>60</i>
<i>ZACAPU</i>	<i>ZCP</i>	<i>65</i>

Tabla 1 – Zonas de la DCO

3.1.1.2- Instalaciones compartidas

Los limites colindantes de lo que comprende cada zona de la DCO, con otros estados de la Republica Mexicana se tienen instalaciones compartidas con otras divisiones, principalmente con los circuitos.

Zihuatanejo tiene un circuito, que va por la costa y llega a encontrarse con la zona de Lázaro Cárdenas. A lo cual el CCD tiene un equipo de enlace tele controlado, que se llama Centro de Reparación de Distribución (CRD). Cuando el operador del CCD que esta encargado de la zona de Lázaro Cárdenas, con la gente de campo realizan alguna maniobra se tiene que enlazar por Zihuatanejo, para realizar este tipo de maniobra el operador ó el ingeniero de la zona tiene que coordinarse con el operador encargado de la zona de Zihuatanejo para ver si ellos no están realizando alguna maniobra que afecte el trabajo que se quiere llevar a cabo en la zona de Lázaro Cárdenas.

En el apartado de instalaciones compartidas, se muestra un mapa en el cual se puede verificar que zona de la DCO comparte instalaciones con otra división y a que numero se puede comunicar respectivamente, para llevar a cabo las diferentes maniobras que se realizan, tanto de la zona que le corresponde a la DCO como a las diferentes zonas que se limitan.

3.1.1.3- Comportamiento operativo

Se refleja el comportamiento de las licencias, los registros, comunicaciones y de operación en los equipos de la red eléctrica de distribución, estos son reportes generados en archivos para su descarga, el cual refleja el comportamiento que se tuvo durante cada mes. Estos reportes se verán reflejados cada mes, en lo que respecta a todas las zonas en general de la DCO, basándose en las estadísticas del comportamiento de la división que se tuvo durante el mes adecuado.

3.1.1.4- Biblioteca

En la biblioteca, los usuarios pueden realizar consultas a los diferentes archivos alojados en el servidor, en los cuales se puede encontrar reglas estrictas del como se debe generar las licencias.

En el manual de políticas, criterios y lineamientos para la gestión de licencias en instalaciones del Sistema Eléctrico de Distribución (SED), están establecidas las nuevas normas de la ley y el reglamento de la industria eléctrica.

El Documento normativo que establece fronteras y responsabilidad operativa entre las zonas de operación de transmisión y los centros de control de distribución (ADENDUM)

De acuerdo a la normativa de cómo generar una licencia respecto a los reglamentos, los límites de las diferentes zonas, se encuentra un reglamento de seguridad y higiene que se conoce como capítulo 100 de distribución.

3.1.2- Zona de Operación Transmisión Centro Occidente (ZOTCO)

La Zona de Operación Transmisión Centro Occidente (ZOTCO) es el encargado del Centro de Control de Distribución (CCD). ZOTCO solamente opera ciertos unifilares.

El diagrama unifilar simplificado eléctrico de subestaciones de alta tensión es operado por ZOTCO, en caso de alguna falla en la línea el CCD tiene afectaciones en la subestación, llegando a afectar aproximadamente a 15,000 clientes o más, de alguna manera el CCD tiene que estar monitoreando de lo que pasa en la red de ZOTCO.

Normativas y fronteras, muestra a los operadores y a los ingenieros de las zonas hasta donde son los límites, hasta donde el CCD puede operar, mostrando la extensión y el número en caso de alguna emergencia.

3.1.3- Licencias

Es importante saber cuántas licencias pendientes tiene por día cada zona. Porque son las maniobras que no han finalizado su trabajo. La consulta que se realiza para extraer los datos del servidor GIL, están en SQL, lo que se realiza es que se filtran varios datos de las doce zonas mostrando información únicamente del total acumulado, en las licencias que se tienen pendientes desde Enero del año 2017 alojándose diariamente, de las licencias que se van creando. Cada zona contiene el

total y el porcentaje de cada una de las zonas que actualmente se tiene en la DCO.

Es importante saber que numero de licencia se tiene registrada como pendiente para que el operador la pueda retirar, para esto el operador sabrá a quien dirigirse y a quien se le otorgo esa licencia, para que el operador contacte al responsable y la pueda dar de baja. Al dar de baja una licencia la debe hacer el responsable al que le fue dada de alta, no puede otra persona darla de baja si no el responsable es el que tiene que hablar a la sala de control para dar de baja esa licencia.

Se visualizara de igual manera las licencias que si tienen acumuladas en lo que va de este año 2017 de cada zona, el tipo de licencias acumuladas serán las que estuvieron en vivo y en muerto solamente del CCD.

Las licencias en vivo, hacen referencia a los trabajos que realiza la gente de campo, cuando tienen que hacer alguna maniobra aun teniendo la energía eléctrica transmitiéndose. Las licencias en muerto hacen referencia a los trabajos realizados por la gente de campo en donde la realización de las maniobras se trabajan sin paso de la energía eléctrica.

3.1.3.1- Licencias Pendientes de cada Zona

Dentro de lo que son las licencias pendientes que tiene cada zona, se encuentran las doce zonas. Cada una de ellas muestra información importante, detallada referente a las licencias que se tienen pendientes, por lo tanto se extraen estos datos de una consulta al servidor GIL, donde se muestra información mas detallada respecto a cada una de las zonas, dicha información se esta extrayendo desde al año 2016.

Cada zona varia en su totalidad de licencias pendientes que tiene. Cada una de las licencia se podrá visualizar de una manera mas detallada, donde se desglosa en una consulta mas detallada la zona seleccionada, se visualizara el numero de licencia dada de alta, la fecha de inicio de la licencia, observación del motivo por el cual se dio de alta ese tipo de licencia y sobre todo el responsable al cual se le genero esa licencia.

3.1.3.2- Equipos EPROSEC.

Los Equipos de Protección y Seccionamiento (EPROSEC) indisponibles, son los circuitos que en la sala de operación, en los equipos de los operadores se muestran de color azul que significa que están fuera de barrido, entonces aquí el operador no puede hacer nada, mucho menos podrá ver como se encuentra la red eléctrica en ese momento mucho menos saber si tiene medición en ese momento, después de un cierto tiempo si el operador verifica que el circuito sigue en azul le asignara una licencia. Teniendo una licencia es obligación de la zona atender como principal prioridad esta licencia, porque cada equipo tiene un costo de \$200,000.00 a \$300,000.00 M.N por lo tanto a la comisión no le conviene tener estos equipos paralizados pues representan pérdidas.

La consulta que se realiza sobre las licencias que se tienen pendientes en equipos indisponibles es del sistema GIL, donde su gestor de bases de datos esta en SQL, se muestra información sobre estas licencias que se otorgan a las diferentes zonas, teniendo un control mas estable para su pronta resolución.

La información que se muestra, es un total de los equipos EPROSEC indisponibles a los cuales se les a otorgado una licencia respecto a la zona correspondiente. Detallando mas la licencia se tiene otra consulta donde los datos extraídos es la clave de la zona, la fecha de inicio de la licencia, la observación de la licencia, el responsable y la ubicación del equipo que en ese momento se tiene como indisponible.

3.1.4- Interrupciones.

El sistema SIAD tiene su gestor de base de datos en INFORMIX, dentro de este servidor se almacenan datos de fallas las cuales se muestran como interrupciones. Cuando hay una falla el operador se encarga de subir esa falla con la afectación que se tuvo, cuanto tiempo y cuantos usuarios se tuvieron fuera. Aquí se realiza una ecuación que se llama TIU, que es el Tiempo de Interrupción por Usuario. El TIU mide a las zonas, si las zonas se salen del rango del TIU tienen consecuencias graves.

La información que se muestra, es el total de las interrupciones de toda falla eléctrica en la cual se perdieron usuarios, fallas acumuladas

durante el presente año de cada zona. Estas fallas normalmente se dan por accidentes de terceros o en dado caso por causas naturales.

3.1.5- Biblioteca

La biblioteca son los documentos que el CCD utiliza como reglamento para el seguimiento de operación de los operadores y a los ingenieros que están a cargo de operación en las zonas para posibles actualizaciones.

3.1.6- Contingencias

En la DCO las contingencias, son las prevenciones que se tienen por consecuencia de los desastres naturales, de igual manera por cuestiones de fallas en la red eléctrica nacional y por temporada de lluvias. Para esto se tiene que realizar una revisión, la cual consiste en el mantenimiento de varias áreas de la DCO tales como: torres de alta tensión, media tensión, zonas donde se tienen regularmente huracanes, aquí en la DCO, se tienen tres zonas con mas riesgo de huracanes, donde se encuentra la zona de Lázaro Cárdenas, Colima y Manzanillo.

En este apartado se podrá verificar de primera instancia el tiro de carga. Donde se ve precisamente las contingencias eléctricas por bajo voltaje, el manual de tiro de carga y los unifilares de las zonas afectadas.

3.2- OPERACION

Dentro de operación, se estará mostrando lo que es el factor de potencia, que maneja la DCO.

3.2.1- Zonas

En zonas se pretende mostrar graficas de cada zona, sobre el comportamiento en la calidad de energía. Para su realización se instalo el conector ODBC MySQL al servidor, en el cual estamos alojando la aplicación web, la utilidad que se dio a este tipo de conector fue la conexión al servidor SIMOCE por medio de Excel, todas las consultas se realizaron desde Excel. Una vez obteniendo los datos en la hoja de calculo, se realizan varias operaciones y formulas, finalmente se obtiene

una grafica de cada una de las zonas, que es la que se desea mostrar en la aplicación web.

3.2.2- Factor de Potencia

La energía eléctrica que CFE provee a los usuarios, se refleja en reportes de forma grafica de las diferentes zonas. Para CFE el factor de potencia debe acercarse a 1, para no tener perdidas, si es así, el departamento de distribución toma tal circuito que si cumplió. Cada circuito esta conectado a una subestación y de la subestación dependen varios circuitos que salen a las diferentes colonias de los usuarios finales, el reporte de forma grafico muestra el circuito y dependiendo del factor de potencia se verifica si cumple o no, tomando como factor el 80% para cumplidos y menor del 80% como no cumplido.

Estos reportes se pueden visualizar dentro de cada zona, mediante un menú podremos acceder a la zona en especifico, para consultar el factor de potencia de los circuitos que cumplen y los que no cumplen.

3.3- COMUNICACIONES Y CONTROL

El Centro de Control de Distribución se encarga de las comunicaciones y control de distribución de la energía eléctrica, el equipo de comunicación que tiene CFE mediante VHF, UHF y lo que es SCADA

3.3.1- Very High Frequency (VHF)

En este apartado CCD se ocupa de la voz, en todas las zonas hay puntos de repetición para tener una buena y mejor señal respecto a los radios móviles que utiliza la gente de campo al comunicarse con los operadores de la sala de control, dependiendo de la potencia que manejen los repetidores.

3.3.1.1- Consola MIP 5000

El Centro de Control de Distribución cuenta con una consola MIP-5000. Este tipo de consola de comunicación IP para el CCD, es de suma importancia, ya que este sistema de radio asigna una dirección IP para cada consola del centro de control conectadas a la principal, cada consola es operada por los ingenieros operadores, donde se comunican

con la gente de campo. Las consolas distribuidas en la sala de control son cinco, estas se conectan al servidor MIP-5000 y este servidor mediante fibra óptica, viaja por las líneas de alta tensión y llega a las diferentes zonas operadas por la DCO. Este tipo de radios ocupan una red en particular, una red multicast con el protocolo UDP requiriendo que se pierdan los menos paquetes posibles.

3.3.2- Ultra High Frequency (UHF)

El CCD en comunicaciones requiere de UHF en la cual transmite datos analógicos que es donde se comunica la mayoría de los equipos de telecontrol.

La mayoría de las subestaciones del DCO cuenta con instalaciones en fibra óptica, todos los equipos que están en la red que están en los postes son por UTR utilizando UHF.

Se muestran los repetidores que tiene cada zona, su potencia, su localización geográfica para poderlo mapear y sacar el área de cobertura.

3.3.3- Supervision Control y Adquisicion de Datos (SCADA)

Supervisión Control y Adquisición de Datos, por sus siglas en inglés (SCADA). Es un software para ordenadores que permite controlar y supervisar procesos a distancia, facilitan la retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores) y controla el proceso automáticamente. Provee toda la información que se genera en el proceso productivo como supervisión, control y calidad, control de producción, almacenamiento de datos y permite su gestión e intervención.

El CCD para conectarse al servidor SCADA lo hace por medio de un ODBC que viene con una fabricación especializada por parte del proveedor para poder tener conexión de una PC al servidor.

Se pretende tener una conexión de servidor a servidor para lo cual el CCD tiene que tener permisos adicionales permitidos por parte de el proveedor, de esta manera realizando la conexión de servidor a servidor el CCD estaría monitoreando en línea todos los eventos importantes que hay en la red eléctrica.

Actualmente la consulta al servidor SCADA se realiza por medio de una hoja de calculo, donde se extraen datos para convertirlos en información, la cual requieren los ingenieros para saber cuantas UTR's se tiene por subestaciones, cuantas UTR's por poste, cuantos interruptores, cuantos restauradores, cuantos desconectores. Esta información se deriva de cada zona de la DCO.

3.3.3.1- Estadísticas SCADA

En este apartado las estadísticas dentro de SCADA, se podrá descargar archivos en línea, teniendo una estadística actualizada de lo que son las alarmas y operaciones de cada mes, de igual manera los controles de cada mes y los acumulados de comunicaciones actualizados.

3.4- MANTENIMIENTO

Dentro de lo que es el mantenimiento en el CCD, se estará tratando de las subestaciones de distribución, mostrando en tiempo real las instalaciones con las que cuenta la DCO.

3.4.1- Instalaciones

En las instalaciones con las que cuenta el sistema eléctrico, se tiene un mapa divisional, mostrando información importante de acuerdo al punto geográfico de cada zona, dando un realce a cada zona.

