



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

ESQUEMAS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS DE LA  
RED ESTATAL DE TELECOMUNICACIONES DE  
MICHOACÁN

REPORTE DE ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTA  
JAIME NÚÑEZ VACA

ASESOR DE REPORTE PROFESIONAL  
M.I. ISIDRO IGNACIO LÁZARO CASTILLO

MORELIA, MICHOACÁN, MARZO DEL 2013

## Agradecimientos

Agradezco a dios porque me ha enseñado comprender y amar la vida.

Agradezco a la vida que me ha enseñado que para los obstáculos que se interponen en el camino siempre abra una solución.

Agradezco a mis padres que con su esfuerzo y consejos lograron ser de mí un hombre de bien para la sociedad.

Agradezco a mis profesores y amigos de la Facultad de Ingeniería Eléctrica sus enseñanzas para resolver los verdaderos problemas que existen en la vida; solamente es ingeniársela

Agradezco a mi familia por su apoyo, siempre me han mostrado su respaldo y cariño.

Agradezco al Ing. Juan Carlos Chonteco, amigo y compañero de trabajo por su apoyo

Agradezco en especial a mis amigos con el respeto que me merecen al M.I. Isidro Lázaro Castillo, al Dr. Juan Anzures Marín y al M.C. José Alberto Álvarez Martín, por el tiempo dedicado, apoyo y consejos, para terminar con la primera etapa de una carrera.

¡Muchas gracias!...

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a toda mi familia en especial a mis padres Antonio y Enedina que me apoyaron en todo momento, a mis hermanos Gerardo, Chavela, Marisela, Alfredo y Toño

En especial se lo dedico a mi Esposa Mary por su apoyo, amor y comprensión y a mis hijos Atziry, Abraham, Jhareny y Laisha, quienes son la motivación y fuerza para realizar todo lo que hago día a día y para inculcarles que el estudio es la base de su formación Profesional.

## **Resumen**

Desde el año 2000 me he desempeñado profesionalmente en el departamento técnico de Telecomunicaciones, el cual pertenece a la Dirección de la Unidad Coordinadora Técnico Operativa del Centro de Comunicaciones, Cómputo, Control y Comando “C-4”; institución del gobierno del estado de Michoacán.

A lo largo de este tiempo las tareas encomendadas, han sido modificadas y perfeccionadas, para que los usuarios del sistema estén el mayor tiempo posible comunicados con las instituciones que los coordinan.

En el departamento participo de manera activa supervisando y coordinando los trabajos que día a día se realizan, siendo estos los que a continuación se describen:

- ❖ Se monitorea el funcionamiento de la red estatal de radiocomunicación digital y los servicios que esta proporciona.
- ❖ Se administra técnicamente los privilegios del sistema para su buen desempeño y control de la infraestructura de radio que la conforman.
- ❖ Se coordina y se interviene técnicamente en los mantenimientos preventivos y correctivos, a los sitios de repetición y equipos que conforman la infraestructura de la red estatal de telecomunicaciones.
- ❖ Se proponen y se consolidan proyectos estatales y municipales de radiocomunicación con nuevas tecnologías, para mejorar los servicios de comunicación ofrecidos a las diferentes organizaciones estatales y municipales de seguridad pública y protección civil.
- ❖ Se coordina a los municipios del estado, con el uso de las frecuencias de trabajo en el espectro radioeléctrico de VHF y UHF asignadas por parte de la SCT. Las cuales son utilizadas para su comunicación con las diferentes corporaciones municipales que brindan apoyo a la ciudadanía.

# Contenido

Agradecimientos .....	2
Dedicatoria.....	3
Resumen.....	4
Lista de figuras.....	7
Lista de símbolos y abreviaciones .....	9

## Capítulo 1 Introducción

1.1 Las comunicaciones un bien para la sociedad.....	10
1.2 Antecedentes.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos.....	11
1.5 Metodología.....	11
1.6 Descripción de los capítulos.....	12

## Capítulo 2 Organización y Funciones de la Dirección

2.1 Descripción de la institución.....	13
2.2 Cronograma de operación y apoyo a la ciudadanía.....	13
2.3 Organigrama.....	15
2.4 Descripción del departamento de telecomunicaciones.....	15

## Capítulo 3 La Red Estatal de Telecomunicaciones

3.1 Comunicación digital.....	18
3.2 Comunicación troncalizada.....	19
3.3 Comunicación encriptada.....	19
3.4 Infraestructura de radiocomunicación.....	20
3.5 Estado actual de la red .....	20
3.6 Etapa actual de cobertura de radio del estado.....	22

## Capítulo 4. Administración del Sistema Digital de Telecomunicaciones

4.1	Introducción.....	23
4.2	Administración Técnica.....	24
4.2.1	Sistema TMP.....	24
4.2.2	Sistema AVL.....	26
4.2.3	Sistema de Alarmas.....	26
4.2.4	Sistema de Contadores.....	27
4.3	Administración Táctica.....	28
4.3.1	Sistema TWP.....	28
4.3.2	Sistema SPT.....	29
4.4	Administración Operativa.....	30
4.4.1	Sistema PO.....	30

**Capítulo 5. Mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.**

5.1	Introducción.....	32
5.2	Misión del departamento.....	33
5.3	visión del departamento.....	33
5.4	Implementación del organigrama del departamento técnico.....	33
5.5	Procesos administrativos técnicos para el mantenimiento.....	34
5.6	Algunos Proyectos destacados del departamento.....	38

**Capítulo 6.**

	Conclusiones.....	39
	Bibliografía.....	40
	Apéndice A, B, C, D. Formatos técnicos de administración.....	41

# Lista de Figuras

Figura 2.1	
Cronograma de operación del 066 Emergencias.....	14
Figura 2.2.	
Organigrama de la Estructura de la Dirección.....	15
Figura 2.4	
Algunas funciones que desempeñan el personal del departamento.....	16
Figura 3.1	
Segmento de la banda VHF.....	17
Figura 3.2	
Segmento de la banda UHF.....	18
Figura 3.3	
Proceso de comunicación digital y encriptado .....	18
Figura 3.4	
Proceso de enrutamiento por medio del canal de control a los accesos libres..	19
Figura 3.5	
Diagrama del Status de la Red Estatal .....	21
Figura 3.6	
Cobertura de radio actual del estado .....	22
Figura 3.7	
Equipos de radio comunicación.....	22
Figura 4.1	
Áreas de trabajo, site de servidores y de administración técnica.....	23
Figura 4.2	
La TMP, sinóptico de supervisión de la Red.....	25
Figura 4.3	
La TMP, visualización de los bastidores y tarjetería que los conforman.....	25
Figura 4.4	
AVL puesto de visualización de unidades con dispositivo GPS.....	26

Figura 4.5	Sistema de Alarmas de la Infraestructura de comunicación.....	27
Figura 4.6	Sistema de estadísticas de la red.....	27
Figura 4.7	TWP pantalla donde se monitorea los usuarios.....	28
Figura 4.8	La SPT, equipo de cómputo con el sistema para programación de terminales...	29
Figura 4.9	Pantalla principal, donde se presentan las funciones que realiza la SPT.....	30
Figura 4.10	Puesto Operador manejado únicamente por personal operativo.....	31
Figura 4.11	Pantalla de operación de algunas de las comunicaciones que puede realizar y establecer.....	31
Figura 5.1	Organigrama Actual del departamento de telecomunicaciones.....	34
Figura 5.2	Documento del plan de trabajo que se realiza mensualmente.....	35
Figura 5.3	Documento de la bitácora diseñada para el buen control de los mantenimientos..	36
Figura 5.4	Documento del reporte de las actividades que se comisionaron.....	36
Figura 5.5	Resguardo digital individual de usuarios de la red estatal.....	37

# Lista de Símbolos y Abreviaturas

CG	Conmutador de Principal
CS	Conmutador Secundario
RR	Repetidor Radio
Tx	Transmisión
Rx	Recepción
VHF	Banda de muy Alta Frecuencia
UHF	Banda de Ultra Alta Frecuencia
Khz.	Kilo Hertz
RF	Radio Frecuencia
RB	Red Base
TMP	Puesto de trabajo Táctico
TWP	Terminal de trabajo
SPT	Estación Programadora de Terminales
PO	Puesto Operador
BDE	Base de datos de Explotación
BDA	Base de datos de aplicación
AVL	Sistema de Localización Vehicular
RFSI	Red, Flota, Subflota, individual
SNSP	Sistema Nacional de Seguridad Pública
CNSP	Consejo Estatal de Seguridad Pública
SCT	Secretaria de Comunicaciones y Transportes
CODANO	Código de Anomalía
MD	Servidor de Explotación
X25	Protocolo de comunicación de Datos
RB	Red Base
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
BER	Base Emisor Receptor

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Las Comunicaciones un bien para la sociedad

La comunicación es un medio esencial de dar a conocer las ideas, la cual permite conocer y entender la realidad, interactuar con el medio físico, apoyar con la información la toma de decisiones y evaluar las acciones de individuos y de grupos de la sociedad.

Con el apoyo de las tecnologías en las telecomunicaciones, los gobiernos de cualquier nivel y las instituciones de los organismos asistenciales están en posibilidad de mejorar los mecanismos de gestión y de servicio, lo cual siempre es en beneficio de la sociedad.

El estado de Michoacán a principios del año 2000, comenzó a ejecutar el proyecto de la Red Estatal de Telecomunicaciones, comenzando primeramente con la dirección, y poniendo en funcionamiento dos sitios de repetición, los cuales brindaban cobertura solamente a 200 equipos de radio, en su primera etapa.

### 1.2 Antecedentes

En el año de 1996 mediante decreto presidencial se crea el Sistema Nacional de Seguridad Pública, con el fin de establecer la coordinación entre los tres órganos de gobierno en materia de seguridad pública.

En el año de 1998 el SNSP adquiere una red de radiocomunicación digital troncalizada, la cual surge por acuerdo del CNSP como una red especializada en seguridad pública, a la cual se le denominó (IRIS) “Interconexión de Redes Integrales de Seguridad Publica” . [Lineamientos\_Radios12].

La red inició con cobertura a nivel nacional en las zonas más representativas de cada uno de los estados de la República Mexicana. siendo esta red de radiocomunicación digital, privada, encriptada la cual es usada para la coordinación y supervisión de las Instituciones de Seguridad y Procuración de Justicia de los tres órdenes de gobierno a nivel nacional.

### **1.3 Justificación**

La red estatal de telecomunicaciones propia de estado, es sumamente importante ya que esta brinda cobertura a los usuarios de los tres niveles de gobierno, y de ella depende que exista una buena comunicación con las instancias de seguridad pública y protección civil, para coordinarse en los operativos para el apoyo a la ciudadanía en cualquier contingencia.

### **1.4 Objetivos**

- 1.- Mostrar los métodos de coordinación y administración técnica del sistema de telecomunicaciones de la red estatal.
- 2.- Mostrar los procesos y normas que se han perfeccionado día a día, para eficientar los tiempos de respuesta y mantener el mayor tiempo posible en funcionamiento la infraestructura.
- 3.- Exponer la cobertura actual que brinda servicio a los equipos de comunicación de las distintas corporaciones, que brindan el apoyo a la sociedad en las contingencias que se presentan.

### **1.5 Metodología**

En este reporte de actividades y desempeño profesional, fue realizado mediante los métodos y normas que existen y con otras que con el tiempo y la experiencia se ha ido adquiriendo y perfeccionando, ya que de esto depende la importancia de la administración

técnica para mantener en servicio la red de comunicaciones el mayor tiempo posible y los usuarios brinden el apoyo que requiere la sociedad.

## **1.6 Descripción de los capítulos**

Capítulo 2 se describe la organización y funciones de la dirección estatal, así como la del departamento técnico de telecomunicaciones.

Capítulo 3 describe la red estatal de telecomunicaciones y su funcionamiento como parte de apoyo a la ciudadanía.

Capítulo 4 describe la operación administrativa del sistema digital de telecomunicaciones para apoyo técnico.

Capítulo 5 describe las aportaciones de las mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.

Capítulo 6 muestra las conclusiones obtenidas de este reporte de actividades y desempeño profesional.

## **Capítulo 2**

# **Organización y Funciones de la Dirección**

### **2.1 Descripción de la Institución**

La dirección de la Unidad Coordinadora Técnica Operativa del Centro de Comunicaciones Computo Control y Comando “C-4”, es una institución que actualmente pertenece a la Secretaría de Seguridad Pública del Estado, la cual está compuesta por una coordinación estatal operativa, una coordinación estatal administrativa, dos subdirecciones regionales, tres jefaturas técnicas estatales, y cuatro jefatura operativas regionales, cada una tiene su importante función para que la dirección este en la posibilidad de realizar la función que le corresponde ante la sociedad.

La principal función de la dirección es de proporcionar el servicio de ayuda a las personas que lo requieran, mediante una llamada telefónica gratuita al número de emergencias 066, esta llamada es atendida en el área de despacho y posteriormente esta realiza la coordinación mediante los equipo de comunicación con las corporaciones y agrupaciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno, así como también a las instituciones de auxilio y emergencias, las cuales brindan el apoyo a la ciudadanía en cualquier contingencia dentro del territorio del estado.

### **2.2 Cronograma de operación y apoyo a la ciudadanía.**

Para activar el este servicio se realiza lo siguiente.

- 1.- Al ocurrir cualquier tipo de accidente.
- 2.- Se reporta mediante una llamada gratuita telefónica al número 066 emergencias.
- 3.- Se recibe la llamada y los datos son capturados.
- 4.- los despachadores están recibiendo los datos en línea y se está reportando vía radio a la institución que le corresponde para que acudan a prestar el apoyo requerido.

Esta secuencia se muestra en la figura 2.1 [Presentacion\_Emergencias00].



1.- cualquier accidente



2.- solicitud de apoyo al número telefónico 066 emergencias



3.- se recibe la llamada y es capturado el Incidente, automáticamente en despacho está enviando el apoyo



4.- despacho coordina vía radio e informa a la corporación acudan a prestar apoyo



5.- La corporación de protección civil ó seguridad publica acuden a prestar el apoyo a la sociedad.



Figura 2.1 Cronograma de operación del 066 Emergencias.

## 2.3 Organigrama

La estructura bajo la cual está organizada la dirección, está representada por el siguiente organigrama; en el cual podemos visualizar la jefatura Técnica Estatal de Telecomunicaciones, donde el mando inmediato es la dirección (figura 2.2).

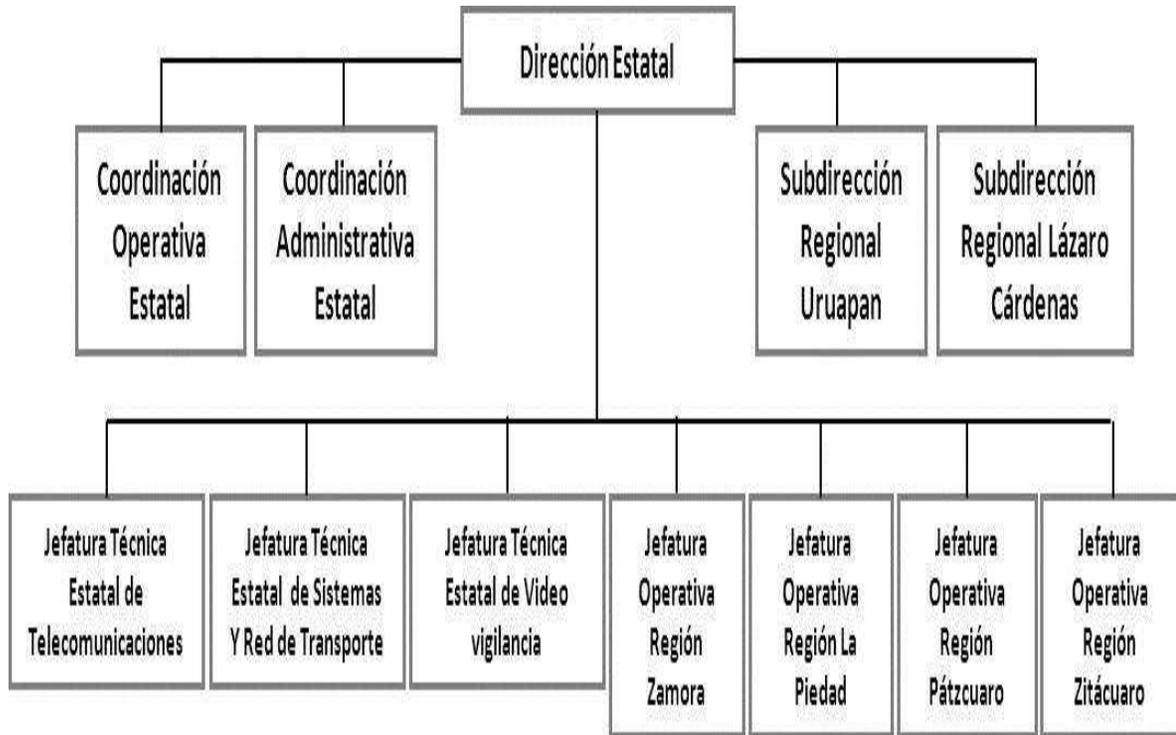


Figura 2.2 Organigrama de la Estructura de la Dirección

## 2.4 Descripción del Departamento de Telecomunicaciones

La dirección cuenta con tres departamentos técnicos, uno de ellos es el departamento de telecomunicaciones, el cual es el área donde se realiza los mantenimientos preventivos y correctivos, así como la administración del sistema para mantener en lo mejor posible, el funcionamiento a la infraestructura perteneciente a la red de radiocomunicación digital y análoga, y proveer de cobertura radio a los usuarios, para que estos sean más eficientes y brinden una rápida respuesta en cualquier incidente que se presente, para que la ciudadanía tenga un mejor concepto de las corporaciones que prestan el servicio.

En la figura 2.3 se ilustra algunas de las principales función que se realizan en el departamento para mantener en óptimas condiciones la red estatal, como es la de efectuar los mantenimientos preventivos y en su caso correctivo debido a actos vandálicos que sufre los sitios por el robo de material eléctrico ó por descargas atmosféricas en las líneas de media tensión de CFE.



Figura 2.3 algunas funciones que desempeñan el personal del departamento.

# Capítulo 3

## La Red Estatal de Telecomunicaciones

Es una red de radiocomunicación digital troncalizada y de alta encriptación con un protocolo de tecnología “Tetrapol”, la cual se maneja en el espectro radioeléctrico UHF (ultra alta frecuencia), en un rango de banda asignada exclusivamente para las corporaciones que prestan el apoyo a la ciudadanía. Es totalmente segura con comunicación a nivel municipal, Estatal y Nacional.

En la figura 3.1 se muestra una parte del segmentos de la atribución del espectro radioeléctrico por parte SCT (Secretaria de Comunicaciones y Transportes), en las bandas de VHF y UHF para el uso de las comunicaciones privadas, comerciales, radio aficionados y aeronáutica satelital. [AtribucionVHF99].



Figura 3.1 Segmento de la banda VHF, [AtribucionVHF99]

Mostrando solamente este pequeño segmento, se confirma que las frecuencias en las bandas del fijo y móvil son asignadas por parte de la SCT con el trámite administrativo correspondiente, las otras tiene su espacio estipulado a nivel internacional.

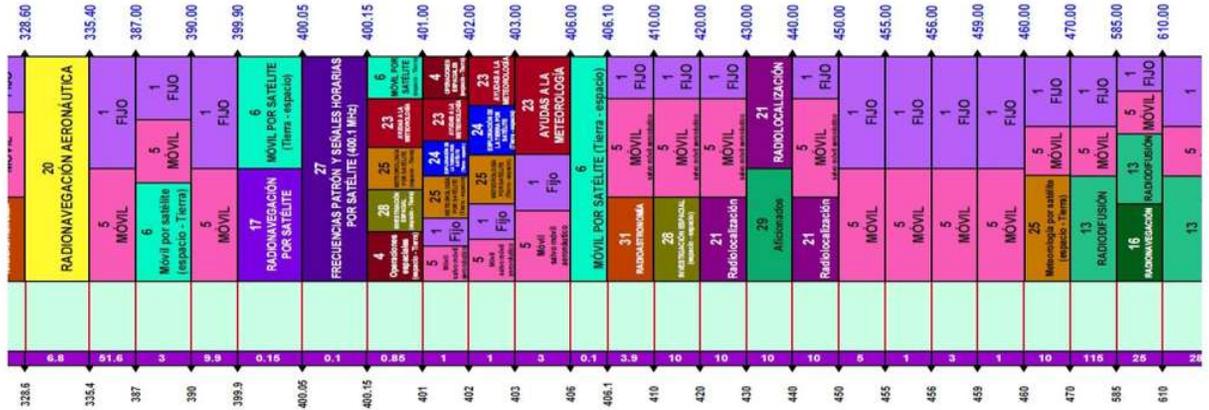


Figura 3.2 Segmento de la banda UHF, [AtribucionUHF99]

De igual forma sucede con la banda del espectro radioeléctrico de UHF (figura 3.2) [AtribucionUHF99].

### 3.1 Comunicación Digital.

Es la información codificada en dos estados conocidos como 1 y 0, tal como se observa en la figura 3.3

La ventaja que existe con este sistema es de que hay más espacio en el espectro radioeléctrico, ya que el ancho de banda que existe es más corto siendo de 6.25 khz, entre frecuencias.

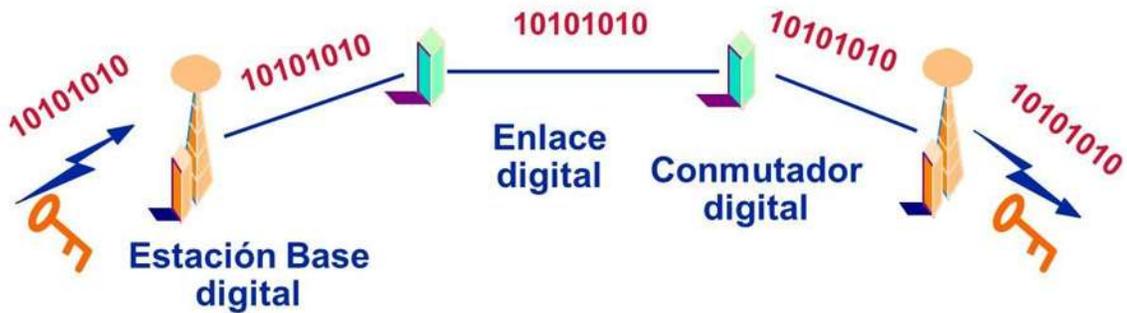


Figura 3.3 proceso de comunicación digital y encriptado. [Tec208]

### 3.2 Comunicación Troncalizada (Trunking).

Es un sistema en el cual todos los usuarios comparten todos los canales disponibles (frecuencias asignadas), evitando depender de un solo canal como el que existe en el sistema análogo; en el sistema digital consta de un canal de control, quien es el que asigna el conducto libre para evitar la saturación, (Figura 3.4). [Tec208].

