

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería

Eléctrica en Computación.

Proyecto Emetel Espol Central Urdesa

*Topico de Graduación*

SISTEMA AM. / FM.

Previa a la Obtención del Título de:

**Ingeniero en Computación**

Presentado por:

*Caryl Carrillo*

*Renato Molina*

*René Noriega*

*Diocles Resabala*

Guayaquil :- Ecuador

1997

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA  
DEL LITORAL

TOPICO ESPECIAL DE GRADUCACION  
GIS SISTEMAS AM/FM

TITULO: *Proyecto Emetel Espol  
Central Urdesa.*

PROFESOR: *Ing. Javier Urquizo*

ALUMNOS: *Caryl Carrillo  
Renato Molina  
René Noriega  
Diocles Resabala*

PERIODO: *1996 - 1997.*

## **AGRADECIMIENTO.**

A la Escuela Superior Politécnica por los conocimientos impartidos.

**DEDICATORIA.**

A nuestras familias por su apoyo de siempre

TRIBUNAL DE GRADUACION

---

Ing. Carlos Villafuerte  
DECANO DE LA FIEC

---

Ing. Javier Urquiza  
DIRECTOR DEL TOPICO

---

Ing. Raúl Rivas  
VOCAL

---

Ing. Leonardo Reyes  
VOCAL

## DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

---

Diocles Resabala

---

Renato Molina

---

Caril Carrillo

---

René Noriega

## INDICE.

1.	Introducción .....	1
2.	Revisión histórica .....	2
3.	Análisis .....	3
3.1	Sistemas GIS. ....	4
3.2	Levantamiento de Información. ....	4
3.2.1	Datos de los elementos. ....	5
3.2.2	Ubicación Geográfica de los elementos. ....	19
3.3	Planimetría de la Ciudad de Guayaquil. ....	20
3.3.1	Fase 1. Digitalización de la Planimetría .....	21
3.3.2	Fase 2. Digitalización de la Canalización. ....	21
3.3.3	Fase 3. Digitalización de la Red Secundaria. ....	22
3.3.4	Fase 4. Digitalización de la Red Primaria. ....	22
3.4	Sistema de Información. ....	23
3.4.1	Situación de la Planta Externa. ...	23
3.4.2	Restricciones. ....	25
3.4.3	Metas del Sistema. ....	25
3.4.4	Funciones del Sistema. ....	26
3.5	Ingreso de Datos al Sistema de Información. .	27
3.6	Enlace de Información. ....	28
4.	Resultados .....	40
5.	Conclusiones y recomendaciones .....	43
6.	Bibliografía .....	45

## 1. - INTRODUCCION.

La necesidad de contar con un inventario lo mas real posible de la Planta Externa del Emetel, dio como resultado el proyecto Emetel - Espol, que tiene como objetivo la realización de un Sistema de Información Geográfico (GIS), que permita consolidar la información del inventario de la planta externa, permita establecer la ubicación de sus elementos, permita proveer datos actualizados, ayude en la toma de decisiones y sea capaz de entregar en tiempo real información para el mantenimiento de la planta.

Las fases implementadas en el presente proyecto son las siguientes: Levantamiento planimétrico digital de la ciudad de Guayaquil; proceso masivo de recolección de información de la planta externa; desarrollo de un sistema de información en bases de datos relacional con arquitectura cliente servidor; ingreso de información a la base de datos; enlace de información gráfica con la información previamente ingresada a la base de datos usando la herramienta Modular GIS Enviroment (MGE).

El presente trabajo, es parte del proyecto Emetel - Espol, para la elaboración de un Sistema de información Gráfico GIS del Inventario de la Planta Externa de Emetel y comprende el manejo computacional de la información de la Central Telefónica "Urdesa", esto es, la digitalización, dibujo, ingreso de datos y enlace de información entre los datos gráficos y los datos de la base de datos.



## 2.- REVISION HISTORICA.

Este proyecto es el primero que se lleva a cabo en el país, pues no se tiene referencia de ningún otro trabajo de este tipo, realizado o en proceso, que haya sido efectuado por universidad, institución pública o privada alguna.

Desde años anteriores, la Espol emprendió proyectos con sus alumnos, que tenían como finalidad la recolección y digitalización de información cartográfica, ya sea de la ciudad o de sus alrededores, lo cual le permitiera estar preparada para el futuro desarrollo de aplicaciones en el campo de los sistemas de información geográfica GIS. Para la realización de estos trabajos fue necesaria la utilización de fotografías digitales georeferenciadas tomadas por satélites, uso de información proporcionada por institutos militares, levantamiento de información en el campo, etc.

Estos primeros trabajos realizados en un graficador, mas los levantamientos de información efectuados con motivo de este proyecto, han permitido la elaboración de planos digitales, sobre los que se asienta la nueva información de la planta externa. Estos planos son fundamentales para la realización de un sistema GIS.

La necesidad por parte de las empresas publicas y privadas de contar con información real de lo instalado en el campo, así como información de la ubicación física de estos elementos, ha llevado a la creación de lo

sistemas GIS, que permiten conocer este tipo de información.

### **3.- ANALISIS.**

Dadas las condiciones y requerimientos por parte de Emetel, para la elaboración del sistema de inventario de la planta externa, se llegó a la conclusión de que un sistema de información geográfico georeferenciado GIS, sería la solución óptima para resolver el presente problema de inventario y ubicación física de los elementos en la ciudad de Guayaquil.

El sistema a desarrollar debería ser de capaz de brindar las siguientes bondades:

- Proveer información actualizada del inventario, tanto al nivel técnico como al nivel administrativo, constituyéndose en una herramienta de toma de decisiones técnico administrativas.
- Consolidación de la información del inventario, permitiendo en un futuro y como etapas posteriores, la interacción con sistemas tales como contabilidad, presupuesto, facturación, entre otros.
- Proveer información de la ubicación física y estado de los elementos de la planta externa.
- Proveer de una herramienta para el mantenimiento preventivo y correctivo de la planta externa.

### **3.1 Sistemas GIS.**

GIS es definido por la Fundación Nacional de Ciencia como un sistema computarizado de manejo de base de datos usado para la captura, almacenamiento, recuperación y análisis de datos espaciales.

La información manejada por un GIS incluye topografía, demografía, imágenes y otros recursos de datos los cuales están asociados con atributos para puntos particulares sobre un mapa o dibujo.

El sistema provee tareas específicas, interfaces intuitivas para las bases de datos integradas mediante la cual se puede planear, diseñar etc.

### **3.2 Levantamiento de Información.**

El levantamiento de información de la planta externa consta de dos partes:

- Toma de datos de las características de los elementos de planta externa, estos son: Canalización que consta de pozos y tramos, red primaria que consta de armarios y cables primarios, red secundaria que consta de cables secundarios, cajas de dispersión, acometida y abonado.
- Toma de datos de la ubicación geográfica de los elementos de la planta externa, estos son: Canalización que consta de pozos y tramos, red primaria que consta de armarios y cables primarios,

red secundaria que consta de cables secundarios y cajas de dispersión.

### 3.2.1 *Datos de los elementos.*

Para el levantamiento de información se utilizaron once formularios diseñados y entregados por EMETEL, los cuales permitieron la recolección de datos. Estos formularios fueron entregados al personal de campo para su respectiva utilización.

#### **FORMULARIO # 1: LIMPIEZA Y CONTROL DE POZO GRANDE.**

El formulario #1 corresponde a la descripción de **pozos grandes** (Limpieza y control de pozo grande). Un **pozo grande**, denominado así por sus medidas que generalmente son superiores al metro y medio en ancho, largo y profundidad, es parte de la canalización que utiliza Emetel para llevar los cables telefónicos primarios o secundarios, desde la central a los armarios, o desde los armarios a las cajas de dispersión; en este último caso y si la caja de dispersión es aérea, el pozo tiene una subida a poste o mural, desde donde se ejecuta la acometida al usuario. Este formulario contiene los siguientes campos:

**Central** identifica la central a la que pertenece.

**Distrito** identifica el distrito al que pertenece.

**Plano No.** Identifica el plano que contiene la información geográfica.

**Ubicación** identifica la ubicación exacta del pozo en la ciudad (dirección).

**Tipos de suciedad** es un campo usado para identificar si el pozo tiene tierra, basura, sedimentación, filtraciones o agua.

**Tapones de vías** identifica si el pozo tiene o no tapones de vías

**Pozo enterrado** identifica si el pozo esta bajo tierra.

**Tapa quebrada** identifica si el pozo tiene su tapa quebrada.

**Pozo marcado** establece si el pozo esta identificado con algún código

**Número de pozo** indica el número de pozo que tiene marcado.

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del pozo.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 1 muestra el Formulario # 1 correspondiente a pozo primario. En el anexo # 2 se muestra una foto de un pozo primario.

#### **FORMULARIO # 2: VERIFICACION Y CONTROL DE POZO GRANDE.**

El formulario #2 corresponde a la descripción de **pozos grandes** (Verificación y control de pozo grande), en el cual se ingresan los siguientes campos:

**Tapa** identifica la forma, material, estado actual de la tapa y la cantidad de tapas que existe en el pozo.

**Porcentaje de ocupación ductos** identifica el porcentaje de ocupación de los cables en los ductos.

**Tipo de pozo forma** identifica la forma geométrica que tiene el pozo.

**Medidas internas** identifica las siguientes medidas del pozo: largo, ancho, altura, profundidad desde las tapas.

**Accesorios** identifica los accesorios que puede tener un pozo, son los siguientes: portaconsola, consola, drenaje, gancho, tierra.

**Subidas** identifica si existe algún cable del pozo que suba a un poste, armario, edificio, u otros.

El anexo # 3 muestra el Formulario # 2 correspondiente a pozo primario.

### **FORMULARIO # 3: LIMPIEZA Y CONTROL DE POZO DE MANO.**

El formulario #3 corresponde a la descripción de **pozos de mano** (Limpieza y control de pozo de mano). Un **pozo de mano**, denominado así por sus medidas que generalmente son inferiores al metro y medio en ancho, largo y profundidad, es parte de la canalización que utiliza Emetel para llevar los cables telefónicos secundarios desde los armarios a las cajas de dispersión (rara vez pasa un cable primario por un pozo de mano); si la caja de dispersión es área, el pozo tiene una subida a poste o mural, desde donde se ejecuta la acometida al usuario. Este formulario contiene los siguientes campos:

**Central** identifica la central a la que pertenece.

**Distrito** identifica el distrito al que pertenece.

**Plano No.** Identifica el plano que contiene la información geográfica.

**Ubicación** identifica la ubicación exacta del pozo en la ciudad (dirección).

**Acera/Calzada** identifica la posición del pozo en la calle.

**Tipos de suciedad** es un campo usado para identificar si el pozo tiene tierra, basura, sedimentación, filtraciones o agua.

**Tapones de vías** identifica si el pozo tiene o no tapones de vías

**Pozo enterrado** identifica si el pozo esta bajo tierra.

**Tapa quebrada** identifica si el pozo tiene su tapa quebrada.

**Pozo marcado** establece si el pozo esta identificado con algún código

**Número de pozo** indica el número de pozo que tiene marcado.

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del pozo.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 4 muestra el Formulario # 3 correspondiente a pozo de mano.