Las consultas que se realizan, son de un servidor que se encuentra en las instalaciones del nodo divisional el cual es el SIAT. Este tipo de servidor maneja un sistema gestor de bases de datos en INFORMIX, dichos datos son administrados desde el servidor de la aplicación web, donde le instalo un conector ODBC, este tipo de conector lo que realiza es la conexión al servidor SIAD, en su instalación se configura para tener acceso a la base de datos, mediante su dirección IP, usuario y contraseña. La manera de cómo se realiza la consulta en PHP es similar a MySQL y SQL.

Como se puede visualizar la ilustración 12 de la DCO, cada zona contendrá información mediante las consultas que se realizan, la cual mostrara el total de líneas que se tiene en cada una de las zonas, las

subestaciones con las que cuenta cada zona, los circuitos que contiene la subestación y el total de usuarios a los cuales comprende cada zona.

3.4.2- Subestaciones

Dentro de subestaciones se muestra el unifilar de cada una de las doce zonas, cada zona se desprende de sus subestaciones un unifilar.

En los datos de la consulta, donde se muestra la información extraída del servidor GIL. Se puede visualizar los registros por autorizar de parte del operador a la zona correspondiente, estos son: el numero de registro, la fecha de inicio de registro, clave del trabajo, el responsable del registro y la descripción del trabajo a realizarse, esta información se muestra principalmente para que el operador en turno le de seguimiento.

3.5- LIGAS DE INTERÉS

La red Ethernet de CFE cuenta con paginas web creadas por la misma comisión. Siendo accesos directos a los sistemas que mas se usan en el Centro de Control de Distribución por los directivos, operadores, ingenieros de distribución, persona encargada del Centro de Control.

3.5.1- Portal DCO

Pagina web de la DCO, donde los trabajadores pueden ver enlaces de otras paginas, para la realización de sus labores, así como estar revisando el correo que se les asigna por medio de la división.

3.5.2- GIL

Sistema Gestión Integral de Licencias (GIL). Servidor en el cual el centro de control gestiona las licencias que se otorgan a la gente en campo, ya sea por falla o por alguna maniobra en las diferentes zonas que se encarga la DCO. El sistema es para el registro control y seguimiento de los trabajos de operación y mantenimiento en el Sistema Eléctrico de Distribución (SED)

3.5.3- SIRLESS

Gestor de Licencias para líneas de transmisión, líneas de transmisión de CFE de 115 monitoreándola desde el CCD.

3.5.4- SISNAE GEO

Ubicación geográfica de cada una de las instalaciones de comisión tanto circuitos, equipos, usuarios.

3.5.5- SISE

Conexión rápida a la base de datos cuando hay un cambio de algún equipo en campo, si el equipo abrió ó cerro dependiendo del enlace o es normalmente cerrado en caso de alguna falla en el SISE se estaría reflejando.

3.5.6- SIAD-PLUS

Es el portar ejecutivo del SIAD, donde se ven indicadores de distribución de la CFE, de igual manera se pueden verificar reportes mas rápidos y de forma grafica.

3.5.7- CNN

Centro Nacional de Novedades (CNN) sistema al cual se Reportan novedades, noticias de la energía eléctrica en cuestión con la División, se puede reportar que una carretera esta cerrada. La gente que trabaja en comisión por medio del CNN se entera que la carretera por la que pretende pasar esta cerrada buscando otras rutas alternativas. En caso de presentarse una falla ó contingencias tomar otra ruta.

3.5.8- CONAGUA

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se tiene que estar monitoreando constantemente los meteoros que llegan a pasar en la División, para prepararse en dado caso que surjan fallas ó se presente mucha densidad de rayos en alguna región que comprende la División.

3.5.9- SIMOCE

Sistema de Monitoreo de Calidad y Energía (SIMOCE), medidor de calidad en cada interruptor. Consultando el SIMOCE se puede gestionar información para ver si están sobrecargados los equipos, para ver el voltaje como se ha comportado al usuario.

3.6- ROL DE GUARDIAS

A nivel de operación el rol de guardias es importante ya que ante alguna falla o anomalía en la red, se tiene que dar aviso al encargado de ese lugar.

Anteriormente esta parte se realizaba de manera individual, el ingeniero encargado de distribución realizaba un archivo en hoja de cálculo mandándolo a los correos de los operadores y de las diferentes zonas encargadas del DCO.

Ahora el ingeniero encargado de Distribución se le facilitará en la realización del rol de guardias, modificando la semana de guardias que requiera las fechas sucesivamente, nombre y número de celular del titular que estará a cargo de alguna de las doce zonas así como a nivel divisional de apoyo y nacional del archivo de hoja de cálculo que estará vinculado con la página web.

En el apartado de la página web ahora todos los operadores y las zonas ya sabrán donde consultar las guardias.

3.7- DATOS GENERALES

Los datos generales están vinculados a una hoja de cálculo, esta hoja de cálculo se estará actualizando de un sistema de gestión SIAD, mostrando datos generales de las doce zonas de la División.

En este apartado se mostrará información importante y general de toda la división a la cual la DCO tiene a su cargo. Los datos de las consultas que se realizan se transforman en información y esta información es básica, que se requiere para operar toda la red eléctrica de la división en el CCD. Los datos extraídos del sistema SIAD están en INFORMIX, la consulta se realiza en tiempo real, se podrá visualizar el total de líneas de la DCO, el total de subestaciones con las que se

cuentan hasta la fecha, los circuitos con los que cuenta la división y el total de usuarios los cuales tiene a su responsabilidad esta división.

3.8- DATOS DE OPERACIÓN DE LAS ZONAS DE LA DCO

Para los datos de operación se tiene un mapa, representando geográficamente la ubicación de cada zona y cada zona, para lo cual se muestra la operación que se tiene a la fecha.

La información que muestra cada zona, representa en general la operación que se tiene respecto a la energía eléctrica. La consulta de datos realizada al sistema SIAD, se maneja con INFORMIX, se extraen los datos para convertirlos en información de acuerdo a cada zona, los cuales muestra el total de líneas que contiene la DCO, el total de subestaciones que contienen las líneas, el total de circuitos y el total de usuarios que hasta la fecha tiene la DCO.

En una segunda consulta se muestra a detalle cada una de las subestaciones que corresponde a las diferentes zonas. Los circuitos que contiene cada subestación, el nombre al cual pertenece cada circuito, los usuarios a los cuales se abastece cada circuito así como su demanda máxima y su demanda promedio.

3.9- PROYECTO SIFALY

Aplicación Android, muestra los pasos básicos para instalar la aplicación como debe ser configurado el dispositivo para su instalación, esta utilizara información que de igual manera se muestra en la aplicación web.

El beneficio principal de esta aplicación es que la pagina web estará limitada en internet principalmente porque CFE tiene su red de forma Ethernet, solamente será visualizada si un usuario esta dentro de la misma red. Los operadores e ingenieros de distribución al querer obtener información del contenido de la pagina web no estando en las instalaciones de la DCO ahora podrá obtenerla de forma VPN con la aplicación Android que se muestra.

3.10- COMENTARIOS FINALES

Durante el proceso en el desarrollo de la aplicación web, se realizaron varios cambios en los cuales las modificaciones fue de los departamentos, como lo es de calidad de energía, de mantenimiento. Al visitar el prototipo de la aplicación en la web, varios ingenieros del CCD vieron reflejados algunos cambios necesarios, para el fácil entendimiento de la utilidad al cual se le dará, ya que la aplicación web será visitada por usuarios de las diferentes zonas a la cual comprende la DCO, se tiene que tener un amplio entendimiento para su fácil utilidad.

CAPÍTULO 4

PRUEBAS Y RESULTADOS

Debido a que el tipo de proyecto es de desarrollo, las pruebas se fueron realizando en tiempo real, así mismo la asistencia a la comisión es personal, se dio el tiempo necesario para poder realizar las pruebas, verificando los resultados esperados bajo la supervisión del M.C Juan Rodrigo Vázquez Abarca.

Como anteriormente se había mencionado, debido al tipo de red Ethernet que maneja CFE, debemos estar conectados a la misma red para poder ir realizando todos los movimientos al archivo principal de la aplicación web, así mismo ir subiendo los archivos e imágenes necesarias que se requieren para el buen funcionamiento.

La ruta de la aplicación web que se tiene por defecto del servidor es en la unidad C:\inetpub\wwwroot\CCD, es esta ubicación se puede encontrar todos los archivos generados necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación web.

4.1- DESCRIPCION

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede visualizar el comportamiento de la aplicación web ya en la red con la dirección: <http://10.8.168.249/CCD>, donde se muestra la ventana principal, dentro de la cual se tiene los procesos importantes de operación del CCD.



Figura 3 - Portal Principal CCD

4.2.- EJECUCION DE LOS PROCESOS DE LA APLICACIÓN WEB

En el sistema se ira visualizando el contenido de cada proceso el cual comprende el CCD. Se muestra información importante para toda la sala de control y directivos de la misma, generando así mismo los reportes administrativos que se vayan requiriendo en el momento. Se podrán consultar archivos .pdf de suma importancia para el buen funcionamiento de los operadores en la generación de registros y licencias, de igual manera saber sobre todo de la seguridad que se debe tener dentro de las instalaciones, para su buen funcionamiento.

Todos los archivos, en los cuales se estará trabajando, para editar código de la aplicación web, se pueden visualizar en la ruta específica en la Figura 4, ruta donde se tienen todo lo necesario para la ejecución de la aplicación. Para cada proceso dentro del sistema se crearon carpetas específicas, así mismo se tendrá un mejor entendimiento de código.

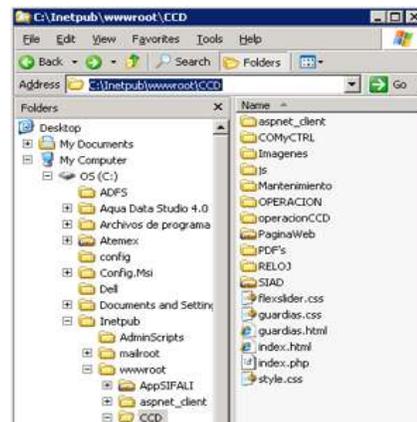


Figura 4 - Archivos en el Servidor

4.3- OPERACIÓN CCD

4.3.1.- Centro de Control de Distribución CCD

Dentro de la sala de control se realizan múltiples funciones, un error por pequeño que este sea, se puede dejar sin energía eléctrica a múltiples usuarios. Debido a esto se tiene que tener presente el buen funcionamiento de su trabajo, teniendo información básica, dentro de la aplicación web, para su mejor control con la información y manuales que se requieren.

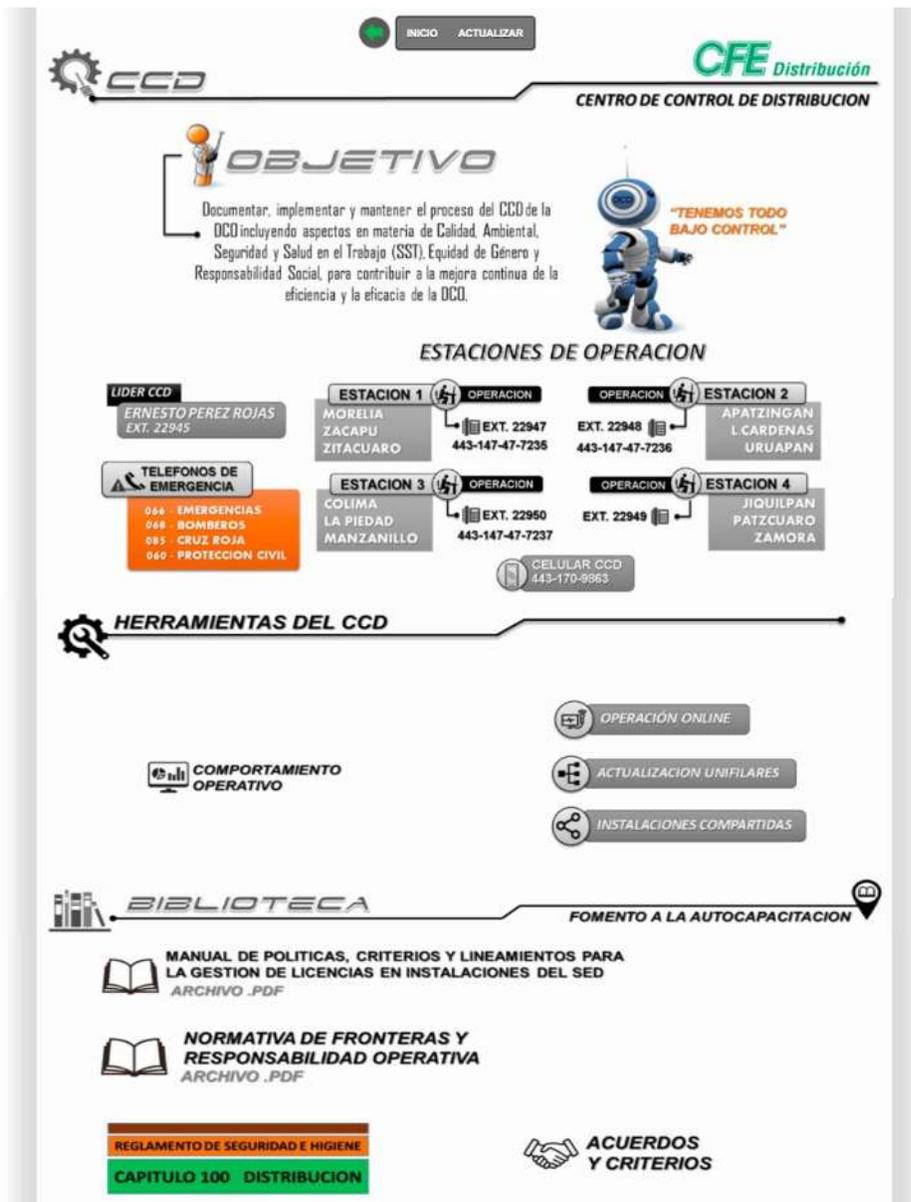


Figura 5 - Centro de Control de Distribución

Como se puede visualizar en la Figura 5, el departamento del CCD se divide en tres partes: la primera parte muestra las estaciones de operación del centro de control, así como el objetivo del CCD, en la segunda parte muestra herramientas de acceso, finalmente la tercera parte muestra los manuales de operación.