#### Compartición de los recursos Radio ( TRUNKING )

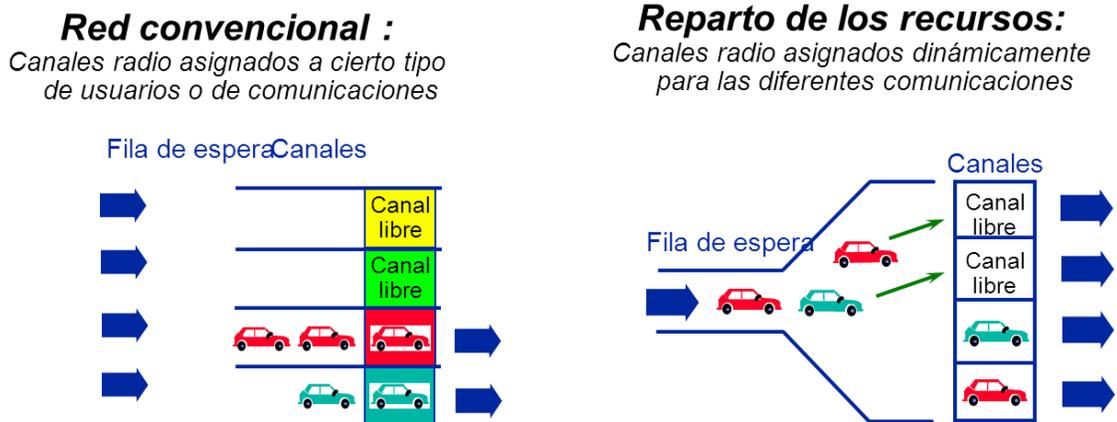


Figura 3.4 Proceso de enrutamiento por medio del canal de control a los accesos libres. [Tec208]

### 3.3 Comunicación Encriptada

El sistema emplea un protocolo de alto encriptamiento de seguridad en la comunicación, de extremo a extremo, ya que la información que manejan algunas instituciones de seguridad pública de los tres niveles de gobierno es altamente confidencial. Por lo que este sistema, tiene un proceso de protección contra posibles escuchas de terceros.

### **3.4 Infraestructura de radiocomunicación**

Se refiere a todos los elementos que conforman el sistema de la red estatal, siendo tales como.

- Enlaces de microondas MO. (radios, antenas-platos, cableado eléctrico líneas de Tx/Rx de RF etc.
- Sistemas de repetición de radio RR (Radio-Repetidores, antenas receptoras y transmisoras, líneas de Tx/Rx de RF, fuentes de energía etc)
- Conmutadores primario y secundario CG y CS y sistema de administración.
- Sistemas inherentes (torres, para rayos, luces de obstrucción, tierras físicas.
- Sistema de suministro de energía (subestación, acometida, planta de generadora, sistema de fuerza, tableros de control)
- Infraestructura auxiliar (caseta, aire acondicionado, maya perimetral, etc.
- Terminales radio (equipos de comunicación, portátil, móvil y base)

### **3.5 Estado Actual de la Red.**

El sistema de comunicación, está compuesta por un CG (conmutador principal) instalado en el centro estatal y 2 CS (conmutador secundario) instalados en los subcentros de Uruapan y Lázaro Cárdenas, así mismo cuenta con 22 RR (repetidor radio), y un salto de microondas.

A continuación se muestra la infraestructura ubicada estratégicamente en el estado para que tenga un mayor alcance y brinde una excelente cobertura, se toman en cuenta los cerros más altos. La potencia que proporciona estos equipos son repetidor 25 watts el cual brinda una cobertura de aproximadamente 45 Km a la redonda sin que tenga obstáculos (otros cerros de por medio).

radio portátil 1.5 watts, radio móvil 3 watts.

en modo directo sin usar la infraestructura de la red

en portátil 3 watts, Móvil 5 watts.

### SITIOS DE REPETICION EN EL ESTADO DE MICHOACAN

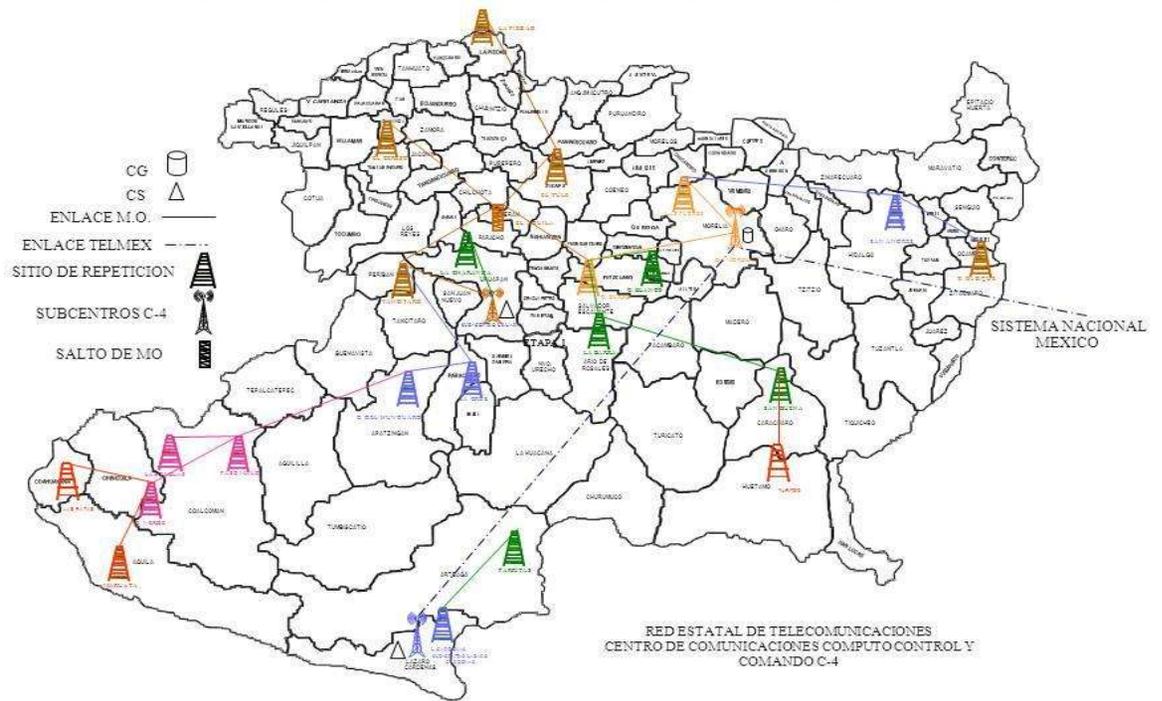


Figura 3.5 Diagrama del Status de la Red Estatal.

En la figura 3.5 se ilustra la infraestructura actual del estado, la cual proporciona en cobertura, aproximadamente el 89% del territorio y 91% de la población.

### 3.6 Etapa Actual de Cobertura de Radio del Estado

Mapa del estado de Michoacán de Ocampo mostrando la cobertura radio actual, (figura 3.6)

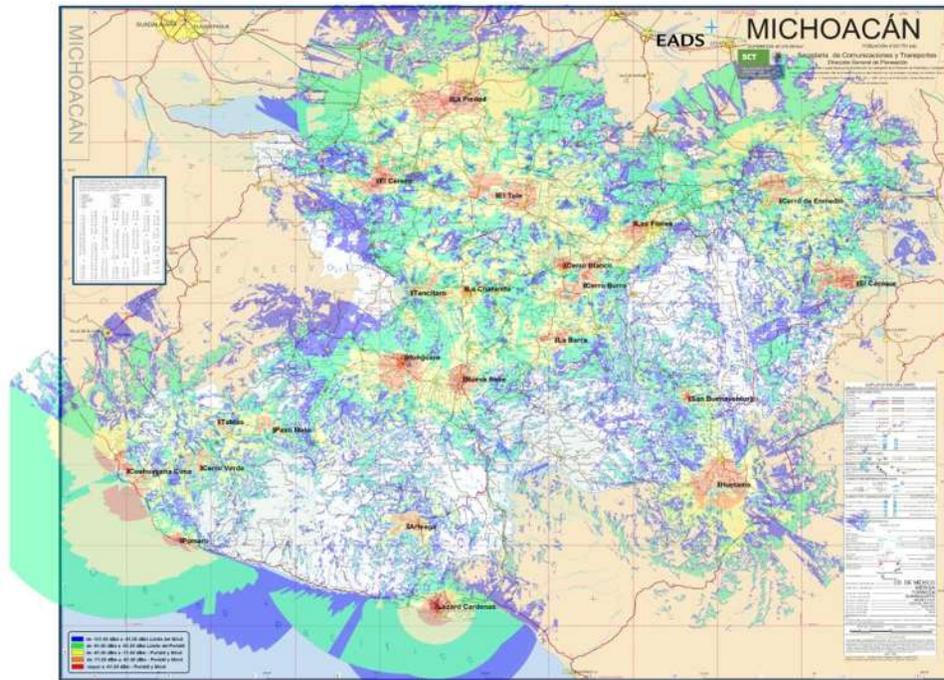


Figura 3.6 Cobertura de radio actual del estado

Esta cobertura brinda actualmente comunicación vía radio a 2523 usuarios estatales, 525 municipales y aproximadamente 600 federales, siendo un total de 3648 distribuidos estratégicamente en todo el territorio estatal.

Existen equipos portátiles, móviles y bases de diferentes modelos de los cuales solamente 700 terminales (estado y municipios), tienen la opción de realizar llamadas privadas.



Radio Base



Radio Móvil



Radio Portátil

Figura 3.7 Equipos de radio comunicación

Estos 700 terminales del estado y municipios que se mencionan, realizan en promedio 70,000 llamadas privadas mensualmente sin mencionar los terminales de la federación.

# Capítulo 4

## ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DIGITAL DE TELECOMUNICACIONES.

### 4.1 Introducción

La administración del sistema es un conjunto de equipos interconectados con procedimientos y aplicaciones para crear, organizar y garantizar una correcta funcionalidad. La administración del sistema es la parte principal e importante de la red, ya que la buena administración garantiza el buen funcionamiento de las comunicaciones (no saturación, funcionamiento y cobertura continua), la cual solamente la trabaja y controla el departamento técnico de telecomunicaciones.

La figura 4.1 se muestra las áreas donde se encuentran los equipos de la administración y el site de los servidores del sistema.



Figura 4.1 áreas de trabajo, site de servidores y área de administración técnica.

La administración del sistema de telecomunicaciones está constituida por tres etapas siendo estas:

1. Administración técnica
2. Administración táctica
3. Administración operativa

## **4.2 Administración Técnica**

Se refiere a la organización de la infraestructura, creación, modificación o supresión de elementos, monitoreo de la red, si esta se encuentra funcionando ó presenta alguna falla o no se tiene acceso a ella, etc.

La Administración Técnica esta compuesta por una TMP, (terminal de mantenimiento remoto), AVL (sistema de localización vehicular), sistema de contadores, sistemas de alarmas.

### **4.2.1 Sistema TMP**

La aplicación TMP se localiza dentro de la aplicación MD (servidor de explotación) la cual esta en la misma máquina, es un sistema en un equipo de cómputo interconectado a un conmutador principal mediante un red externa de protocolo X25, en el cual esta presentado en el sinóptico de supervisión para el operador técnico, en este equipo se realiza como anteriormente se dio a entender el monitoreo y visualización grafica a la infraestructura de la red, usando un código de colores que permite representar que tipo de falla es, por qué y donde ocurrió, además el cómo podemos solucionarla, así mismo se realiza el mantenimiento a la infraestructura de la red, como es poner fuera ó en servicio los repetidores, conmutadores, los enlaces de microondas, los sistemas de fuerza (UPS), el estado de las tarjetas de los distintos módulos que constituyen los bastidores, etc. (figura 4.2)

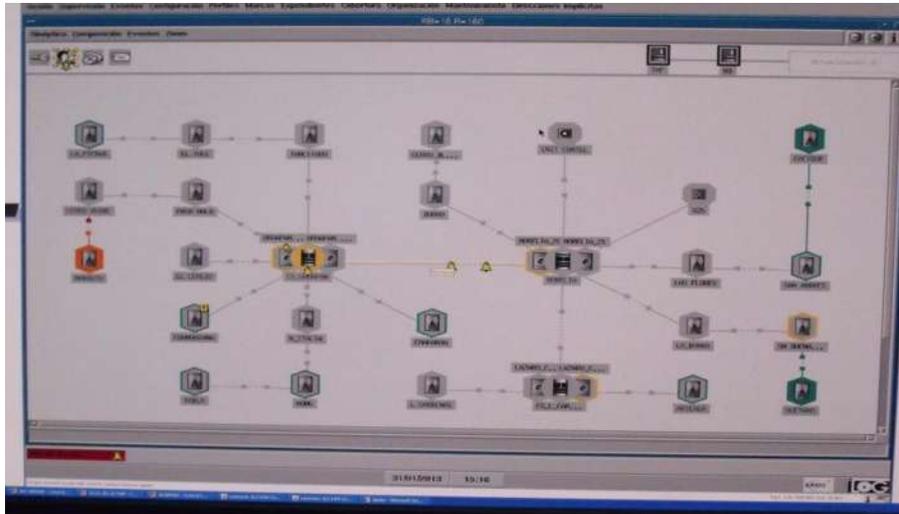


Figura 4.2 La TMP, sinóptico de supervisión de la Red.

La administración técnica permite configurar la red de base (RB), manteniéndola en funcionamiento operativo, siendo la MD y TMP medios para la administración técnica.

La aplicación que se encuentra en la MD es la interfaz hombre-máquina, esta aplicación hace uso de dos bases de datos, la Base de Datos de Explotación (BDE) presente en la MD y la Base de Datos Aplicativa (BDA) que posee el CG, ambas contienen todas las características de los elementos creados y en operación dentro de la red.

La administración de la infraestructura de la red, agrupa todos los comandos y funciones de operación que permiten configurar y supervisar la red (conmutadores, células, arterias técnicas, etc.) (Figura 4.3 y 4.4) [TMP06].

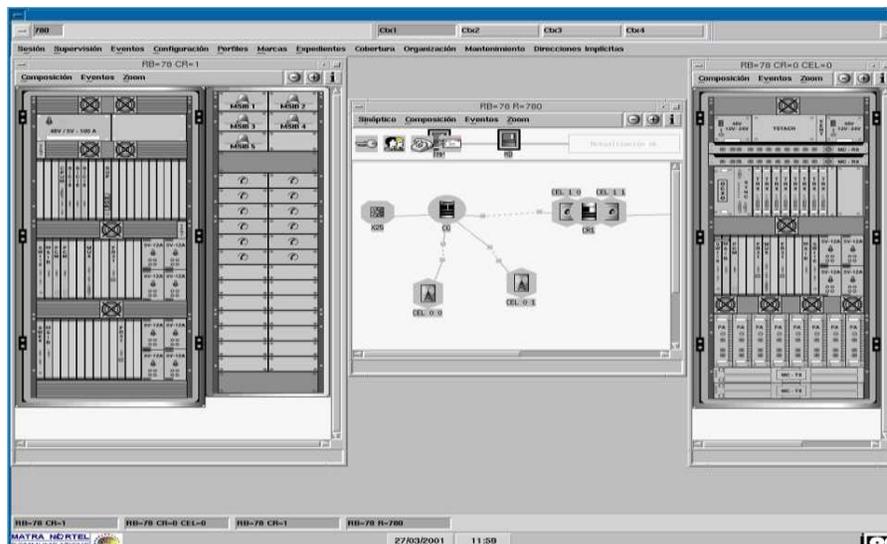


Figura 4.3 La TMP, visualización de los bastidores y tarjetería que los conforman, [TMP06]

#### 4.2.2 Sistema AVL

Es un sistema interconectado a la MD (Servidor de Explotación) siendo un localizador vehicular de unidades de policía, el cual es monitoreado en el puesto de visualización para en caso de un incidente se envié a la unidad más próxima a prestar el servicio requerido a la sociedad y cubrir el incidente, (figura 4.4)

A las unidades de policía, se le instala un sistema GPS (sistema de posicionamiento global), el cual es interconectado con la BER (Base Emisor Receptor) que es el equipo radio de interconexión, el cual envía las coordenadas de posicionamiento para visualizarlas.

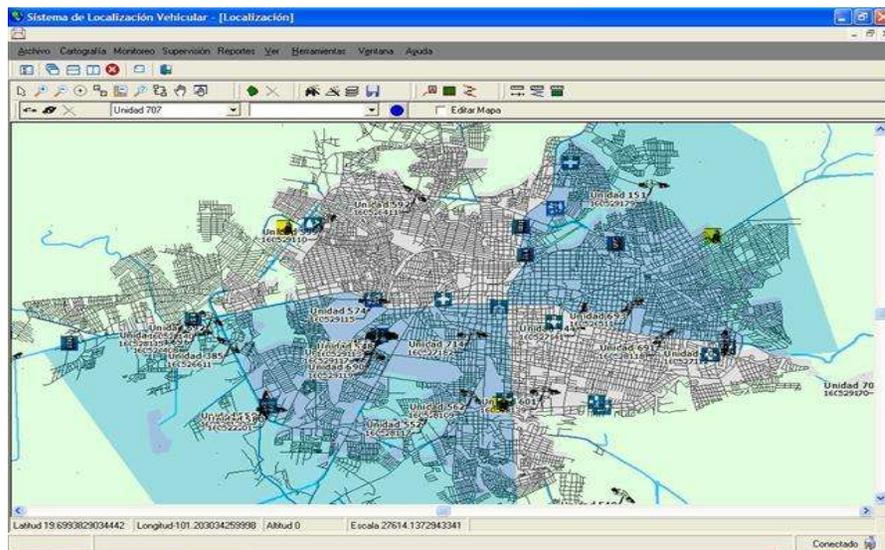


Figura 4.4 AVL puesto de visualización de unidades con dispositivo GPS

#### 4.2.3 Sistema de Alarmas

Es un sistema interconectado a la MD (Servidor de Explotación) que muestra las alarmas de la infraestructura de la red mediante la TMP y notifica vía radio y celular el tipo de número de codano (código de anomalía), este código indica el problema de la falla física donde se encuentra, para solucionarla a la brevedad y los usuarios destacamentados en el territorio no se queden sin comunicación, (figura 4.5)



### 4.3 Administración Táctica

En esta etapa se proyecta y se realizan mecanismos para que el sistema en las comunicaciones no presente saturación y así los usuarios puedan operar sin contratiempos y soliciten al mando cualquier apoyo necesario y requerido.

La administración táctica está compuesta por un equipos de cómputo, con una aplicación llamada TWP (Terminal Working Posicion) terminal de trabajo y un sistema con una aplicación llamada SPT (Station Program Terminal) estación de programación de terminales.

#### 4.3.1 Sistema TWP

En este equipo se realiza los permisos para que los terminales funcionen solo en país, en el estado ó en el municipio; Organiza los grupos de trabajo y a sus usuarios, así mismo se pueden cancelar vía remota en caso de que un terminal sea extraviado ó robado, para que no se haga mal uso de la información ó del terminal.

También se supervisa el estado de funcionamiento de cada equipo y saber cuántas llamadas realizo, a quien y cuanto tiempo, también se crean las coberturas. (Figura 4.7)

Equipo	Red	Fecha en línea	Fecha de establecimiento	Fecha de liberación	Estado	Llamante	Destino subscrito	Terc. com.	etc.
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:06:44	04022013 07:07:01	04022013 07:07:18	OK	160 5 24 111	160 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:04:32	04022013 07:04:37	04022013 07:05:48	OK	160 5 24 108	160 5 24 111	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:04:12		04022013 07:04:15	OK	160 5 24 108	160 5 24 111	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:03:14	04022013 07:03:28	04022013 07:03:38	OK	160 5 24 111	160 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:00:03	04022013 07:00:13	04022013 07:03:31	OK	160 5 24 108	160 5 24 120	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:58:30		04022013 06:59:52	OK	160 5 24 108	160 5 24 120	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:56:10	04022013 06:56:14	04022013 06:58:52	OK	160 5 22 328	160 5 22 308	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:54:59	04022013 06:55:04	04022013 06:55:35	OK	160 5 22 248	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:08	04022013 06:53:08	04022013 06:54:51	OK	160 5 03 128	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:54:08		04022013 06:54:08	OK	160 5 22 248	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:58		04022013 06:53:58	OK	160 5 22 248	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:38		04022013 06:53:38	OK	160 5 22 248	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:52:28		04022013 06:52:28	OK	160 5 22 248	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:52:58	04022013 06:53:01	04022013 06:52:08	OK	160 5 22 348	160 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:51:42		04022013 06:52:11	OK	160 5 22 248	160 5 22 233	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:51:08	04022013 06:51:18	04022013 06:51:47	OK	160 5 24 111	160 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:50:37	04022013 06:50:47	04022013 06:51:33	OK	160 5 78 278	160 5 80 284	Llamada privada	
MICROPROB_1	MICHOCACAN	04022013 06:48:14	04022013 06:48:21	04022013 06:48:26	OK	160 8 88 101	160 8 88 102	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:45:21	04022013 06:45:27	04022013 06:47:50	OK	160 5 24 111	160 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:44:02	04022013 06:44:11	04022013 06:44:50	OK	160 5 23 116	160 5 23 145	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:42:50	04022013 06:43:00	04022013 06:43:59	OK	160 5 21 240	160 5 20 408	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:41:07	04022013 06:41:14	04022013 06:43:51	OK	160 5 23 116	160 5 23 142	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:41:19	04022013 06:41:27	04022013 06:43:30	OK	160 5 24 157	160 5 24 202	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:43:36		04022013 06:42:40	OK	160 5 26 402	160 5 26 412	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:40:50		04022013 06:41:08	OK	160 5 24 157	160 5 24 105	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:40:18	04022013 06:40:18	04022013 06:41:00	OK	160 5 23 118	160 5 23 318	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:38:03	04022013 06:38:13	04022013 06:40:08	OK	160 5 26 402	160 5 26 423	Llamada privada	
MICROPROB_1	MICHOCACAN	04022013 06:37:30	04022013 06:37:40	04022013 06:38:18	OK	160 6 88 112	160 6 88 127	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:37:48		04022013 06:37:53	OK	160 5 26 402	160 5 26 422	Llamada privada	

Figura 4.7 TWP pantalla donde se monitorea los usuarios

### 4.3.2 Sistema SPT

Es un sistema de cómputo con una aplicación interconectada con una interfaz de programación mono-terminal ó multiterminal de 8 posiciones, (figura 4.8)

En la Figura 4.9 se ilustra las principales funciones de programación y configuración de los terminales móviles, bases y portátiles, además se carga el software único a cada radio, se configuran las direcciones únicas de cada terminal (RFSI), se asignan las claves de acceso a la red de radio, las cuales se desaparecen por cuestiones de seguridad del sistema cada 2 años.