#### **FORMULARIO # 4: UBICACIÓN Y CONTROL DE POZO DE MANO.**

El formulario #4 corresponde a la descripción de **pozos de mano** (Verificación y control de pozo de mano,

contiene ciertos campos repetidos del formulario #3), en el cual se ingresan los siguientes campos:

**Tapa** identifica la forma, material, estado actual de la tapa y la cantidad de tapas que existe en el pozo.

**Medidas internas** identifica las siguientes medidas del pozo: largo, ancho, altura, profundidad desde las tapas.

Ciertos campos no fueron utilizados como es el caso de:

**Pozo Anterior/Pozo Siguiete** dado que muchos pozos llevan y traen cables de diferentes pozos.

**Fotografía/Rollo** dado que no se utilizó rollo fotográfico para tomar una impresión de los pozos inventariados.

Al contrario para obtener una impresión del estado de los pozos a la fecha de la realización del inventario, se procedió a realizar un dibujo a colores y a mano de los ductos, sus rutas y rotulado general, sobre los formularios F1 y F3. De la misma manera se realizó un dibujo a mano alzada en la parte posterior de estos formularios, en los que se describe la ubicación del pozo en la ciudad, tomando en cuenta para el dibujo, algún detalle especial, tal como edificios, colegios, bancos, etc. Esta información se la detalla mas adelante.

El anexo # 5 muestra el Formulario # 4 correspondiente a pozo de mano.

#### **FORMULARIO # 5: VERIFICACION POR ARMARIO.**

El formulario #5 corresponde a la descripción de los **armarios**, es el elemento más importante después de la



central telefónica. Un **armario** es un elemento pasivo de la red de telefonía, a donde llegan desde la central uno o varios cables primarios normalmente de 100 o más pares, los cuales son impactados en regletas denominadas primarias. Desde el armario, salen cables llamados secundarios, los cuales son de menor número de pares que el primario, hacia los elementos pasivos llamados cajas de dispersión, desde los cuales se alimenta a cada abonado. Los cables secundarios son impactados en las regletas llamadas secundarias. Para que exista una señal de tono en un par del cable secundario, se debe realizar una cruzada entre un par de la regleta primaria y un par de la regleta secundaria. El formulario # 5 tiene los siguientes campos:

**Central** identifica la central a la que pertenece.

**Distrito** identifica el distrito al que pertenece.

**Plano No.** Identifica el plano que contiene la información geográfica.

**Tipo de Armario** que describe la marca y material de la que está hecho el armario.

**Ubicación** identifica la ubicación exacta del pozo en la ciudad (dirección).

**Cable Primario** identifica el número de la ruta primaria que alimenta al armario desde la central telefónica.

**Número de Armario** identifica el número del armario en el distrito.

**Cap. del Armario** identifica la capacidad total del armario tanto en pares primarios como en pares secundarios.

**Cap. Pares Primarios** la cantidad de pares telefónicos construidos con los que es alimentado desde la central.

**Cap. Pares Secundarios** la cantidad de pares telefónicos construidos con los que alimenta a los usuarios.

**No de Regletas Prim.** el número de regletas construidas e el primario.

**Pozo de alimentación** pozo desde el cual sale el cable primario que lo alimenta.

**Regletas del Secundario/Primario** describe en un arreglo de 5 filas por 3 columnas, las regletas tanto primarias como secundarias que posee el armario.

**Número de pozo** indica el número de pozo que tiene marcado.

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del pozo.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 6 muestra el Formulario # 5 correspondiente a los armarios. El anexo # 7, 8 y 9 muestran armarios de la ciudad en diferentes estados.

**Una regleta** primaria o secundaria es un elemento pasivo instalado en un armario, que permite la conexión de 50 pares telefónicos en grupos de 10. Las regletas primarias se nombran generalmente con números de tres dígitos y las regletas secundarias con letras mayúsculas empezando en la A.

Desde las regletas secundarias parten cables secundarios de 10 pares en adelante, que van a conectarse en las cajas de dispersión. Dado que las cajas de dispersión son

de 10 pares, se puede concluir que una regleta secundaria de un armario construida completamente, puede alimentar a 5 cajas de dispersión, así si la regleta se llama B, las cajas de dispersión alimentadas se llamarán B1, B2, B3, B4 y B5.

#### **FORMULARIO # 6: VERIFICACION DE CAJAS DE DISPERSION.**

El formulario 6 corresponde a las cajas de dispersión y su localización. Una caja de dispersión es un elemento pasivo, correspondiente a la red secundaria, que permite la conexión de 10 líneas telefónicas o pares, que le llegan generalmente desde una regleta secundaria de un armario. Una caja de dispersión es alimentada por un cable de 10 pares, si el cable es de mayor capacidad, este dejará los 10 pares correspondientes a esa caja, y continuará en busca de las siguientes cajas que pueda alimentar; para poder dejar los 10 pares, es necesario la instalación de un dispositivo pasivo denominado manga, el cual permite derivar los pares. La ubicación general de las cajas es área, en postes, murales o interiores, por lo que los cables que las acometen utilizan los postes telefónicos o eléctricos para llegar a ellas.

El formulario # 6 indica si los 10 pares de cada caja de dispersión están ocupados, parcialmente llenos o en reserva, si están sujetos a un mural, poste, o al interior de una casa. Este formulario contiene los siguientes campos:

**Marca** el fabricante de la caja de dispersión

**Estado** la condición de la caja si esta buena o mala.

**Poste** indica si la caja de dispersión sube a poste  
**Tipo** indica si la caja de dispersión esta ubicada en un poste telefónico, eléctrico u otros.  
**Estado** indica la condición de los postes donde se encuentra ubicada la caja de dispersión.  
**Tapa** indica si la caja de dispersión tiene o no tapa.  
**Numerada** indica si la tapa esta numerada.  
**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.  
**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 10 muestra el Formulario # 6 correspondiente a las cajas de dispersión. El anexo # 11 muestra una caja de dispersión rotulada B1 en un poste del servicio eléctrico. El anexo # 12 muestra un cable secundario aéreo instalado a poste con reserva de cable, que posee una manga MTM y que se apresta a derivar cables.

#### **FORMATO # 7: LEVANTAMIENTO DE CABLES SECUNDARIOS.**

Los cables secundarios son aquellos que salen desde un armario y llegan a las cajas de dispersión.

El formato 7 tiene la siguiente información:

**Central** describe la central a la que pertenecen los cables secundarios.

**Distrito** identifica el armario de donde salen los cables secundarios.

**Diámetro** (  $\emptyset$  ) indica el diámetro del cable que sale del armario.

**Tipo de cable** indica la marca del cable (Ej. Pirelly, Ibérica, Elal, etc.).

**Capacidad** indica la capacidad de pares que tiene el cable y la cantidad de pares no usados.

**Instalado** indica la ruta que sigue el cable hasta llegar a la caja de dispersión, esta puede ser por ducto, aéreo o mural.

**Longitud** indica la longitud (m) que recorre el cable, el punto de partida (armario, pozo etc.) y el punto de llegada (pozos, caja de dispersión).

**Empalme secundario** es un campo que describe información que será ingresada en la base de datos:

**Manga** indica el tipo de manga que se usa para hacer el empalme.

**Ducto** indica si el empalme se encuentra en un ducto.

**Aéreo** indica si el empalme se encuentra en un poste.

**Mural** indica si el empalme se encuentra en un mural.

**Estado** indica la condición en la que se encuentra el empalme (buena, mala).

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del levantamiento de cables secundarios.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 13 muestra el Formulario # 7 correspondiente a cables secundarios.

**FORMATO # 8: LEVANTAMIENTO DE CABLES PRIMARIOS.**

Los cables primarios salen de la central telefónica para alimentar a uno o varios armarios, para ello deben recorrer la canalización, pasando por los pozos de la ruta primaria. Una ruta es normalmente etiquetada con uno o dos números. A su paso por la canalización los cables primarios van dejando derivaciones que permiten la alimentación de diferentes armarios, para ello utilizan empalmes que son efectuados generalmente en los pozos; también existen rutas primarias aéreas, las cuales se construyen cuando no existe canalización que permita llevar el cable.

El formato 8 nos permite conocer el recorrido que hace el cable desde la central al armario y tiene los siguientes campos:

**Central** indica la central a la cual pertenecen los cables primarios.

**Ruta primaria** es el nombre asignado a un tramo de red telefónica, la cual sale desde la central y llega a los armarios.

**Regletas** indica el nombre de las regletas que se encuentran en el armario a donde llegan los cables primarios.

**Diámetro ( Ø )** indica el diámetro del cable que viene de la central al armario, por lo general son cables de 4 ó 6 milímetros.

**Tipo de cable** indica la marca del cable (Ej. Pirelly, Ibérica, Elal, etc.).

**Capacidad** indica la capacidad de pares que lleva el cable y la cantidad de pares no usados.

**Longitud entre pozos** indica la distancia en metros que existe desde una central a un armario desde un pozo a otro pozo y desde una central a un pozo, el punto de partida (central, pozo) y el punto de llegada (pozos, armarios).

**Empalme primario** es un campo que describe información que será ingresada en la base de datos:

**Manga** indica el tipo de manga que se usa para hacer el empalme.

**Estado** indica la condición en la que se encuentra el empalme (buena, mala).

**No de pozo** es la identificación del pozo en el cual está localizado el empalme.

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del levantamiento de cables primarios.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 14 muestra el Formulario # 8 correspondiente a cables primarios.

#### **FORMULARIO # 9: INVENTARIO DEL REPARTIDOR.**

Este formulario permite recoger la información del repartidor de la central telefónica y tiene los siguientes campos:

**Central** indica la central a la cual pertenecen los cables primarios.

**Cable** identifica el cable o ruta primaria.

**Regleta** identifica la regleta desde donde sale el par telefónico.

**Par** el número del par en la regleta.

**Número** es el número telefónico asignado en la central a ese par.

**Categoría** indica si el número es industrial, residencial o comercial.

**Telex** indica si el par telefónico está siendo usado en un sistema de Telex.

**L.D** indica si el par telefónico es una línea dedicada para transmisión de datos.

**Arranque/L.Secundar** indica si el número es principal o secundario en el caso de que varias líneas estén asociadas a una PBX.

**Observaciones** es un campo usado para ingreso de información destacada del levantamiento del repartidor o del par telefónico específico.

**Reviso** identifica el nombre de la persona que hizo el levantamiento de la información.

**Fecha** indica la fecha en que se hizo el levantamiento de la información.

El anexo # 15 muestra el Formulario # 9 correspondiente al inventario del repartidor.

#### **FORMULARIO # 10: VERIFICACION DE PARES PRIMARIOS**

La verificación de los pares primarios se realizó en los armarios, para el efecto se anotan las características conexión del par telefónico así como su estado; adicionalmente se realizaron las mediciones de



resistencia eléctrica del par, tanto a tierra como entre las líneas. Los campos de este formulario son:

**Cable** identifica el cable o ruta primaria.

**Regleta** identifica la regleta primaria en el armario en donde esta conectado el par telefónico.

**Par** el número del par en la regleta.

**Condiciones del Par** las cuales pueden ser de libre, ocupado, en reserva.

**Armario** al que pertenece el par.

**Mediciones Eléctricas** que permite establecer la impedancia existente entre las líneas del par, y entre cada línea y tierra. Estos valores en condiciones óptimas deben ser de  $200\Omega$ .