4.3.1.1.- Operación online

La extracción de datos transformados en información, muestra el total de licencias y de registros que cada zona tiene por día, generando un total en la estación que está a su cargo cada operador.

Para realizar la conexión y generar la consulta, utilizamos PHP de la forma similar al realizar una conexión a MySQL, en ella podemos ver la forma de cómo realizamos la conexión al servidor GIL. El CCD tiene a diario licencias y registros diferentes por cubrir, para lo cual la información que se muestra se debe estar realizando la consulta automáticamente al día, creando así mismo una función fecha donde nos ayudara a realizar la consulta automáticamente.

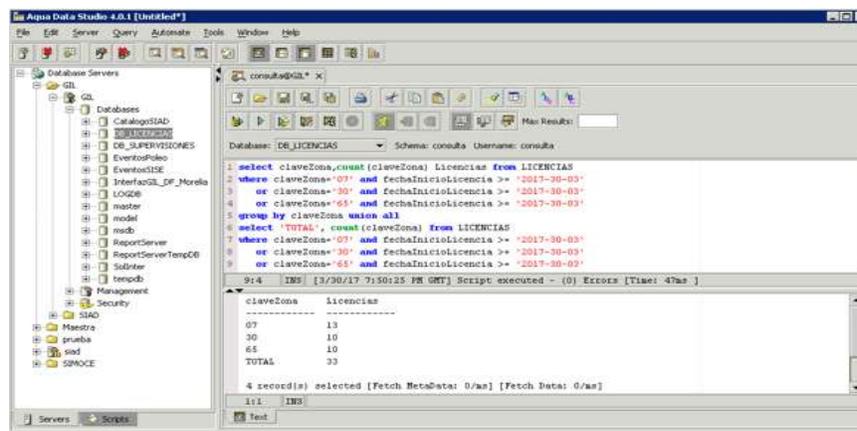


Figura 6 - Consulta Aqua Data - Licencias

Lo primero que se realizo es mediante Aqua Data Figura 6 y Figura 8, nos conectamos al servidor, para ir realizando los filtros necesarios y poder mostrar solo la información adecuada, como se muestra en la figura 5.

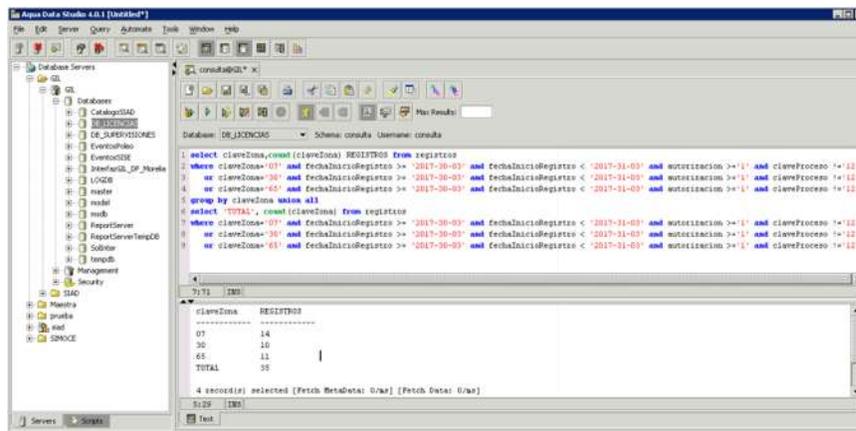
```

<>
# Conexión al servidor GIL
$link=mssql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mssql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Funcion fecha para realizar la consulta automatica
$fecha = date('Y-d-m');
# Generamos la consulta
$result=mssql_query("select claveZona,count(claveZona) Licencias from LICENCIAS
                    where claveZona='07' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'
                    or claveZona='30' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'
                    or claveZona='65' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'
                    group by claveZona union all
                    select 'TOTAL', count(claveZona) from LICENCIAS
                    where claveZona='07' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'
                    or claveZona='30' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'
                    or claveZona='65' and fechaInicioLicencia >= '$fecha'",$link);
# Recorremos todos los registros
while($row=mssql_fetch_array($result)){
    echo "
        <tr>
            <td width='120'>".$row['claveZona']. "</td>
            <td width='120'>".$row['Licencias']. "</td>
        </tr>
    ";
}
# Cerramos la conexión
mssql_close($link);
?>

```

Figura 7 - Conexión al servidor GIL - Licencias

Una vez realizada la consulta en Aqua Data, de tal forma como la queremos en la aplicación web. Pasamos a código mediante el editor de textos sublime como lo muestra la Figura 7 y Figura 9, realizamos la conexión mediante PHP para que finalmente se pueda mostrar en la aplicación web, resaltando la información requerida.



The screenshot shows the Aqua Data Studio interface. The left pane displays a tree view of database servers and databases. The main window shows a SQL query in the 'consulta@GIL' window. The query is as follows:

```

select claveZona,count(claveZona) REGISTROS from registros
where claveZona='07' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'
or claveZona='30' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'
or claveZona='65' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'
group by claveZona union all
select 'TOTAL',count(claveZona) from registros
where claveZona='07' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'
or claveZona='30' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'
or claveZona='65' and fechaInicioRegistros >= '2017-06-03' and fechaInicioRegistros < '2017-01-03' and autocancelacion >= '1' and claveProceso != '12'

```

The results are displayed in a table with the following data:

claveZona	REGISTROS
07	14
30	10
65	11
TOTAL	35

At the bottom of the window, it indicates "4 record(s) selected [Fetch Metadata: 0/na] [Fetch Data: 0/na]".

Figura 8 - Consulta Aqua Data - Registros

```

<>
# Conexion al servidor GIL
$link=mysql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mysql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Funcion $hoy y $manana: realizan automaticamente la consulta
$hoy = date('Y-d-m');
$manana = date("Y-d-m", strtotime("+1 day"));
# Generamos la consulta
$result=mysql_query("select claveZona,count(claveZona) REGISTROS from registros
where claveZona='07' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
or claveZona='30' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
or claveZona='65' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
group by claveZona union all
select 'TOTAL', count(claveZona) from registros
where claveZona='07' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
or claveZona='30' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
or claveZona='65' and fechaInicioRegistro >= '$hoy' and fechaInicioRegistro < '$manana' and autorizacion >='1' and claveProceso !='12'
",$link);
# Recorremos todos los registros
while($row=mysql_fetch_array($result)){
    echo "
    <tr>
    <td width='120'>". $row['REGISTROS']. "</td>
    </tr>";
}
# cerramos la conexion
mysql_close($link);
?>
    
```

Figura 9 - Conexión al servidor GIL - Registros

El resultado se puede ver reflejado en la aplicación web, como se muestra en la Figura 10, ajustándose cada zona dependientes de la DCO.



Figura 10 - Licencias y Registros del CCD

4.3.1.2.- Instalaciones Compartidas

Las instalaciones compartidas de las diferentes zonas de la DCO, se muestran en la Figura 11, se puede visualizar la zona que comparte, la instalación, con quien comparte esa instalación y el contacto.

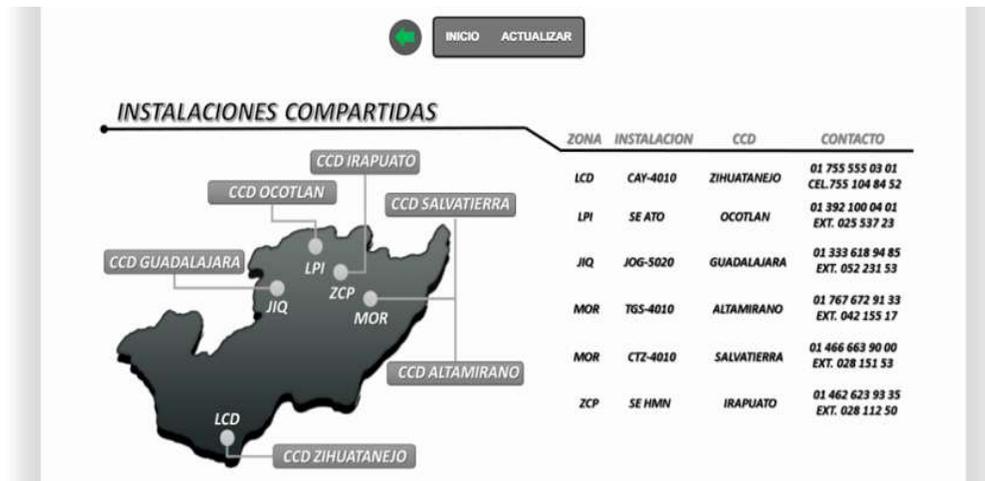


Figura 11 - Instalaciones Compartidas de la DCO

4.3.1.3.- Comportamiento Operativo

En este modulo se refleja el comportamiento en las licencias, en los registros y comunicaciones de operación en los equipos de la red eléctrica de distribución, estos son reportes generados en archivos para su descarga, tal y como se muestra en la Figura 12, el cual refleja el comportamiento que se tuvo durante cada mes.

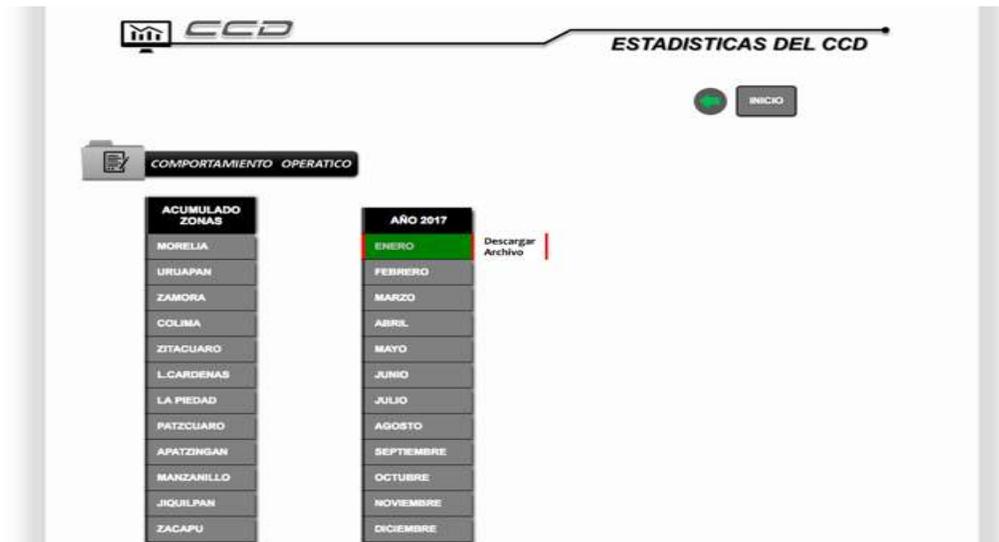


Figura 12 - Archivos del comportamiento operativo del CCD

Los archivos a descargar se encuentran en la misma dirección de la ruta en la carpeta de comportamiento operativo, esta carpeta se tiene compartida en red, para que los archivos puedan ser modificados y los encargados tengan una manera fácil de subir los diferentes archivos.

4.3.1.4.- Biblioteca

La biblioteca es fomento a, la auto capacitación donde se puede visualizar los diferentes archivos. En los cuales se muestra la manera de cómo gestionar correctamente una licencia, la responsabilidad operativa dentro de la normativa de las fronteras que tienen las zonas, así como la seguridad e higiene.

El manual de políticas junto con la normativa de fronteras, son archivos que se encuentran en archivos pdf. Estos están ubicados en el mismo servidor de la aplicación web, dentro de una carpeta raíz llamada PDF's, en esta carpeta se ubican todos los archivos pdf que se utilizan en la aplicación web. Los archivos de capítulo 100 con acuerdos y criterios con enlaces de servidores del departamento de distribución.

4.3.2.- Zona de Operación Transmisión Centro Occidente (ZOTCO)

ZOTCO mostrada en la Figura 13, es un departamento en el cual se encarga de las líneas de alta tensión de la DCO, mostrando el unifilar donde ZOTCO opera.



Figura 13 - Datos generales de ZOTCO

4.3.3.- Licencias

La visualización de la Figura 14, Figura 16, muestra una representación del tipo de consulta requerida a generar en la aplicación web, lo pasamos a código como se muestra en la Figura 15, Figura 17.