Posteriormente se personalizan los privilegios que el usuario deba tener, se diseñaron 2 tipos de perfiles, 1 para mandos y el otro para tropa, donde el de mandos tiene permisos para realizar llamadas privadas, múltiples, transferencia, scan de grupos, etc; y el de tropa solo puede escuchar y participar ya que solo cuenta con su grupo de trabajo operativo,



Figura 4.8 La SPT, equipo de cómputo con el sistema para programación de terminales

Cada abonado ó usuario del sistema se caracteriza por un identificador operativo único y personalizado denominado dirección RFSI

Donde R se refiere a la Red (estados, Federación)

F se refiere a la Flota (estado, Municipio, Federación)

S se refiere a la Sub flota (corporación)

I se refiere al indicador (número individual personalizado)

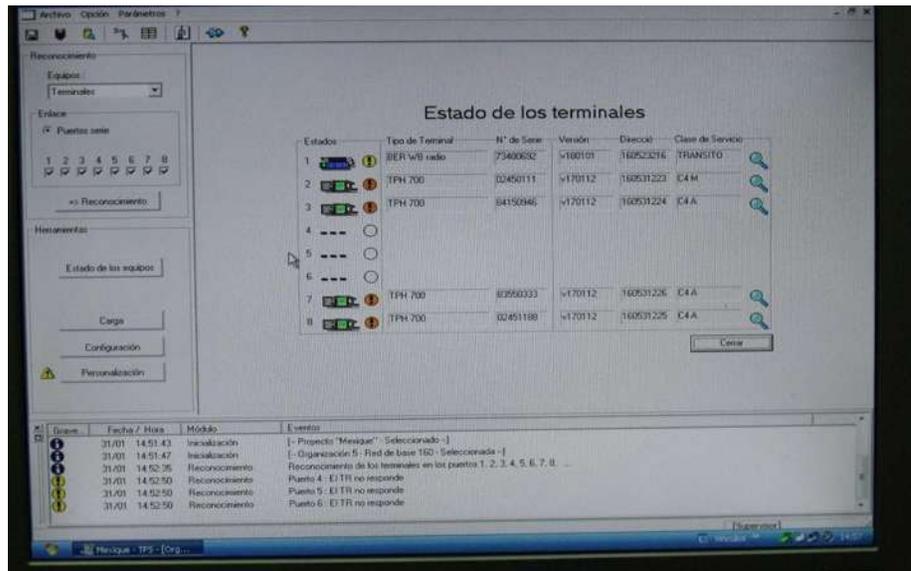


Figura 4.9 pantalla principal, donde se presentan las funciones que realiza la SPT

Los terminales están configurados para poder realizar servicios de voz, consulta de datos, análisis técnicos del sistema, ésta asignación de servicios y atributos la cual se realiza mediante el proceso de personalización.

## 4.4 Administración Operativa

Este sistema se encarga de administrar operativamente cualquier tipo de comunicación, ya que vigila las comunicaciones en curso, interviene eventualmente y cuando sea necesario, puede cerrar o establecer cualquier tipo de comunicación.

### 4.4.1 Sistema del PO

El puesto de operador (PO), es una herramienta de comunicación que se utiliza para coordinación de acciones operativas normales ó de relevancia con las corporaciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno.

La administración operativa PO, es un equipo de cómputo con un sistema interconectado a la red, este equipo es manejado por el personal operativo de seguridad pública del estado,

SEDENA ó PF, el operador dependiendo del incidente puede realizar llamadas generales, llamada de emergencia, fusión de grupos de trabajo del estado y municipios, comunicación de grupo en multi-redes (operativos en conjunto con otros estados etc.), (figura 4.10)



Figura 4.10 Puesto Operador manejado únicamente por personal operativo

En la figura 4.11 se ilustra la pantalla principal de operación donde por medio de comandos establecidos se puede realizar el operativo de cualquier nivel que se presente.

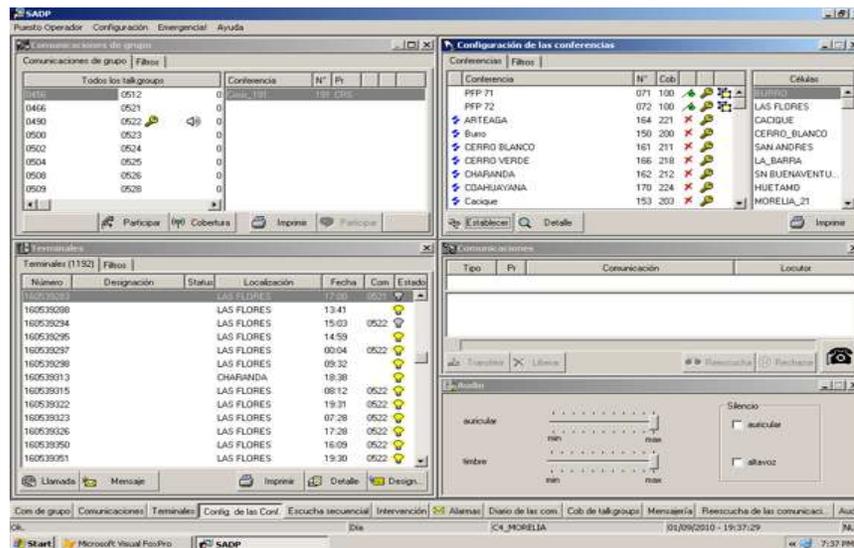


Figura 4.11 Pantalla de operación de algunas de las comunicaciones que puede realizar y establecer

La atención de una llamada de emergencia, es una de las funciones primordiales del uso del P.O., ya que este debe ser el único medio a través del cual el operador cumpla con la tarea de atender al llamado de auxilio de cualquier usuario de la red.

# Capítulo 5

## Mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.

### 5.1 Introducción

En el año 2000 comencé a laborar y participar en el departamento de telecomunicaciones como soporte técnico, en ese tiempo se tenía solamente un conmutador principal y dos repetidores uno con 4 canales de comunicación y el otro de 8, ubicados estratégicamente en Morelia y Pátzcuaro, así mismo se contaba con siete personas de apoyo, donde todos realizábamos las mismas funciones de las tareas encomendadas, sin tener alguna propia en específico, no contábamos con planes y normas de administración para el seguimiento de los trabajos a realizar.

Posteriormente asumo el cargo de la jefatura del departamento, y con el tiempo se comienza a observar que continuábamos sin tomar en cuenta los métodos y normas administrativos y técnicos de trabajo establecidas, ya que anteriormente las indicaciones las tomaba la dirección; por lo que cuando surgía un problema técnico, se comenzaba a trabajar para solucionarlo en el momento sin tomar en cuenta ningún protocolo, así mismo no se le daba seguimiento de su evolución.

En corto tiempo se comenzó a originar problemas de funcionamiento en el sistema de comunicación, debido a la saturación de los repetidores por el exceso de llamadas privadas, pérdida de enlaces de microondas, por cuestiones de carecer del mantenimiento preventivo, así mismo por mantenimientos correctivos, debido por tarjetas dañadas por términos de vida útil, ó por las inclemencias del tiempo, como es las descargas atmosféricas en las líneas de media tensión de CFE, dejando estas anomalías los repetidores fuera de servicio, lo que ocasionaba que los usuarios de seguridad pública se quedaran incomunicados por tiempo indefinido, y todo debido a la mala organización y por no prever este tipo de situaciones.

## **5.2 Misión del departamento**

Proveer de sistemas de comunicación seguros, dinámicos, confiables y prácticos a las diferentes organizaciones involucradas en la seguridad pública y de contingencia del estado de Michoacán.

## **5.3 Visión del departamento**

Convertirnos en proveedores de comunicación de alta fiabilidad y eficiencia con un desarrollo continuo para lograr una autonomía operacional en todos los sistemas tanto digitales como análogos siguiendo normas de seguridad y calidad.

## **5.4 Implementación del Organigrama del departamento técnico**

En el departamento hubo la necesidad de crear y dividirlo internamente por áreas de trabajo, para que tuviera una mayor eficiencia y mejoramiento, debido a la buena coordinación.

Por lo que primeramente comencé a trabajar en la organización del departamento, para que el personal fuera responsable de un área en específico, aunque se realicen otras tareas técnicas propias de las funciones que les corresponden.

Actualmente se cuenta con 16 ingeniero técnicos, distribuidos de la siguiente manera, en los 7 subcentros pertenecientes al C-4.

En la figura 5.1 se ilustra el actual organigrama, éste ha ido evolucionando ya que con el tiempo a tenido modificaciones de mejoras, siempre respetando de la disponibilidad del personal, como de su eficiencia. Y se ha realizado en base a su requerimiento natural y problemática, mismo que nos lleva a dar soluciones en cualquier evento técnico.

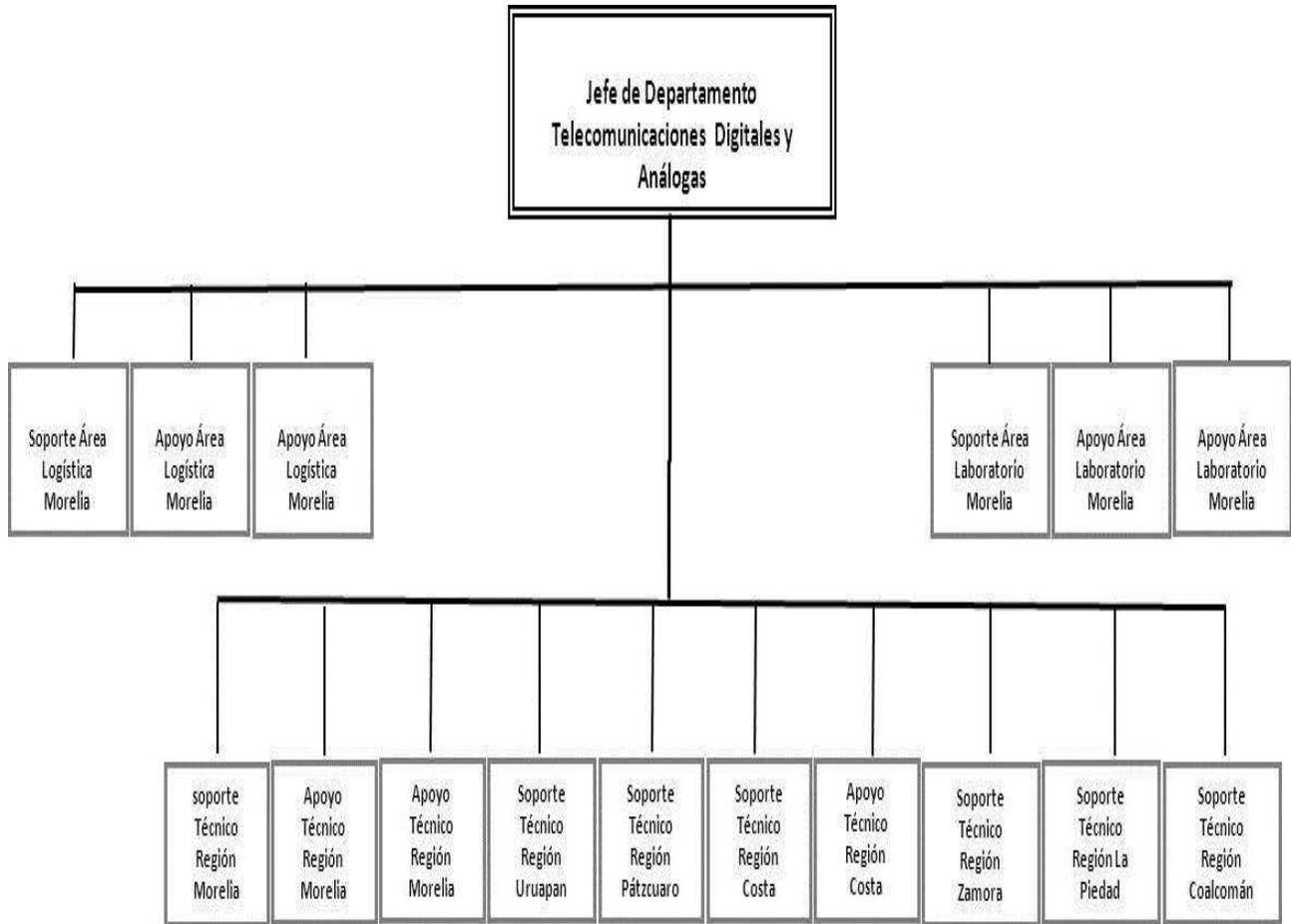


Figura 5.1 Organigrama actual del departamento de Telecomunicaciones

## 5.5 Procesos administrativos técnicos para el mantenimiento

Como un plan piloto comencé a realizar y diseñar un documento llamado “plan de Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo”, donde se plasmó las tareas que debieran realizarse y llevar a cabo puntualmente los mantenimientos preventivos a la red de telecomunicaciones, para evitar en lo posible los mantenimientos correctivos, y garantizar un 98% mínimo en el funcionamiento continuo de la red.

A través del tiempo se ha ido perfeccionando el diseño, donde se informa desde lo más insignificante hasta lo más crítico y de lo que se ocupa para garantizar el mantenimiento así cumplir con las salidas a los sitios. (Figura 5.2). ver apéndice A

**PLAN DE ACTIVIDADES  
DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO**



Periodo: enero 2013.  
Responsables: Jaime Núñez Vaca Jefe del Depto.

Vo. Bo. Director C-4

**ACTIVIDADES**

Fecha	Actividades a realizar	Personal	Vehiculo	Requerimientos
<b>Sitio: Turitzio, Huetamo</b>				
8 y 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Correctivo acometida</li> <li>Cambio de apartarrayos</li> <li>Desrame para media tensión</li> <li>Instalación de electrodos para aterrizamiento</li> </ul>	Francisco soto Jaziel Guevara Juan Chonteco Jorge Garcia	Unidad No 4 Jeep Wrangler Gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$4000 Viaticos</li> <li>Vehiculo</li> </ul>
<b>Sitio: Purepero, Tlazazalca, Churintzio, Ecuanduro</b>				
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de bases a DSP mpios</li> <li>Mantenimiento preventivo (Limpieza de equipo)</li> </ul>	Raúl Ortiz	Jeep Wrangler 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Maruata, Aguila, Mich.</b>				
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazo de transeiver del enlace de microondas dirección Cerro verde, pruebas de enlace y revisión de parámetros</li> <li>Reemplazar base del medidor(pendiente de adquisición)</li> </ul>	Carlos Rodríguez Álvaro Partida	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: el Tulo, Purópero, Mich.</b>				
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 2 transeivers y pruebas con enlace de microondas</li> </ul>	Francisco Soto Personal de CASSIDIAN	Jeep Wrangler gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Cerro Grande, la Piedad, Mich.</b>				
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 1 PA</li> </ul>	Raúl E. Ortiz y Personal de Cassidian	Vehiculo de la empresa	No aplica
<b>Sitio: El Cerezo, Santiago Tangamandapio, Mich.</b>				
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia.</li> <li>Reemplazo de manguera del radiador y puesta en servicio del generador de emergencia con empresa EURO INGENIEROS</li> </ul>	Mauricio Aicantar Personal de la empresa	Vehiculo de la empresa	No aplica

Figura 5.2 Documento del plan de trabajo que se realiza mensualmente.

Con este plan de actividades se ha garantizado en 97% de funcionalidad de la red, para que los usuarios destacamentados en todo el territorio estatal estén comunicados con sus mandos realizando eficientemente sus funciones encomendadas,

De igual forma diseñe en conjunto el documento de normas y bitácora, para garantizar y corroborar el buen desempeño del trabajo en comendado del personal técnico,

Por lo que se instruyó que en cada sitio debe de estar una bitácora técnica que debe ser contestada en su momento por el técnico quien está realizando dicha tarea (Figura 5.3), ver apéndice B.



Entre otras funciones implemente dentro del departamento, fue el diseño del resguardo individual de los equipos de radio, como medida de control y seguridad, por lo que coordine el área de Logística, para que creara la base de datos de usuarios de la red estatal, la cual es manejada y alimentada solo por el departamento, misma que sirve para información de investigación por parte de los mandos policiales y jurídicos.

**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando, Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015

**RESGUARDO INTERNO DE EQUIPO DE RADIOCOMUNICACIÓN**

RFSI: 160668117

C. U. I. P. : ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

DEPENDENCIA: DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA  
 AGRUPOAMIENTO: DIRECCIÓN DE TRÁNSITO Y VALIDEZ MUNICIPAL  
 UBICACIÓN: MORELIA

**DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**  
 No. SERIE: RA3058A80208629553  
 No. PATRIMONIO: SIN ETIQUETA  
 MARCA: EADS  
 MODELO: TPI 700  
 TIPO: PORTÁTIL  
 No. de CARGADOR: ESTÁNDAR  
 No. de INTERNO: ESTE108  
 ESTADO DE USO: BUENO  
 ATRIBUTOS: NINGUNO  
 ACCESORIOS: BATERIA Y ANTENA

FECHA DE RESGUARDO: 31-ENE-2013

**AUTORIZACIÓN**  
 M.C. ~~ALDO TOPETE ALCARAZ~~  
 COORDINADOR ESTATAL DEL C4

**ENTREGA**  
 NOMBRE DEL JEFE DEL DEPTO. TELECOM

**RECIBE**  
 ALDO TOPETE ALCARAZ  
 POLICIA MUNICIPAL

Morelia, Michoacán, Jueves 31 de Enero de 2013.

RECIBI de la Secretaría de Seguridad Pública un RADIO PORTÁTIL marca EADS (MATRA) haciéndome responsable del buen uso del mismo, utilizándolo solo para asuntos oficiales y cuestiones exclusivamente de trabajo, comprometiéndome a cuidarlo, para evitar que se le cause un daño por descuido o negligencia de mi parte; haciéndome responsable, en caso de robo o extravío a dar aviso de inmediato a la superioridad, ello, para no incurrir en responsabilidad, toda vez que en caso de que se me requiera deberá devolver el equipo que se me ha asignado para el desempeño de mi cargo, en términos del artículo 56, fracción XIII de la Ley de Seguridad Pública para el Estado de Michoacán de Ocampo, o en su caso, cubrir el costo correspondiente para la restitución del mismo.

RFSI: 160668117  
 No. Serie Radio: RA3058A80208629553  
 No. Serie Interno: 83732108  
 Cargador: ESTÁNDAR  
 Accesorios: BATERIA Y ANTENA

ALDO TOPETE ALCARAZ  
 POLICIA MUNICIPAL

TESTIGO

ENTREGA

ELABORO: MWAY  
 Impreso: 31-ENE-2013  
 No. Resguardo: 4348

TELECOM

Pedra Urbana, 288-A, Centro, Morelia, Michoacán, México  
 Tel. 01 (443) 322 81 00  
 www.michoacan.gob.mx

Figura 5.5 Resguardo digital individual de usuarios de la red estatal.

En la figura 5.5 muestra el documento del resguardo con tachaduras a propósito por cuestiones de seguridad.

## **5.6 Algunos proyectos destacados del departamento**

En el año 2002 lleve a cabo la coordinación y el proyecto de radiocomunicación para que el estado de Michoacán fuera el primero en poner en marcha la instalación y puesta en funcionamiento de la red de comunicación con equipos de radios digitales para las 113 direcciones de seguridad pública municipales, ofreciendo con ello un medio eficaz y seguro de comunicación a los municipios, manteniendo un estrecho enlace con las entidades de gobierno estatales, a través del cual se han podido solicitar y brindar un sin número de apoyos a la ciudadanía en el ámbito de la seguridad pública, desastres naturales, emergencias médicas, hechos de tránsito, forestales, etc...

A partir del año 2004, diseñe y puse en funcionamiento la red alterna de comunicación análoga (VHF), la cual no interfiere con la comunicación de radio de cada municipio con la que cuentan, el estado adquirió 10 repetidores convencionales de la marca Kenwood de un canal, se aprovechó esta tecnología de baja seguridad, ya que todas las direcciones de seguridad pública de los municipios cuentan con este tipo de equipo y comunicación, por lo que solo fue necesario programar sus radios, este medio fue pensado como vía idónea para contar con comunicación cuando por alguna circunstancia natural se perdiera enlace en la red digital, dando con ello la continuidad en los servicios a la población en general.

# Capítulo 6

## Conclusiones

La importancia de este trabajo es mostrar que a lo largo de 12 años en el departamento técnico, se han venido modificando y actualizando las normas y procesos de los mantenimientos preventivos, así como de la buena administración técnica del sistema con protocolo Tetrapol único en el país de uso exclusivo para seguridad pública, en base a la experiencia adquirida que día a día se presenta en los diferentes sitios, la cual es empleada en toda la infraestructura de telecomunicaciones perteneciente al estado, con el fin de mantener el mayor tiempo posible la cobertura y las comunicaciones, la cual es usada por las diferentes instituciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno en apoyo a la sociedad.

Todos los sistemas de comunicación digital, del protocolo y marca cual sea, con tecnología de punta son excelentes siempre y cuando exista una Coordinación que emplee los procesos para su mantenimiento para proveer una comunicación eficiente, ya que como se sabe existe la probabilidad de fallas y siempre en la mayoría es por el factor humano.

## Bibliografía

[Lineamientos\_Radios12] Manual de lineamientos de sistemas de radio comunicación de seguridad pública, secretaria de seguridad pública, Coordinación General de la Plataforma México.

[Presentacion\_Emergencias00] Proyecto 066 Emergencias, área sistemas

[AtribucionVHF99], [AtribucionUHF99], Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias México 1999, atribución del espectro radioeléctrico 1999, Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Comisión Federal de Telecomunicaciones.

[Tec208] Cassidian, curso técnico-2/mnc/pwr/mc9600.

[TMP06] Manual técnico de la TMP, referencia MC9/PE/APP/00004 ref ext. PS8411CFA01/uso de la aplicación TMP/pagina3-15, figura 3.6

Cassidian; Manual técnico de la TWP, referencia MC9/PE/APP/00025 ref ext. PS8610CCA01

Cassidian; Manual técnico de la SPT, referencia MC9/TPS/APP/00001 ref ext. PS9469CAC01

Cassidian; Manual técnico del PO, referencia MC9/PO/APP/00010 ref ext. PS9499CAB01

Cassidian; Manual técnico del EPC “Contadores”, referencia MC9/PE/APP/00021 ref ext. PS8413CCA01.

Cassidian; Manual técnico presentación general del sistema, referencia MC9/SYS/APP/00004 ref ext PS8442CJA01.

Técnico en Telecomunicaciones Tomo 1,2 y 3/ Edición 2002/ edita cultura, S.A./ Madrid-España.

Comunicaciones de radio en la era digital/tecnología HF/primer impresión 1998/Harris corporation. (<http://www.rfcomm.com/>)

[www.radios-digitales.com](http://www.radios-digitales.com)

[www.es.scribd.com/doc/sistemas-de-comunicacion-troncalizados](http://www.es.scribd.com/doc/sistemas-de-comunicacion-troncalizados)

[www.uncjin.org/Documents/10thcongress/10cStatements/mexico.pdf](http://www.uncjin.org/Documents/10thcongress/10cStatements/mexico.pdf)

[www.biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/131/19.pdf](http://www.biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/131/19.pdf)

[www.pfp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodePath=%2FBEA+Repository%2Fimpor](http://www.pfp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodePath=%2FBEA+Repository%2Fimpor)

[www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/106/pr/pr4.pdf](http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/106/pr/pr4.pdf)

## APÉNDICE A, B, C, D

Formatos técnicos de administración y mantenimientos

## PLAN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO



Periodo: enero 2013.  
Responsables: Jaime Núñez Vaca Jefe del Depto.