El anexo # 16 muestra el Formulario # 10 correspondiente al inventario del repartidor.

#### **FORMULARIO # 11: INVENTARIO DE LINEAS Y DE ABONADOS.**

Este formulario establece todas las características que pueden identificar a un par telefónico esto es:

Número telefónico asignado, cable primario de la central, regleta y par primario en el armario, distrito al que pertenece, regleta y par secundario en el armario, categoría industrial, comercial o residencial, servicio de telex o línea dedicada si se aplica, nombre del usuario, dirección y contrato al que está asignado.

El anexo # 17 muestra el Formulario # 11 correspondiente al inventario del repartidor.

### 3.2.2 *Ubicación Geográfica de los Elementos.*

Para la recolección de los datos geográficos, se entrego al personal de campo, mosaicos impresos (planos) en las instalaciones de la Espol y que con anterioridad habían sido desarrollados, con la finalidad que sobre ellos sean ubicados los elementos de planta externa.

Estos mosaicos poseían la siguiente información: Manzanas, línea de fabrica, solares, postes, nombres de calles y rotulación general. En el anexo # 19 se muestra un plano sin información dibujada.

Para el levantamiento de la ruta primaria, se entregaron aproximadamente 850 mosaicos de toda la ciudad en escala 1:1000, incluido Duran y La Puntilla, de los 850, 29 corresponden a la central Urdesa. Sobre estos mosaicos se dibujo a mano la siguiente información: Armarios, pozos primarios, tramos primarios, vías libres y ocupadas, distancias.

Para el levantamiento de la ruta secundaria, se entregaron aproximadamente 1700 mosaicos de toda la ciudad en escala 1:500, incluido Duran y La Puntilla, de los 1700, 58 corresponden a la central Urdesa. Sobre estos mosaicos se dibujo a mano la siguiente información: Armarios, pozos secundarios, tramos secundarios, vías libres y ocupadas, distancias, subidas a postes, subidas a mural, acometidas.

La información entregada por el personal de campo, era receptada por el supervisor general de cada central, a su vez, verificaba la información escrita a mano en los planos, a fin de que no existan inconsistencias. El supervisor del personal de campo, se convertía en el primer fiscalizador del levantamiento de información.

Una vez recolectada la información de campo por el supervisor, esta es entregada al ingeniero fiscalizador, el cual se encarga de verificar y filtrar toda la información llegada, devolviendo los planos en caso de inconsistencias para la correcta toma de datos.

Si todo estaba correcto, los planos eran entregados al personal de digitalización para que se inicie la labor de ingreso de datos y planimetría.

### **3.3 Digitalización de la Planta Externa de EMETEL.**

La planta externa de Emetel esta dividida en centrales, La central que se ha digitalizado es Urdesa. Las Herramientas usadas para la digitalización de la planta externa son las siguientes:

#### **Software.**

AutoCad ver 12.0 para DOS.

MicroStation 95 Ver. 05.05.01.65 for Windows x86

#### **Hardware.**

Mesas de digitalización

Cursor

La digitalización de la central Urdesa se realizó en las siguientes fases.

### **3.3.1 Fase 1. Digitalización de la Planimetría.**

Desde años anteriores, la Espol emprendió proyectos con sus alumnos, que tenían como finalidad la recolección y digitalización de información cartográfica, ya sea de la ciudad o de sus alrededores. Para la realización de estos trabajos fue necesaria la utilización de fotografías digitales georeferenciadas tomadas por satélites, uso de información proporcionada por institutos militares, levantamiento de información en el campo, etc. Una vez obtenida la información suficiente se procedió a la digitalización usando el graficador AutoCad. Como sabemos que la georeferenciación necesita de un punto de referencia, para nuestro caso este punto es la rotonda que esta ubicada en la calle 9 de octubre y Malecón (Esq).

La planimetría esta compuesta del dibujo georeferenciado de manzanas, divisiones de solares, postes eléctricos y postes telefónicos.

### **3.3.2 Fase 2. Digitalización de la Canalización.**

La digitalización de la canalización arranca una vez que la fase uno este completamente terminada, ya que esta sirve de base para la ubicación de los distintos elementos que conforman la canalización. Los elementos

digitalizados en canalización son: Pozos (capa 55), ductos (capa 56), subidas a poste (capa 57), subidas a mural (capa 58) y acometida (capa 59).

Esta fase de digitalización se lo hizo con el graficador MicroStation 95 Ver. 05.05.01.65 for Windows xp6.

### **3.3.3 Fase 3. Digitalización de la Red Secundaria.**

Para la digitalización de la red secundaria se uso el graficador MicroStation 95. Los elementos digitalizados en esta fase son los siguientes:

Todos los elementos que forman la capa 38, estos son tramos aéreos, tramos subterráneos que van desde la central hasta las cajas de dispersión.

Los elementos que conforman la capa 40.

Los elementos que conforman las capas 39 y 41 (cajas de dispersión que alimentan al abonado).

### **3.3.4. Fase 4. Digitalización de la Red Primaria.**

En esta fase se uso el graficador MicroStation 95. Los elementos digitalizados en esta fase son los que conforman la capa 50 (RP\_PRIMARIA), estos elementos son cajas de dispersión, empalmes, bloques de conexión más los elementos que conforman la red secundaria.

Se adjuntan los anexos # 18 a 22 en los cuales se muestran mosaicos que representan: Límites de distrito, Ruta Primaria, Red Secundaria, Canalización y Planimetría.

### **3.4 Sistema de Información.**

La planta externa de la Empresa Ecuatoriana de Telecomunicaciones EMETEL, es uno de los elementos de mayor importancia en la prestación de los servicios de telefonía y comunicación, principal objetivo por el cual ha sido creada esta Institución.

Es por ello, que el correcto funcionamiento de la planta, la detección y solución de problemas, en forma rápida y oportuna, representan un capítulo de mucha importancia, sobre el cual se pone especial esfuerzo, desarrollando para el efecto todo tipo de herramientas que ayuden en la consecución de estos objetivos.

La operación y utilización de este complejo sistema, conduce al hecho de tratar de automatizar, en la medida de lo posible, su administración y la mayoría de los procesos que conlleva.

#### **3.4.1 Situación de la Planta Externa.**

EMETEL cuenta con una gran base externa instalada, sobre la cual descansa el producto de telefonía entregado al usuario; la planta externa, crece cada día mas en función de la demanda existente de líneas telefónicas, siendo necesario en muchos casos la ampliación de las redes primarias, secundarias y todos sus aditamentos. Tal

y como se ha venido dando el crecimiento, existe poca información sobre las redes telefónicas, su estado, proceso de deterioro, tiempo de vida útil, necesidades de cambio o actualización, etc.

Por esto, la información con la que se cuenta no es real y por consiguiente no presta mucha ayuda en la toma de decisiones; por otra parte y hablando desde el punto de vista técnico, la eficacia en la solución de problemas se reduce, pues al no contar con información actualizada, los técnicos emplean mayor tiempo para resolver el problema y tomar los correctivos, los mismos que de manera general no quedan escritos en registro alguno, por lo que es difícil conocer la magnitud de los problemas, al margen de todo esto, la compañía realiza mayor esfuerzo en estas labores y el gasto operativo es sumamente mayor.

El objetivo de este proyecto es realizar un sistema computarizado georeferenciado, que permita el manejo del inventario de la planta externa de la Empresa Ecuatoriana de Telecomunicaciones - EMETEL.

Los elementos básicos de este sistema son: Las centrales telefónicas, los armarios, las regletas, la canalización con sus rutas y ductos, la red primaria, la red secundaria, la lotización, los empalmes.

### **3.4.2 Restricciones.**

La planta externa de Emetel, presenta algunas limitantes, y entre los principales problemas y restricciones para la elaboración del proyecto se anotan:

- Falta de información de los sistemas instalados, sus características, estado actual, configuración.
- Proyecciones de crecimiento y políticas a seguir para mejorar la red actual.
- Tiempo de entrega de la documentación, en caso de realizar un levantamiento de información.
- Zonas en las que se realizará el levantamiento de información y que podrán ser manejadas desde un sistema computarizado.
- Veracidad de la información entregada.
- Situaciones políticas.

### **3.4.3 Metas del Sistema.**

- Ingresar a una base de datos de un sistema computacional, los datos registrados en el campo, correspondientes a todos los aditamentos que forman parte de la planta externa de EMETEL.
- Ingresar en un programa de manejo gráfico georeferenciado, los planos correspondientes a las zonas en donde se realice el levantamiento de información.
- Ingresar a una base de datos de un sistema computacional, los números telefónicos con sus datos técnicos y la asignación del abonado.



- Consultar, ingresar nueva información, actualizar la información existente o borrar la información no requerida, de los datos mencionados con anterioridad.

#### **3.4.4 Procesos del Sistema.**

- Se ingresarán planos actualizados en un ambiente GIS (Sistema Información Geográfica Georeferenciada), manejados por un software GIS: Red primaria y secundaria, canalización, lotización.
- Se ingresará información a las bases de datos de acuerdo a reglas establecidas
- Sobre los planos se podrá ingresar iconos que representarán los elementos instalados en la planta externa: Pozos, armarios, cajas de dispersión, postes. Información sobre cada elemento será ingresada y almacenada en una base de datos relacional.
- Si el icono está sobre el plano, se podrá consultar y si el usuario tiene atributos, podrá modificar la información almacenada en la base de datos.
- Los documentos de nuevos ingresos de datos, tendrán un formato preestablecido llenado con la información necesaria.
- Se podrá ingresar con los atributos necesarios o consultar información sobre los números telefónicos, su estado, asignación, conexión, etc. Esta consulta no requiere manejo GIS, a menos que sirva para determinar los elementos de planta externa asociados al mismo, en cuyo caso la referencia de posición geográfica determinará el uso de planos en software GIS.

- Se podrá consultar información sobre los abonados. Esta consulta no requiere manejo GIS.

### **3.5 Ingreso de Datos al Sistema de Información.**

Para el manejo de la información alfanumérica (inventario) la ESPOL desarrolló un **Sistema de Inventario para la planta externa de EMETEL** cliente servidor, debido a las facilidades de distribución de datos, manejo de información, diseño de la aplicación, seguridad y recuperación de datos, así como por el hecho de ser el esquema que actualmente se utiliza para la elaboración de aplicaciones, contando al momento con gran cantidad de productos, de excelente calidad en el mercado informático. Este sistema se encuentra instalado sobre la plataforma Windows NT 4.0 for WorkGroup y usa la base de datos relacional ORACLE.

La información ingresada en el sistema corresponde a los formularios uno al once mencionados con anterioridad.

Para recolectar la información, EMETEL-ESPOL contrato personal el cual se movilizó al campo para poder llenar los formularios antes mencionados, los mismos que son revisados cuidadosamente por parte del supervisor que es el encargado de la recolección de la información, convirtiéndose en el primer fiscalizador.

Una vez recolectada la información de campo por el supervisor, esta es entregada al ingeniero fiscalizador, el cual se encarga de verificar y filtrar toda la

información llegada, devolviendo los planos en caso de inconsistencias para la correcta toma de datos.