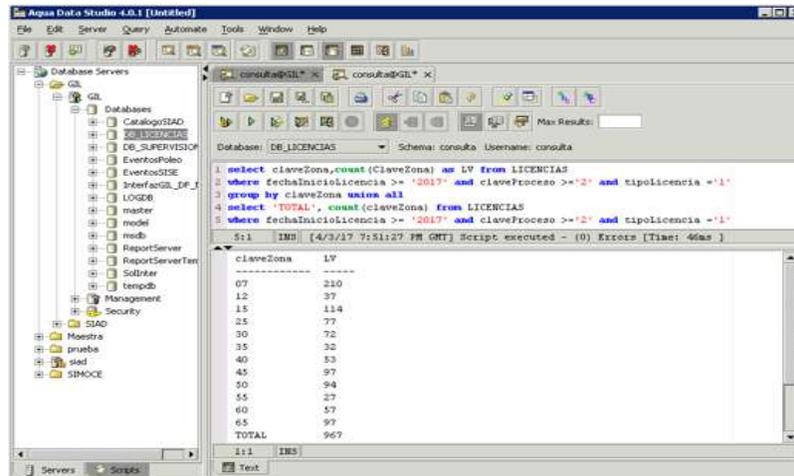


Figura 14 - Consulta Aqua Data - Licencias acumuladas

```

<>
# Conexión al servidor GIL
$link=mssql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mssql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Generamos la consulta
$result=mssql_query("select claveZona,count(ClaveZona) as LV from LICENCIAS
where fechaIniciolicensia >= '2017' and claveProceso >= '2' and tipoLicencia = '1'
group by claveZona union all
select 'TOTAL', count(claveZona) from LICENCIAS
where fechaIniciolicensia >= '2017' and claveProceso >= '2' and tipoLicencia = '1', $link)
;
# Recorremos todos los registros
while($row=mssql_fetch_array($result)){
# Mostramos el contenido de todos los campos
echo "
<tr>
<td width='150'>". $row['claveZona']. "</td>
<td width='150'>". $row['LV']. "</td>
</tr>
";
}
# Cerramos la conexión
mssql_close($link);
?>

```

Figura 15 - Conexión al servidor GIL - Licencias acumuladas

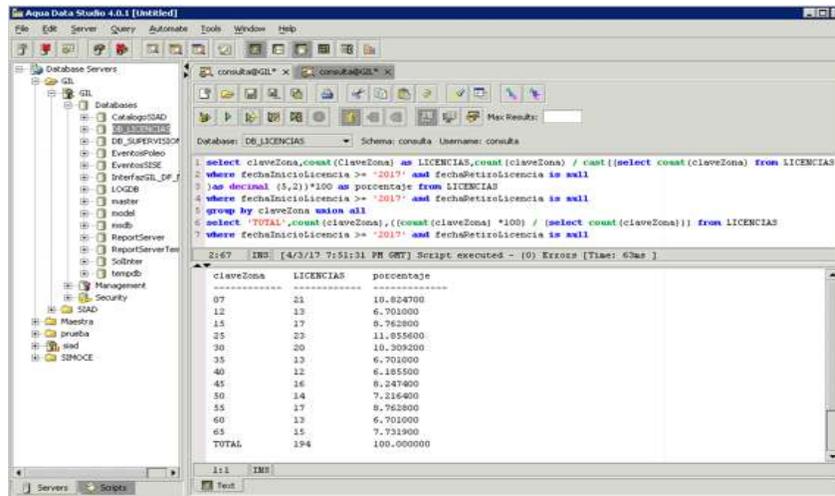


Figura 16 - Consulta Aqua Data - Licencias pendientes

```

<>
# Conexion al servidor GIL
$link=mssql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mssql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Generamos la consulta
$result=mssql_query("select claveZona,count(ClaveZona) as LICENCIAS,count(claveZona) / cast((select count(
claveZona) from LICENCIAS
where fechaInicioLicencia >= '2017' and fechaRetiroLicencia is null
)as decimal (5,2))*100 as porcentaje from LICENCIAS
where fechaInicioLicencia >= '2017' and fechaRetiroLicencia is null
group by claveZona union all
select 'TOTAL',count(claveZona),((count(claveZona) *100) / (select count(claveZona))
from LICENCIAS
where fechaInicioLicencia >= '2017' and fechaRetiroLicencia is null",$link);
# Recorremos todos los registros
while($row=mssql_fetch_array($result)){
# Mostramos el contenido de todos los campos
echo "
<tr>
<td width='150'>".$row['claveZona']."</td>
<td width='150'>".$row['LICENCIAS']."</td>
<td width='150'>".$row['porcentaje']."</td>
</tr>
";
}
# Cerramos la conexion
mssql_close($link);
>>

```

Figura 17 - Conexión al servidor GIL - Licencias pendientes

El resultado de los tipos de licencias que maneja el CCD se muestra en la Figura 18, los acumulados y pendientes.



Figura 18 - Licencias del CCD

4.3.3.1.- Licencias pendientes de cada zona

Cada zona representa un total de licencias acumuladas, para tener una mayor información de cada licencia respecto a la zona, se muestra con mas detalle cada una de ellas como en la Figura 21. Para su realización se filtraron datos como se muestra en la Figura 19, pasando después a código con ayuda de PHP para hacer su conexión y mostrar el resultado esperado, reflejados en la Figura 20.

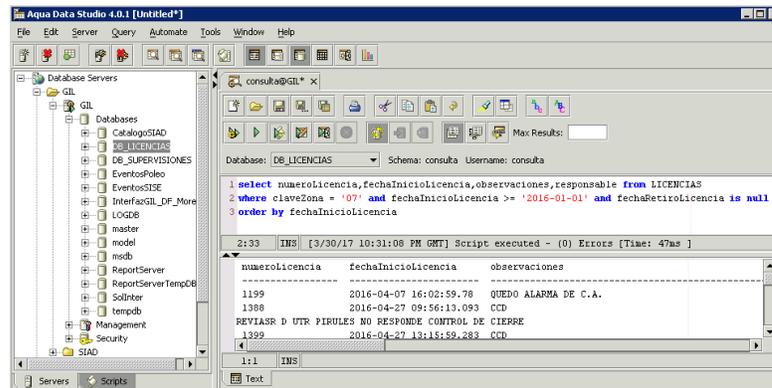


Figura 19 - Consulta Aqua Data - Licencias Morelia

```

<?
# Conexion al servidor GIL
$link=mysql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mysql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Generamos la consulta
$result=mysql_query("select claveZona,numeroLicencia,fechaInicioLicencia,fechaRetiroLicencia,observaciones,responsable,ubicacion
                    from LICENCIAS
                    where fechaInicioLicencia >= '2017-01-01' and fechaRetiroLicencia is null and observaciones like ('COM%')
                    order by claveZona,fechaInicioLicencia",$link);
# Recorremos todos los registros
while($row=mysql_fetch_array($result)){
# Mostramos el contenido de todos los campos
echo "
<tr>
<td width='5'>" . $row['claveZona'] . "</td>
<td width='5'>" . $row['numeroLicencia'] . "</td>
<td width='100'>" . $row['fechaInicioLicencia'] . "</td>
<td width='250'>" . $row['observaciones'] . "</td>
<td width='120'>" . $row['responsable'] . "</td>
<td width='200'>" . $row['ubicacion'] . "</td>
</tr>
";
}
# Cerramos la conexion
mysql_close($link);
?>
    
```

Figura 20 - Conexión al servidor GIL - Licencias Morelia

Tenemos como resultado la siguiente información en la Figura 21 dentro de la aplicación web.

NUMERO LICENCIA	FECHA INICIO LICENCIA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
1398	Apr 7 2016 4:05PM	QUEDO ALARMA DE C.A.	988RS-ANTONIO ESCANDON ROJAS
1398	Apr 27 2016 9:56AM	CCD REVISAR D UTR PIRULES NO RESPONDE CONTROL DE CIERRE	9M1WR-ROGELIO OLIVO PINEDA
1398	Apr 27 2016 1:19PM	CCD EMERGENCIA	9M1WR-ROGELIO OLIVO PINEDA
1400	Apr 27 2016 1:16PM	CCD ALARMA DE C.A. EN UTR	9M1WR-ROGELIO OLIVO PINEDA
1403	Apr 27 2016 2:12PM	CCD REVISAR ALARMA DE C.A. UTR BUCARELI	827SR-IRVING TINOCO PEREZ
1404	Apr 27 2016 3:23PM	CCD EMERGENCIA	827SR-IRVING TINOCO PEREZ
1405	Apr 27 2016 2:39PM	CCD REVISAR ALARMA DE C.A. UTR BUCARELI	9M1WR-ROGELIO OLIVO PINEDA
1415	Apr 28 2016 9:22PM	SE AVISA VIA TELEFONICA PNO ROBERTO OUAHTEMOC. SE EN VIA LOTUS A INTERESADOS	815SR-ROBERTO OUAHTEMOC RODRIGUEZ OLIVERA
1499	May 8 2016 4:35AM	ALARMA FALLA COM RELE-4015,4025, 4035, 4045, 4055, 4065, 4075, 7085, 4095, 4105, 4115, 4125.	8AL0T-VICTOR MANUEL RODRIGUEZ CERDA
1500	May 8 2016 5:03AM	FALLA EN COM-RELE DE ALIMENTADORES DE SE MRD	8AL0T-VICTOR MANUEL RODRIGUEZ CERDA
1501	May 8 2016 8:45AM	EMERGENCIA	988RS-ANTONIO ESCANDON ROJAS
1502	May 8 2016 8:46AM	EMERGENCIA	988RS-ANTONIO ESCANDON ROJAS
1828	May 30 2016 5:26PM	INSTALACION DE EQUIPO DE LINEA VIVA PNA PROTECCION DE RED POR CAMBIO DE LETRERO ESPECTACULAR EN AV. SIERVO DE LA NACION	8AL7H-ANTONIO CORTES VARGAS
2356	Jul 6 2016 9:02AM		88P6-JUAN RUBEN CELIO ESTRADA
2361	Jul 6 2016 10:17AM		8AL8R-ALBERTO SANCHEZ SANCHEZ

Figura 21 - Licencias pendientes - Zona Morelia

4.3.3.2.- Equipos EPROSEC

Dentro de Licencias se pueden encontrar los equipos EPROSEC indisponibles, mostrando mediante Aqua Data el filtro indicado de la Figura 22, Figura 24. Se pasa a código mediante PHP como lo muestra la Figura 23, Figura 25, para poder visualizarlo en la aplicación web.

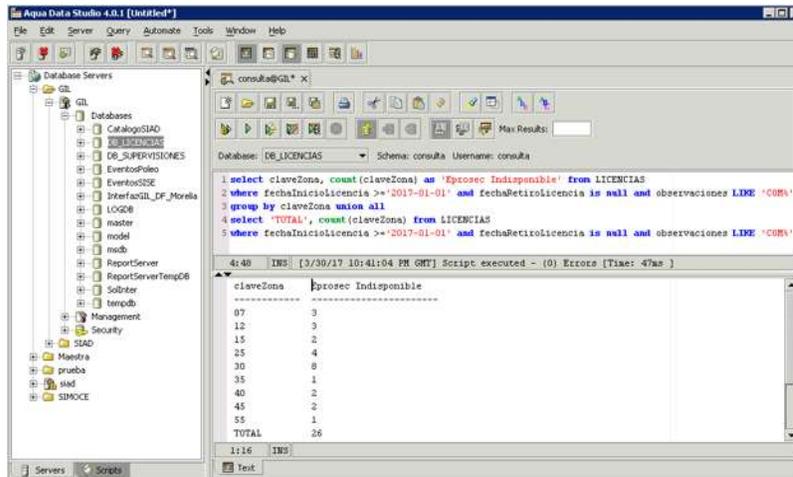


Figura 22 - Consulta Aqua Data - equipos EPROSEC

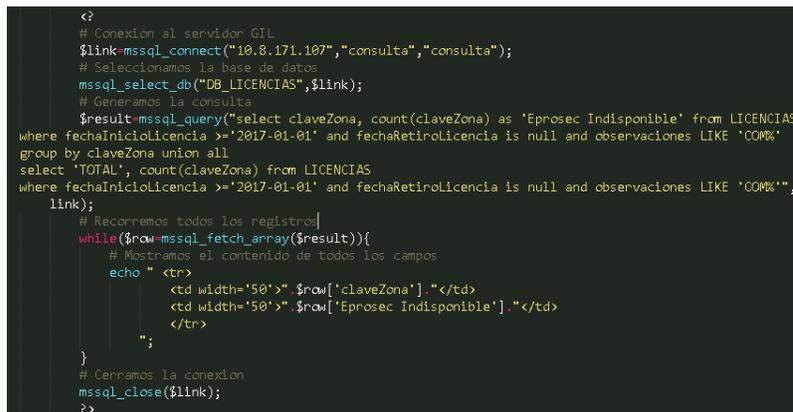


Figura 23 - Conexión al servidor GIL - equipos EPROSEC

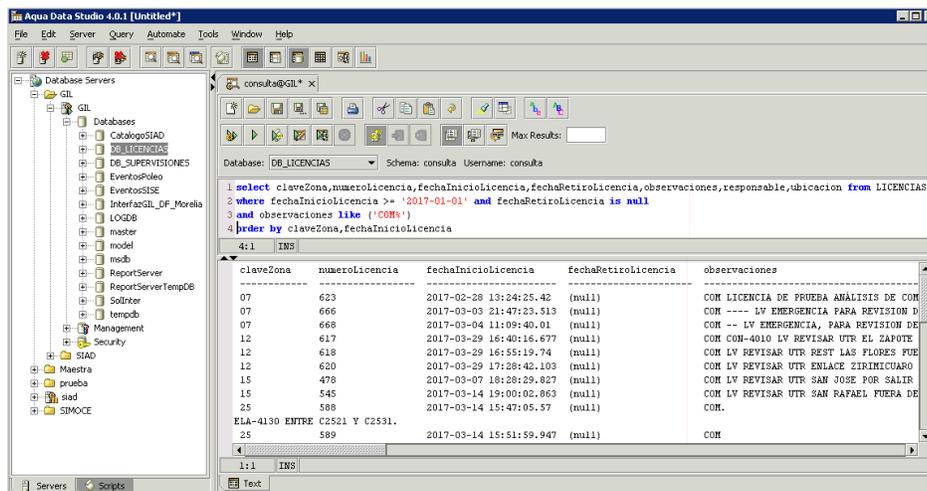


Figura 24 - Consulta Aqua Data - Detalles equipos EPROSEC

```

<?
# Conexion al servidor GIL
$link=mssql_connect("10.8.171.107","consulta","consulta");
# Seleccionamos la base de datos
mssql_select_db("DB_LICENCIAS",$link);
# Generamos la consulta
$result=mssql_query("select claveZona,numerolicencia,fechaInicioLicencia,fechaRetiroLicencia,
observaciones,responsable,ubicacion from LICENCIAS
where fechaInicioLicencia >= '2017-01-01' and fechaRetiroLicencia is null
and observaciones like ('COM%')
order by claveZona,fechaInicioLicencia",$link);
# Recorremos todos los registros
while($row=mssql_fetch_array($result)){
# Mostramos el contenido de todos los campos
echo "
<tr>
<td width='5'>". $row['claveZona']. "</td>
<td width='5'>". $row['numerolicencia']. "</td>
<td width='100'>". $row['fechaInicioLicencia']. "</td>
<td width='250'>". $row['observaciones']. "</td>
<td width='120'>". $row['responsable']. "</td>
<td width='200'>". $row['ubicacion']. "</td>
</tr>
";
}
# Cerramos la conexión
mssql_close($link);
?>

```

Figura 25 - Conexión al servidor GIL - Detalles equipos EPROSEC

Se muestra el resultado en la Figura 26, de los equipos EPROSEC ya en la aplicación web

The screenshot shows the EPROSEC web application interface. At the top, there are logos for EPROSEC and CFE Distribución, along with the text 'CENTRO DE CONTROL DE DISTRIBUCION'. Below the logos, there are three main sections:

- Navigation Buttons:** A vertical stack of buttons labeled 'INICIO', 'ACTUALIZAR', and 'REGRESAR'.
- Summary Tables:**
 - A table with columns 'CLAVE ZONA' and 'EPROSEC INDISPONIBLE' showing counts for various zones (07, 12, 15, 25, 30, 35, 40, 45, 55) and a 'TOTAL' row with a value of 26.
 - A table with columns 'CLAVE SIAD' and 'ZONA' listing zones such as MORELIA, URUAPAN, ZAMORA, COLIMA, ZITACUARO, L.CARDENAS, LA PIEDAD, PATZCUARO, APATZINGAN, MANZANILLO, JIQUILPAN, and ZACAPU.
- Detailed Log Table:** A table with columns: CLAVE ZONA, NUMERO LICENCIA, FECHA INICIO LICENCIA, OBSERVACIONES, RESPONSABLE, and UBICACION. It contains three rows of incident data.