Vo. Bo. Director C-4

### ACTIVIDADES

Fecha	Actividades a realizar	Personal	Vehiculo	Requerimientos
<b>Sitio: Turitzio, Huatamo</b>				
8 y 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Correctivo acometida</li> <li>Cambio de apartarrayos</li> <li>Desrrame para media tensión</li> <li>Instalación de electrodos para aterrizamiento</li> </ul>	Francisco solo Jaziel Guevara Juan Chonteco Jorge Garcia	Unidad No 4 Jeep Wrangler Gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$4000 Viaticos</li> <li>Vehiculo</li> </ul>
<b>Sitio: Purepero, Tlazazalca, Churintzio, Ecuandureo</b>				
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de bases a DSP mpios</li> <li>Mantenimiento preventivo (Limpieza de equipo)</li> </ul>	Raúl Ortiz	Jeep Wrangler 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Maruata, Aguila, Mich.</b>				
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazo de trancelver del enlace de microondas dirección Cerro verde, pruebas de enlace y revisión de parámetros</li> <li>Reemplazar base del medidor(pendiente de adquisición)</li> </ul>	Carlos Rodriguez Avaro Partida	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: el Tule, Purepero, Mich.</b>				
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 2 trancelvers y pruebas con enlace de microondas</li> </ul>	Francisco Soto Personal de CASSIDIAN	Jeep Wrangler gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Cerro Grande, la Piedad, Mich.</b>				
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 1 PA</li> </ul>	Raúl E. Ortiz y Personal de Cassidian	Vehiculo de la empresa	No aplica
<b>Sitio: El Cerezo, Santiago Tangamandapio, Mich.</b>				
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia,</li> <li>Reemplazo de manguera del radiador y puesta en servicio del generador de emergencia con empresa EURO INGENIEROS</li> </ul>	Mauricio Alcantar Personal de la empresa	Vehiculo de la empresa	No aplica

PLAN DE MANTENIMIENTO

015

Sitio: San Andrés, Cd. Hidalgo, Mich.				
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de UPS (sistema de fuerza de CD del repelidor) CASSIDIAN</li> <li>Servicio mayor a generador de emergencia con empresa EUROINGENIEROS</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Juan carlos Chonteco Francisco Soto y (personal de CASSIDIAN y de EUROINGENIEROS	Jeep Wrangler gris Vehículo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> </ul>

Sitio: el Tule, Purépero, Mich.				
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a motor, cambio de aceite y filtros</li> <li>Reemplazo de control a date 3100</li> <li>Reemplazo de UPS MATRA( Marcony por POWER ONE)</li> <li>Instalación, cableado y puesta en servicio</li> </ul>	Francisco Soto Jaime Núñez y (personal de cassidian)	Vehículo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> </ul>

Sitio: Tancitaro, Tancitaro, Mich.				
29	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a motor del generador, cambio de aceite y filtros</li> <li>Pruebas con control date 3100</li> <li>Revisión y pruebas con generador de emergencia, UPS, Equipo de microondas y repelidor( cambio de platina de ventilación)</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Eggar Felipe Cuarra y Personal de empresa para mantenimiento a generadores	Jeep wrangler 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viatico</li> </ul>

Sitio: El Aguila, Paracho, Mich.				
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Mantenimiento correctivo a generador de emergencia(control)</li> <li>Instalación, reemplazo de control y pruebas de funcionamiento</li> <li>Servicio menor a motor del generador</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Eggar Cuarra y Personal de empresa para mantenimiento a generadores	Jeep wrangler 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viatico</li> <li>\$300 gasolina</li> </ul>

Sitio: Maruata, Aquila				
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación, reemplazo de control y pruebas de funcionamiento</li> <li>Reemplazar base del medidor(pendiente de adquisición)</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia con empresa EUROINGENIEROS</li> </ul>	Carlos Rodríguez y personal de la empresa	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viatico y gasolina</li> </ul>

Cabe mencionar que estas salidas son susceptibles a cambio, debido a la disponibilidad de: vehículos, personal, por la falta de material ó por que algún otro sitio se quedo sin comunicación y es necesario el mantenimiento correctivo, por lo que este se realizara con el personal que sea necesario así como de los vehículos.

## PLAN DE MANTENIMIENTO



# C 4 TELECOMUNICACIONES

## BITÁCORA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO



SITIO: Turiteiro FECHA: 8-9-01-2013 HORA: 14:00  
 VISITA ANTERIOR: 4 de diciembre 2012  
 EL MANTENIMIENTO ACTUAL ES REALIZADO POR: Jesul, FRANK, Jorge

### ACTIVIDADES:

#### 1.- ACCESO AL SITIO DE LA CASETA Y SU ENTORNO:

LIMPIO   
 SUCIO   
 HIERBA   
 OTRO TIPO DE BASURA, ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

#### 2.- CERCA PERIMETRAL

EN BUEN ESTADO:  DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 PRESENTA DAÑO   
 EN QUE PARTE: \_\_\_\_\_  
 PUERTA DE ACCESO: EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 CADENA Y CANDADO O CHAPA EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_

#### 3.- INSPECCIÓN DE LA TORRE

##### TORRE TIPO AUTO SOPORTADA

PERNOS DE SUJECIÓN AL DADO DE CONCRETO:  
 SE OBSERVA: APRETADO  FLOJO  BUEN ESTADO   
 HERRAJES EN GENERAL:  
 SE OBSERVAN: APRETADOS  FLOJOS  BUEN ESTADO   
 PINTURA: BUEN ESTADO:  REQUIERE DE PINTURA NUEVA

DETALLES ADICIONALES ESPECIFIQUE:

**PARAYOS:** APRETADO:  FLOJO:  BUEN ESTADO:   
 CABLE: BUEN ESTADO:  FORRO INTEMPERIZADO:  CONEXIONES:

##### TIERRA FÍSICA:

CONEXIONES: BUEN ESTADO:  PROBLEMAS:   
 OTRAS ESPECIFIQUE:

##### ANTENAS PANEL:

PANEL BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECIFIQUE:  
 HERRAJES BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECIFIQUE:

##### LUCES DE OBSTRUCCIÓN:

PROTECTOR DEL FOCO: BUEN ESTADO:  SE RECOMIENDA CAMBIAR:   
 FOCOS: BUEN ESTADO:  FUNDIDOS:  CUANTOS:

##### ESCALERILLAS PORTA CABLES:

HERRAJES: BUEN ESTADO:  FLOJOS:  DAÑADAS:   
 CABLES: BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADOS:  ESPECIFIQUE:  
 CINCHILLOS BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADOS:  ESPECIFIQUE:

PASAMURO: BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADO:  ESPECIFIQUE:

**4.- CASETA:**

**EXTERIOR:**

IMPERMEABILIZACIÓN	BUEN ESTADO	<input type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
PINTURA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
HERRERÍA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
VIDRIOS LIMPIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	ROTOS	<input type="checkbox"/>	FALTAN	<input type="checkbox"/>	
CHAPAS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>

**INTERIOR**

PINTURA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
PISOS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
INSTALACIÓN ELÉCTRICA:						
BUEN ESTADO	<i>OK</i>	MANTENIMIENTO		CAMBIO		
ESCALERILLAS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
CABLES	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
CINCHILLOS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>

**5.- PLANTA DE EMERGENCIA:**

**VOLTAJES C.F.E.**

**TOMAR LECTURAS CON CARGA**

A - B: *225*    A - C: *226*    B - C: *225*    A - N: *126*    B - N: *126*  
 C - N: *126*    I - a: *36*    I - b: *36*    I - c: *36*

**VOLTAJES GENERADOR**

A - B: *225*    A - C: *225*    B - C: *225*    A - N: *125*    B - N: *125*  
 C - N: *125*    I - a: *34*    I - b: *34*    I - c: *34*

**MANTENIMIENTO RUTINARIO**

HOROMETRO DE TRABAJO *2162*    LECTURA ANTERIOR *2162*    hrs. ACTUAL *0*    hrs.  
 ALARMAS *Ninguna*  
 SOBRECARGA     BAJA PRES. ACEITE   
 BAJO NIV. ANTICONGELANTE     ALTA TEMPERATURA   
 RED CON CARGA     SOBRE VELOCIDAD   
 PLANTA CON CARGA     FALLO ARANQUE   
 FALLA RED NORMAL     F.CARGA BATERÍA



LOCALIZACIÓN DEL FALLO

**REVISIÓN NIVELES DE FLUIDOS:**

NIV. OPTIMO	FALTA	<i>Ninguno</i> RELLENAR	CAMBIO ANT. FECHA	PRONOSTIC O PROX.CAMB.
ANTICONGELANTE <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
ACEITE <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
COMBUSTIBLE <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
AGUA BATERÍA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

LA BATERÍA REQUIERE CAMBIO    SI     NO

**INYECTORES DE COMBUSTIBLE** *Ninguno*

PURGAR SISTEMA DE INYECCIÓN INYECTORES  
 FECHA ANTERIOR    ACTUAL  
 FILTRO DE COMBUSTIBLE  
 FECHA ANTERIOR    ACTUAL

**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA DE EMERGENCIA**

BUEN ESTADO     REQ. MANTENIMIENTO

**SALIDA DE HUMOS**

TORNILLOS APRETADOS  FLOJOS  FALTAN   
 EMPAQUES EN BUEN ESTADO  REQUIEREN CAMBIARSE

**6.- U.P.S.**

**ALARMAS**

ACTIVADAS  DESACTIVADAS

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR

**7.- REPETIDOR**

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR  HASTA FECHA

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR  HASTA FECHA

**CONEXIONES DE CABLES**

BUEN ESTADO  DAÑADAS  ¿CUÁNTAS?

ETIQUETAS BUEN ESTADO  DAÑADAS  ¿CUÁNTAS?

CINCHILLOS BUEN ESTADO  MANTENIMIENTO  CAMBIO

**8.- EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO**

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR  OTRO

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR  OTRO

SE REQUIERE RECARGA DE GAS SI  NO  PENDIENTE

ESPECIFIQUE

SOPORTE METÁLICO EXTERIOR PINTURA  BUEN ESTADO  REQUIERE NUEVA

SE PROGRAMA PARA SIGUIENTE VISITA

OTRO TRABAJO: ESPECIFIQUE:

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

PRESENTA FALLA DE QUE TIPO:

TRABAJO A REALIZAR

TIEMPO PARA REPARACIÓN DÍAS

FECHA DEL TRABAJO TERMINADO

EMPRESA QUE REALIZA LA REPARACIÓN

**OBSERVACIONES**

*Es necesario Realizar limpieza al Generador*

**RECOMENDACIONES**

**PENDIENTES**

*Lluvar Agua, trapeador y lampara que esta fallando.*



Morelia, Michoacán; a 10 de enero de 2013

**REPORTE DE COMISIÓN**

**M.C. JOEL ARTURO BELÍN DELGADO**  
**DIRECTOR DE C4 MICHOACÁN**

**Lugar(es) de comisión** Sitio El Turitzio, Municipio de Huetamo, Michoacán

**Objetivo(s)** Realizar actividades de mantenimiento correctivo a instalación eléctrica y acometida

**Fecha de salida:** 08/ enero/ 2013

**Fecha de retorno:** 09/ enero/ 2013

**Días** 2

**Actividades** 08 de enero, se realizó la visita a sitio para corregir el daño sufrido por descarga eléctrica a la acometida del sitio. Se reemplazaron los 3 hilos del poste hasta la acometida 25 mts, realizando las conexiones necesarias, se reemplazo el ITM principal y se realizaron las respectivas conexiones, al mismo tiempo se venían cortando las ramas de 6 árboles los cuales estaban cercanos al tendido de media tensión, y por la temporada estaban muy crecidas. Se corrigió la conexión del medidor, la cual se utilizaron conectores de paso y se traslado el material para hacer la instalación de electrodos al sitio.

09 de enero, se retiraron las colillas de aterrizamiento de los apartarrayos dañados y se instalaron nuevos y se realizó la maniobra de cambio de los listones fusibles de las cuchillas del poste del transformador en media tensión, se realizó la perforación e instalación de un electrodo homologado a la puesta a tierra del transformador para reforzar el sistema de tierras, se traslado personal al pie del cerro para subir cuchillas y realizar mediciones y pruebas con el transformador y verificar su correcto funcionamiento. Posteriormente se volvieron a bajar para realizar las conexiones finales.

Antes de finalizar los trabajos, se presento gente propietaria del predio, los cuales nos negaron reestablecer el suministro de energía hasta que se resolviera el asunto jurídico pendiente que se tiene con ellos.

**Pendientes y Observaciones** Atender asunto jurídico con propietarios del terreno y camino del sitio para ponerlo en servicio  
 Reestablecer el suministro de energía eléctrica.  
 Reparar control, transferencia y cableado del generador de emergencia

Concepto	Cantidad
Unidad	04 Pick-up Ram 4x4 2007 placas MN49349
kilometraje Inicial (km)	124401
Kilometraje final (km)	125025
kilometraje total (km)	624
Status aprox. inicial de gasolina (litros)	100.00
Gasolina via tarjeta	\$0.00
Gasolina via factura	\$300.00
Status aprox. final de gasolina (litros)	6.25
Total Litros consumidos	121.84
Rendimiento aprox.	5.12

Reportó:

JEZIEL GUEVARA GUTIERREZ  
 SOPORTE TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES

Autorizó:

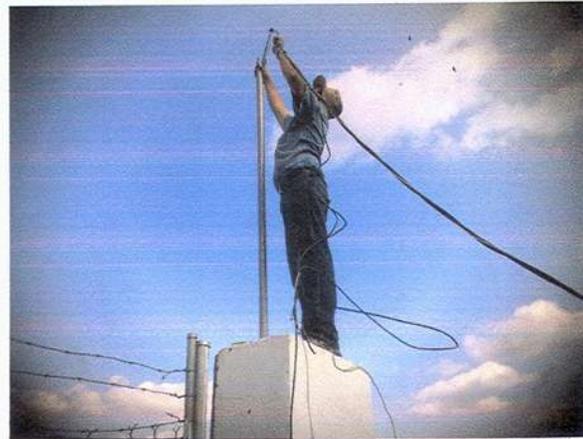
ING. JAIME NÚÑEZ VACA  
 JEFE DE DPTO. DE TELECOMUNICACIONES  
 Padre Lloreda 366 / Centro / Morelia, Michoacán, México.  
 Tel. (443) 322 8100 c4.michoacan.gob.mx



Fotografías de actividades realizadas en sitio



Cambio del ITM



Cambio de la Acometida de alimentación de CFE



Instalación de los apartarrayos



Instalación de electrodo para tierra física  
Para aterrizamiento



**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando,  
 Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015



**RESGUARDO INTERNO DE EQUIPO DE RADIOCOMUNICACIÓN**

 <b>JOSÉ TOMÁS ACOSTA</b> POLICIA MUNICIPAL	<b>RFSI:</b> 160668117
	<b>C. U. I. P.:</b> <del>XXXXXXXXXXXXXXX</del> <b>DEPENDENCIA:</b> DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA <b>AGRUPAMIENTO:</b> DIRECCIÓN DE TRANSITO Y VIALIDAD MUNICIPAL <b>UBICACIÓN:</b> MORELIA
	<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:</b> <b>No. SERIE:</b> RA3056BAB030M4001553 <b>No. PATRIMONIO:</b> SIN ETIQUETA <b>MARCA:</b> EADS <b>MODELO:</b> TPH 700 <b>TIPO:</b> PORTATIL <b>No. Se. CARGADOR:</b> ESTANDAR <b>No. Se. INTERNO:</b> B3752109 <b>ESTADO DE USO:</b> BUENO <b>ATRIBUTOS:</b> NINGUNO <b>ACCESORIOS:</b> BATERIA Y ANTENA
	<b>FECHA DE RESGUARDO:</b> 31-ENE-2013

**AUTORIZACIÓN**

  
 M.C. **JOSÉ ARMANDO BENÍN DOMÍNGUEZ**  
 COORDINADOR ESTATAL DEL C-4

**ENTREGA**

  
**JOSÉ TOMÁS ACOSTA**  
 NOMBRE DEL JEFE DEL DEPTO. TELECOM

**RECIBE**

  
**JOSÉ TOMÁS ACOSTA**  
 POLICIA MUNICIPAL

ELABORO: MAM  
 IMPRESO: 31-ENE-2013  
 No. Resguardo: 1048

TELECOM

Paseo Lázaro, 385-A, Centro, Morelia, Michoacán, México  
 Tel: 01 (443) 327 81 00  
[www.michoacan.gob.mx](http://www.michoacan.gob.mx)

**RESGUARDO DE EQUIPO, SOPORTADO EN BASE DE DATOS DE USUARIOS**



**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando,  
 Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015



Morelia, Michoacán, Jueves 31 de Enero de 2013.

RECIBI de la Secretaria de Seguridad Pública un RADIO PORTATIL marca EADS (MATRA) haciéndome responsable del buen uso del mismo, utilizándolo solo para asuntos oficiales y cuestiones exclusivamente de trabajo, comprometiéndome a cuidarlo, para evitar que se le cause un daño por descuido o negligencia de mi parte; haciéndome responsable, en caso de robo o extravió a dar aviso de inmediato a la superioridad, ello, para no incurrir en responsabilidad, toda vez que en caso de que se me requiera deberé de devolver el equipo que se me ha asignado para el desempeño de mi cargo, en términos del artículo 56, fracción XIII de la Ley de Seguridad Pública para el Estado de Michoacán de Ocampo, o en su caso, cubrir el costo correspondiente para la restitución del mismo.

RFSI: 160668117  
 No. Serie Radio: RA3055BAB03084001553  
 No. Serie Interno: 83752109  
 Cargador: ESTANDAR  
 Accesorios: BATERIA Y ANTENA

*[Handwritten signature]*  
 ATENTAMENTE

~~TELECOM~~  
 POLICIA MUNICIPAL

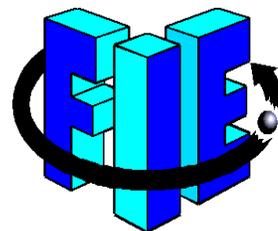
TESTIGO

ENTREGA

ELABORÓ : MAAV  
 Impresión : 31-ENE-2013  
 No. Resguardo : 4348



Padre Lloreda, 366-A, Centro, Morelia, Michoacán, México.  
 Tel. 01 (443) 322 81 00  
[www.michoacan.gob.mx](http://www.michoacan.gob.mx)



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

ESQUEMAS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS DE LA  
RED ESTATAL DE TELECOMUNICACIONES DE  
MICHOACÁN

REPORTE DE ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTA  
JAIME NÚÑEZ VACA

ASESOR DE REPORTE PROFESIONAL  
M.I. ISIDRO IGNACIO LÁZARO CASTILLO

MORELIA, MICHOACÁN, FEBRERO DEL 2013

## **Agradecimientos**

Agradezco a dios porque me ha enseñado comprender y amar la vida.

Agradezco a la vida que me ha enseñado que para los obstáculos que se interponen en el camino siempre abra una solución.

Agradezco a mis padres que con su esfuerzo y consejos lograron ser de mí un hombre de bien para la sociedad.

Agradezco a mis profesores y amigos de la Facultad de Ingeniería Eléctrica sus enseñanzas para resolver los verdaderos problemas que existen en la vida; solamente es ingeniársela

Agradezco a mi familia por su apoyo, siempre me han mostrado su respaldo y cariño.

Agradezco al Ing. Juan Carlos Chonteco, amigo y compañero de trabajo por su apoyo

Agradezco en especial a mis amigos con el respeto que me merecen al M.I. Isidro Lázaro Castillo, al Dr. Juan Anzures Marín y al M.C. José Alberto Álvarez Martín, por el tiempo dedicado, apoyo y consejos, para terminar con la primera etapa de una carrera.

¡Muchas gracias!...

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a toda mi familia en especial a mis padres Antonio y Enedina que me apoyaron en todo momento, a mis hermanos Gerardo, Chavela, Marisela, Alfredo y Toño

En especial se lo dedico a mi Esposa Mary por su apoyo, amor y comprensión y a mis hijos Atziry, Abraham, Jhareny y Laisha, quienes son la motivación y fuerza para realizar todo lo que hago día a día y para inculcarles que el estudio es la base de su formación Profesional.

## Resumen

Desde el año 2000 me he desempeñado profesionalmente en el departamento técnico de Telecomunicaciones, el cual pertenece a la Dirección de la Unidad Coordinadora Técnico Operativa del Centro de Comunicaciones, Cómputo, Control y Comando “C-4”; institución del gobierno del estado de Michoacán.

A lo largo de este tiempo las tareas encomendadas, han sido modificadas y perfeccionadas, para que los usuarios del sistema estén el mayor tiempo posible comunicados con las instituciones que los coordinan.

En el departamento participo de manera activa supervisando y coordinando los trabajos que día a día se realizan, siendo estos los que a continuación se describen:

- ❖ Se monitorea el funcionamiento de la red estatal de radiocomunicación digital y los servicios que esta proporciona.
- ❖ Se administra técnicamente los privilegios del sistema para su buen desempeño y control de la infraestructura de radio que la conforman.
- ❖ Se coordina y se interviene técnicamente en los mantenimientos preventivos y correctivos, a los sitios de repetición y equipos que conforman la infraestructura de la red estatal de telecomunicaciones.
- ❖ Se proponen y se consolidan proyectos estatales y municipales de radiocomunicación con nuevas tecnologías, para mejorar los servicios de comunicación ofrecidos a las diferentes organizaciones estatales y municipales de seguridad pública y protección civil.
- ❖ Se coordina a los municipios del estado, con el uso de las frecuencias de trabajo en el espectro radioeléctrico de VHF y UHF asignadas por parte de la SCT. Las cuales son utilizadas para su comunicación con las diferentes corporaciones municipales que brindan apoyo a la ciudadanía.