Si todo estaba correcto, los formularios con los datos eran entregados para la correspondiente digitación. La información debe ser ingresada en un orden establecido puesto que el sistema valida el ingreso de la misma, así el orden de ingreso es el siguiente:

- Armarios con sus regletas, formulario F5.
- Pozos grandes y de mano, formularios F1 a F4.
- Cajas de dispersión, formulario F6.
- Ruta secundaria, formulario F7.
- Ruta primaria, formulario F8.
- Pares primarios, F10.
- Inventario del repartidor, formulario F9.
- Inventario de líneas y abonados, formulario F11.

A continuación detallamos las pantallas usadas para el ingreso de información a la base de datos.

Oracle Forms 4.5 (Spanish) P1213

Inicio [F8] Back [F7] Back Query [F4] Undo [F2]

**Limpieza y Control de Pozo Grande**

Control	<input type="text"/>	Pozo	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>	Flujo	<input type="text"/>
Dirección Complementaria	<input type="text"/>	Ubicación	<input type="text"/>

<input type="checkbox"/> Tapones	<input type="checkbox"/> Tapa
<input type="checkbox"/> Pozo Enterrado	<input type="checkbox"/> Bases
<input type="checkbox"/> Tapa Quilada	<input type="checkbox"/> Sedimentación
<input type="checkbox"/> Pozo Marcado	<input type="checkbox"/> Filtración
	<input type="checkbox"/> Agua

Observaciones

	Grupos	<input type="text"/>
	Fecha	<input type="text"/>

Ag001

Registro de código de la Central o número P1 para selección.  
Cont: 10 (Lit)

Fig. # 1

Para el ingreso del formato uno tenemos la pantalla de entrada LIMPIEZA Y CONTROL DE POZO GRANDE (Ver Fig. 1).

The screenshot shows a software interface for 'Limpieza y Control de Pozo de Mano'. The window title is 'POZO MANO'. The main title is 'Limpieza y Control de Pozo de Mano'. The interface includes the following elements:

- Input fields for: Centro, Distrito, D. Compart, Pozo, Flujo, Observación, Aeración, Aeración Controlada (with a dropdown menu showing 'Aeración'), Cribas, and Fecha.
- A central box containing checkboxes for: Tapones, Pozo Enterrado, Tapa Quilada, Pozo Marcado, Tapa, Basa, Sedimentación, Filtración, and Agua.
- Buttons at the bottom: 'Mas Datos' and 'Salir'.
- System tray information at the bottom left: 'Figura Código Limpia, o presión 179, Cuat 13, 1.46'.

Fig. # 2

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tiene un pozo grande.

La información que se ingresa en la forma uno y dos debe ser cuidadosamente realizada por cuanto para el ingreso de los demás formatos todos los pozos de deben haber sido ingresados correctamente.

Para el ingreso del formato tres se tiene la pantalla de entrada LIMPIEZA Y CONTROL DE POZO DE MANO (Ver Fig.2)

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tiene un pozo de mano.

Para el ingreso del formato cinco tenemos la pantalla de entrada VERIFICACION POR ARMARIO (Ver Fig. 3)

DB Diseño Formas 4.5 (Hamilton) [Iconos]

Inicio [Icono] Block [Icono] Vent [Icono] Ques [Icono] Utilidad [Icono]

[Icono] Verificación de Armaros [Iconos]

**Verificación por Armario**

Armario [ ]	Control [ ]
Capacidad [ ]	
Capacidad Para Primarios [ ]	
Capacidad Para Secundarios [ ]	
Type de Armario [ ]	
Plazo [ ]	
Materia Caja [ ]	
Dimensiones [ ]	

PRIMARIOS		SECUNDARIOS	
Llave [ ]	Libro [ ]	Llave [ ]	Libro [ ]
Parque [ ]	Parque [ ]	Parque [ ]	Parque [ ]
Ocupación [ ]	Ocupación [ ]	Ocupación [ ]	Ocupación [ ]
Reserva [ ]	Reserva [ ]	Reserva [ ]	Reserva [ ]
No Controladas [ ]	No Controladas [ ]	No Controladas [ ]	No Controladas [ ]

Casal Dharm [ ]	[ ]
Base Control [ ]	[ ]
General [ ]	[ ]

Llave

Armario Marcado

Protector Horizontal

Bastidor Completo

Fecha [ ]

Bastidor: [ ]

Suelo

Protección Tierra

Observaciones

Ag000

[ Guardar Armario ] [ Detalle ] [ Salir ]

Firmes un código de Armario a persona 19 para ver una lista de Valores.  
Clave: 9

Fig.3

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tiene un armario.

Para el ingreso del formato seis se tiene la pantalla de entrada VERIFICACION DE CAJA DE DISPERSION (Ver Fig.4)

Inicio Salir Back Del Buscar Quitar Inicio Salir

Inicio Salir Back Del Buscar Quitar Inicio Salir

**Verificación de Cajas de Dispersión**

**Verificación de Cajas de Dispersión**

Control:  Regleta No.:

Selección:  Marca:

Armario:  Estado:

Posición:   Tapas

Tipo Poste:   Numerada

Estado Poste:

---

Control:  Regleta No.:

Selección:  Marca:

Armario:  Estado:

Posición:   Tapas

Tipo Poste:   Numerada

Estado Poste:

---

Control:  Regleta No.:

Selección:  Marca:

Armario:  Estado:

Posición:   Tapas

Tipo Poste:   Numerada

Estado Poste:

Agregar

Ingresa el código de control, o presiona F10 para cancelar.  
 Capt. 5

Fig. 4

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tiene una caja de dispersión.

Para el ingreso del formato siete se tiene la pantalla de entrada LEVANTAMIENTO DE CABLES SECUNDARIOS (Ver Fig. 5)

DOS Cable Formas 4.5 (Bartolom)

Action Disk Edit Borrar Datos Archivo Help

CABLES SECUNDARIOS

### Levantamiento de Cables Secundarios

Control \_\_\_\_\_

Arma \_\_\_\_\_

Item \_\_\_\_\_

CABLE	MARC	TIPO DE CABLE	CATEGORIA	CABLE TIPO DUT	TIPO	MARE	TIPO	BATA	LANG	MARCA	TIPO	TIR	BICAN	UN
SECC.	SECC.	REGISTRO DE TIPO	REGISTRO DE TIPO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO	REGISTRO

Apoyos

Cancelar Salir

Regrese al Código de la Central o presione F10 para salir

Cont. 5 - LAS

Fig. 5

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tienen los cables secundarios.

Para el ingreso del formato ocho se tiene la pantalla de entrada LEVANTAMIENTO DE CABLES PRIMARIOS (Ver Fig. 6)



DB Oracle Forms 4.5 [Readonly]      [X] [O] [F]

Arriba [R] Abajo [D] Quita [Q] Ayuda [F1]

### Levantamiento de Cables Primarios

Control:

Estado:

CAPACIDAD			LONGITUD ENTRE PONDOS					EMPALME PEDREGO			
Dim.	Tip.	Total	Tipo Dado		Tipo Huerto		Total (m)	Bat.	T.Mejora	Estado	Peso

4p012

Fig. 6

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tienen los cables primarios.

Para el ingreso del formato nueve se tiene la pantalla de entrada INVENTARIO DE REPARTIDOR (Ver Fig. 7)

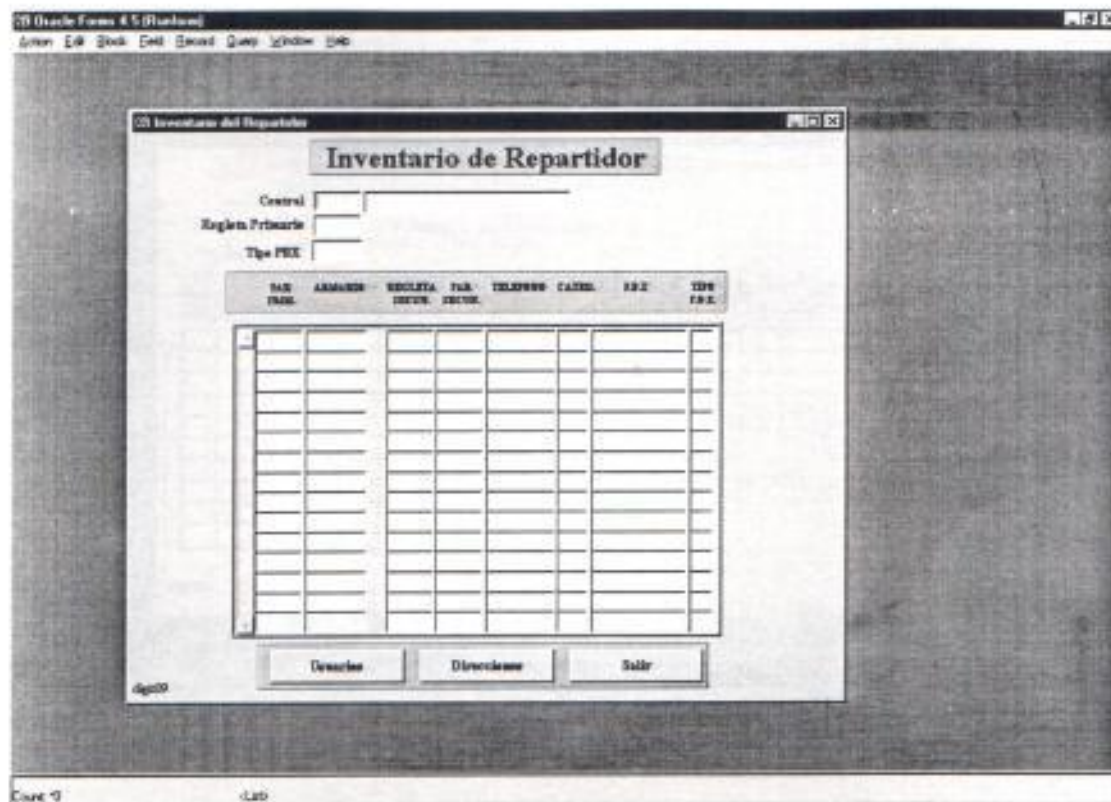


Fig. 7

En esta pantalla se ingresa todos los atributos que tiene el repartidor. Esta información no ha sido entregada y se encuentra en preparación.

Para el ingreso del formato diez se tiene la pantalla de entrada VERIFICACION DE PARES PRIMARIOS (Ver Fig. 8)

**Verificación de Pares Primarios**

Central: \_\_\_\_\_

Red: \_\_\_\_\_     Normal     Mista     Tercial

Nro Región: \_\_\_\_\_

Nro. Par.	CONDICIONES DEL PAR						Atributo	MEDICIONES			CONDICION		
	Libro	Orap.	Banco	Justo	Injusto	Cant.		A	B	T	Cant.	Bgl.	Par.

©1995       

Fig. 8

En esta pantalla se ingresa todos los atributos necesarios para la verificación de pares primarios.