Figura 26 - Equipos EPROSEC

4.3.4.- Interrupciones

Las interrupciones son las fallas que se van teniendo en el CCD, acumulándose desde Enero 2017.

Para mostrar la información adecuada, realizamos los filtros necesarios con la ayuda de Aqua Data como en la Figura 27, extraemos del servidor SIAD, donde las bases de datos están en INFORMIX, dándonos una referencia de ello con PHP se muestra en la Figura 28.

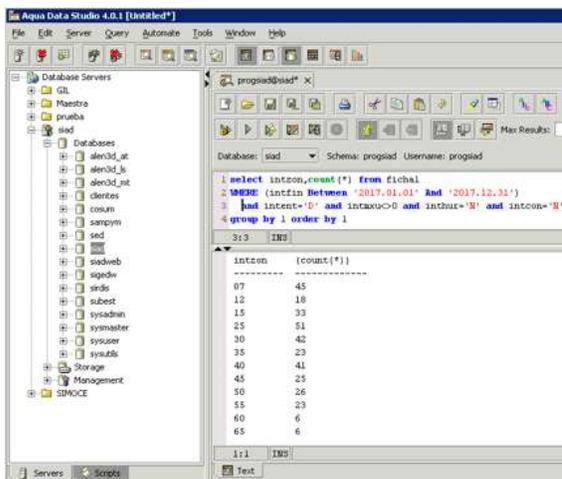


Figura 27 - Consulta Aqua Data - Interrupciones

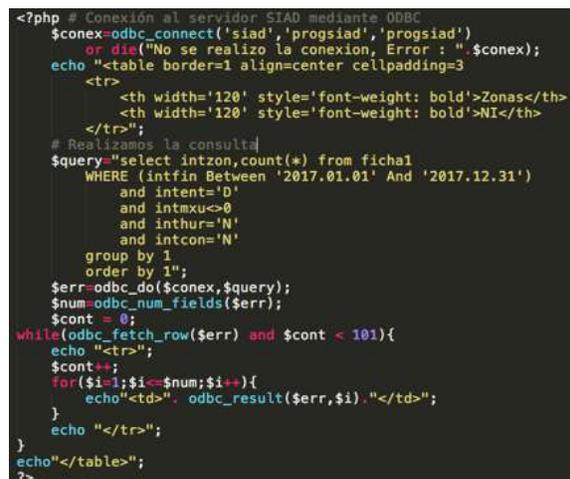


Figura 28 - Conexión al servidor SIAD - Interrupciones

A diferencia de SQL ó MySQL. INFORMIX se conecta al servidor SIAD mediante el conector ODBC para INFORMIX, el ODBC al instalarlo se configuro para realizar automáticamente la conexión, una vez echo eso se realiza la consulta mediante PHP. Únicamente se hace referencia al ODBC que ya está configurado, para realizar la conexión con el nombre del servidor al que fue configurado seguido de un usuario y una contraseña.

Como resultado se tiene la información del total de las interrupciones generadas, desde inicios del año 2017. Como se muestra en la Figura 29 en cada una de las zonas, para los estilos se manejo la hoja de estilos en cascada CSS, en darle forma y un buen entendimiento.



Figura 29 - Interrupciones

4.3.5.- Biblioteca

En el CCD se tienen códigos que se tienen que respetar, así como reglamentos que hay que cumplir, estos se pueden encontrar en biblioteca. Teniendo una representación en imagen con accesos dentro de la Figura 30, se puede mostrar el contenido. De marco legal se tiene la Figura 31, de reglamentos la Figura 32, finalmente códigos en la Figura 33.



Figura 30 - Biblioteca del CCD

Índice de /Subgerencia de Distribución/2.-DEPARTAMENTO DE OPERACION/REGLAMENTO/RLIE/

Nombre	Tamaño	Fecha de modificación
[directorio principal]		
REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA (31 DE OCTUBRE 2014).pdf	193 kB	27/09/16 11:52:00
REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA.docx	82.9 kB	27/09/16 11:52:00
sinthesis del reglamento de la ley de la industria eléctrica.pdf	273 kB	27/09/16 11:52:00
sinthesis del reglamento de la ley de la industria eléctrica.pptx	203 kB	27/09/16 11:52:00

Figura 31 - Marco legal

Índice de /Subgerencia de Distribución/2.-DEPARTAMENTO DE OPERACION/REGLAMENTO

Nombre	Tamaño	Fecha de modificación
[directorio principal]		
N 4001 1851 Manual de Políticas, Criterios y Lineamientos para la Gestión de Licencias en SED.docx	534 kB	27/09/16 11:56:00
N 4001 1851 Manual de Políticas, Criterios y Lineamientos para la Gestión de Licencias en SED.pdf	693 kB	27/09/16 11:56:00
REVISION PROCEDIMIENTO N 4001 1851 Lineamientos para la Gestion de Licencias en SED.pptx	1.0 MB	27/09/16 11:56:00

Figura 32 - Reglamentos

Índice de /Subgerencia de Distribución/2.-DEPARTAMENTO DE OPERACION/REGLAMENTO/CODIGO DE RED/

Nombre	Tamaño	Fecha de modificación
[directorio principal]		
ANEXOS CODIGO RED/		27/09/16 11:36:00
CODIGO DE RED/		27/09/16 11:37:00
DISPOSICIONES GENERALES DEL SED/		27/09/16 11:37:00
DISPOSICIONES OP(MANUALES)/		27/09/16 11:37:00
DISPOSICIONES OP (PROCEDIMIENTOS)		27/09/16 11:38:00

Figura 33 - Códigos

4.3.6.- Contingencias

Las contingencias, son las prevenciones que la DCO tiene por consecuencia de los desastres naturales, para esto se tiene que realizar una revisión, que consiste en la principalmente de torres de alta tensión, dando mantenimiento en los posibles fallos.



Figura 34 - Contingencias de la DCO

4.4.- OPERACIÓN

4.4.1- Zonas

En cada zona se pretende mostrar graficas, las cuales mostrara el comportamiento de calidad de energía. El conector ODBC MySQL utilizado en Excel se utilizo mediante una macro como lo muestra la Tabla 2 . Una vez obteniendo los datos en la hoja de calculo, se realizan varias operaciones y formulas, finalmente se obtiene una grafica de cada una de las zonas, que es la que se desea mostrar en la aplicación web.

Nota: Para realizar un cambio de consulta, primero limpiar las celdas actuales

fromZona	equipo	total_req	comp_req	comp_innes	sobrecomp	VOL_COMP_IN_VOL_COMP_IN_VOL_SOBRECO	kwf_avg	fp_avg
Colima	VDA0410	4320	4320	0	0	3073.58821	877.444443	0.96103743
Colima	VAT04045	4320	4320	0	0	1717.43747	925.926158	0.88073433
Colima	VDA0420	4320	4320	0	0	1476.1838	508.596075	0.94441215
Ururapan	LPT04050	4320	4320	0	0	1641.62806	579.120236	0.94236444
Zamora	ZCN0010	4320	4320	0	0	202.709861	1689.3707	0.41113007
Morelia	MRO04065	4320	4320	0	0	2097.13451	448.262142	0.97681912
Manzanillo	FPD04125	4320	4320	0	0	2416.75204	669.273356	0.9638169
Manzanillo	TCS04110	4320	4320	0	0	1135.17654	522.248812	0.90693842
Apatzingan	APM04035	4320	4320	0	0	1473.77788	841.747433	0.866651
Manzanillo	SLH04115	4320	4320	0	0	1519.81539	470.779286	0.95345441
La Piedad	AVI04025	4320	4320	0	0	3242.92571	1038.86966	0.95231432
Colima	MTE04135	4320	4319	1	0	2862.52126	798.443798	0.96277051
Apatzingan	CCN04020	4320	4316	1	3	2412.39757	1336.7732	0.87360898
Colima	MTE04235	4316	4316	0	0	3199.99027	973.342332	0.95635073
Apatzingan	CAP1	4315	4315	0	0	2372.81518	1418.84306	0.85420752
Manzanillo	SLH04015	4320	4314	5	1	2950.82551	1026.02365	0.943819
Apatzingan	NVI04010	4320	4313	7	0	1128.05762	493.587382	0.91546466
Manzanillo	SLH04055	4320	4313	7	0	1728.87727	545.758882	0.95414481
Morelia	ABT04025	4320	4312	8	0	2089.33607	547.926658	0.96599257
Zamora	PLT04030	4320	4311	6	3	1208.05992	1129.66122	0.62657697
Morelia	MRO04045	4320	4309	11	0	2646.57443	1057.26315	0.92889204
Apatzingan	TPD0420	4309	4299	9	1	1152.50885	482.199197	0.91766799
Manzanillo	SLH04095	4320	4288	32	0	3384.27559	693.007261	0.87861986
Colima	TCC04180	4320	4278	42	0	2499.94402	777.302678	0.9537583
Morelia	MEL04130	4320	4271	48	1	1572.53168	401.874373	0.96620484
Zamora	ABU04025	4320	4271	49	6	1159.9084	973.070914	0.74234829
Colima	CND04035	4320	4266	54	0	1737.86109	552.289805	0.9535863
Manzanillo	SLH04075	4320	4266	54	0	2674.6746	723.580552	0.96702334
Manzanillo	TAP04055	4265	4260	5	0	1590.98113	471.113643	0.95801388
Apatzingan	NVI04030	4320	4256	64	0	967.01622	407.669888	0.91774962
Colima	VAT04025	4320	4251	69	0	1043.70063	634.433513	0.85241339
Colima	ASMO4130	4264	4248	4	12	1362.44082	649.754924	0.8989377
Zamora	PSM04035	4320	4249	77	0	1403.20077	588.400997	0.9224777
Morelia	MRO04055	4320	4225	95	0	2302.91427	694.53912	0.95730044
La Piedad	VHD04010	4256	4217	39	0	826.663683	587.745934	0.81848454
Morelia	TRO0400	4315	4216	68	31	3560.49176	602.17324	0.98556271

Tabla 2 - Consulta Excel-ODBC

4.4.2.- Factor de Potencia

La energía eléctrica que CFE provee a los usuarios, se refleja en reportes como se muestra en la Figura 35, donde se reporta en forma gráfica las diferentes zonas, para CFE el factor de potencia debe acercarse a 1, si es así, la DCO toma ese circuito como que si cumplió.

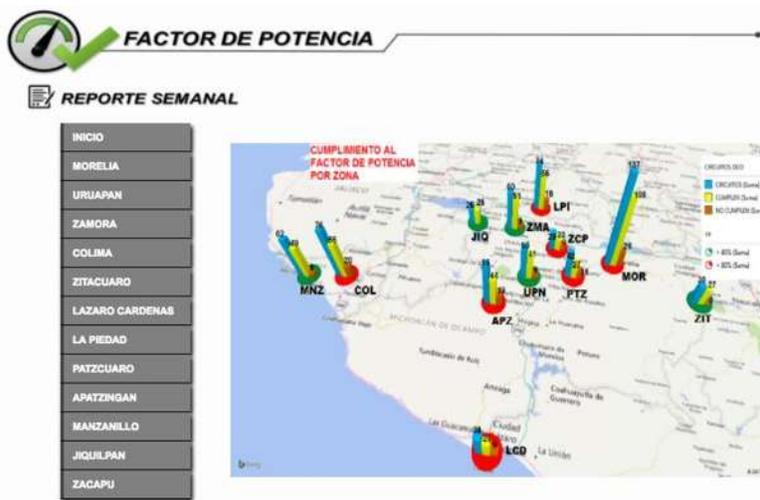


Figura 35 - Factor de potencia de la DCO

4.5.- COMUNICACIONES Y CONTROL

4.5.1.- VHF

El CCD en comunicaciones y control, maneja el tipo de cobertura que se tiene en cada zona de la DCO con respecto a los radios. Tipo de comunicación, en los cuales la gente de campo se pueda comunicar con el operador que se encuentra en la sala de operación, para la realización de las maniobras que se tengan por realizar, mostrando la Figura 36 el esquema de VHF. La Figura 37 muestra como es la red de radios, desde la sala de control a las zonas, lo que se conoce como la MIP 5000.

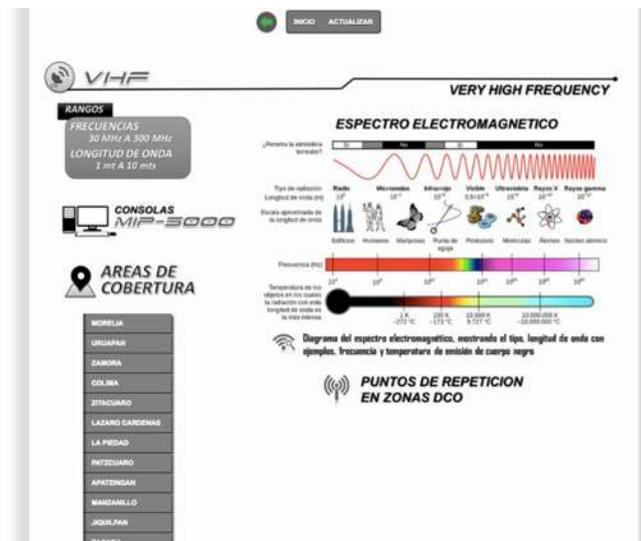


Figura 36 - VHF

4.5.1.1.- Consola MIP5000

La arquitectura de la MIP 5000 en el CCD, viaja a través de fibra óptica a las zonas en la línea de alta tensión, como lo muestra la Figura 37.