# Contenido

Agradecimientos .....	2
Dedicatoria.....	3
Resumen.....	4
Lista de figuras.....	7
Lista de símbolos y abreviaciones .....	9

## Capítulo 1 Introducción

1.1 Las comunicaciones un bien para la sociedad.....	10
1.2 Antecedentes.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos.....	11
1.5 Metodología.....	11
1.6 Descripción de los capítulos.....	12

## Capítulo 2 Organización y Funciones de la Dirección

2.1 Descripción de la institución.....	13
2.2 Cronograma de operación y apoyo a la ciudadanía.....	13
2.3 Organigrama.....	15
2.4 Descripción del departamento de telecomunicaciones.....	15

## Capítulo 3 La Red Estatal de Telecomunicaciones

3.1 Comunicación digital.....	18
3.2 Comunicación troncalizada.....	19
3.3 Comunicación encriptada.....	19
3.4 Infraestructura de radiocomunicación.....	20
3.5 Estado actual de la red .....	20
3.6 Etapa actual de cobertura de radio del estado.....	22

## **Capítulo 4. Administración del Sistema Digital de Telecomunicaciones**

4.1	Introducción.....	23
4.2	Administración Técnica.....	24
4.2.1	Sistema TMP.....	24
4.2.2	Sistema AVL.....	26
4.2.3	Sistema de Alarmas.....	26
4.2.4	Sistema de Contadores.....	27
4.3	Administración Táctica.....	28
4.3.1	Sistema TWP.....	28
4.3.2	Sistema SPT.....	29
4.4	Administración Operativa.....	30
4.4.1	Sistema PO.....	30

## **Capítulo 5. Mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.**

5.1	Introducción.....	32
5.2	Misión del departamento.....	33
5.3	Visión del departamento.....	33
5.4	Implementación del organigrama del departamento técnico.....	33
5.5	Procesos administrativos técnicos para el mantenimiento.....	34
5.6	Algunos Proyectos destacados del departamento.....	38

## **Capítulo 6.**

	Conclusiones.....	39
	Bibliografía.....	40
	Apéndice A, B, C, D. Formatos técnicos de administración.....	41

# Lista de Figuras

Figura 2.1	
Cronograma de operación del 066 Emergencias.....	14
Figura 2.2.	
Organigrama de la Estructura de la Dirección.....	15
Figura 2.3	
Algunas funciones que desempeñan el personal del departamento.....	16
Figura 3.1	
Segmento de la banda VHF.....	17
Figura 3.2	
Segmento de la banda UHF.....	18
Figura 3.3	
Proceso de comunicación digital y encriptado .....	18
Figura 3.4	
Proceso de enrutamiento por medio del canal de control a los accesos libres..	19
Figura 3.5	
Diagrama del Status de la Red Estatal .....	21
Figura 3.6	
Cobertura de radio actual del estado .....	22
Figura 3.7	
Equipos de radio comunicación.....	22
Figura 4.1	
Áreas de trabajo, site de servidores y de administración técnica.....	23
Figura 4.2	
La TMP, sinóptico de supervisión de la Red.....	25
Figura 4.3	
La TMP, visualización de los bastidores y tarjetería que los conforman.....	25
Figura 4.4	
AVL puesto de visualización de unidades con dispositivo GPS.....	26

Figura 4.5	Sistema de Alarmas de la Infraestructura de comunicación.....	27
Figura 4.6	Sistema de estadísticas de la red.....	27
Figura 4.7	TWP pantalla donde se monitorea los usuarios.....	28
Figura 4.8	La SPT, equipo de cómputo con el sistema para programación de terminales...	29
Figura 4.9	Pantalla principal, donde se presentan las funciones que realiza la SPT.....	30
Figura 4.10	Puesto Operador manejado únicamente por personal operativo.....	31
Figura 4.11	Pantalla de operación de algunas de las comunicaciones que puede realizar y establecer.....	31
Figura 5.1	Organigrama Actual del departamento de telecomunicaciones.....	34
Figura 5.2	Documento del plan de trabajo que se realiza mensualmente.....	35
Figura 5.3	Documento de la bitácora diseñada para el buen control de los mantenimientos..	36
Figura 5.4	Documento del reporte de las actividades que se comisionaron.....	36
Figura 5.5	Resguardo digital individual de usuarios de la red estatal.....	37

# Lista de Símbolos y Abreviaturas

CG	Conmutador de Principal
CS	Conmutador Secundario
RR	Repetidor Radio
Tx	Transmisión
Rx	Recepción
VHF	Banda de muy Alta Frecuencia
UHF	Banda de Ultra Alta Frecuencia
Khz.	Kilo Hertz
RF	Radio Frecuencia
RB	Red Base
TMP	Puesto de trabajo Táctico
TWP	Terminal de trabajo
SPT	Estación Programadora de Terminales
PO	Puesto Operador
BDE	Base de datos de Explotación
BDA	Base de datos de aplicación
AVL	Sistema de Localización Vehicular
RFSI	Red, Flota, Subflota, individual
SNSP	Sistema Nacional de Seguridad Pública
CNSP	Consejo Estatal de Seguridad Pública
SCT	Secretaria de Comunicaciones y Transportes
CODANO	Código de Anomalía
MD	Servidor de Explotación
X25	Protocolo de comunicación de Datos
RB	Red Base
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
BER	Base Emisor Receptor

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Las Comunicaciones un bien para la sociedad

La comunicación es un medio esencial de dar a conocer las ideas, la cual permite conocer y entender la realidad, interactuar con el medio físico, apoyar con la información la toma de decisiones y evaluar las acciones de individuos y de grupos de la sociedad.

Con el apoyo de las tecnologías en las telecomunicaciones, los gobiernos de cualquier nivel y las instituciones de los organismos asistenciales están en posibilidad de mejorar los mecanismos de gestión y de servicio, lo cual siempre es en beneficio de la sociedad.

El estado de Michoacán a principios del año 2000, comenzó a ejecutar el proyecto de la Red Estatal de Telecomunicaciones, comenzando primeramente con la dirección, y poniendo en funcionamiento dos sitios de repetición, los cuales brindaban cobertura solamente a 200 equipos de radio, en su primera etapa.

### 1.2 Antecedentes

En el año de 1996 mediante decreto presidencial se crea el Sistema Nacional de Seguridad Pública, con el fin de establecer la coordinación entre los tres órganos de gobierno en materia de seguridad pública.

En el año de 1998 el SNSP adquiere una red de radiocomunicación digital troncalizada, la cual surge por acuerdo del CNSP como una red especializada en seguridad pública, a la cual se le denominó (IRIS) “Interconexión de Redes Integrales de Seguridad Publica” . [Lineamientos\_Radios12].

La red inició con cobertura a nivel nacional en las zonas más representativas de cada uno de los estados de la República Mexicana. siendo esta red de radiocomunicación digital, privada, encriptada la cual es usada para la coordinación y supervisión de las Instituciones de Seguridad y Procuración de Justicia de los tres órdenes de gobierno a nivel nacional.

### **1.3 Justificación**

La red estatal de telecomunicaciones propia de estado, es sumamente importante ya que esta brinda cobertura a los usuarios de los tres niveles de gobierno, y de ella depende que exista una buena comunicación con las instancias de seguridad pública y protección civil, para coordinarse en los operativos para el apoyo a la ciudadanía en cualquier contingencia.

### **1.4 Objetivos**

- 1.- Mostrar los métodos de coordinación y administración técnica del sistema de telecomunicaciones de la red estatal.
- 2.- Mostrar los procesos y normas que se han perfeccionado día a día, para eficientar los tiempos de respuesta y mantener el mayor tiempo posible en funcionamiento la infraestructura.
- 3.- Exponer la cobertura actual que brinda servicio a los equipos de comunicación de las distintas corporaciones, que brindan el apoyo a la sociedad en las contingencias que se presentan.

### **1.5 Metodología**

En este reporte de actividades y desempeño profesional, fue realizado mediante los métodos y normas que existen y con otras que con el tiempo y la experiencia se ha ido adquiriendo y perfeccionando, ya que de esto depende la importancia de la administración

técnica para mantener en servicio la red de comunicaciones el mayor tiempo posible y los usuarios brinden el apoyo que requiere la sociedad.

## **1.6 Descripción de los capítulos**

Capítulo 2 se describe la organización y funciones de la dirección estatal, así como la del departamento técnico de telecomunicaciones.

Capítulo 3 describe la red estatal de telecomunicaciones y su funcionamiento como parte de apoyo a la ciudadanía.

Capítulo 4 describe la operación administrativa del sistema digital de telecomunicaciones para apoyo técnico.

Capítulo 5 describe las aportaciones de las mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.

Capítulo 6 muestra las conclusiones obtenidas de este reporte de actividades y desempeño profesional.

## **Capítulo 2**

# **Organización y Funciones de la Dirección**

### **2.1 Descripción de la Institución**

La dirección de la Unidad Coordinadora Técnica Operativa del Centro de Comunicaciones Computo Control y Comando “C-4”, es una institución que actualmente pertenece a la Secretaría de Seguridad Pública del Estado, la cual está compuesta por una coordinación estatal operativa, una coordinación estatal administrativa, dos subdirecciones regionales, tres jefaturas técnicas estatales, y cuatro jefatura operativas regionales, cada una tiene su importante función para que la dirección este en la posibilidad de realizar la función que le corresponde ante la sociedad.

La principal función de la dirección es de proporcionar el servicio de ayuda a las personas que lo requieran, mediante una llamada telefónica gratuita al número de emergencias 066, esta llamada es atendida en el área de despacho y posteriormente esta realiza la coordinación mediante los equipo de comunicación con las corporaciones y agrupaciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno, así como también a las instituciones de auxilio y emergencias, las cuales brindan el apoyo a la ciudadanía en cualquier contingencia dentro del territorio del estado.

### **2.2 Cronograma de operación y apoyo a la ciudadanía.**

Para activar el este servicio se realiza lo siguiente.

- 1.- Al ocurrir cualquier tipo de accidente.
- 2.- Se reporta mediante una llamada gratuita telefónica al número 066 emergencias.
- 3.- Se recibe la llamada y los datos son capturados.
- 4.- los despachadores están recibiendo los datos en línea y se está reportando vía radio a la institución que le corresponde para que acudan a prestar el apoyo requerido.

Esta secuencia se muestra en la figura 2.1 [Presentacion\_Emergencias00].



1.- cualquier accidente



2.- solicitud de apoyo al número telefónico 066 emergencias



3.- se recibe la llamada y es capturado el Incidente, automáticamente en despacho está enviando el apoyo



4.- despacho coordina vía radio e informa a la corporación acudan a prestar apoyo



5.- La corporación de protección civil ó seguridad publica acuden a prestar el apoyo a la sociedad.



Figura 2.1 Cronograma de operación del 066 Emergencias.

## 2.3 Organigrama

La estructura bajo la cual está organizada la dirección, está representada por el siguiente organigrama; en el cual podemos visualizar la jefatura Técnica Estatal de Telecomunicaciones, donde el mando inmediato es la dirección (figura 2.2).

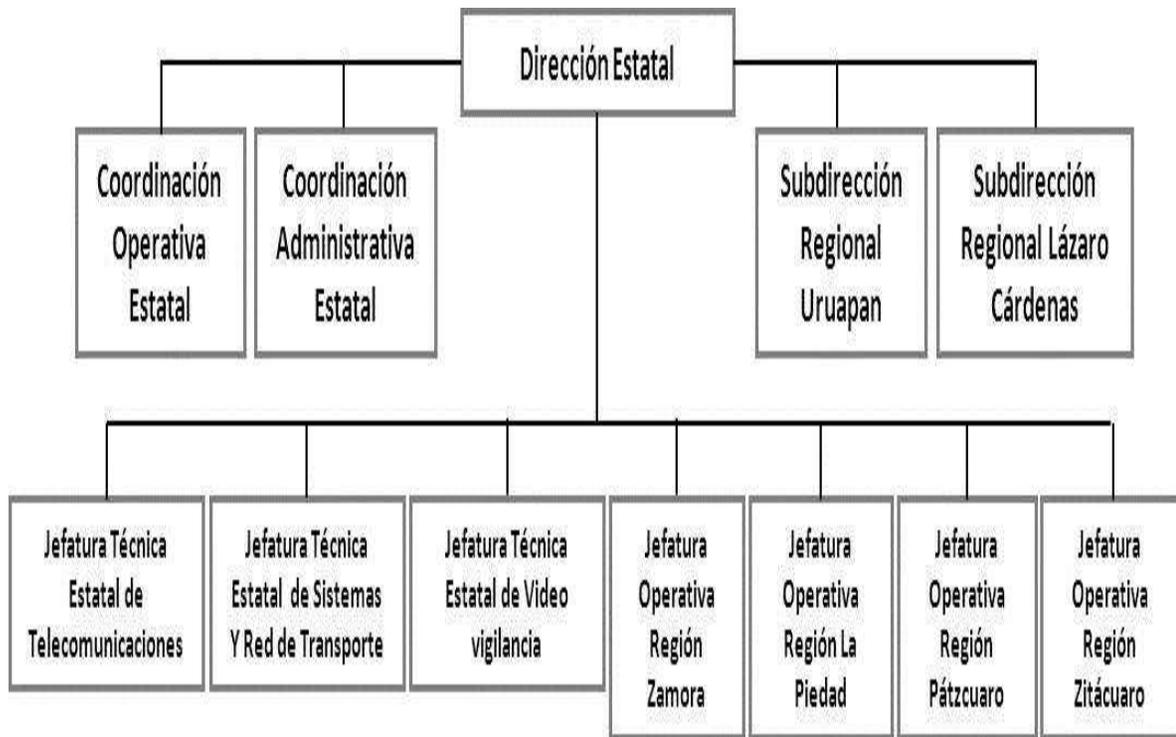


Figura 2.2 Organigrama de la Estructura de la Dirección

## 2.4 Descripción del Departamento de Telecomunicaciones

La dirección cuenta con tres departamentos técnicos, uno de ellos es el departamento de telecomunicaciones, el cual es el área donde se realiza los mantenimientos preventivos y correctivos, así como la administración del sistema para mantener en lo mejor posible, el funcionamiento a la infraestructura perteneciente a la red de radiocomunicación digital y análoga, y proveer de cobertura radio a los usuarios, para que estos sean más eficientes y brinden una rápida respuesta en cualquier incidente que se presente, para que la ciudadanía tenga un mejor concepto de las corporaciones que prestan el servicio.

En la figura 2.3 se ilustra algunas de las principales función que se realizan en el departamento para mantener en óptimas condiciones la red estatal, como es la de efectuar los mantenimientos preventivos y en su caso correctivo debido a actos vandálicos que sufre los sitios por el robo de material eléctrico ó por descargas atmosféricas en las líneas de media tensión de CFE.



Figura 2.3 algunas funciones que desempeñan el personal del departamento.

# Capítulo 3

## La Red Estatal de Telecomunicaciones

Es una red de radiocomunicación digital troncalizada y de alta encriptación con un protocolo de tecnología “Tetrapol”, la cual se maneja en el espectro radioeléctrico UHF (ultra alta frecuencia), en un rango de banda asignada exclusivamente para las corporaciones que prestan el apoyo a la ciudadanía. Es totalmente segura con comunicación a nivel municipal, Estatal y Nacional.

En la figura 3.1 se muestra una parte del segmentos de la atribución del espectro radioeléctrico por parte SCT (Secretaria de Comunicaciones y Transportes), en las bandas de VHF y UHF para el uso de las comunicaciones privadas, comerciales, radio aficionados y aeronáutica satelital. [AtribucionVHF99].



Figura 3.1 Segmento de la banda VHF, [AtribucionVHF99]

Mostrando solamente este pequeño segmento, se confirma que las frecuencias en las bandas del fijo y móvil son asignadas por parte de la SCT con el trámite administrativo correspondiente, las otras tiene su espacio estipulado a nivel internacional.

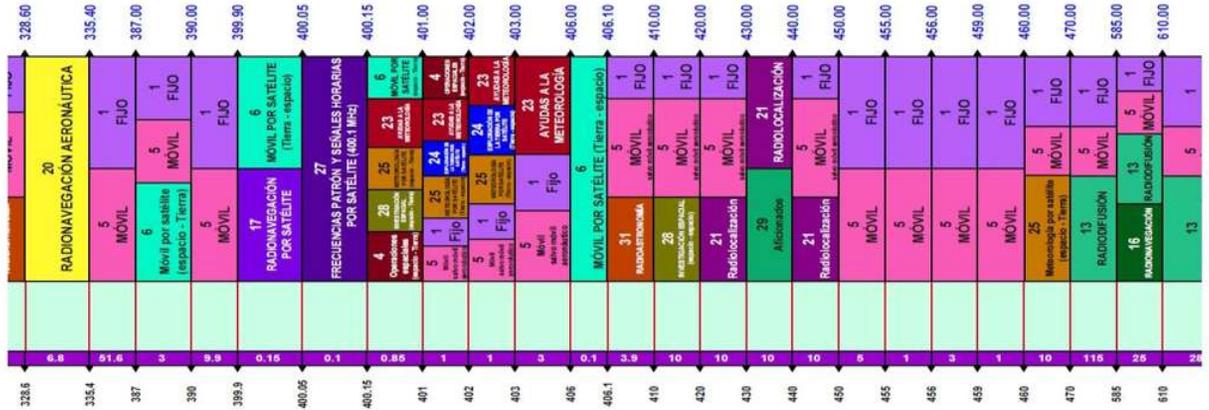


Figura 3.2 Segmento de la banda UHF, [AtribucionUHF99]

De igual forma sucede con la banda del espectro radioeléctrico de UHF (figura 3.2) [AtribucionUHF99].

### 3.1 Comunicación Digital.

Es la información codificada en dos estados conocidos como 1 y 0, tal como se observa en la figura 3.3

La ventaja que existe con este sistema es de que hay más espacio en el espectro radioeléctrico, ya que el ancho de banda que existe es más corto siendo de 6.25 khz, entre frecuencias.

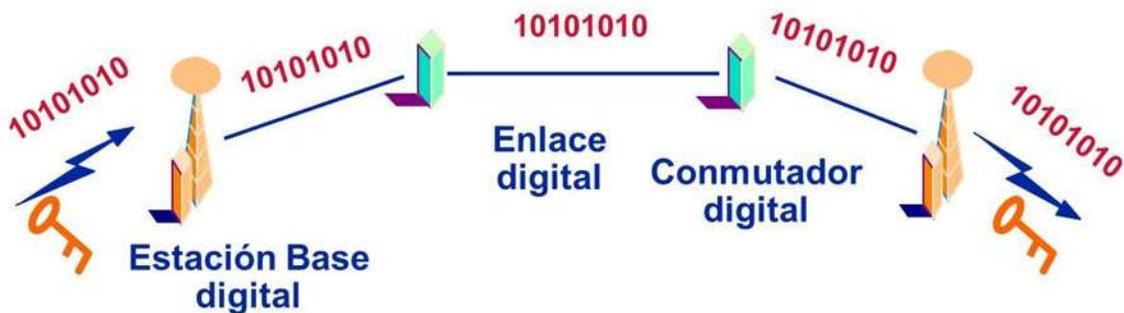


Figura 3.3 proceso de comunicación digital y encriptado. [Tec208]

### 3.2 Comunicación Troncalizada (Trunking).

Es un sistema en el cual todos los usuarios comparten todos los canales disponibles (frecuencias asignadas), evitando depender de un solo canal como el que existe en el sistema análogo; en el sistema digital consta de un canal de control, quien es el que asigna el conducto libre para evitar la saturación, (Figura 3.4). [Tec208].

#### Compartición de los recursos Radio ( TRUNKING )

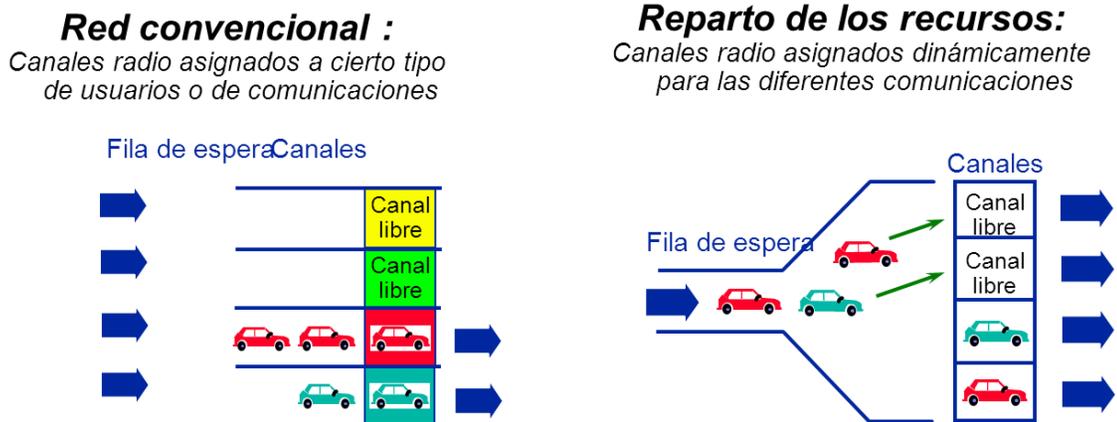


Figura 3.4 Proceso de enrutamiento por medio del canal de control a los accesos libres. [Tec208]

### 3.3 Comunicación Encriptada

El sistema emplea un protocolo de alto encriptamiento de seguridad en la comunicación, de extremo a extremo, ya que la información que manejan algunas instituciones de seguridad pública de los tres niveles de gobierno es altamente confidencial. Por lo que este sistema, tiene un proceso de protección contra posibles escuchas de terceros.

### **3.4 Infraestructura de radiocomunicación**

Se refiere a todos los elementos que conforman el sistema de la red estatal, siendo tales como.

- Enlaces de microondas MO. (radios, antenas-platos, cableado eléctrico líneas de Tx/Rx de RF etc.
- Sistemas de repetición de radio RR (Radio-Repetidores, antenas receptoras y transmisoras, líneas de Tx/Rx de RF, fuentes de energía etc)
- Conmutadores primario y secundario CG y CS y sistema de administración.
- Sistemas inherentes (torres, para rayos, luces de obstrucción, tierras físicas.
- Sistema de suministro de energía (subestación, acometida, planta de generadora, sistema de fuerza, tableros de control)
- Infraestructura auxiliar (caseta, aire acondicionado, maya perimetral, etc.
- Terminales radio (equipos de comunicación, portátil, móvil y base)

### **3.5 Estado Actual de la Red.**

El sistema de comunicación, está compuesta por un CG (conmutador principal) instalado en el centro estatal y 2 CS (conmutador secundario) instalados en los subcentros de Uruapan y Lázaro Cárdenas, así mismo cuenta con 22 RR (repetidor radio), y un salto de microondas.

A continuación se muestra la infraestructura ubicada estratégicamente en el estado para que tenga un mayor alcance y brinde una excelente cobertura, se toman en cuenta los cerros más altos. La potencia que proporciona estos equipos son repetidor 25 watts el cual brinda una cobertura de aproximadamente 45 Km a la redonda sin que tenga obstáculos (otros cerros de por medio).

radio portátil 1.5 watts, radio móvil 3 watts.

en modo directo sin usar la infraestructura de la red

en portátil 3 watts, Móvil 5 watts.