Para el ingreso del formato once tenemos la pantalla de entrada INVENTARIO DE LINEAS DE ABONADOS (Ver Fig. 9)

Oracle Forms 4.5 (Run-time) FILE

Acción [F8] Borrar [F4] Guardar [F6] Salir [F10] F11

### Inventario de Líneas de Abonados

Teléfono Inicial

Teléfono Final

No. Teléfono	Cable	PRIMARIO		SECUNDARIO		Distrito	Código	Par	Car.	Tipo	PRE
		Inicio	Fin	Inicio	Fin						

dpt011

Capt 9

Fig. 9

En esta pantalla se ingresa todos los atributos necesarios para identificar las líneas de los abonados. Esta información no ha sido entregada aún y está siendo preparada.

Los pozos dibujados a mano alzada por el personal de campo, así como los enrutamientos que determinan la ubicación en la ciudad (dirección), fueron dibujados en CorelDraw y exportados al servidor de base de datos, ellos serán consultados mediante los menús del sistema.

En los anexos # 23 y 24 se muestran el dibujo de un pozo y un enrutamiento.

### **3.6 Enlace de Información.**

El enlace de información es la última fase a implementar para completar un Sistema de Información Geográfico (GIS).

Llamamos **enlace** a la unión de la información alfanumérica que se encuentra ingresada en la base de datos con la información de la ubicación geográfica y representación gráfica de los elementos en el espacio de la planta externa, información que se encuentra en formato de MicroStation 95. La herramienta que usamos para enlazar la información es MGE.

La información que se enlaza a la base de datos es la siguiente:

#### **Armarios de la central.**

Pozos grandes y de mano que pertenecen a la central.

Tramos de canalización.

Cajas de dispersión.

Cables primarios.

Cables secundarios.

#### **Proceso para enlace de información.**

Una vez que la información gráfica ha sido procesada correctamente en el departamento de digitalización se obtiene archivos tipo DGN (Microstation) de armarios, pozos, tramos de canalización, cajas de dispersión, cables primarios, cables secundarios, límites de distrito y planimetría los cuales son almacenados en el servidor

principal donde se encuentra instalado el sistema de inventario conjuntamente con la base de datos. Estos archivos deben ser almacenados en el directorio asignado a la central (Ej. C:\Proyecto\urdesa\dgn ).

Usando MGE abrimos los archivos que se encuentran en el servidor (\*.dgn) y se procede a enlazar los elementos que contiene dicho archivo. (Ej. Si el archivo es Uramario.dgn los elementos a enlazar serán los armarios que pertenecen a la central).

Campos que se enlazan.

Para **enlace de armarios** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Armarios

ID Central

Para **enlace de pozos** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Pozo

ID Central

Para el **enlace de los tramos de canalización** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Central

Desde

Hasta

Vías

Vías Libres

Para el **enlace de cables primarios** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Central  
 Ruta  
 Secuencia Anterior  
 Secuencia Nueva

Para el **enlace de cables secundarios** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Central  
 Armario  
 Ruta Anterior  
 Secuencia Anterior  
 Ruta Nueva  
 Secuencia Nueva

Para el **enlace de cajas de dispersión** los campos a enlazar son los siguientes:

ID Central  
 Armario  
 Numero Regleta  
 Numero de Caja  
 Bandera

#### **4. RESULTADOS**

Después de los trabajos realizados en el presente proyecto, en el cual este grupo de tópicos de graduación manejó la información correspondiente a la central telefónica Urdesa, los resultados obtenidos son los siguientes:

Se dibujaron en CorelDraw alrededor de setecientos pozos primarios y secundarios.

Se dibujaron en CorelDraw alrededor de setecientos enrutamientos de pozos.

Se corrigieron o verificaron alrededor de cuatrocientos pozos primarios o secundarios, que fueron dibujados previamente por otro grupo de trabajo.

Se corrigieron o verificaron alrededor de cuatrocientos enrutamientos de pozos primarios o secundarios, que fueron dibujados previamente por otro grupo de trabajo.

Se exportaron al servidor de base de datos, alrededor de mil cien pozos primarios o secundarios.

Se exportaron al servidor de base de datos, alrededor de mil cien enrutamientos de pozos primarios o secundarios.

Se ingresaron a la base de datos del sistema desarrollado, la información de cincuenta y dos armarios con sus regletas (formulario F5), correspondientes a igual cantidad de distritos.

Se ingresaron a la base de datos, la información de cuatrocientos pozos grandes (formulario F1, F2), pertenecientes a la canalización de la red primaria y secundaria.



Se ingresaron a la base de datos, la información de setecientos pozos de mano (formulario F3, F4) pertenecientes a la canalización de la red secundaria.

Se ingresaron las cajas de dispersión de los cincuenta y dos armarios entregados; cada armario y por consiguiente el distrito posee diferente cantidad de cajas (formulario F6).

Se ingresaron las rutas secundarias de los cincuenta y dos armarios entregados (formulario F7).

Se ingresaron veinte rutas primarias entregadas (formulario F8).

Se enlazó en MGE la ruta primaria # 17 que alimenta a los distritos 626, 627, 627A, 627B: Canalización que comprende pozos y tramos, armarios.

Se enlazó la ruta primaria # 17 que alimenta a los distritos 626, 627, 627A, 627B: Canalización que comprende pozos y tramos, armarios.

Se enlazó el distrito 626: Armario, canalización que comprende pozos y tramos, red secundaria que comprende cables tanto aéreos como por ductos, cajas de dispersión, regletas, peinetas y límite de distrito.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los formatos utilizados para el levantamiento de información, tienen campos repetidos innecesarios, muchos de ellos son de difícil comprensión y redundan en información poco importante, por ello las pantallas de ingreso de información al sistema solo contempla lo necesario. Es conveniente que para futuros proyecto se parte de formularios realizados por la ESPOL, que con la colaboración de la empresa para la que se realiza el proyecto, permita el levantamiento datos claros no redundantes.

**BIBLIOGRAFIA.**

MicroStation 95  
1993 Bentley Systems, Incorporated.

Internet.

CENTRAL : \_\_\_\_\_  
 DISTRITO : \_\_\_\_\_  
 PLANO No. : \_\_\_\_\_  
 POZO No. : \_\_\_\_\_  
 UBICACIÓN : \_\_\_\_\_

**FORMATO 1**

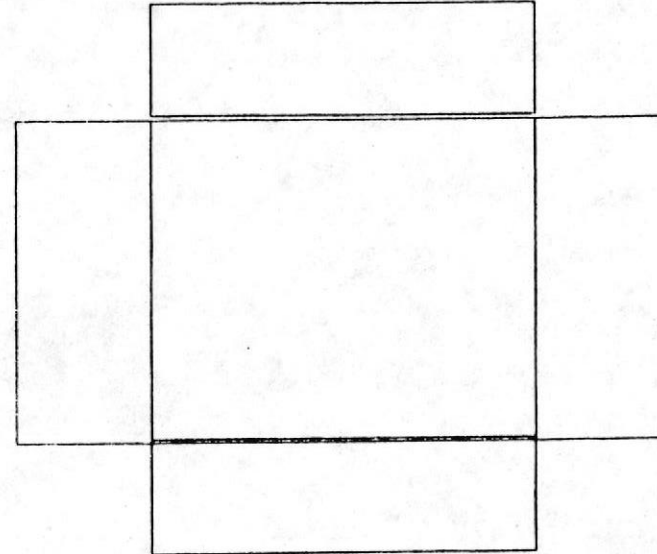
**LIMPIEZA Y CONTROL POZO GRANDE**

TIPOS DE SUCIEDAD: Tierra  Basura  Sedimentación  Filtraciones  Agua

SI NO

TAPONES DE VIAS    
 POZO ENTERRADO    
 TAPA QUEBRADA    
 POZO MARCADO

NUMERO DE POZO \_\_\_\_\_



**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

REVISO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CONTRATO	PLANIFICACION		
FECHA	REVISADO _____	APROBADO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	FECHA _____
HOJA	FISCALIZACION		
	REVISADO _____	APROBADO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	FECHA _____



ANEXO # 2: FOTO DE POZO

**FORMATO 2**  
**VERIFICACIONB Y CONTROL DE POZO GRANDE**

CENTRAL \_\_\_\_\_  
 DISTRITO \_\_\_\_\_  
 PLANO No. \_\_\_\_\_  
 POZO No. \_\_\_\_\_  
 ACERA  CALLE   
 UBICACIÓN \_\_\_\_\_

**DISTANCIAS**  
 POZO ANTERIOR \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ VIAS  
 POZO SIGUIENTE \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ VIAS

**TAPA**  
 Redonda  Cuadrada   
 Concreto  Metal

**Estado Actual**  
 Bueno  Malo

Cantidad de Tapas \_\_\_\_\_

**POZO MARCADO**  
 SI  NO

% DE OCUPACION DUCTOS \_\_\_\_\_

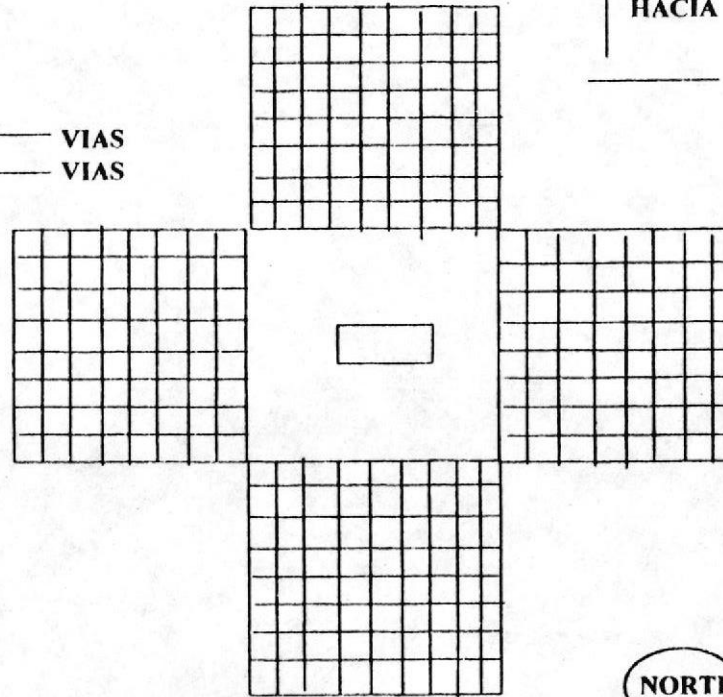
OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

REVISADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_



**TIPO DE POZO**  
**FORMA** \_\_\_\_\_  
 RECTANGULAR  CUADRADO

**Medidas Internas**  
 Largo \_\_\_\_\_ Mts.  
 Ancho \_\_\_\_\_ Mts.  
 Altura \_\_\_\_\_ Mts.  
**Profundidad**  
 Desde Tapas \_\_\_\_\_ Mts.