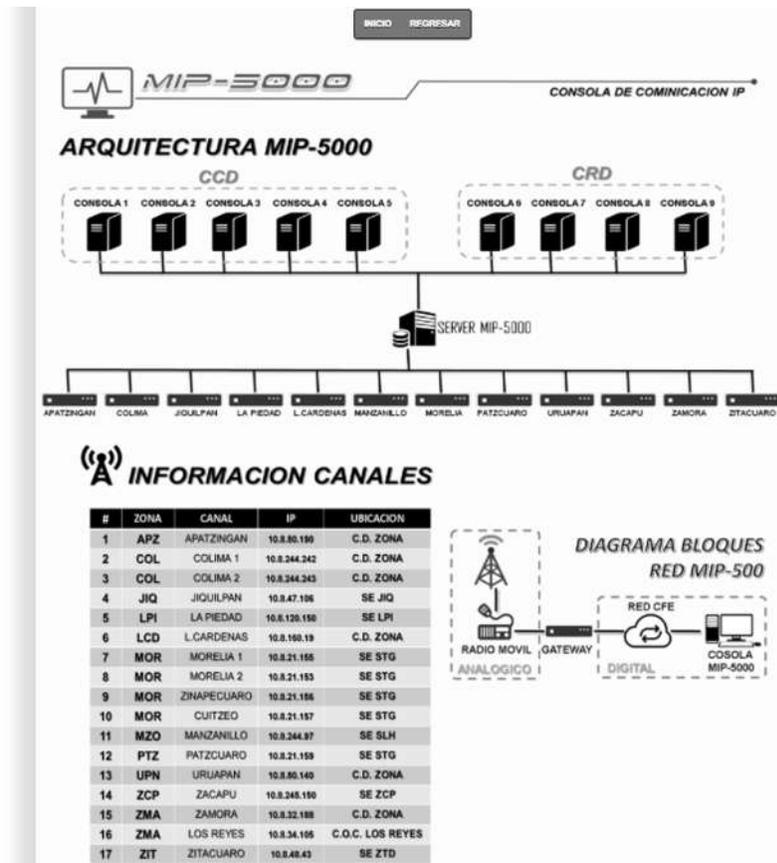


Figura 37 - Consola MIP 5000

4.5.2.- UHF

El CCD con UHF transmite datos analógicos, que es donde se comunica la mayoría de los equipos de telecontrol, Figura 38.

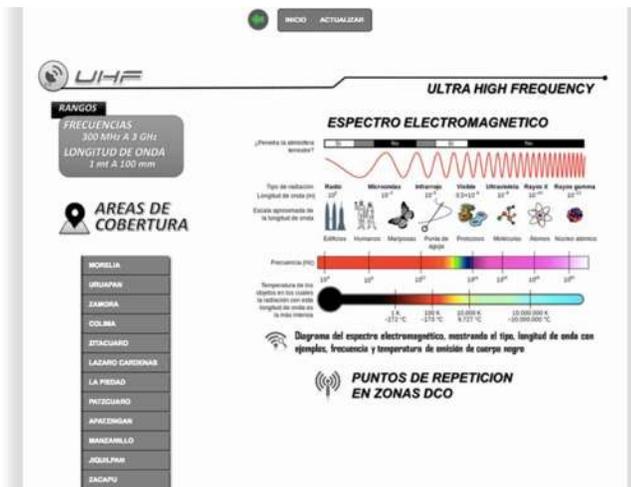


Figura 38 - UHF

4.5.3.- Supervision Control y Adquisicion de Datos (SCADA)

SCADA es un software para ordenadores, que permite controlar y supervisar procesos a distancia. En este caso el CCD lo hace mediante la UCM y las UTR, como lo muestra la Figura 39, adicionalmente se agrega información, como la imagen de datos generales que el SCADA genera de las zonas realizado en una hoja de calculo para su posible modificación.

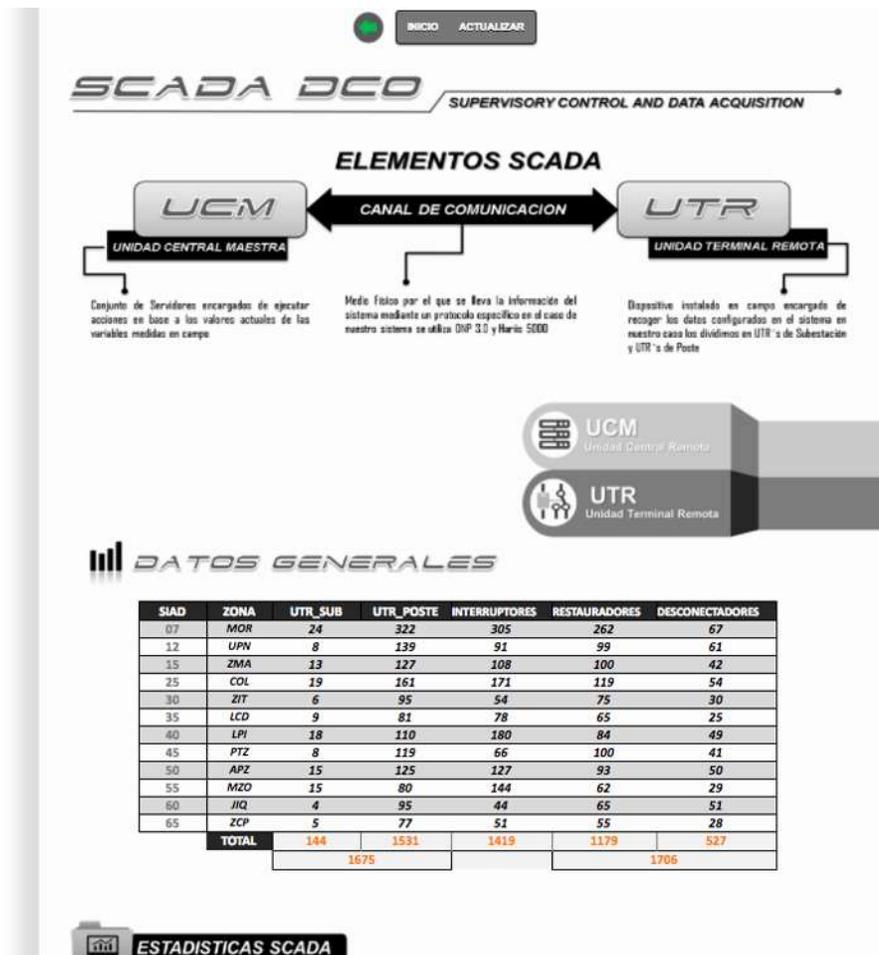


Figura 39 - Elementos de SCADA

4.5.3.1.- Estadísticas SCADA

Dentro de SCADA se tiene una estadística, Figura 40, donde se pueden descargar archivos de estadística generados cada mes, archivos principalmente que contienen información sobre las alarmas y operaciones.

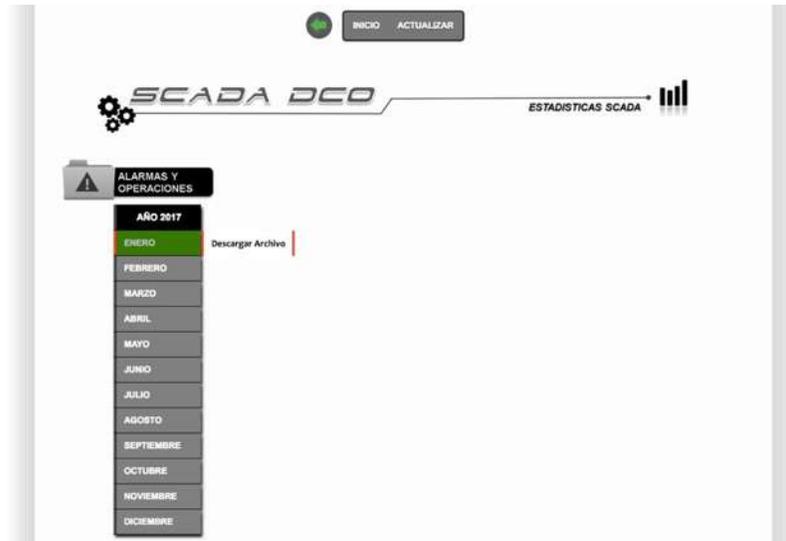


Figura 40 - Archivos de estadística de SCADA

4.6.- MANTENIMIENTO

4.6.1.- Instalaciones

En mantenimiento se encuentran lo que son las instalaciones eléctricas, con las que cuenta cada zona de la DCO. Se muestra un mapa con localización geográfica de las doce zonas a las que corresponde la DCO, cada zona muestra el total de líneas con las que se cuenta, el total de subestaciones a su cargo, los circuitos que contienen las subestaciones y el total de usuarios que tiene a su cargo la zona. Los datos convertidos en información que se muestran, son datos extraídos del servidor SIAD. La conexión se realiza mediante PHP, como lo visualiza: la de líneas la Figura 41, la de subestaciones la muestra la Figura 42, la de circuitos la muestra la Figura 43, finalmente la de usuarios la muestra la Figura 44.

```
<?php
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : ". $conex);

echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='10' style='font-weight: bold'>LINEAS</th>
</tr>";

$query="select count(*)as lineas from lineas
where Liare = '07'";
$serr=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($serr);
$cont = 0;
while(odbc_fetch_row($serr) and $cont < 101){
echo "<tr>";
$cont++;
for($i=1;$i=$num;$i++){
echo"<td>" odbc_result($serr,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 41 - Conexión al SIAD - Líneas

```
<?php
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : ". $conex);

echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='120' style='font-weight: bold'>SE</th>
</tr>";

$query="SELECT count(*)as subestaciones FROM subestaciones
where seent='D' and sepropia='S' and seare = '07'";
$serr=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($serr);
$cont = 0;
while(odbc_fetch_row($serr)){
echo "<tr>";
$cont++;
for($i=1;$i=$num;$i++){
echo"<td>" odbc_result($serr,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 42 - Conexión al SIAD - Subestaciones

```
<?php
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : ". $conex);

echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width=120' style='font-weight: bold'>CTOS</th>
</tr>";

$query="select count(*) CIRCUITOS FROM circuitos
where cistatus='0' and ciare = '07'";
$serr=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($serr);
$cont = 0;
while(odbc_fetch_row($serr) and $cont < 10){
echo "<tr>";
$cont++;
for($i=1;$i=$num;$i++){
echo"<td>". odbc_result($serr,$i). "</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 43 - Conexión al SIAD - Circuitos

```
<?php
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : ". $conex);

echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width=120' style='font-weight: bold'>USUARIOS</th>
</tr>";

$query = "select round(sum(usuusu)/3) as usuarios from usuarios_siraid
where uszom='07' and ussts='Z' AND ((usani=2016 and usmes=12)
OR (usani=2017 and usmes between 1 and 2))
group by uszom";
$serr=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($serr);
$cont = 0;
while(odbc_fetch_row($serr) and $cont < 10){
echo "<tr>";
$cont++;
for($i=1;$i=$num;$i++){
echo"<td>". odbc_result($serr,$i). "</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 44 - Conexión al SIAD - Usuarios

Mostrando la información que nos da como resultado en la Figura 45, una manera grafica en cada zona.

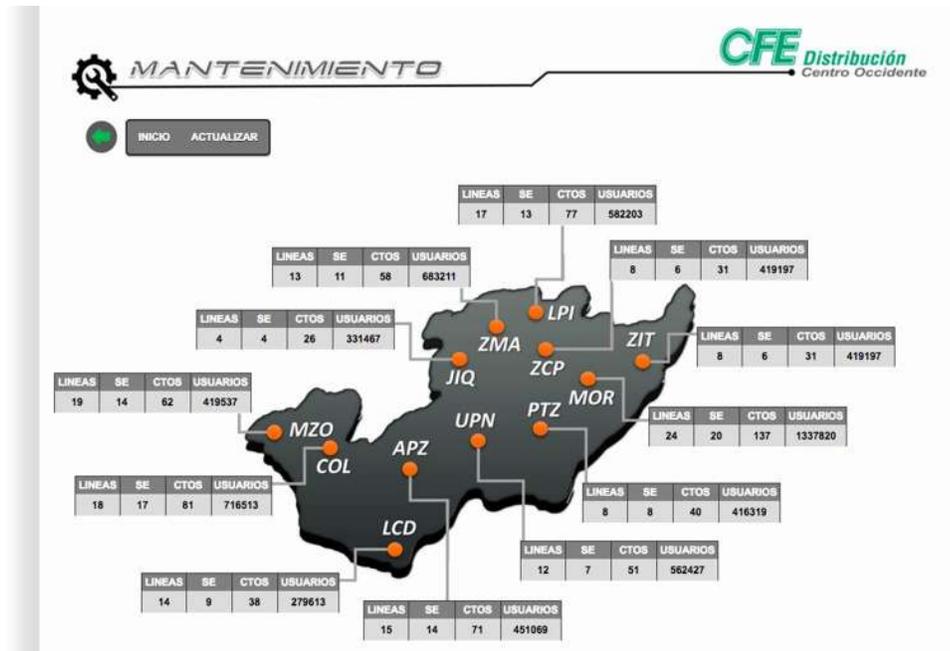


Figura 45 - Instalaciones de las zonas de la DCO

4.6.2.- Subestaciones

Las subestaciones cuentan con un unifilar que muestra a detalle su localización. En este apartado se tienen los registros que están pendientes por autorizarse, donde se muestra la clave de zona, el número de registro, la fecha de inicio del registro, su clave de trabajo generada, el responsable del registro y la descripción del trabajo a realizarse, con estos datos se pretende llevar un control de los registros más importantes por resolverse.

La información que se muestra es extraída del servidor GIL, teniendo varios filtros para poder mostrarla de acuerdo a como se visualiza en la Figura 46, pasándola a PHP en la Figura 47, donde finalmente se obtiene el resultado esperado Figura 48.