### SITIOS DE REPETICION EN EL ESTADO DE MICHOACAN

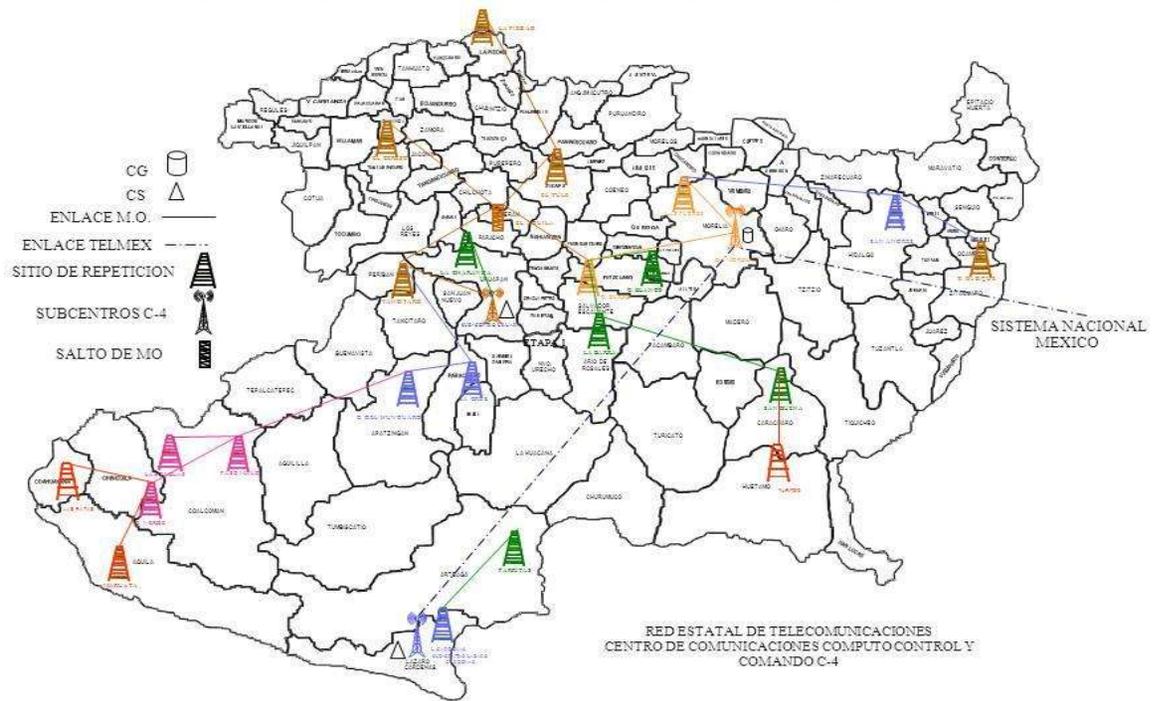


Figura 3.5 Diagrama del Status de la Red Estatal.

En la figura 3.5 se ilustra la infraestructura actual del estado, la cual proporciona en cobertura, aproximadamente el 89% del territorio y 91% de la población.

### 3.6 Etapa Actual de Cobertura de Radio del Estado

Mapa del estado de Michoacán de Ocampo mostrando la cobertura radio actual, (figura 3.6)

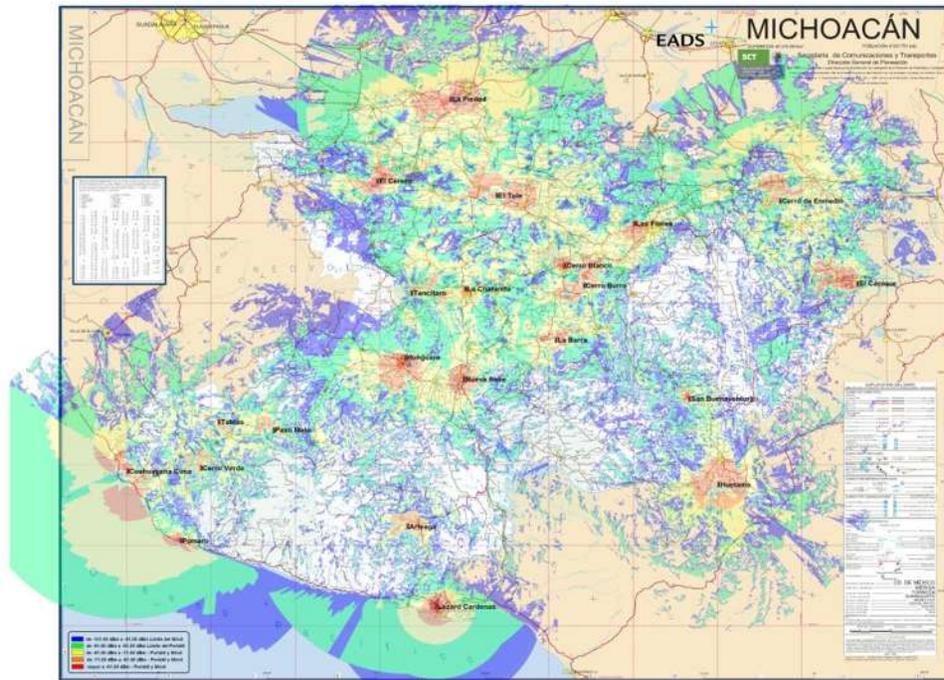


Figura 3.6 Cobertura de radio actual del estado

Esta cobertura brinda actualmente comunicación vía radio a 2523 usuarios estatales, 525 municipales y aproximadamente 600 federales, siendo un total de 3648 distribuidos estratégicamente en todo el territorio estatal.

Existen equipos portátiles, móviles y bases de diferentes modelos de los cuales solamente 700 terminales (estado y municipios), tienen la opción de realizar llamadas privadas.



Radio Base



Radio Móvil



Radio Portátil

Figura 3.7 Equipos de radio comunicación

Estos 700 terminales del estado y municipios que se mencionan, realizan en promedio 70,000 llamadas privadas mensualmente sin mencionar los terminales de la federación.

# Capítulo 4

## ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DIGITAL DE TELECOMUNICACIONES.

### 4.1 Introducción

La administración del sistema es un conjunto de equipos interconectados con procedimientos y aplicaciones para crear, organizar y garantizar una correcta funcionalidad. La administración del sistema es la parte principal e importante de la red, ya que la buena administración garantiza el buen funcionamiento de las comunicaciones (no saturación, funcionamiento y cobertura continua), la cual solamente la trabaja y controla el departamento técnico de telecomunicaciones.

La figura 4.1 se muestra las áreas donde se encuentran los equipos de la administración y el site de los servidores del sistema.



Figura 4.1 áreas de trabajo, site de servidores y área de administración técnica.

La administración del sistema de telecomunicaciones está constituida por tres etapas siendo estas:

1. Administración técnica
2. Administración táctica
3. Administración operativa

## **4.2 Administración Técnica**

Se refiere a la organización de la infraestructura, creación, modificación o supresión de elementos, monitoreo de la red, si esta se encuentra funcionando ó presenta alguna falla o no se tiene acceso a ella, etc.

La Administración Técnica esta compuesta por una TMP, (terminal de mantenimiento remoto), AVL (sistema de localización vehicular), sistema de contadores, sistemas de alarmas.

### **4.2.1 Sistema TMP**

La aplicación TMP se localiza dentro de la aplicación MD (servidor de explotación) la cual esta en la misma máquina, es un sistema en un equipo de cómputo interconectado a un conmutador principal mediante un red externa de protocolo X25, en el cual esta presentado en el sinóptico de supervisión para el operador técnico, en este equipo se realiza como anteriormente se dio a entender el monitoreo y visualización grafica a la infraestructura de la red, usando un código de colores que permite representar que tipo de falla es, por qué y donde ocurrió, además el cómo podemos solucionarla, así mismo se realiza el mantenimiento a la infraestructura de la red, como es poner fuera ó en servicio los repetidores, conmutadores, los enlaces de microondas, los sistemas de fuerza (UPS), el estado de las tarjetas de los distintos módulos que constituyen los bastidores, etc. (figura 4.2)

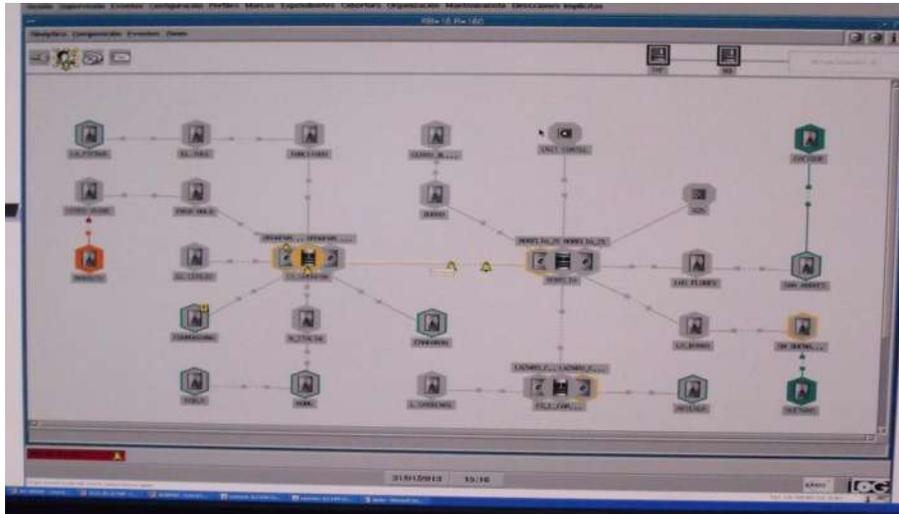


Figura 4.2 La TMP, sinóptico de supervisión de la Red.

La administración técnica permite configurar la red de base (RB), manteniéndola en funcionamiento operativo, siendo la MD y TMP medios para la administración técnica.

La aplicación que se encuentra en la MD es la interfaz hombre-máquina, esta aplicación hace uso de dos bases de datos, la Base de Datos de Explotación (BDE) presente en la MD y la Base de Datos Aplicativa (BDA) que posee el CG, ambas contienen todas las características de los elementos creados y en operación dentro de la red.

La administración de la infraestructura de la red, agrupa todos los comandos y funciones de operación que permiten configurar y supervisar la red (conmutadores, células, arterias técnicas, etc.) (Figura 4.3 y 4.4) [TMP06].

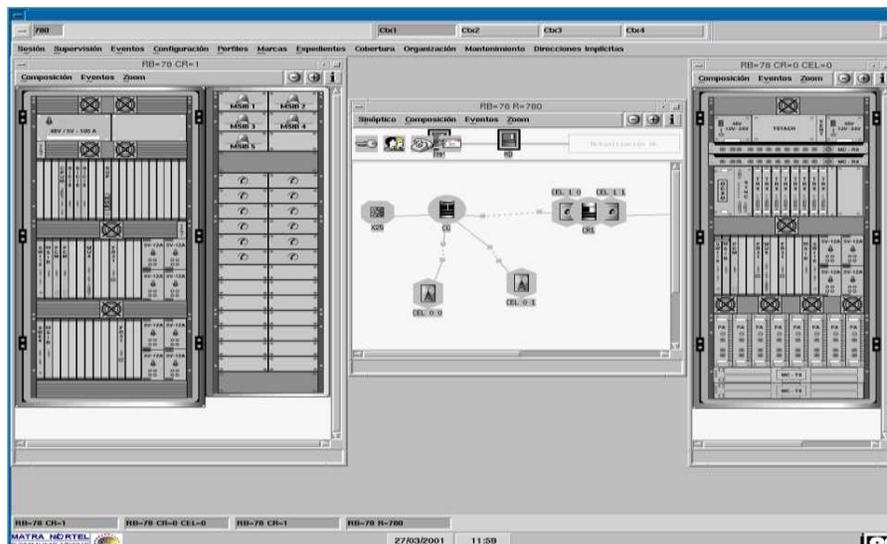


Figura 4.3 La TMP, visualización de los bastidores y tarjetería que los conforman, [TMP06]

#### 4.2.2 Sistema AVL

Es un sistema interconectado a la MD (Servidor de Explotación) siendo un localizador vehicular de unidades de policía, el cual es monitoreado en el puesto de visualización para en caso de un incidente se envié a la unidad más próxima a prestar el servicio requerido a la sociedad y cubrir el incidente, (figura 4.4)

A las unidades de policía, se le instala un sistema GPS (sistema de posicionamiento global), el cual es interconectado con la BER (Base Emisor Receptor) que es el equipo radio de interconexión, el cual envía las coordenadas de posicionamiento para visualizarlas.

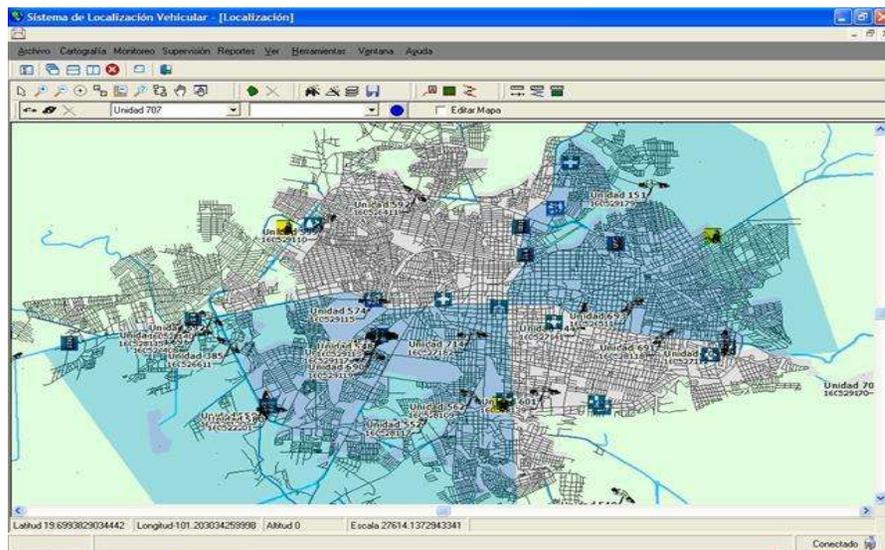


Figura 4.4 AVL puesto de visualización de unidades con dispositivo GPS

#### 4.2.3 Sistema de Alarmas

Es un sistema interconectado a la MD (Servidor de Explotación) que muestra las alarmas de la infraestructura de la red mediante la TMP y notifica vía radio y celular el tipo de número de codano (código de anomalía), este código indica el problema de la falla física donde se encuentra, para solucionarla a la brevedad y los usuarios destacamentados en el territorio no se queden sin comunicación, (figura 4.5)



### 4.3 Administración Táctica

En esta etapa se proyecta y se realizan mecanismos para que el sistema en las comunicaciones no presente saturación y así los usuarios puedan operar sin contratiempos y soliciten al mando cualquier apoyo necesario y requerido.

La administración táctica está compuesta por un equipos de cómputo, con una aplicación llamada TWP (Terminal Working Posicion) terminal de trabajo y un sistema con una aplicación llamada SPT (Station Program Terminal) estación de programación de terminales.

#### 4.3.1 Sistema TWP

En este equipo se realiza los permisos para que los terminales funcionen solo en país, en el estado ó en el municipio; Organiza los grupos de trabajo y a sus usuarios, así mismo se pueden cancelar vía remota en caso de que un terminal sea extraviado ó robado, para que no se haga mal uso de la información ó del terminal.

También se supervisa el estado de funcionamiento de cada equipo y saber cuántas llamadas realizo, a quien y cuanto tiempo, también se crean las coberturas. (Figura 4.7)

Operador	Red	Llamada en estado	Fecha de establecimiento	Fecha de liberación	Estado	Llamante	Destino subscrito	Tiempo	Ext
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:06:44	04022013 07:07:01	04022013 07:07:18	OK	180 5 24 111	180 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:04:32	04022013 07:04:37	04022013 07:05:48	OK	180 5 24 108	180 5 24 111	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:04:12		04022013 07:04:15	OK	180 5 24 108	180 5 24 111	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:03:14	04022013 07:03:28	04022013 07:03:38	OK	180 5 24 111	180 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 07:00:03	04022013 07:00:13	04022013 07:03:31	OK	180 5 24 108	180 5 24 120	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:58:30		04022013 06:59:52	OK	180 5 24 108	180 5 24 120	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:56:10	04022013 06:56:14	04022013 06:58:52	OK	180 5 22 328	180 5 22 308	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:54:59	04022013 06:55:04	04022013 06:55:35	OK	180 5 22 248	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:08	04022013 06:53:08	04022013 06:54:51	OK	180 5 03 128	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:54:08		04022013 06:54:08	OK	180 5 22 248	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:58		04022013 06:53:58	OK	180 5 22 248	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:53:38		04022013 06:53:38	OK	180 5 22 248	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:52:28		04022013 06:52:28	OK	180 5 22 248	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:52:58	04022013 06:53:01	04022013 06:52:08	OK	180 5 22 348	180 5 22 301	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:51:42		04022013 06:52:11	OK	180 5 22 248	180 5 22 233	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:51:08	04022013 06:51:18	04022013 06:51:47	OK	180 5 24 111	180 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:50:37	04022013 06:50:47	04022013 06:51:33	OK	180 5 78 278	180 5 80 284	Llamada privada	
MICROPROB_1	MICHOCACAN	04022013 06:48:14	04022013 06:48:21	04022013 06:48:26	OK	180 8 88 101	180 8 88 102	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:45:21	04022013 06:45:27	04022013 06:47:50	OK	180 5 24 111	180 5 24 108	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:44:02	04022013 06:44:11	04022013 06:44:50	OK	180 5 23 116	180 5 23 145	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:42:50	04022013 06:43:00	04022013 06:43:59	OK	180 5 21 240	180 5 20 408	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:41:07	04022013 06:41:14	04022013 06:43:51	OK	180 5 23 116	180 5 23 142	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:41:19	04022013 06:41:27	04022013 06:43:30	OK	180 5 24 157	180 5 24 202	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:43:36		04022013 06:42:40	OK	180 5 26 402	180 5 26 412	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:40:50		04022013 06:41:08	OK	180 5 24 157	180 5 24 105	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:40:18	04022013 06:40:18	04022013 06:41:00	OK	180 5 23 118	180 5 23 318	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:38:53	04022013 06:38:13	04022013 06:40:08	OK	180 5 26 402	180 5 26 423	Llamada privada	
MICROPROB_1	MICHOCACAN	04022013 06:37:30	04022013 06:37:40	04022013 06:38:18	OK	180 6 88 112	180 6 88 127	Llamada privada	
ESTADOS	MICHOCACAN	04022013 06:37:48		04022013 06:37:53	OK	180 5 26 402	180 5 26 422	Llamada privada	

Figura 4.7 TWP pantalla donde se monitorea los usuarios

### 4.3.2 Sistema SPT

Es un sistema de cómputo con una aplicación interconectada con una interfaz de programación mono-terminal ó multiterminal de 8 posiciones, (figura 4.8)

En la Figura 4.9 se ilustra las principales funciones de programación y configuración de los terminales móviles, bases y portátiles, además se carga el software único a cada radio, se configuran las direcciones únicas de cada terminal (RFSI), se asignan las claves de acceso a la red de radio, las cuales se desaparecen por cuestiones de seguridad del sistema cada 2 años.

Posteriormente se personalizan los privilegios que el usuario deba tener, se diseñaron 2 tipos de perfiles, 1 para mandos y el otro para tropa, donde el de mandos tiene permisos para realizar llamadas privadas, múltiples, transferencia, scan de grupos, etc; y el de tropa solo puede escuchar y participar ya que solo cuenta con su grupo de trabajo operativo,



Figura 4.8 La SPT, equipo de cómputo con el sistema para programación de terminales

Cada abonado ó usuario del sistema se caracteriza por un identificador operativo único y personalizado denominado dirección RFSI

Donde R se refiere a la Red (estados, Federación)

F se refiere a la Flota (estado, Municipio, Federación)

S se refiere a la Sub flota (corporación)

I se refiere al indicador (número individual personalizado)

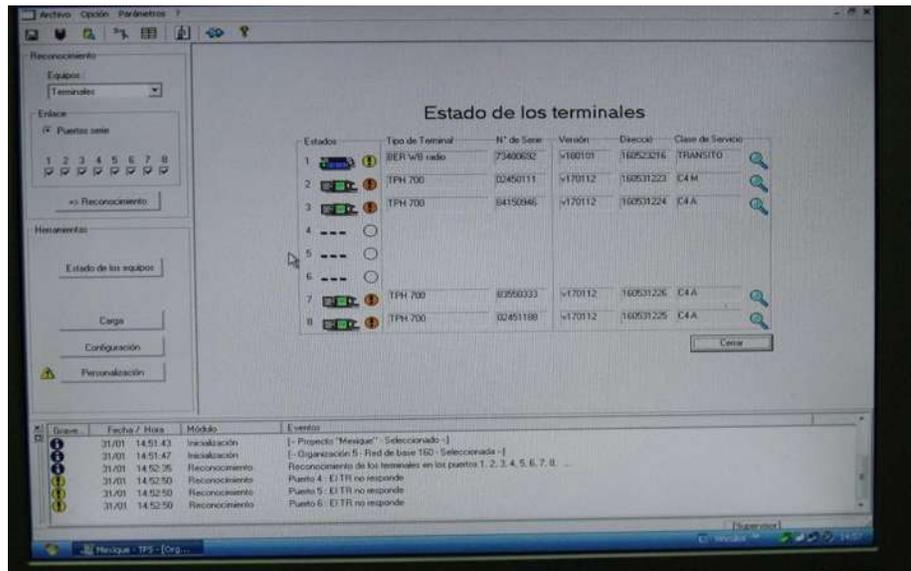


Figura 4.9 pantalla principal, donde se presentan las funciones que realiza la SPT

Los terminales están configurados para poder realizar servicios de voz, consulta de datos, análisis técnicos del sistema, ésta asignación de servicios y atributos la cual se realiza mediante el proceso de personalización.

## 4.4 Administración Operativa

Este sistema se encarga de administrar operativamente cualquier tipo de comunicación, ya que vigila las comunicaciones en curso, interviene eventualmente y cuando sea necesario, puede cerrar o establecer cualquier tipo de comunicación.

### 4.4.1 Sistema del PO

El puesto de operador (PO), es una herramienta de comunicación que se utiliza para coordinación de acciones operativas normales ó de relevancia con las corporaciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno.

La administración operativa PO, es un equipo de cómputo con un sistema interconectado a la red, este equipo es manejado por el personal operativo de seguridad pública del estado,

SEDENA ó PF, el operador dependiendo del incidente puede realizar llamadas generales, llamada de emergencia, fusión de grupos de trabajo del estado y municipios, comunicación de grupo en multi-redes (operativos en conjunto con otros estados etc.), (figura 4.10)



Figura 4.10 Puesto Operador manejado únicamente por personal operativo

En la figura 4.11 se ilustra la pantalla principal de operación donde por medio de comandos establecidos se puede realizar el operativo de cualquier nivel que se presente.



Figura 4.11 Pantalla de operación de algunas de las comunicaciones que puede realizar y establecer

La atención de una llamada de emergencia, es una de las funciones primordiales del uso del P.O., ya que este debe ser el único medio a través del cual el operador cumpla con la tarea de atender al llamado de auxilio de cualquier usuario de la red.

## **Capítulo 5**

# **Mejoras realizadas a los sistemas administrativos de organización del departamento.**

### **5.1 Introducción**

En el año 2000 comencé a laborar y participar en el departamento de telecomunicaciones como soporte técnico, en ese tiempo se tenía solamente un conmutador principal y dos repetidores uno con 4 canales de comunicación y el otro de 8, ubicados estratégicamente en Morelia y Pátzcuaro, así mismo se contaba con siete personas de apoyo, donde todos realizábamos las mismas funciones de las tareas encomendadas, sin tener alguna propia en específico, no contábamos con planes y normas de administración para el seguimiento de los trabajos a realizar.