**Accesorios**  
 Portaconsola \_\_\_\_\_ u.  
 Consola \_\_\_\_\_ u.  
 Drenaje si  no   
 Gancho si  no   
 Tierra si  no

**Subidas**  
 Poste   
 Armario   
 Edificio   
 Otro \_\_\_\_\_

ENRUTAMIENTO		
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**NORTE**

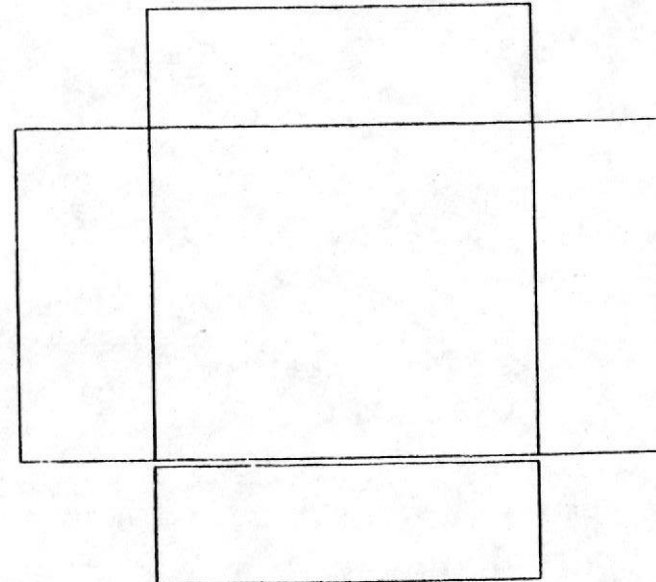
<b>CONTRATO</b>	<b>PLANIFICACION</b>		
	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>FECHA</b>
<b>FECHA</b>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____	_____
<b>HOJA</b>	<b>FICALIZACION</b>		
	<b>REVISADO</b>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____

CENTRAL : \_\_\_\_\_  
 DISTRITO : \_\_\_\_\_  
 PLANO No. : \_\_\_\_\_  
 POZO No. : \_\_\_\_\_  
 UBICACION : \_\_\_\_\_  
 ACERA : \_\_\_\_\_ CALZADA: \_\_\_\_\_

**FORMATO 3**  
**LIMPIEZA Y CONTROL POZO DE MANO**

TIPOS DE SUCIEDAD: Tierra  Basura  Sedimentación  Filtraciones  Agua

	SI	NO
TAPONES DE VIAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POZO ENTERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TAPA QUEBRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POZO MARCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

REVISO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CONTRATO	PLANIFICACION		FECHA
	REVISADO	APROBADO	
FECHA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		_____
HOJA	FISCALIZACION		FECHA
	REVISADO	APROBADO	
	SI NO		_____

**FORMATO 4**  
**UBICACIÓN Y CONTROL DE POZO DE MANO**

HOJA No. \_\_\_\_

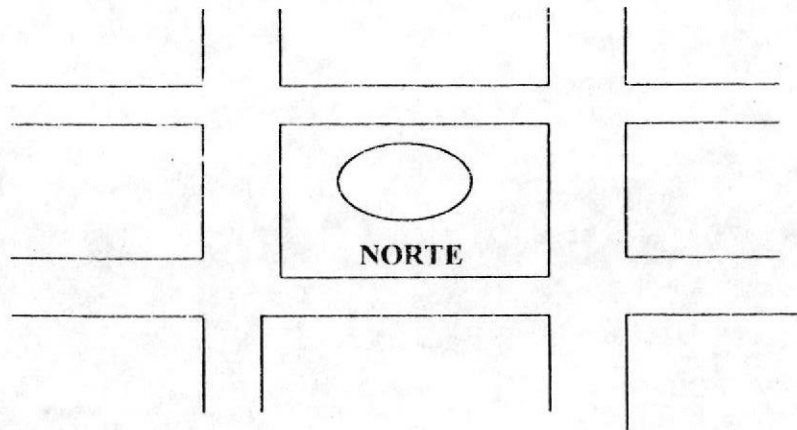
FOTOGRAFIA No. \_\_\_\_ ROLLO No. \_\_\_\_

CENTRAL : \_\_\_\_\_  
 DISTRITO : \_\_\_\_\_  
 PLANO No. : \_\_\_\_\_  
 POZO No. : \_\_\_\_\_  
 ACERA : \_\_\_\_\_  
 CALLE : \_\_\_\_\_  
 DISTANCIAS : \_\_\_\_\_  
 POZO ANTERIOR: \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ VIAS  
 POZO SIGUIENTE: \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ VIAS

TIPO DE POZO \_\_\_\_\_  
 PROFUNDIDAD \_\_\_\_\_ Mts  
 ANCHO \_\_\_\_\_ Mts  
 LARGO \_\_\_\_\_ Mts

TAPA

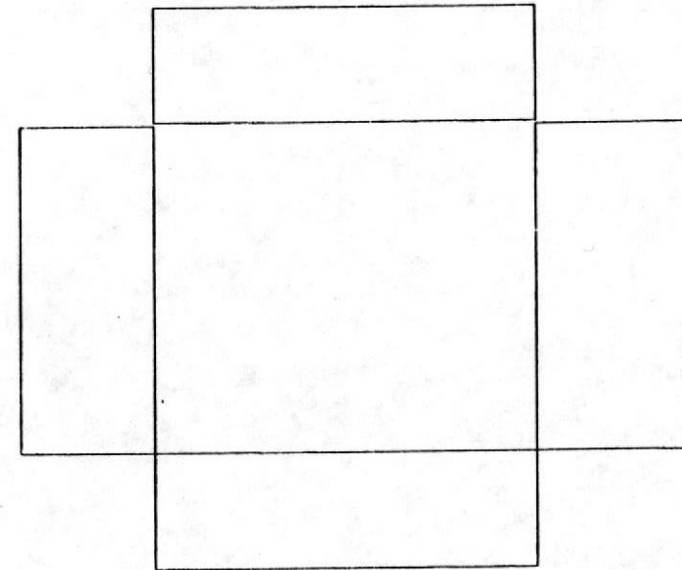
METAL



UBICACIÓN \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



ANEXO # 5

CONTRATO	PLANIFICACION		
	REVISADO	APROBADO	FECHA
FECHA	_____	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
HOJA	FISCALIZACION		
	REVISADO	APROBADO	FECHA
	_____	SI NO	_____



# VERIFICACION POR ARMARIO

HOJA No. \_\_\_\_\_

CENTRAL: \_\_\_\_\_  
 DISTRITO: \_\_\_\_\_  
 PLANO No. \_\_\_\_\_  
 TIPO DE ARMARIO \_\_\_\_\_  
 UBICACIÓN \_\_\_\_\_  
 CABLE PRIMARIO \_\_\_\_\_

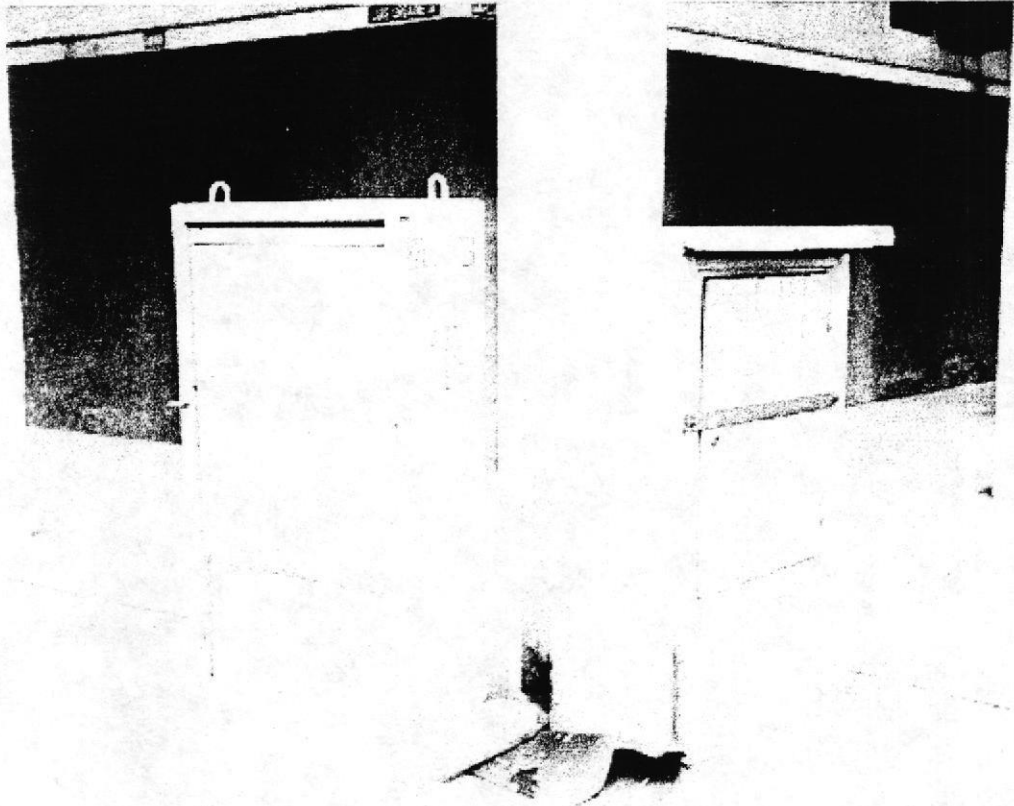
No. DE ARMARIO \_\_\_\_\_  
 CAP. DE ARMARIO \_\_\_\_\_  
 CAP. PARES PRIMARIOS \_\_\_\_\_  
 CAP. PARES SECUNDARIOS \_\_\_\_\_  
 No. REGLETAS PRIM. \_\_\_\_\_  
 POZO DE ALIMENTACION \_\_\_\_\_

	SECUNDARIO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	
		TIPO	TIPO	TIPO	
		GRUPO	GRUPO	GRUPO	PRIMARIO
		TIPO	TIPO	TIPO	
	SECUNDARIO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	
		TIPO	TIPO	TIPO	
MARCA	TIPO:	GRUPO	GRUPO	GRUPO	PRIMARIO
		TIPO	TIPO	TIPO	
	SECUNDARIO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	
		TIPO	TIPO	TIPO	