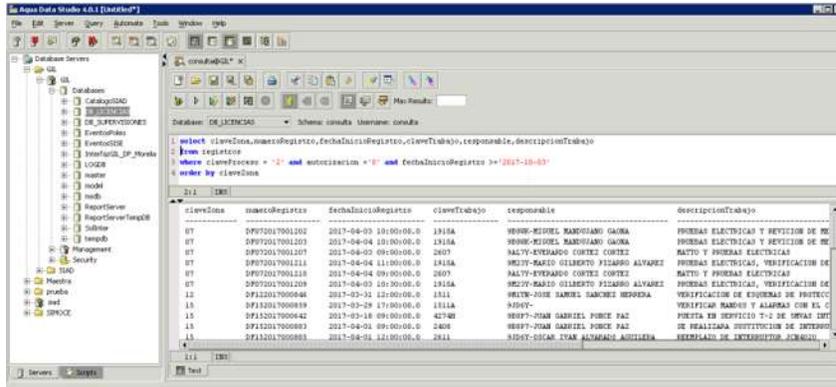


Figura 46 - Consulta Aqua Data - Registros por autorizar

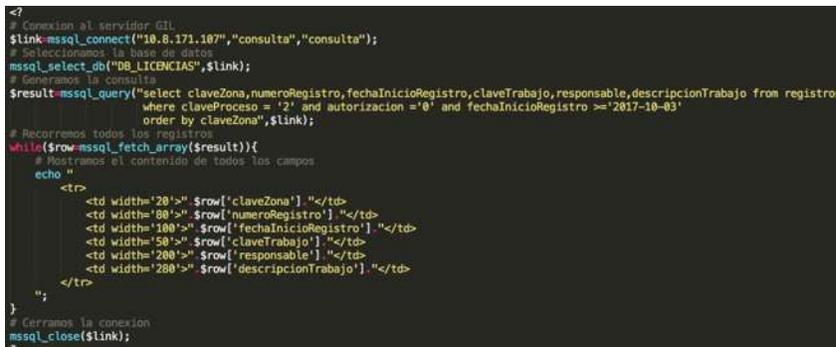


Figura 47 - Conexión al servidor GIL - Registros por autorizar

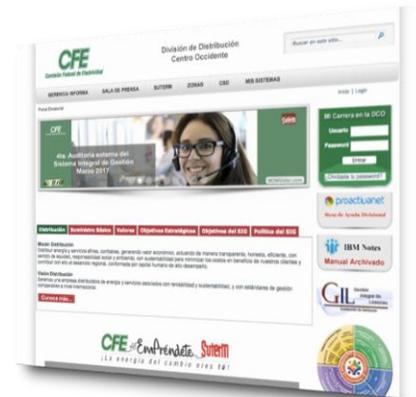
claveZona	numeroRegistro	fechaInicioRegistro	claveTrabajo	responsable	descripcionTrabajo
07	DF072017001202	Apr 3 2017 10:00AM	1910A	9B8WK-MIGUEL MANDUJANO GAONA	PRUEBAS ELECTRICAS Y REVISION DE MECANISMO
07	DF072017001203	Apr 4 2017 10:00AM	1910A	9B8WK-MIGUEL MANDUJANO GAONA	PRUEBAS ELECTRICAS Y REVISION DE MECANISMO
07	DF072017001207	Apr 3 2017 9:00AM	2607	9ALTY-EVERARDO CORTEZ CORTEZ	MATTO Y PRUEBAS ELECTRICAS
07	DF072017001211	Apr 4 2017 11:00AM	1910A	9M23Y-MARIO GILBERTO PIZARRO ALVAREZ	PRUEBAS ELECTRICAS, VERIFICACION DE ESQUEMA DE PROTECCION Y PRUEBA AL RELEVADOR
07	DF072017001210	Apr 4 2017 9:00AM	2607	9ALTY-EVERARDO CORTEZ CORTEZ	MATTO Y PRUEBAS ELECTRICAS
07	DF072017001209	Apr 3 2017 10:30AM	1910A	9M23Y-MARIO GILBERTO PIZARRO ALVAREZ	PRUEBAS ELECTRICAS, VERIFICACION DE ESQUEMA DE PROTECCION Y PRUEBA AL RELEVADOR
12	DF122017000846	Mar 31 2017 12:00PM	1511	9MTTN-JOSE SAMUEL SANCHEZ HERRERA	VERIFICACION DE ESQUEMAS DE PROTECCIONES
15	DF152017000856	Mar 29 2017 5:00PM	1511A	9UD6Y-	VERIFICAR MANDOS Y ALARMAS CON EL CCD

Figura 48 - Registros por autorizar

4.7.- Desplazamiento de las ligas de interés

PORTAL DCO

Página web, División Centro Occidente



GIL

Gestión Integral de Licencias



SIRLESS

Gestor de Licencias para líneas de transmisión.



SISNAE GEO

Ubicación geográfica de cada una de las Instalaciones de la comisión.



SIAD-PLUS

Portal ejecutivo del SIAD. Donde se ven indicadores de distribución de CFE.



CNN

Centro Nacional de Novedades de la CFE.



CONAGUA

Comisión Nacional del Agua.



SIMOCE

Sistema de Monitoreo de Calidad y Energía.



4.8.- Rol de Guardias

La DCO a nivel división tiene un rol de guardias semanalmente. Dicho rol es realizado en una hoja de calculo, la cual es muy accesible al personal del CCD, para poder realizar cambios se tiene que abrir el archivo que se encuentra dentro del servidor y actualizar el rol de guardias, como se puede mostrar en la figura 7 las guardias comprenden un representante cada zona que comprende a la DCO, hasta nivel divisional y nacional.

La hoja de calculo contiene una macro, la cual una vez que se haya modificado a la fecha correspondiente las guardias, presionamos la macro generando así la vista en la aplicación web. La macro lo que realiza es la generación de un nuevo archivo .htm con el mismo nombre guardado anteriormente y llamado desde el index de la aplicación web.



GUARDIAS DEL 13 AL 19 DE MARZO 2017		
NIVEL	TITULAR	CELULAR
A nivel Nacional	Ing. Gerardo Oscar Santiago Ruiz	5545053421
A nivel Divisional	Ing. Rodrigo Vazquez Abarca	4432244106
A nivel Divisional Apoyo	Ing. Arturo Medrano Gallardo	4431115343
Zona Morelia	Ing. David Lara Gómez	4431281465
Zona Uruapan	Ing. Gerzain Hernández Amaro	4521125445
Zona Zamora	Ing. José Juan Sandoval Pérez	3511111677
Zona Colima	Ing. Jose Luis Toro Ramirez	3121550358
Zona Zitácuaro	Ing. Asaias Salzar López	7151156801
Zona Lázaro Cárdenas	Ing. Daniel Becerra Rodriguez	753104 9306
Zona La Piedad	Ing. Juan Carlos Flores Arreguin	3521109242
Zona Pátzcuaro	Ing. Esau Guerra Zamora	4432250499
Zona Apatzingán	Ing. Edgar Rodríguez Vaca	3531050378
Zona Manzanillo	Ing. José Pedro Zepeda Ruelas	3141061263
Zona Jiquilpan	Ing. Ricardo Rendón Paredes	3531081794
Zona Zacapu	Ing. Juan Carlos Rodríguez Jasso	4361003357

Figura 49 - Rol de Guardias de la DCO

4.9.- Sistema de datos generales.

De acuerdo a la CFE-DCO con los diferentes sistemas que cuenta, para la realización de su trabajo. Cuenta con datos específicos y generales que hasta el momento tiene a su cargo, mostrando: un total de líneas generadas hasta hoy en día, el total de subestaciones con las cuenta toda la DCO, el total de los circuitos que dependen de las

subestaciones y el total de usuarios que cuentan con energía eléctrica dependientes de cada circuito. Estos datos son extraídos mediante el servidor SIAD, la información antes de ponerla en la aplicación web, se consulto mediante el software Aqua Data: en líneas lo muestra la Figura 50, en subestaciones la Figura 51, en circuitos la Figura 52, en usuarios la Figura 53.

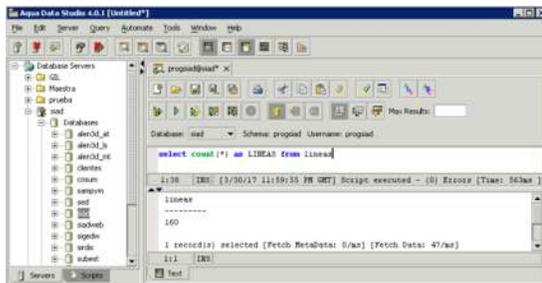


Figura 50 - Consulta Aqua Data - Líneas

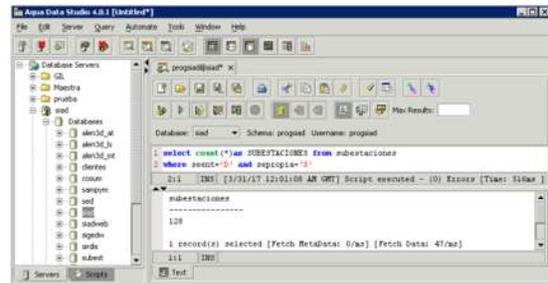


Figura 51 - Consulta Aqua Data - Subestaciones

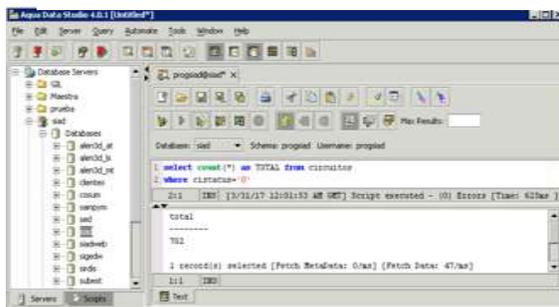


Figura 52 - Consulta Aqua Data - Circuitos

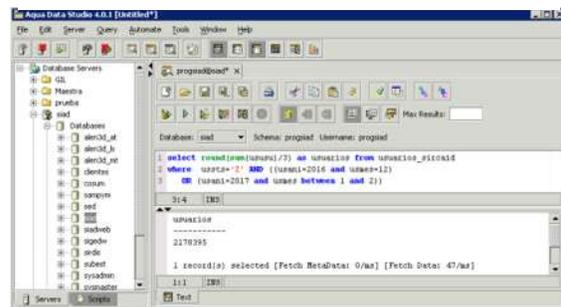


Figura 53 - Consulta Aqua Data - Usuarios totales

Teniendo ya la información adecuada para mostrar, la pasamos a código con PHP. Se realiza la conexión correspondiente como se muestra la Figura 54 para líneas, la Figura 55 para subestaciones, la Figura 56 para circuitos y la Figura 57 para usuarios finales.

```
<?php
# Conexion al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : " . $conex);
# Generamos la tabla donde se estaran alojando los datos consultados
echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='120' style='font-weight: bold;'>LINEAS</th>
</tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select count(*) as LINEAS from lineas";
$err=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($err);
$count = 0;
# Recorremos todos los registros
while(odbc_fetch_row($err)){
echo "<tr>";
$count++;
# devolvemos los registros
for($i=1;$i<=$num;$i++){
echo"<td" . odbc_result($err,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 54 - Conexión al servidor SIAD - Líneas

```
<?php
# Conexion al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : " . $conex);
# Generamos la tabla donde se estaran alojando los datos consultados
echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='120' style='font-weight: bold;'>SUBESTACIONES</th>
</tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select count(*) as SUBESTACIONES from subestaciones
where seent=0 and sepropla=5";
$err=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($err);
$count = 0;
# Recorremos todos los registros
while(odbc_fetch_row($err)){
echo "<tr>";
$count++;
# devolvemos los registros
for($i=1;$i<=$num;$i++){
echo"<td" . odbc_result($err,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
?>
```

Figura 55 - Conexión al servidor SIAD - Subestaciones

```

<?php
# Conexión al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo conexión Error : ".$conex);
# Generamos la tabla donde se estarán alojando los datos consultados
echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='120' style='font-weight: bold'>CIRCUITOS</th>
</tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select count(*) as TOTAL from circuitos
where distatus='0'";
$err=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($err);
$cont = 0;
# Recorremos todas las registros
while(odbc_fetch_row($err)){
echo "<tr>";
$cont++;
# devolvemos los registros
for($i=1;$i<=$num;$i++){
echo"<td>". odbc_result($err,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
}
    
```

Figura 57 - Conexión al servidor SIAD - Circuitos

```

<?php
# Conexión al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo conexión Error : ".$conex);
# Generamos la tabla donde se estarán alojando los datos consultados
echo "<table border=1 align=center cellpadding=3
<tr>
<th width='120' style='font-weight: bold'>USUARIOS</th>
</tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select round(sum(usuusu)/3) as usuarios from usuarios_sircaid
where ussts='Z' AND ((usani=2016 and usmes=12)
OR (usani=2017 and usmes between 1 and 2))";
$err=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($err);
$cont = 0;
# Recorremos todos los registros
while(odbc_fetch_row($err)){
echo "<tr>";
$cont++;
# devolvemos los registros
for($i=1;$i<=$num;$i++){
echo"<td>". odbc_result($err,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
}
    