Posteriormente asumo el cargo de la jefatura del departamento, y con el tiempo se comienza a observar que continuábamos sin tomar en cuenta los métodos y normas administrativos y técnicos de trabajo establecidas, ya que anteriormente las indicaciones las tomaba la dirección; por lo que cuando surgía un problema técnico, se comenzaba a trabajar para solucionarlo en el momento sin tomar en cuenta ningún protocolo, así mismo no se le daba seguimiento de su evolución.

En corto tiempo se comenzó a originar problemas de funcionamiento en el sistema de comunicación, debido a la saturación de los repetidores por el exceso de llamadas privadas, pérdida de enlaces de microondas, por cuestiones de carecer del mantenimiento preventivo, así mismo por mantenimientos correctivos, debido por tarjetas dañadas por términos de vida útil, ó por las inclemencias del tiempo, como es las descargas atmosféricas en las líneas de media tensión de CFE, dejando estas anomalías los repetidores fuera de servicio, lo que ocasionaba que los usuarios de seguridad pública se quedaran incomunicados por tiempo indefinido, y todo debido a la mala organización y por no prever este tipo de situaciones.

## **5.2 Misión del departamento**

Proveer de sistemas de comunicación seguros, dinámicos, confiables y prácticos a las diferentes organizaciones involucradas en la seguridad pública y de contingencia del estado de Michoacán.

## **5.3 Visión del departamento**

Convertirnos en proveedores de comunicación de alta fiabilidad y eficiencia con un desarrollo continuo para lograr una autonomía operacional en todos los sistemas tanto digitales como análogos siguiendo normas de seguridad y calidad.

## **5.4 Implementación del Organigrama del departamento técnico**

En el departamento hubo la necesidad de crear y dividirlo internamente por áreas de trabajo, para que tuviera una mayor eficiencia y mejoramiento, debido a la buena coordinación.

Por lo que primeramente comencé a trabajar en la organización del departamento, para que el personal fuera responsable de un área en específico, aunque se realicen otras tareas técnicas propias de las funciones que les corresponden.

Actualmente se cuenta con 16 ingeniero técnicos, distribuidos de la siguiente manera, en los 7 subcentros pertenecientes al C-4.

En la figura 5.1 se ilustra el actual organigrama, éste ha ido evolucionando ya que con el tiempo a tenido modificaciones de mejoras, siempre respetando de la disponibilidad del personal, como de su eficiencia. Y se ha realizado en base a su requerimiento natural y problemática, mismo que nos lleva a dar soluciones en cualquier evento técnico.

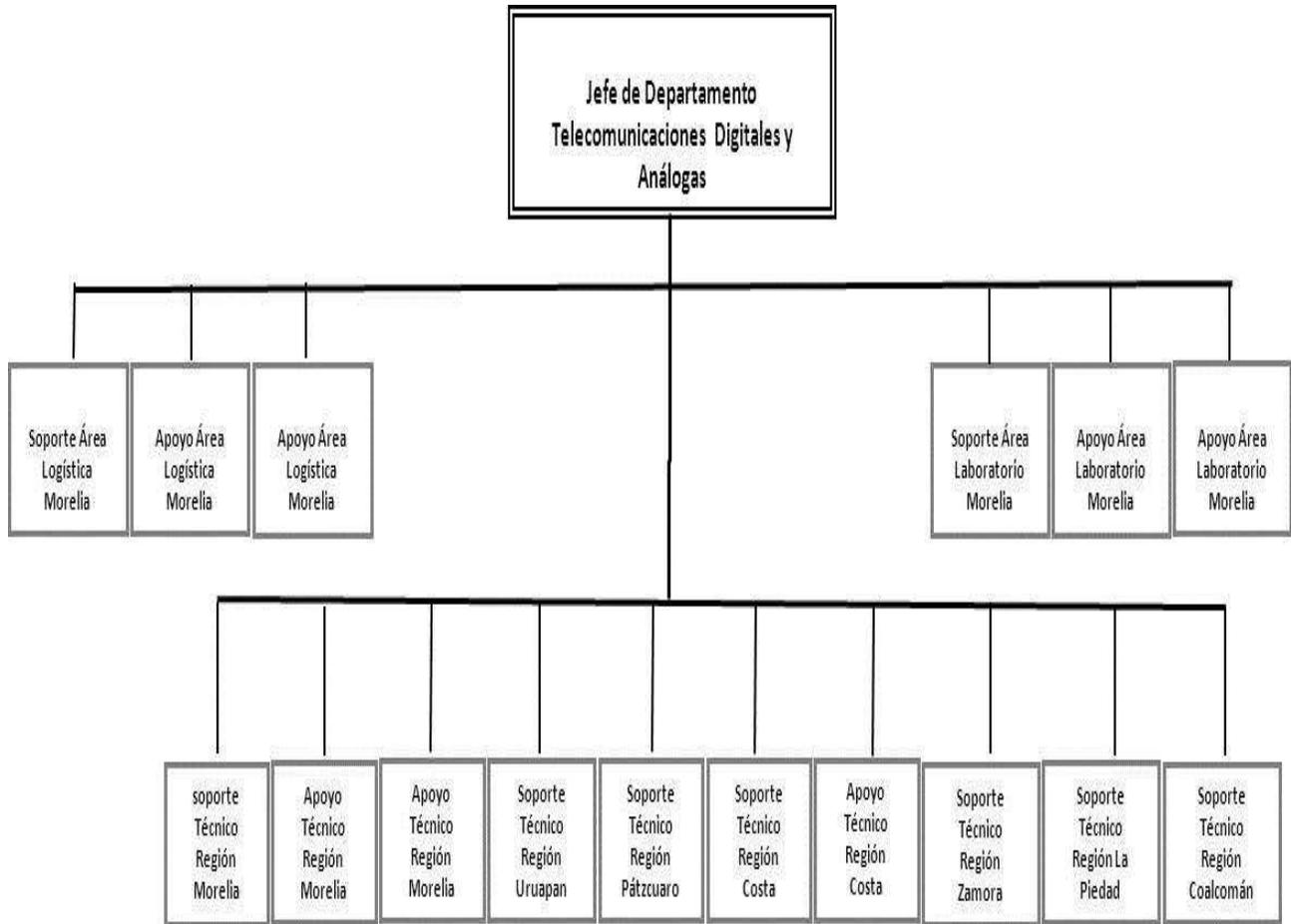


Figura 5.1 Organigrama actual del departamento de Telecomunicaciones

## 5.5 Procesos administrativos técnicos para el mantenimiento

Como un plan piloto comencé a realizar y diseñar un documento llamado “plan de Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo”, donde se plasmó las tareas que debieran realizarse y llevar a cabo puntualmente los mantenimientos preventivos a la red de telecomunicaciones, para evitar en lo posible los mantenimientos correctivos, y garantizar un 98% mínimo en el funcionamiento continuo de la red.

A través del tiempo se ha ido perfeccionando el diseño, donde se informa desde lo más insignificante hasta lo más crítico y de lo que se ocupa para garantizar el mantenimiento así cumplir con las salidas a los sitios. (Figura 5.2). ver apéndice A

**PLAN DE ACTIVIDADES  
DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO**



Periodo: enero 2013.  
Responsables: Jaime Núñez Vaca Jefe del Depto.

Vo. Bo. Director C-4

**ACTIVIDADES**

Fecha	Actividades a realizar	Personal	Vehiculo	Requerimientos
<b>Sitio: Turitzio, Huetamo</b>				
8 y 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Correctivo acometida</li> <li>Cambio de apartarrayos</li> <li>Desrame para media tensión</li> <li>Instalación de electrodos para aterrizamiento</li> </ul>	Francisco soto Jaziel Guevara Juan Chonteco Jorge Garcia	Unidad No 4 Jeep Wrangler Gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$4000 Viaticos</li> <li>Vehiculo</li> </ul>
<b>Sitio: Purepero, Tlazazalca, Churintzio, Ecuanduro</b>				
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de bases a DSP mpios</li> <li>Mantenimiento preventivo (Limpieza de equipo)</li> </ul>	Raúl Ortiz	Jeep Wrangler 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Maruata, Aguila, Mich.</b>				
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazo de transeiver del enlace de microondas dirección Cerro verde, pruebas de enlace y revisión de parámetros</li> <li>Reemplazar base del medidor(pendiente de adquisición)</li> </ul>	Carlos Rodríguez Álvaro Partida	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: el Tulo, Purópero, Mich.</b>				
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 2 transeivers y pruebas con enlace de microondas</li> </ul>	Francisco Soto Personal de CASSIDIAN	Jeep Wrangler gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Cerro Grande, la Piedad, Mich.</b>				
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 1 PA</li> </ul>	Raúl E. Ortiz y Personal de Cassidian	Vehiculo de la empresa	No aplica
<b>Sitio: El Cerezo, Santiago Tangamandapio, Mich.</b>				
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia.</li> <li>Reemplazo de manguera del radiador y puesta en servicio del generador de emergencia con empresa EURO INGENIEROS</li> </ul>	Mauricio Aicantar Personal de la empresa	Vehiculo de la empresa	No aplica

Figura 5.2 Documento del plan de trabajo que se realiza mensualmente.

Con este plan de actividades se ha garantizado en 97% de funcionalidad de la red, para que los usuarios destacamentados en todo el territorio estatal estén comunicados con sus mandos realizando eficientemente sus funciones encomendadas,

De igual forma diseñe en conjunto el documento de normas y bitácora, para garantizar y corroborar el buen desempeño del trabajo en comendado del personal técnico,

Por lo que se instruyó que en cada sitio debe de estar una bitácora técnica que debe ser contestada en su momento por el técnico quien está realizando dicha tarea (Figura 5.3), ver apéndice B.

**C 4 TELECOMUNICACIONES**  
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO  
ROUTINARIO Y PREVENTIVO

SITIO: Turkey FECHA: 20-01-2013 HORA: 14:00  
VISITA ANTERIOR: 16 de diciembre de 2012  
EL MANTENIMIENTO ACTUAL ES REALIZADO POR: Jose F. Lopez

**ACTIVIDADES:**

**1.- ACCESO AL SITIO DE LA CASETA Y SU ENTORNO:**  
 LIMPIO:  BUEN ESTADO:   
 RUIDO:  DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 HERBIA:  EN QUE PARTE: \_\_\_\_\_  
 OTRO TIPO DE DAÑO, ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

**2.- CERCA PERIMETRAL**  
 EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO:   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 PUERTA DE ACCESO: EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO:   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 CADENA Y CANDADO O CHAPA: EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO:   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_

**3.- INSPECCIÓN DE LA TORRE**  
**TORRE TIPO AUTO SOPORTADA**  
 PERROS DE BURLÓN AL DADO DE CONCRETO:  SE OBSERVA:  FLOJO:  BUEN ESTADO:   
 HERRAJES EN GENERAL:  SE OBSERVAN:  APRETADOS:  FLOJOS:  BUEN ESTADO:   
 PINTURA: BUEN ESTADO:  REQUIERE DE PINTURA NUEVA:   
 DETALLES ADICIONALES ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_

**PARAYOS:**  APRETADO:  FLOJO:  BUEN ESTADO:   
**CABLE:** BUEN ESTADO:  PORRO INTENSIFICADO:  CONEXIONES:   
**TIERRA FÍSICA:** BUEN ESTADO:  PROBLEMAS:   
 OTRAS ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_

**ANTENAS PANEL:**  
 PANEL: BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_  
 HERRAJES: BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_

**LUCES DE OBSTRUCCIÓN:**  
 PROTECTOR DEL FOCO: BUEN ESTADO:  SE RECOMIENDA CAMBIAR:   
 FOCOS: BUEN ESTADO:  FUNCIÓN:  CUANTOS: \_\_\_\_\_

**ESCALERILLAS PORTA CABLES:**  
 HERRAJES: BUEN ESTADO:  FLOJOS:  DAÑADAS:   
 CABLES: BUEN ESTADO:  INTENSIFICADOS:  ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_  
 CINCHLOS BUEN ESTADO:  INTENSIFICADOS:  ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_

Página 1 de 3

PASAJERO BUEN ESTADO:  INTENSIFICADO:  ESPECÍFICO: \_\_\_\_\_

**4.- CASETA:**

**EXTERIOR:**  
 REFINERIZACIÓN: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 PINTURA: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 HERRAJES: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 VIDRIOS LIMPIOS:  ROTOS:  FALTAN:   
 CHAPAS: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:

**INTERIOR:**  
 PINTURA: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 PISOS: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 ESCALERILLAS: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 CABLES: BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:   
 CINCHLOS BUEN ESTADO:  MANTENIMIENTO:  CAMBIO:

**5.- PLANTA DE EMERGENCIA:**  
**VOLTAJES C.F.E. TOMAR LECTURAS CON CARGA**  
 A-B: 275 A-C: 220 B-C: 225 A-N: 120 B-N: 126  
 C-N: 126 I-a: 36 I-b: 36 I-c: 36 I-e: 36

**VOLTAJES GENERADOR**  
 A-B: 275 A-C: 275 B-C: 275 A-N: 125 B-N: 125  
 C-N: 125 I-a: 34 I-b: 34 I-c: 34 I-e: 34

**MANTENIMIENTO ROUTINARIO**  
 HORÓMETRO DE TRABAJO: 2162 LECTURA ANTERIOR: 2162 NÚM. ACTUAL:  NÚM. ALARMA COMÚN:   
 ALARMAS:  BAJA PRES. ACEITE:  ALTA TEMPERATURA:  CONTROL ESCENDIDO:   
 SOBRECARGA:  BAJO NIV. ANTICONGELANTE:  SOBREV. VELOCIDAD:  FALLO ARANQUE:  FALLO BATERIA:  FALLO RED NORMAL:  FALLO CARGA BATERIA:   
 LOCALIZACIÓN DEL FALLO: \_\_\_\_\_

**REVISIÓN NIVELES DE FLUIDOS:**  
 NIV. OPTIMO:  FALTA:  NIVELACIÓN:  CAMBIO ANT. FECHA: \_\_\_\_\_ PRONOSTIC. O PROX. CAMB.: \_\_\_\_\_

**ANTICONGELANTE:**   
**ACEITE:**   
**COMBUSTIBLE:**   
**AGUA BATERIA:**

**LA BATERIA REQUIERE CAMBIO:** SI  NO

**INYECTORES DE COMBUSTIBLE:**   
 PURGAR SISTEMA DE INYECCIÓN:   
 INYECTORES: FECHA ANTERIOR: \_\_\_\_\_ ACTUAL: \_\_\_\_\_  
 FILTRO DE COMBUSTIBLE: FECHA ANTERIOR: \_\_\_\_\_ ACTUAL: \_\_\_\_\_

**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA DE EMERGENCIA:**  
 BUEN ESTADO:  REG. MANTENIMIENTO:

**SALIDA DE HUMOS:**

Página 2 de 3

Figura 5.3 Documento de la bitácora diseñada para llevar un buen control de la tarea encomendada.

En la figura 5.4 se ilustra el reporte como parte de este proceso, por lo que posteriormente quienes fueron a realizar el mantenimiento, al día siguiente, realiza su informe laboral, quedando registrado para futura observación. ver apéndice C

**Secretaría de Seguridad Pública**  
 Coordinación estatal del C - 4  
 Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo  
 2012 - 2015

Morelia, Michoacán, a 10 de enero de 2013

**REPORTE DE COMISIÓN**

M.C. JOSÉ ARTURO BELÉN DELGADO  
 DIRECTOR DE C4 MICHOACÁN

**Lugar(s) de comisión:** Sitio El Turkey, Municipio de Huamantla, Michoacán  
**Objetivo(s):** Realizar actividades de mantenimiento correctivo a instalación eléctrica y acometida  
**Fecha de salida:** 08 enero 2013  
**Fecha de retorno:** 09 enero 2013  
**Días:** 2  
**Actividades:** 08 de enero, se realizó la visita a sitio para corregir el daño sufrido por descarga eléctrica a la acometida del sitio. Se reemplazaron los 3 metros del poste hasta la acometida 75 metros, realizando las conexiones necesarias, se reinstaló el ITM principal y se realizaron las respectivas conexiones, al mismo tiempo se verificó con los canales de 6 conductores los cuales estaban cercanos al tendido de media tensión, y por la temporada estaban muy crecidos. Se corrigió la conexión del tendido, la cual se utilizaban capacitores de paso y se trasladó el material para hacer la instalación de electricidad al sitio.  
 09 de enero, se retiraron las cañías de aperturamiento de los apartarroyos dañados y se instalaron nuevos y se realizó la cambioría de cambio de los sistemas fijos de los tendidos del poste del transformador en media tensión, se realizó la perforación e instalación de un electrodo homólogo a la puesta a tierra del transformador para reforzar el sistema de tierra, se realizó puntual al par del torre para saber cuántos y realizar mediciones y pruebas con el transformador y verificar su correcto funcionamiento. Posteriormente se volvieron a bajar para realizar las conexiones finales.  
 Antes de finalizar los trabajos, se presentó gente propietaria del predio, los cuales nos solicitaron el suministro de energía hasta que se resolviera el asunto jurídico pendiente que se tiene con ellos.  
 Al concluir el trabajo con perspectiva del terreno y camino del sitio para ponerlo en servicio.  
**Presencias y Observaciones:** Reestablecer el suministro de energía eléctrica.  
 Reparar control, saneamiento y calibrado del generador de emergencia.

Categoría	Cantidad
Trabajo	04 (08-09) Jan del 2013 (semanas)
Alimentación total (Am)	10440
Normalización (Am)	10000
Alimentación total (Am)	600
Trabajo grupo (total de personas/días)	10000
Trabajo en tierra	8000
Trabajo en altura	2000
Trabajo grupo (total de personas/días)	400
Total personas/días	12184
Personalización grupo	800

Reporte: \_\_\_\_\_  
 JESÚS GUZMÁN GUTIERREZ  
 SUPLENTE TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES  
 2012 - 2015

Reporte: \_\_\_\_\_  
 M.C. JOSÉ ARTURO BELÉN DELGADO  
 DIRECTOR DE C4 TELECOMUNICACIONES  
 Pedro López 200 / Calle / Morelia, Michoacán, México  
 Tel: (443) 222 8100 - c4.michoacan.gob.mx  
 2012 - 2015

**Secretaría de Seguridad Pública**  
 Coordinación estatal del C - 4  
 Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo  
 2012 - 2015

Fotografías de actividades realizadas en sitio

**Cambio del ITM**  


**Cambio de la Acometida de alimentación de CFE**  


**Instalación de los apartarroyos**  


**Instalación de electrodo para tierra física Para aterramiento**  


Pedro López 200 / Calle / Morelia, Michoacán, México.  
 Tel: (443) 222 8100 - c4.michoacan.gob.mx  
 2012 - 2015

Figura 5.4 Documento del reporte de las actividades que se comisionaron.

Entre otras funciones implemente dentro del departamento, fue el diseño del resguardo individual de los equipos de radio, como medida de control y seguridad, por lo que coordine el área de Logística, para que creara la base de datos de usuarios de la red estatal, la cual es manejada y alimentada solo por el departamento, misma que sirve para información de investigación por parte de los mandos policiales y jurídicos.

**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando, Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015

**RESGUARDO INTERNO DE EQUIPO DE RADIOCOMUNICACIÓN**

**RFSI:** 160668117

**C. U. I. P.:** [Redacted]

**DEPENDENCIA:** DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA  
**AGRUPAMIENTO:** DIRECCIÓN DE TRÁNSITO Y VALIDEZ MUNICIPAL  
**UBICACIÓN:** MORELIA

**DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**  
 No. SERIE: RA3058A80308609503  
 No. PATRIMONIO: SIN ETIQUETA  
 MARCA: EADS  
 MODELO: TPI 700  
 TIPO: PORTÁTIL  
 No. de CARGADOR: ESTANDAR  
 No. de INTERNO: ESTE108  
 ESTADO DE USO: BUENO  
 ATRIBUTOS: NINGUNO  
 ACCESORIOS: BATERIA Y ANTENA

**FECHA DE RESGUARDO:** 31-ENE-2013

**AUTORIZACIÓN**  
 M.C. ALDO TOPETE ALCARAZ  
 COORDINADOR ESTATAL DEL C4

**ENTREGA**  
 NOMBRE DEL JEFE DEL DEPTO. TELECOM

**RECIBE**  
 ALDO TOPETE ALCARAZ  
 POLICIA MUNICIPAL

**TESTIGO**

**ENTREGA**

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

**SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando, Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015

Morelia, Michoacán, Jueves 31 de Enero de 2013.

**RECIBI** de la Secretaría de Seguridad Pública un **RADIO PORTÁTIL** marca **EADS (MATRA)** haciéndome responsable del buen uso del mismo, utilizándolo solo para asuntos oficiales y cuestiones exclusivamente de trabajo, comprometiéndome a cuidarlo, para evitar que se le cause un daño por descuido o negligencia de mi parte; haciéndome responsable, en caso de robo o extravío a dar aviso de inmediato a la superioridad, ello, para no incurrir en responsabilidad, toda vez que en caso de que se me requiera deberá devolver el equipo que se me ha asignado para el desempeño de mi cargo, en términos del artículo 56, fracción XIII de la Ley de Seguridad Pública para el Estado de Michoacán de Ocampo, o en su caso, cubrir el costo correspondiente para la restitución del mismo.

**RFSI:** 160668117  
 No. Serie Radio: RA3058A80308609503  
 No. Serie Interno: 83732108  
 Cargador: ESTANDAR  
 Accesorios: BATERIA Y ANTENA

**ALDO TOPETE ALCARAZ**  
 POLICIA MUNICIPAL

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

**SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando, Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015

Morelia, Michoacán, Jueves 31 de Enero de 2013.

**RECIBI** de la Secretaría de Seguridad Pública un **RADIO PORTÁTIL** marca **EADS (MATRA)** haciéndome responsable del buen uso del mismo, utilizándolo solo para asuntos oficiales y cuestiones exclusivamente de trabajo, comprometiéndome a cuidarlo, para evitar que se le cause un daño por descuido o negligencia de mi parte; haciéndome responsable, en caso de robo o extravío a dar aviso de inmediato a la superioridad, ello, para no incurrir en responsabilidad, toda vez que en caso de que se me requiera deberá devolver el equipo que se me ha asignado para el desempeño de mi cargo, en términos del artículo 56, fracción XIII de la Ley de Seguridad Pública para el Estado de Michoacán de Ocampo, o en su caso, cubrir el costo correspondiente para la restitución del mismo.

**RFSI:** 160668117  
 No. Serie Radio: RA3058A80308609503  
 No. Serie Interno: 83732108  
 Cargador: ESTANDAR  
 Accesorios: BATERIA Y ANTENA

**ALDO TOPETE ALCARAZ**  
 POLICIA MUNICIPAL

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

**ELABORÓ:** MWAY  
**Impresión:** 31-ENE-2013  
**No. Resguardo:** 4348

**TELECOM**

Figura 5.5 Resguardo digital individual de usuarios de la red estatal.

En la figura 5.5 muestra el documento del resguardo con tachaduras a propósito por cuestiones de seguridad.