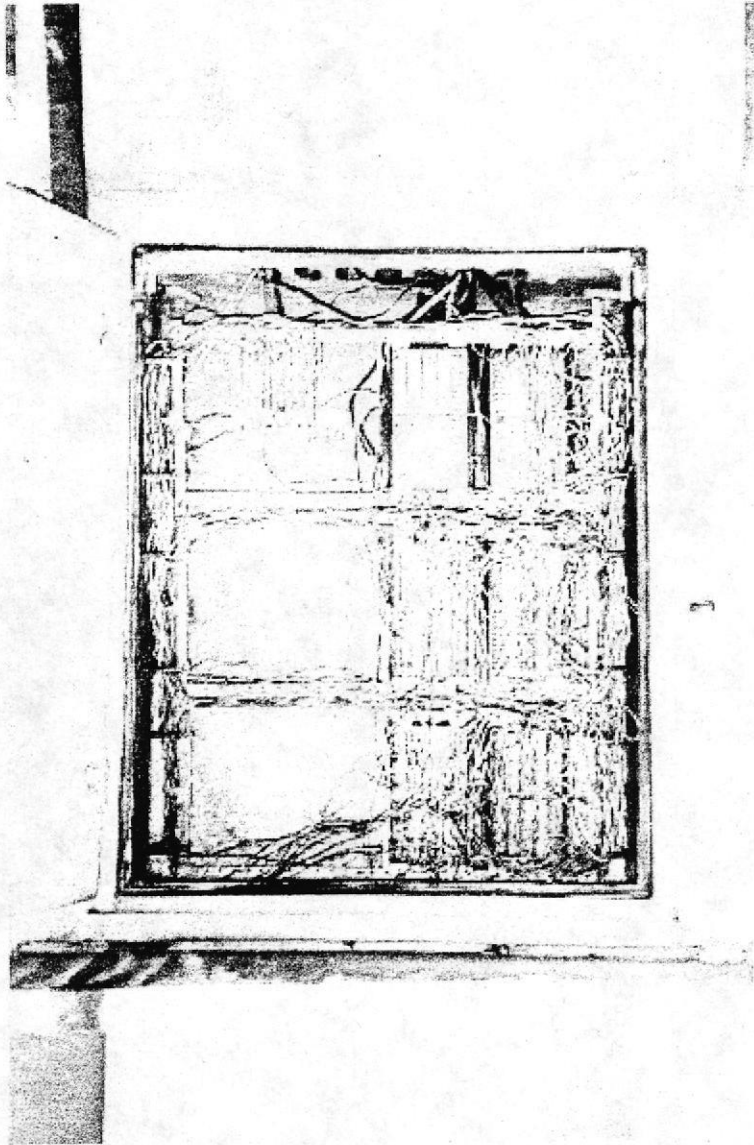
	ESTADO ACTUAL BASE	BUENO	MALO
PRIMARIOS LIBRES _____	DE CONCRETO		<input type="checkbox"/>
PRIMARIOS PUENTE S/CORRIENTE _____	ESTADO ACTUAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARES OCUPADOS _____	CANAL DE DUCTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARES EN RESERVA _____	ESTADO ACTUAL GENERAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL PARES _____	TIENE LLAVE	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	ARMARIO MARCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SECUNDARIOS LIBRES _____	TIENE PROTECTOR DE HORMIGON	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SECUNDARIOS PUENTE S/CORRIENTE _____	BASTIDOR COMPLETO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARES OCUPADOS _____	TIPO _____		
PARES EN RESERVA _____	ARMARIO SUCIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL PARES _____	PROTECCION A TIERRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES _____ _____ _____	CONTRATO	PLANIFICACION		FECHA
		REVISADO	APROBADO	
		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
	FECHA	FISCALIZACION		FECHA
		REVISADO	APROBADO	
	HOJA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	

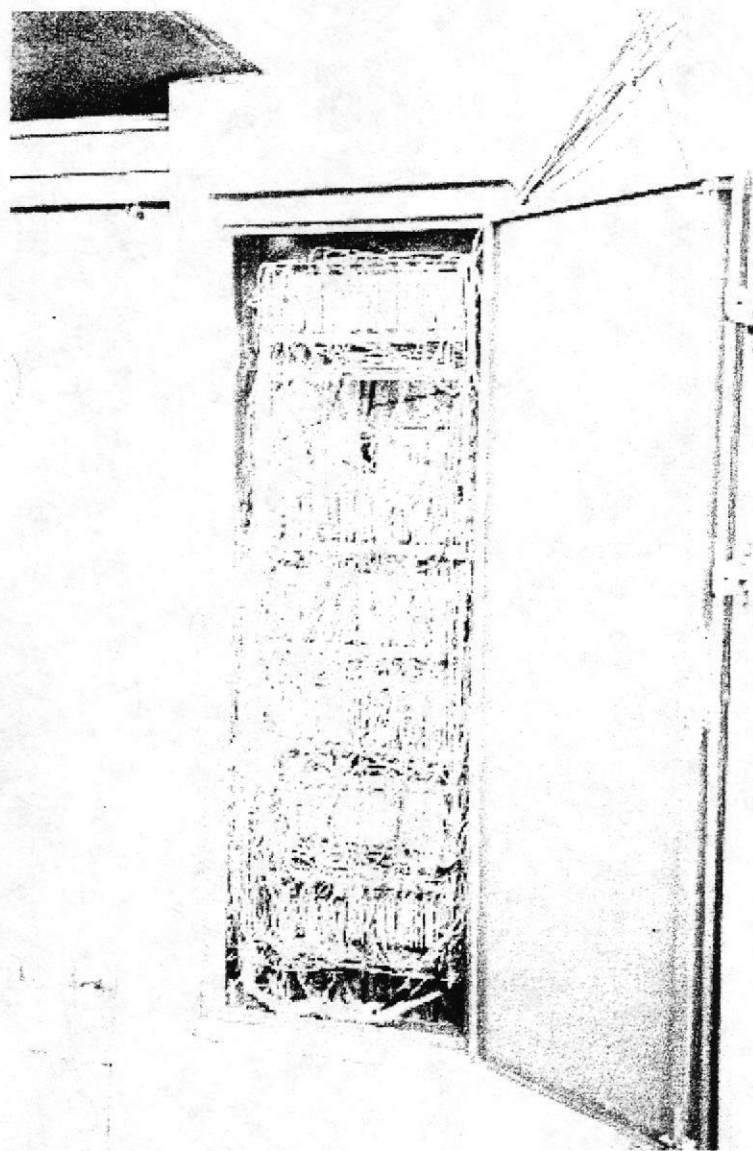
REVISADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_



ANEXO # 7: ARMARIOS DE LA CIUDAD



ANEXO # 8: ARMARIO



ANEXO # 9: ARMARIO

**FORMATO 6  
VERIFICACION DE CAJAS DE DISPERSION**

CENTRAL \_\_\_\_\_

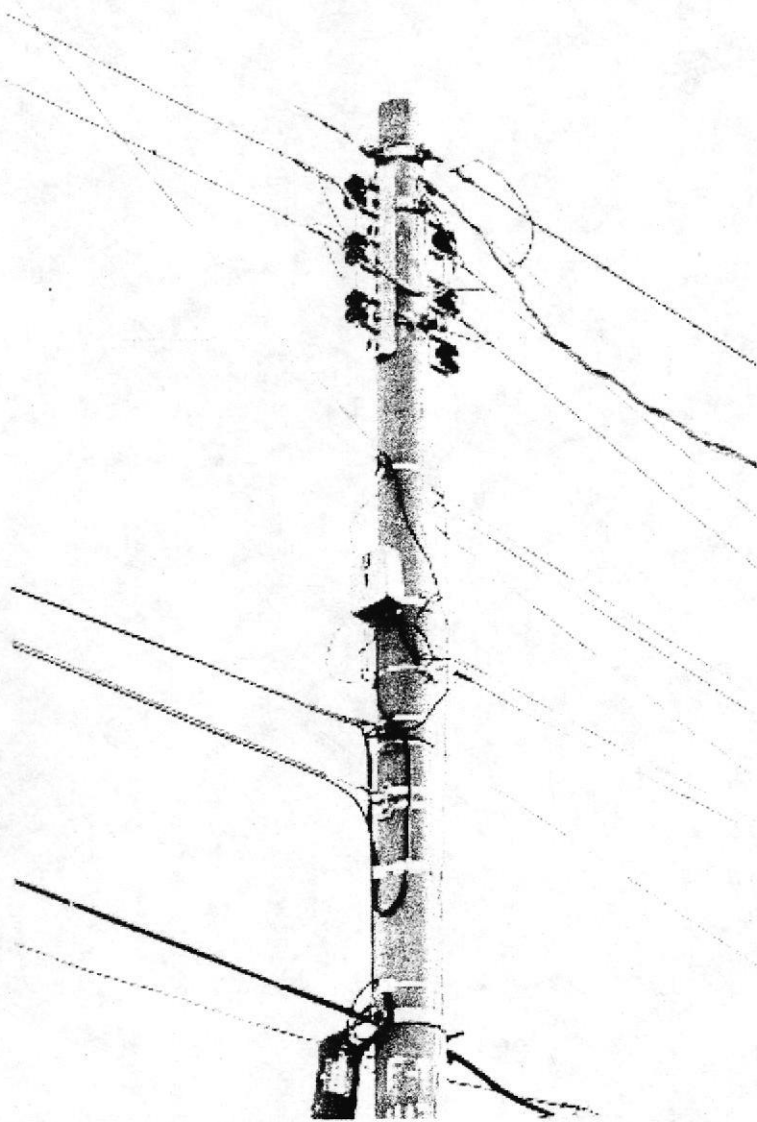
ARMARIO \_\_\_\_\_ GRUPO DE TRABAJO \_\_\_\_\_

_1	_2	_3	_4	_5
MURAL <input type="checkbox"/>	MURAL <input type="checkbox"/>	MURAL <input type="checkbox"/>	MURAL <input type="checkbox"/>	MURAL <input type="checkbox"/>
POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>
INTERIOR <input type="checkbox"/>	INTERIOR <input type="checkbox"/>	INTERIOR <input type="checkbox"/>	INTERIOR <input type="checkbox"/>	INTERIOR <input type="checkbox"/>
OTROS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
MARCA _____	MARCA _____	MARCA _____	MARCA _____	MARCA _____
ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____
POSTE _____	POSTE _____	POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>
TIPO _____	TIPO _____	TIPO _____	TIPO _____	TIPO _____
ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____	ESTADO _____
TAPA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	TAPA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	TAPA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	TAPA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	TAPA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
NUMERADA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	NUMERADA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	NUMERADA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	NUMERADA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	NUMERADA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

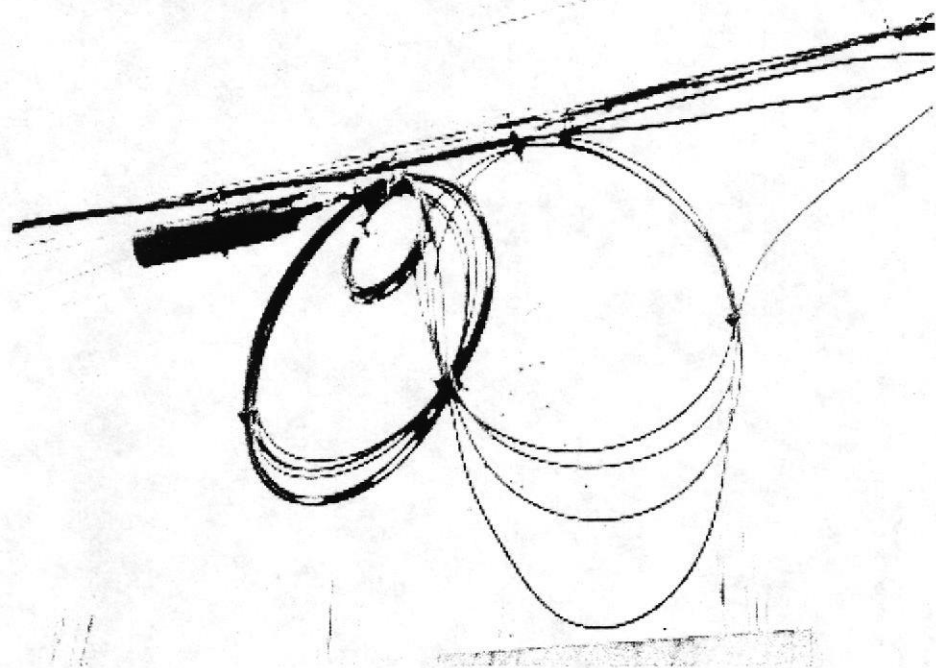
REVISADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CONTRATO	PLANIFICACION _____ FECHA _____ REVISADO _____ APRO BADO _____ SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
FECHA	FISCALIZACION _____ FECHA _____ REVISADO _____ APRO BADO _____ SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
HOJA	

ANEXO # 10



ANEXO # 11: CAJA DE DISPERSION EN POSTE



ANEXO # 12: CABLE AEREO

LEVANTAMIENTO DE CABLES SECUNDARIOS

CENTRAL \_\_\_\_\_  
 DISTRITO \_\_\_\_\_  
 CAPACIDAD PRIMARIO \_\_\_\_\_  
 GRUPOS SECUNDARIOS \_\_\_\_\_

Ø	TIPO DE CABLE	CAPACIDAD		INSTALADO			LONGITUD			EMPALME SECUNDARIO				
				DUCTO	AEREO	MURAL	DESDE	HASTA	TOTAL	MANGA	DUCTO	AEREO	MURAL	ESTADO

ANEXO # 13

OBSERVACIONES  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

REVISADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CONTRATO	PLANIFICACION	APROBADO		FECHA
	REVISADO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
FECHA	FISCALIZACION			
HOJA	REVISADO	APROBADO		FECHA
		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	



**FORMATO 8  
LEVANTAMIENTO DE CABLES PRIMARIOS**

CENTRAL .....  
 RUTA PRIMARIA No. ....  
 REGLETAS .....