```

Figura 56 - Conexión al servidor SIAD - Usuarios totales

Finalmente se tienen los datos en la aplicación web, como datos generales los muestra la Figura 58. Esta información se tiene en la ventana principal de la aplicación.

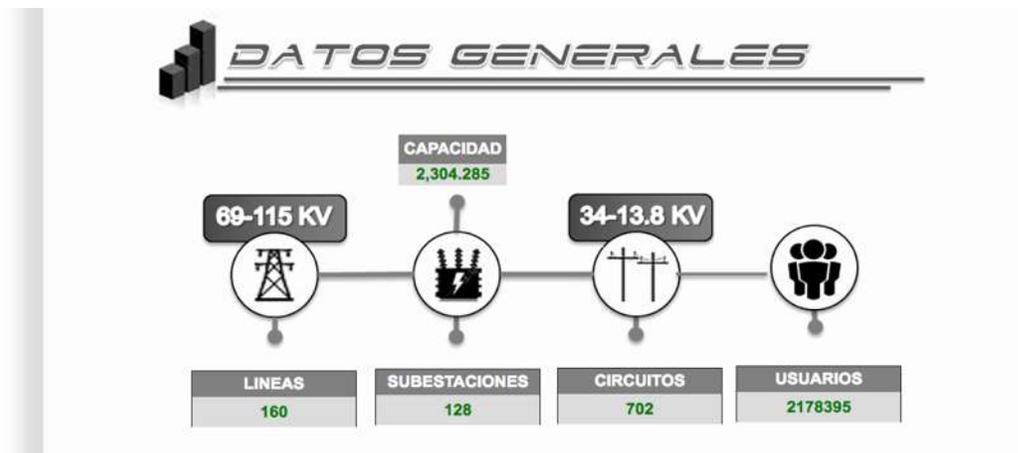


Figura 58 - Datos generales de la DCO

4.10.- Datos de Operación de las Zonas

Cada zona que comprende a la DCO representa diferente información, dependiendo a la población que representen y al porcentaje suministrado en las subestaciones. Para lo cual se muestra un mapa que al entrar a la zona requerida, se puede visualizar de forma mas detallada con lo que cuenta la zona seleccionada Figura 59.



Figura 59 - Datos de operación de las zonas

De cada subestación de la zona dependen varios circuitos, adentrándonos en la zona Morelia como se visualiza en la figura 5, se muestran dos conexiones al servidor SIAD, en una se muestra el total de los subestaciones, cuantos circuitos tiene esa subestación, a cuantos usuarios alimenta el circuito y la demanda promedio.

En la segunda se muestra de forma mas detallada la información de la zona, cada una de las subestaciones, los diferentes circuitos que pertenecen a la misma subestación, el nombre para una mayor ubicación. La Figura 60, muestra en general el filtro en Aqua Data de las subestaciones de la zona Morelia, en PHP para mostrarlo en la aplicación web, lo muestra la Figura 61.

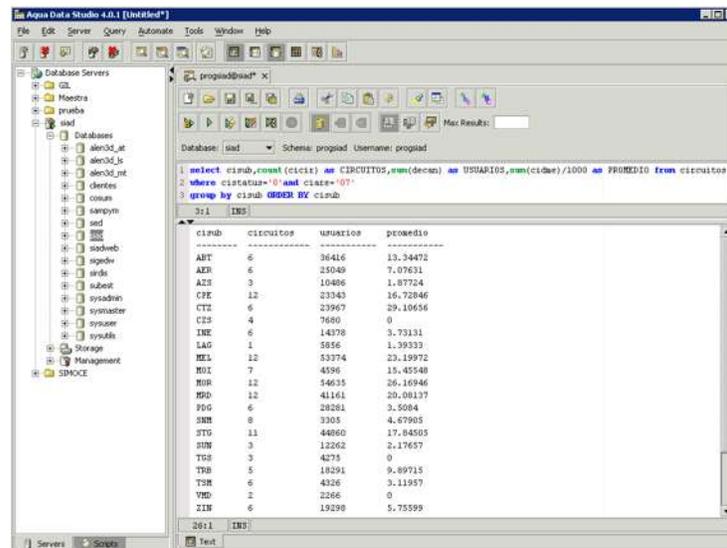


Figura 60 - Consulta Aqua Data - Datos de operación zona Morelia

```

<?php
# Conexión al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
or die("No se realizo Conexion Error : ".$conex);
# Generamos la tabla donde se estaran alojando los datos consultados
echo "<table border=2 align=center cellpadding=1>
<tr>
<th width='100' style='font-weight: bold'>S.E.</th>
<th width='100' style='font-weight: bold'>CIRCUITO</th>
<th width='100' style='font-weight: bold'>USUARIOS</th>
<th width='100' style='font-weight: bold'>DEMANDA PROM Mw</th>
</tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select cisub,count(cicir) as CIRCUITOS,sum(decan) as USUARIOS,sum(cidme)/1000
as PROMEDIO from circuitos
where cistatus='0'and ciare='07'
group by cisub ORDER BY cisub";
$err=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($err);
# Recorremos todos los registros
while(odbc_fetch_row($err)){
echo "<tr>";
# devolvemos los registros
for($i=1;$i<=$num;$i++){
echo"<td>". odbc_result($err,$i)."</td>";
}
echo "</tr>";
}
echo"</table>";
?>

```

Figura 61 - Conexión al servidor SIAD - Datos de operación zona Morelia

A mas detalle de todas las subestaciones que le corresponde a los diferentes circuitos Figura 62, siendo en PHP Figura 63.

The screenshot shows the Aqua Data Studio interface with a SQL query executed against the 'siad' database. The query filters for 'cistatus=0' and 'ciare=07', ordering results by 'cisub'. The results table contains columns for 'cisub', 'cicir', 'cinom', 'ciuor', 'decan', 'cida', and 'cidme'.

cisub	cicir	cinom	ciuor	decan	cida	cidme
ABT	04045	COL SAN RAFAEL-CERESO MIL CUMBRES	R	4395	2577.00	2487.66
ABT	04025	EJIDAL ISAAC ARRIAGA-PUNHUATO	R	7615	3182.00	1781.66
ABT	04065	COL LOMAS DE HIDALGO	R	3291	1787.00	1616.58
ABT	04035	VASCO DE QUIROGA	R	8326	3200.00	2937.08
ABT	04055	COL INDEPENDENCIA	U	6103	2324.00	2073.41
ABT	04015	MERCADO DE ABASTOS	R	6686	2903.00	2448.33
AER	04040	CHARO	R	6549	2426.00	1600.50
AER	04060	INDAPARAPEO	R	6221	2091.00	1628.91
AER	04020	AEROPUERTO-TEJARO	U	3079	1804.00	1086.41
AER	04010	ALVARO OBREGON	U	1336	542.00	501.75
AER	04050	URUETARO	R	3652	1237.00	980.58
AER	04030	TZINTZIMEO	U	2412	1692.00	1278.16
AZS	04020	HUAJUMBARO DE HIDALGO	R	2105	960.00	562.41
AZS	04040	UCAREO	R	3661	856.00	337.83
AZS	04010	JERAHUARO	R	4720	2057.00	977.00
CPE	04025	LAS AMERICAS FRACCIONAMIENTO	R	1345	1164.00	704.16
CPE	04015	OCOLUSEN	U	2283	2093.00	1124.50
CPE	04035	PRADOS DEL CAMPESTRE	R	2466	4800.00	2825.33
CPE	04075	SUBUREIA - SAMS	R	95	1895.00	1258.33
CPE	04065	SEARS LAS AMERICAS	R	654	1826.00	1232.00
CPE	04115	PALACIO DEL ARTE - PLAZA MORELIA	R	3221	4405.00	2640.50

Figura 62 - Consulta Aqua Data - Detalles de operación zona Morelia

```

<?php
# Conexion al servidor SIAD por medio del conector ODBC INFORMIX
$conex=odbc_connect('siad','progsiad','progsiad')
    or die("No se realizo Conexion Error : " . $conex);
# Generamos la tabla donde se estaran alojando los datos consultados
echo "<table border=2 align=center cellpadding=1>
    <tr>
        <th width='60' style='font-weight: bold'>S.E</th>
        <th width='80' style='font-weight: bold'>CIRCUITO</th>
        <th width='290' style='font-weight: bold'>NOMBRE</th>
        <th width='60' style='font-weight: bold'>TIPO</th>
        <th width='80' style='font-weight: bold'>USUARIOS</th>
        <th width='80' style='font-weight: bold'>DEMANDA MAX</th>
        <th width='80' style='font-weight: bold'>DEMANDA PROM</th>
    </tr>
";
# Generamos la consulta
$query="select cisub,cicir,cinom,ciur,decan,cidma,cidme from circuitos where
    cistatus='0'and ciare='07' order by cisub";
$error=odbc_do($conex,$query);
$num=odbc_num_fields($error);
$cont = 0;
# Recorremos todos los registros
while(odbc_fetch_row($error)){
    echo "<tr>";
    $cont++;
    # devolvemos los registros
    for($i=1;$i<=$num;$i++){
        echo"<td>". odbc_result($error,$i)."</td>";
    }
    echo "</tr>";
}
echo"</table>";
?>

```

Figura 63 - Conexión al servidor SIAD - Detalles de operación zona Morelia

Dentro de la zona Morelia, que es la zona a la cual se esta dando el ejemplo de la Figura 64, se tiene información de cómo sería referente a las demás zonas.

S.E	CIRCUITO	NOMBRE	TIPO	USUARIOS	DEMANDA MAX	DEMANDA PROM
ABT	04045	COL SAN RAFAEL-CERESO MIL CUMBRES	R	4395	2577.00	2487.66
ABT	04025	EJIDAL ISAAC ARRIAGA-PUNHUATO	R	7615	3182.00	1781.66
ABT	04065	COL LOMAS DE HIDALGO	R	3291	1787.00	1616.58
ABT	04035	VASCO DE QUIROGA	R	8326	3200.00	2937.08
ABT	04055	COL INDEPENDENCIA	U	6103	2324.00	2073.41
ABT	04015	MERCADO DE ABASTOS	R	6686	2903.00	2448.33
AER	04040	CHARO	R	6549	2426.00	1600.50
AER	04060	INDAPARAPEO	R	6221	2081.00	1628.91
AER	04020	AEROPUERTO-TEJARO	U	3079	1804.00	1086.41
AER	04010	ALVARO OBREGON	U	3136	542.00	501.75
AER	04050	URUETARO	R	3652	1237.00	980.58
AER	04030	TZINTZIMEO	U	2412	1692.00	1278.16
AZS	04020	HUAJUMBARO DE HIDALGO	R	2105	960.00	562.41

Figura 64 - Datos de operación de la zona Morelia

4.11.- Proyecto SIFALI

El proyecto SIFALI significa Sistema de Fallas y Licencias, dedicado principalmente al celular. Donde se puede visualizar lo que tiene la aplicación web del CCD, únicamente en el celular. Esto principalmente por la red con la que cuenta la comisión, un ingeniero que esta fuera de las instalaciones de la DCO puede visualizar la información que requiera en ese momento, para poder realizar este movimiento se requiere configurar la red del celular, al modo VPN, el en acceso que tiene la aplicación web cuenta con un tutorial, así como la descarga de la aplicación SIFALI, una vez realizando esto se podrá verificar y consultar la información requerida. Una vez instalada la aplicación se tiene que acceder al sistema, esta cuenta con un usuario y con una contraseña.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

CONCLUSIONES GENERALES.

Durante toda la realización de la aplicación web se fueron presentando varios inconvenientes por software, donde el resultado no era es esperado en el momento, conforme se iba avanzando se iban realizando las modificaciones adecuadas para así finalmente poder mostrar lo acordado.

Todo el trabajo realizado dentro de la aplicación web, se fue coordinando con diferentes áreas de la DCO, dentro de estas están, principalmente el CCD, Comunicaciones, Distribución. La información requerida para mostrar se dio conforme a los tiempos y disposición de los diferentes ingenieros encargados de las áreas.

En lo personal el desarrollo de la aplicación web, me fue de mucha experiencia; porque al ir avanzando e implantar los conocimientos adquiridos por la facultad, fui conociendo muchas cosas nuevas que ya en la practica son realmente diferentes, en la comisión se tiene que tener un trabajo sumamente responsable.

Los usuarios finales que le darán utilidad a la aplicación web, de la DCO-CCD, quedo satisfecho de estar ya en marcha la aplicación web. Finalmente se muestra una alternativa de tener junta la información que se requiere para el buen funcionamiento de lo que es el centro de operación en la sala de control, a los directivos y encargados de igual manera su satisfacción de tener un acceso que donde se conjunta la información de varios sistemas, para la realización de reportes administrativos.

Se cumplieron los planteamientos y necesidades requeridas que como objetivo se planteo desde un principio.

TRABAJO FUTURO

Dentro de toda la aplicación web se requiere tener información sobre el CCD, en este caso para la actualización de unifilares donde se pretende la realización de un software para ello, desplazándose para ello, dentro de operación CCD/herramientas del CCD.

Se pretende mostrar información sobre las contingencias, en los tiros de carga por bajo voltaje y manual de igual manera las zonas de huracanes.

En el apartado de operación, se requiere mostrar los mapas gráficos de cada una de las zonas de la DCO, que son el resultado de la consulta que se realiza en Excel. Mostrar de igual manera el comportamiento del factor de potencia detallado de cada zona.

Se requiere realizarse para mostrar, lo de las áreas de cobertura sobre radios y los puntos de repetidores en lo que es comunicaciones y control sobre VHF y UHF, de cada zona de la DCO, verificando cuantos radios se encuentran en las diferentes zonas para así mismo saber cuantos repetidores se tienen respecto a su cobertura.

En mantenimiento se requiere agregar la aplicación del desarrollo de indicadores. Esto hace referencia al departamento de distribución, lo que conlleva a indicadores internacionales como: Índice de Duración Promedio de Interrupciones en Distribución (SAIDI), Índice de Frecuencia Promedio de Interrupciones en Distribución (SAIFI), Índice de Duración de las Interrupciones por Usuario en Distribución (CAIDI). Otro indicador es de desarrollo como: Índice de Interrupción por Usuario (TIU), Numero de Interrupciones (NI), Usuarios Promedio Afectados (UPA), Tiempo Promedio de Restablecimiento (TPR).

En algunos apartados de la aplicación web se requieren subir archivos, para la consulta dentro del mismo CCD y en las diferentes zonas que comprenden a la DCO, tales como el comportamiento operativo que se ira mostrando cada mes. En SCADA de la DCO: alarmas y operaciones de cada mes, controles de cada mes y el acumulado en lo que es comunicaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web, Sergio Luján Mora
- https://es.wikipedia.org/wiki/Remote_Desktop_Protocol
- https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos
- https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_2003
- Bases de datos en INFORMIX, Facultad de Ingeniería UNAM, Ing. Jessica Briseño Cortes, Ing. J. Antonio Chaves Flores
- Almacenamiento de datos con Informix: buenas practicas, Angela Sanchez , Editorial Prentice Hall
- Fundamentos de PHP, Vikram Vaswani, Editorial McGrawHill
- Fundamentos de sistemas de bases de datos, Ramez A.Elmasri, Shamkant B. Navathe, Editorial Pearson.
- Fundamentos de SQL, Andy Opperl, Robert Sheldon, Editorial McGraw Hill