## **5.6 Algunos proyectos destacados del departamento**

En el año 2002 lleve a cabo la coordinación y el proyecto de radiocomunicación para que el estado de Michoacán fuera el primero en poner en marcha la instalación y puesta en funcionamiento de la red de comunicación con equipos de radios digitales para las 113 direcciones de seguridad pública municipales, ofreciendo con ello un medio eficaz y seguro de comunicación a los municipios, manteniendo un estrecho enlace con las entidades de gobierno estatales, a través del cual se han podido solicitar y brindar un sin número de apoyos a la ciudadanía en el ámbito de la seguridad pública, desastres naturales, emergencias médicas, hechos de tránsito, forestales, etc...

A partir del año 2004, diseñe y puse en funcionamiento la red alterna de comunicación análoga (VHF), la cual no interfiere con la comunicación de radio de cada municipio con la que cuentan, el estado adquirió 10 repetidores convencionales de la marca Kenwood de un canal, se aprovechó esta tecnología de baja seguridad, ya que todas las direcciones de seguridad pública de los municipios cuentan con este tipo de equipo y comunicación, por lo que solo fue necesario programar sus radios, este medio fue pensado como vía idónea para contar con comunicación cuando por alguna circunstancia natural se perdiera enlace en la red digital, dando con ello la continuidad en los servicios a la población en general.

# Capítulo 6

## Conclusiones

La importancia de este trabajo es mostrar que a lo largo de 12 años en el departamento técnico, se han venido modificando y actualizando las normas y procesos de los mantenimientos preventivos, así como de la buena administración técnica del sistema con protocolo Tetrapol único en el país de uso exclusivo para seguridad pública, en base a la experiencia adquirida que día a día se presenta en los diferentes sitios, la cual es empleada en toda la infraestructura de telecomunicaciones perteneciente al estado, con el fin de mantener el mayor tiempo posible la cobertura y las comunicaciones, la cual es usada por las diferentes instituciones de seguridad pública y protección civil de los tres niveles de gobierno en apoyo a la sociedad.

Todos los sistemas de comunicación digital, del protocolo y marca cual sea, con tecnología de punta son excelentes siempre y cuando exista una Coordinación que emplee los procesos para su mantenimiento para proveer una comunicación eficiente, ya que como se sabe existe la probabilidad de fallas y siempre en la mayoría es por el factor humano.

## Bibliografía

[Lineamientos\_Radios12] Manual de lineamientos de sistemas de radio comunicación de seguridad pública, secretaria de seguridad pública, Coordinación General de la Plataforma México.

[Presentacion\_Emergencias00] Proyecto 066 Emergencias, área sistemas

[AtribucionVHF99], [AtribucionUHF99], Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias México 1999, atribución del espectro radioeléctrico 1999, Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Comisión Federal de Telecomunicaciones.

[Tec208] Cassidian, curso técnico-2/mnc/pwr/mc9600.

[TMP06] Manual técnico de la TMP, referencia MC9/PE/APP/00004 ref ext. PS8411CFA01/uso de la aplicación TMP/pagina3-15, figura 3.6

Cassidian; Manual técnico de la TWP, referencia MC9/PE/APP/00025 ref ext. PS8610CCA01

Cassidian; Manual técnico de la SPT, referencia MC9/TPS/APP/00001 ref ext. PS9469CAC01

Cassidian; Manual técnico del PO, referencia MC9/PO/APP/00010 ref ext. PS9499CAB01

Cassidian; Manual técnico del EPC “Contadores”, referencia MC9/PE/APP/00021 ref ext. PS8413CCA01.

Cassidian; Manual técnico presentación general del sistema, referencia MC9/SYS/APP/00004 ref ext PS8442CJA01.

Técnico en Telecomunicaciones Tomo 1,2 y 3/ Edición 2002/ edita cultura, S.A./ Madrid-España.

Comunicaciones de radio en la era digital/tecnología HF/primer impresión 1998/Harris corporation. (<http://www.rfcomm.com/>)

[www.radios-digitales.com](http://www.radios-digitales.com)

[www.es.scribd.com/doc/sistemas-de-comunicacion-troncalizados](http://www.es.scribd.com/doc/sistemas-de-comunicacion-troncalizados)

[www.uncjin.org/Documents/10thcongress/10cStatements/mexico.pdf](http://www.uncjin.org/Documents/10thcongress/10cStatements/mexico.pdf)

[www.biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/131/19.pdf](http://www.biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/131/19.pdf)

[www.pfp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodePath=%2FBEA+Repository%2Fimpor](http://www.pfp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodePath=%2FBEA+Repository%2Fimpor)

[www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/106/pr/pr4.pdf](http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/106/pr/pr4.pdf)

## APÉNDICE A, B, C, D

Formatos técnicos de administración y mantenimientos

# PLAN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO



Periodo: enero 2013.  
 Responsables: Jaime Núñez Vaca Jefe del Depto.

Vo. Bo. Director C-4

## ACTIVIDADES

Fecha	Actividades a realizar	Personal	Vehiculo	Requerimientos
<b>Sitio: Turitzio, Huatamo</b>				
8 y 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Correctivo acometida</li> <li>Cambio de apartarrayos</li> <li>Desrrame para media tensión</li> <li>Instalación de electrodos para aterrizamiento</li> </ul>	Francisco solo Jaziel Guevara Juan Chonteco Jorge Garcia	Unidad No 4 Jeep Wrangler Gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$4000 Viaticos</li> <li>Vehiculo</li> </ul>
<b>Sitio: Purepero, Tlazazalca, Churintzio, Ecuandureo</b>				
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de bases a DSP mpios</li> <li>Mantenimiento preventivo (Limpieza de equipo)</li> </ul>	Raúl Ortiz	Jeep Wrangler 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Maruata, Aguila, Mich.</b>				
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazo de trancelver del enlace de microondas dirección Cerro verde, pruebas de enlace y revisión de parámetros</li> <li>Reemplazar base del medidor (pendiente de adquisición)</li> </ul>	Carlos Rodriguez Avaro Partida	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: el Tule, Purepero, Mich.</b>				
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 2 trancelvers y pruebas con enlace de microondas</li> </ul>	Francisco Soto Personal de CASSIDIAN	Jeep Wrangler gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> <li>gasolina</li> </ul>
<b>Sitio: Cerro Grande, la Piedad, Mich.</b>				
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de 1 PA</li> </ul>	Raúl E. Ortiz y Personal de Cassidian	Vehiculo de la empresa	No aplica
<b>Sitio: El Cerezo, Santiago Tangamandapio, Mich.</b>				
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia,</li> <li>Reemplazo de manguera del radiador y puesta en servicio del generador de emergencia con empresa EURO INGENIEROS</li> </ul>	Mauricio Alcantar Personal de la empresa	Vehiculo de la empresa	No aplica

PLAN DE MANTENIMIENTO

015

Sitio: San Andrés, Cd. Hidalgo, Mich.				
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Reemplazo de UPS (sistema de fuerza de CD del repelidor) CASSIDIAN</li> <li>Servicio mayor a generador de emergencia con empresa EUROINGENIEROS</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Juan carlos Chonteco Francisco Soto y (personal de CASSIDIAN y de EUROINGENIEROS	Jeep Wrangler gris Vehículo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$600 Viaticos</li> </ul>

Sitio: el Tule, Purépero, Mich.				
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a motor, cambio de aceite y filtros</li> <li>Reemplazo de control a date 3100</li> <li>Reemplazo de UPS MATRA( Marcony por POWER ONE)</li> <li>Instalación, cableado y puesta en servicio</li> </ul>	Francisco Soto Jaime Núñez y (personal de cassidian)	Vehículo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viaticos</li> </ul>

Sitio: Tancitaro, Tancitaro, Mich.				
29	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Servicio menor a motor del generador, cambio de aceite y filtros</li> <li>Pruebas con control date 3100</li> <li>Revisión y pruebas con generador de emergencia, UPS, Equipo de microondas y repelidor( cambio de platina de ventilación)</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Eggar Felipe Cuarra y Personal de empresa para mantenimiento a generadores	Jeep wrangler 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viatico</li> </ul>

Sitio: El Aguila, Paracho, Mich.				
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión general del sitio</li> <li>Mantenimiento correctivo a generador de emergencia(control)</li> <li>Instalación, reemplazo de control y pruebas de funcionamiento</li> <li>Servicio menor a motor del generador</li> <li>Reemplazo de acumulador</li> </ul>	Eggar Cuarra y Personal de empresa para mantenimiento a generadores	Jeep wrangler 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>\$300 Viatico</li> <li>\$300 gasolina</li> </ul>

Sitio: Maruata, Aquila				
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación, reemplazo de control y pruebas de funcionamiento</li> <li>Reemplazar base del medidor(pendiente de adquisición)</li> <li>Servicio menor a generador de emergencia con empresa EUROINGENIEROS</li> </ul>	Carlos Rodríguez y personal de la empresa	Unidad No 3 Ford Pick Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viatico y gasolina</li> </ul>

Cabe mencionar que estas salidas son susceptibles a cambio, debido a la disponibilidad de: vehículos, personal, por la falta de material ó por que algún otro sitio se quedo sin comunicación y es necesario el mantenimiento correctivo, por lo que este se realizara con el personal que sea necesario así como de los vehículos.

## PLAN DE MANTENIMIENTO



# C 4 TELECOMUNICACIONES

## BITÁCORA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO



SITIO: Turiteiro FECHA: 8-9-01-2013 HORA: 14:00  
 VISITA ANTERIOR: 4 de diciembre 2012  
 EL MANTENIMIENTO ACTUAL ES REALIZADO POR: Jesul, FRANK, Jorge

### ACTIVIDADES:

#### 1.- ACCESO AL SITIO DE LA CASETA Y SU ENTORNO:

LIMPIO   
 SUCIO   
 HIERBA   
 OTRO TIPO DE BASURA, ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

#### 2.- CERCA PERIMETRAL

EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO  DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 EN QUE PARTE: \_\_\_\_\_  
 PUERTA DE ACCESO: EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_  
 CADENA Y CANDADO O CHAPA EN BUEN ESTADO:  PRESENTA DAÑO   
 DE QUE TIPO: \_\_\_\_\_

#### 3.- INSPECCIÓN DE LA TORRE

##### TORRE TIPO AUTO SOPORTADA

PERNOS DE SUJECIÓN AL DADO DE CONCRETO:  
 SE OBSERVA: APRETADO  FLOJO  BUEN ESTADO   
 HERRAJES EN GENERAL:  
 SE OBSERVAN: APRETADOS  FLOJOS  BUEN ESTADO   
 PINTURA: BUEN ESTADO:  REQUIERE DE PINTURA NUEVA

DETALLES ADICIONALES ESPECIFIQUE:

**PARAYOS:** APRETADO:  FLOJO:  BUEN ESTADO:   
 CABLE: BUEN ESTADO:  FORRO INTEMPERIZADO:  CONEXIONES:

##### TIERRA FÍSICA:

CONEXIONES: BUEN ESTADO:  PROBLEMAS:   
 OTRAS ESPECIFIQUE:

##### ANTENAS PANEL:

PANEL BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECIFIQUE:  
 HERRAJES BUEN ESTADO:  DETERIORO:  ESPECIFIQUE:

##### LUCES DE OBSTRUCCIÓN:

PROTECTOR DEL FOCO: BUEN ESTADO:  SE RECOMIENDA CAMBIAR:   
 FOCOS: BUEN ESTADO:  FUNDIDOS:  CUANTOS:

##### ESCALERILLAS PORTA CABLES:

HERRAJES: BUEN ESTADO:  FLOJOS:  DAÑADAS:   
 CABLES: BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADOS:  ESPECIFIQUE:  
 CINCHILLOS BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADOS:  ESPECIFIQUE:

PASAMURO: BUEN ESTADO:  INTEMPERIZADO:  ESPECIFIQUE:

**4.- CASETA:**

**EXTERIOR:**

IMPERMEABILIZACIÓN	BUEN ESTADO	<input type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
PINTURA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
HERRERÍA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
VIDRIOS LIMPIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	ROTOS	<input type="checkbox"/>	FALTAN	<input type="checkbox"/>	
CHAPAS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>

**INTERIOR**

PINTURA	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
PISOS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
INSTALACIÓN ELÉCTRICA:	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
ESCALERILLAS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
CABLES	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>
CINCHILLOS	BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/>	CAMBIO	<input type="checkbox"/>

**5.- PLANTA DE EMERGENCIA:**

**VOLTAJES C.F.E.**

A - B: 225    A - C: 226    B - C: 225    A - N: 126    B - N: 126  
 C - N: 126    I - a: 36    I - b: 36    I - c: 36

**TOMAR LECTURAS CON CARGA**

**VOLTAJES GENERADOR**

A - B: 225    A - C: 225    B - C: 225    A - N: 125    B - N: 125  
 C - N: 125    I - a: 34    I - b: 34    I - c: 34

**MANTENIMIENTO RUTINARIO**

HOROMETRO DE TRABAJO 2162    LECTURA ANTERIOR 2162    hrs. ACTUAL 0    hrs.

ALARMAS Ninguna

SOBRECARGA	<input type="checkbox"/>	BAJA PRES. ACEITE	<input type="checkbox"/>	ALARMA COMÚN	<input type="checkbox"/>
BAJO NIV. ANTICONGELANTE	<input type="checkbox"/>	ALTA TEMPERATURA	<input type="checkbox"/>	<b>CONTROL ENCENDIDO</b>	
RED CON CARGA	<input type="checkbox"/>	SOBRE VELOCIDAD	<input type="checkbox"/>	AUTO	
PLANTA CON CARGA	<input type="checkbox"/>	FALLO ARANQUE	<input type="checkbox"/>	PARO	MANUAL
FALLA RED NORMAL	<input type="checkbox"/>	F.CARGA BATERÍA	<input type="checkbox"/>		

LOCALIZACIÓN DEL FALLO

**REVISIÓN NIVELES DE FLUIDOS:**

	NIV. OPTIMO	FALTA	RELENAR	CAMBIO ANT. FECHA	PRONOSTIC O PROX.CAMB.
ANTICONGELANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
ACEITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
COMBUSTIBLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
AGUA BATERÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

LA BATERÍA REQUIERE CAMBIO    SI     NO

**INYECTORES DE COMBUSTIBLE** Ninguno

PURGAR SISTEMA DE INYECCIÓN INYECTORES

FECHA ANTERIOR \_\_\_\_\_ ACTUAL \_\_\_\_\_

FILTRO DE COMBUSTIBLE

FECHA ANTERIOR \_\_\_\_\_ ACTUAL \_\_\_\_\_

**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA DE EMERGENCIA**

BUEN ESTADO     REQ. MANTENIMIENTO

**SALIDA DE HUMOS**

TORNILLOS APRETADOS  FLOJOS  FALTAN   
 EMPAQUES EN BUEN ESTADO  REQUIEREN CAMBIARSE

**6.- U.P.S.**

**ALARMAS**

ACTIVADAS  DESACTIVADAS

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR

**7.- REPETIDOR**

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR  HASTA FECHA

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR  HASTA FECHA

**CONEXIONES DE CABLES**

BUEN ESTADO  DAÑADAS  ¿CUÁNTAS?

ETIQUETAS BUEN ESTADO  DAÑADAS  ¿CUÁNTAS?

CINCHILLOS BUEN ESTADO  MANTENIMIENTO  CAMBIO

**8.- EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO**

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

LIMPIEZA EXTERIOR REALIZADA  PENDIENTE DE REALIZAR  OTRO

LIMPIEZA INTERIOR ASPIRAR  PENDIENTE DE REALIZAR  OTRO

SE REQUIERE RECARGA DE GAS SI  NO  PENDIENTE

ESPECIFIQUE

SOPORTE METÁLICO EXTERIOR PINTURA  BUEN ESTADO  REQUIERE NUEVA

SE PROGRAMA PARA SIGUIENTE VISITA

OTRO TRABAJO: ESPECIFIQUE:

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

PRESENTA FALLA DE QUE TIPO:

TRABAJO A REALIZAR

TIEMPO PARA REPARACIÓN DÍAS

FECHA DEL TRABAJO TERMINADO

EMPRESA QUE REALIZA LA REPARACIÓN

**OBSERVACIONES**

*Es necesario Realizar limpieza al Generador*

**RECOMENDACIONES**

**PENDIENTES**

*Lluvar Agua, trapeador y lampara que esta fallando.*



Morelia, Michoacán; a 10 de enero de 2013

**REPORTE DE COMISIÓN**

**M.C. JOEL ARTURO BELÍN DELGADO**  
**DIRECTOR DE C4 MICHOACÁN**

**Lugar(es) de comisión** Sitio El Turitzio, Municipio de Huetamo, Michoacán

**Objetivo(s)** Realizar actividades de mantenimiento correctivo a instalación eléctrica y acometida

**Fecha de salida:** 08/ enero/ 2013

**Fecha de retorno:** 09/ enero/ 2013

**Días** 2

**Actividades** 08 de enero, se realizó la visita a sitio para corregir el daño sufrido por descarga eléctrica a la acometida del sitio. Se reemplazaron los 3 hilos del poste hasta la acometida 25 mts, realizando las conexiones necesarias, se reemplazo el ITM principal y se realizaron las respectivas conexiones, al mismo tiempo se venían cortando las ramas de 6 árboles los cuales estaban cercanos al tendido de media tensión, y por la temporada estaban muy crecidas. Se corrigió la conexión del medidor, la cual se utilizaron conectores de paso y se traslado el material para hacer la instalación de electrodos al sitio.

09 de enero, se retiraron las colillas de aterrizamiento de los apartarrayos dañados y se instalaron nuevos y se realizó la maniobra de cambio de los listones fusibles de las cuchillas del poste del transformador en media tensión, se realizó la perforación e instalación de un electrodo homologado a la puesta a tierra del transformador para reforzar el sistema de tierras, se traslado personal al pie del cerro para subir cuchillas y realizar mediciones y pruebas con el transformador y verificar su correcto funcionamiento. Posteriormente se volvieron a bajar para realizar las conexiones finales.

Antes de finalizar los trabajos, se presento gente propietaria del predio, los cuales nos negaron reestablecer el suministro de energía hasta que se resolviera el asunto jurídico pendiente que se tiene con ellos.

**Pendientes y Observaciones** Atender asunto jurídico con propietarios del terreno y camino del sitio para ponerlo en servicio  
 Reestablecer el suministro de energía eléctrica.  
 Reparar control, transferencia y cableado del generador de emergencia

Concepto	Cantidad
Unidad	04 Pick-up Ram 4x4 2007 placas MN49349
kilometraje Inicial (km)	124401
Kilometraje final (km)	125025
kilometraje total (km)	624
Status aprox. inicial de gasolina (litros)	100.00
Gasolina via tarjeta	\$0.00
Gasolina via factura	\$300.00
Status aprox. final de gasolina (litros)	6.25
Total Litros consumidos	121.84
Rendimiento aprox.	5.12

Reportó:

JEZIEL GUEVARA GUTIERREZ  
 SOPORTE TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES

Autorizó:

ING. JAIME NÚÑEZ VACA  
 JEFE DE DPTO. DE TELECOMUNICACIONES  
 Padre Lloreda 366 / Centro / Morelia, Michoacán, México.  
 Tel. (443) 322 8100 c4.michoacan.gob.mx



Fotografías de actividades realizadas en sitio



Cambio del ITM



Cambio de la Acometida de alimentación de CFE



Instalación de los apartarrayos



Instalación de electrodo para tierra física  
Para aterrizamiento



**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando,  
 Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015



**RESGUARDO INTERNO DE EQUIPO DE RADIOCOMUNICACIÓN**

 <b>JOSÉ TOMÁS ACOSTA</b> POLICIA MUNICIPAL	<b>RFSI:</b> 160668117
	<b>C. U. I. P.:</b> <del>XXXXXXXXXXXXXXX</del> <b>DEPENDENCIA:</b> DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD CIUDADANA <b>AGRUPAMIENTO:</b> DIRECCIÓN DE TRANSITO Y VIALIDAD MUNICIPAL <b>UBICACIÓN:</b> MORELIA
	<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:</b> <b>No. SERIE:</b> RA3056B48030M4001553 <b>No. PATRIMONIO:</b> SIN ETIQUETA <b>MARCA:</b> EADS <b>MODELO:</b> TPH 700 <b>TIPO:</b> PORTATIL <b>No. Se. CARGADOR:</b> ESTANDAR <b>No. Se. INTERNO:</b> B3752109 <b>ESTADO DE USO:</b> BUENO <b>ATRIBUTOS:</b> NINGUNO <b>ACCESORIOS:</b> BATERIA Y ANTENA
	<b>FECHA DE RESGUARDO:</b> 31-ENE-2013

**AUTORIZACIÓN**

  
 M.C. **JOSÉ ARMANDO BENÍN DOMÍNGUEZ**  
 COORDINADOR ESTATAL DEL C-4

**ENTREGA**

  
**JOSÉ TOMÁS ACOSTA**  
 NOMBRE DEL JEFE DEL DEPTO. TELECOM

**RECIBE**

  
**JOSÉ TOMÁS ACOSTA**  
 POLICIA MUNICIPAL

ELABORO: MAM  
 IMPRESO: 31-ENE-2013  
 No. Resguardo: 1048

TELECOM

Paseo Lázaro, 385-A, Centro, Morelia, Michoacán, México  
 Tel: 01 (443) 327 81 00  
[www.michoacan.gob.mx](http://www.michoacan.gob.mx)

**RESGUARDO DE EQUIPO, SOPORTADO EN BASE DE DATOS DE USUARIOS**



**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo**  
 Coordinación Estatal del Centro de Control, Comando,  
 Comunicaciones y Computo.  
 2012 - 2015



Morelia, Michoacán, Jueves 31 de Enero de 2013.

RECIBI de la Secretaria de Seguridad Pública un RADIO PORTATIL marca EADS (MATRA) haciéndome responsable del buen uso del mismo, utilizándolo solo para asuntos oficiales y cuestiones exclusivamente de trabajo, comprometiéndome a cuidarlo, para evitar que se le cause un daño por descuido o negligencia de mi parte; haciéndome responsable, en caso de robo o extravió a dar aviso de inmediato a la superioridad, ello, para no incurrir en responsabilidad, toda vez que en caso de que se me requiera deberé de devolver el equipo que se me ha asignado para el desempeño de mi cargo, en términos del artículo 56, fracción XIII de la Ley de Seguridad Pública para el Estado de Michoacán de Ocampo, o en su caso, cubrir el costo correspondiente para la restitución del mismo.

RFSI: 160668117  
 No. Serie Radio: RA3055BAB03084001553  
 No. Serie Interno: 83752109  
 Cargador: ESTANDAR  
 Accesorios: BATERIA Y ANTENA

*[Handwritten signature]*  
 ATENTAMENTE

~~TELECOM~~  
 POLICIA MUNICIPAL

TESTIGO

ENTREGA

ELABORÓ : MAAV  
 Impresión : 31-ENE-2013  
 No. Resguardo : 4348

TELECOM

Padre Lloreda, 366-A, Centro, Morelia, Michoacán, México.  
 Tel. 01 (443) 322 81 00  
[www.michoacan.gob.mx](http://www.michoacan.gob.mx)