φ	TIPO DE CABLE	CAPACIDAD	LONGITUD ENTRE POZOS			EMPALME PRIMARIO			ARMARIO ,	
			DESDE	HASTA	TOTAL (m)	T.MANGA	ESTADO	No.POZO	No.ARMARIO	REGLETAS

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

REVISADO ..... FECHA .....

CONTRATO	PLANIFICACION	APROBADO	FECHA
FECHA	REVISADO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____
HOJA	FISCALIZACION	APROBADO	FECHA
	REVISADO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	_____

INVENTARIO DE REPARTIDOR

CENTRAL

FECHA ELABORADO

HOJA      /     

GRUPO DE TRABAJO

No.	CABLE	REGLETA	PAR	NUMERO	CATEGORIA TIPO	TELEX	L.D	CONMUTADOR (P.B.X)			OBSERVACIONES
								ARRANQUE	L.SECUNDAR	SIMPLE	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

REVISO

FECHA

CONTRATO	PLANIFICACION REVISADO	APROBADO	FECHA
		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
FECHA	PLANIFICACION REVISADO	APROBADO	FECHA
HOJA		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

CENTRAL \_\_\_\_\_  
 FECHA DE ELABORACION \_\_\_\_\_  
 GRUPO DE TRABAJO \_\_\_\_\_

No.	CABLE	REGLETA	PAR	CONDICIONES DEL PAR						ARMARIO	MEDICIONES ELECTRICAS						
				LI BRE	OCUPADO	RESERVADO	INTER.Ocup.	INTER.LIBRE	CIRC.Ocup		CIRC.LIBRE	A	B	A	T	B	T
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

ANEXO # 16

REVISADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CONTRATO	PLANIFICACION:			
FECHA	REVISADO	APROBADO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	FISCALIZACION			
HORA	REVISADO	APROBADO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

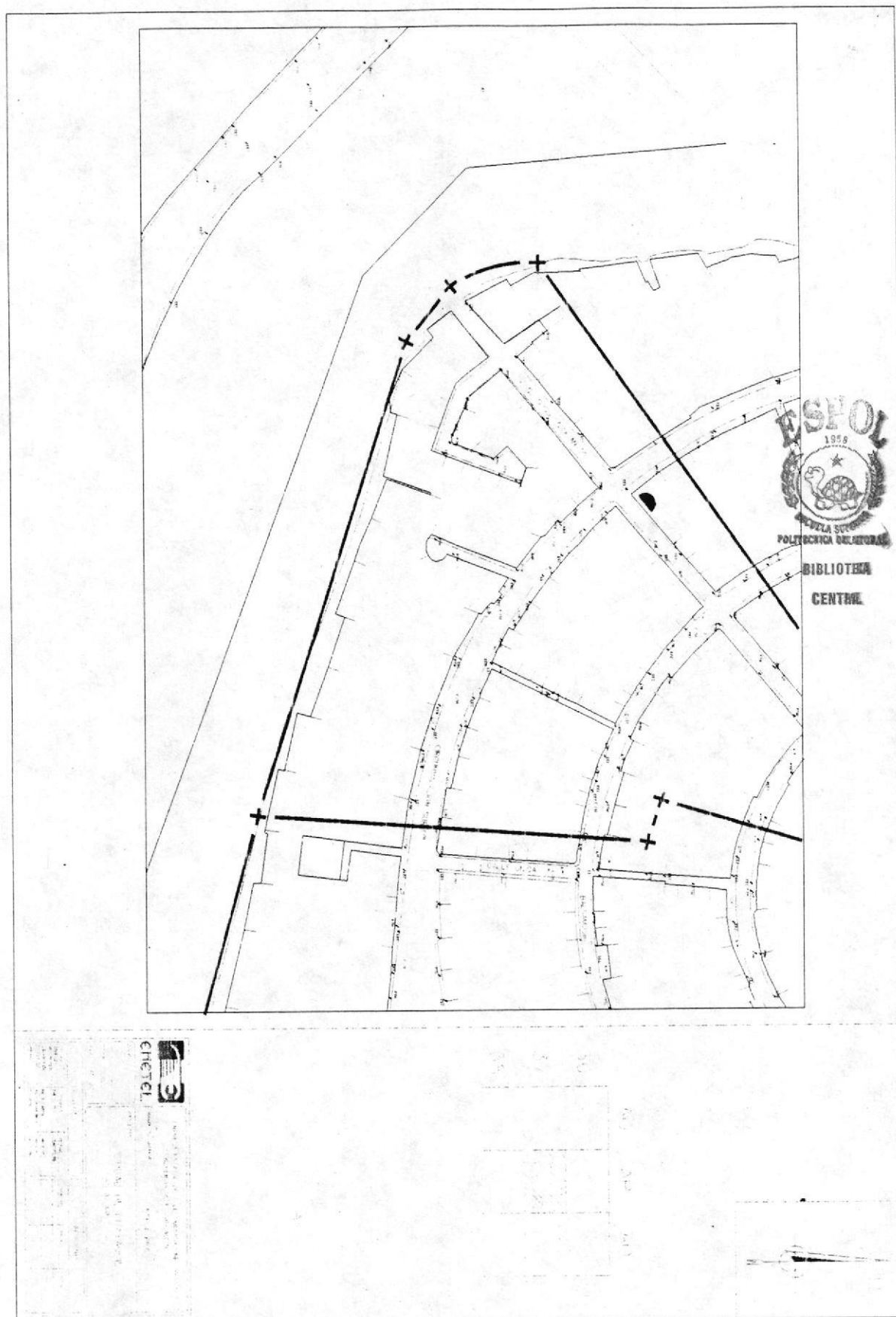
No.	No. TELE NO	CABLE	PRIMARIO		SECUNDARIO			CATEGORIA			TELEX NUMERO	LD. No.	NOMBRE		DIRECCION		No. DE CONTRATO OBSERVACIONES
			REGLETA	PAR	DIST.	CAJA	PAR	IND.	COM.	RES.			REGISTRADO	USUARIO	REGISTRADA	ACTUAL	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	

ANEXO # 17

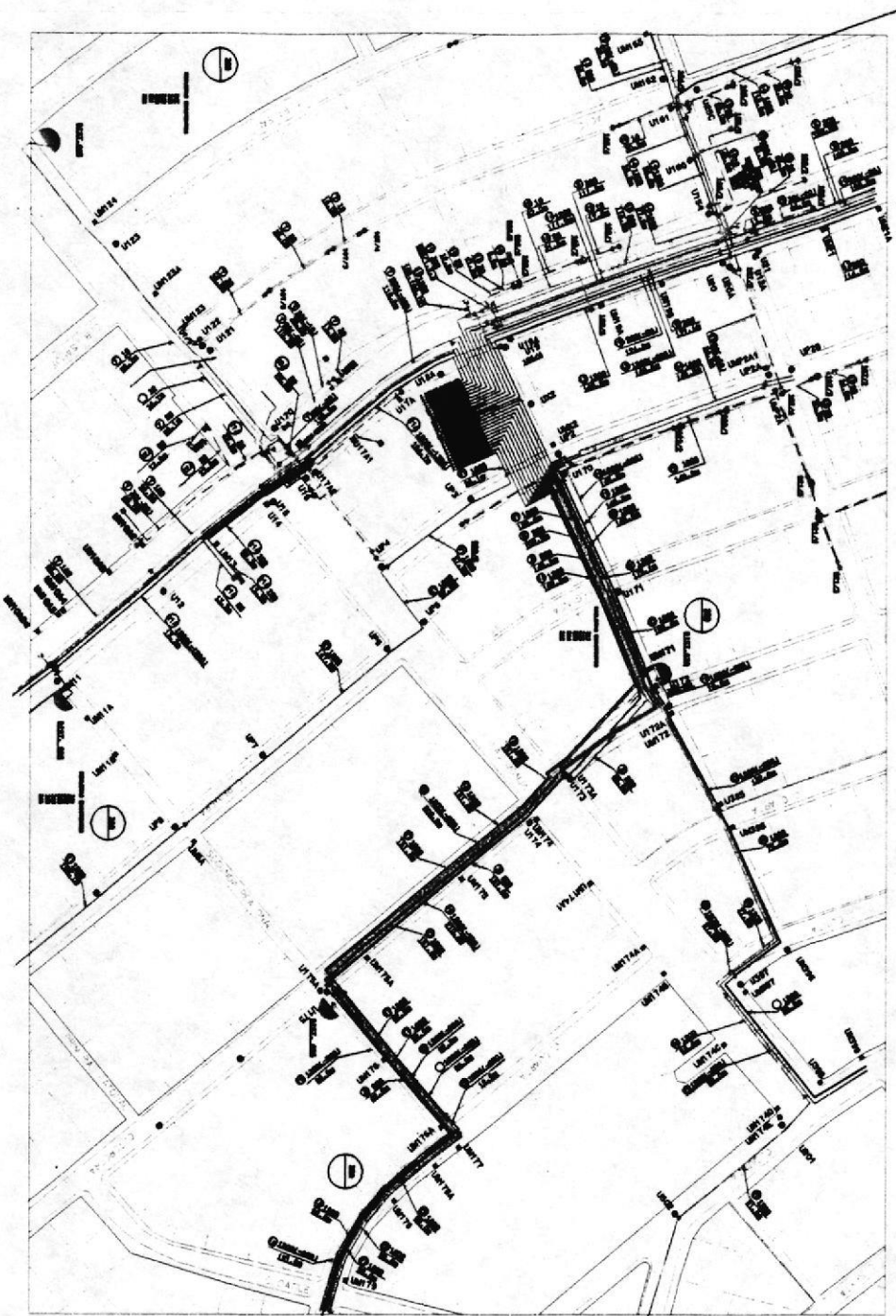
CONTRATO	PLANIFICACION	APROBADO	FECHA
FECHA	REVISADO	SI NO	
HOJA	FISCALIZACION	APROBADO	FECHA
	REVISADO	SI NO	

REVISADO

FECHA

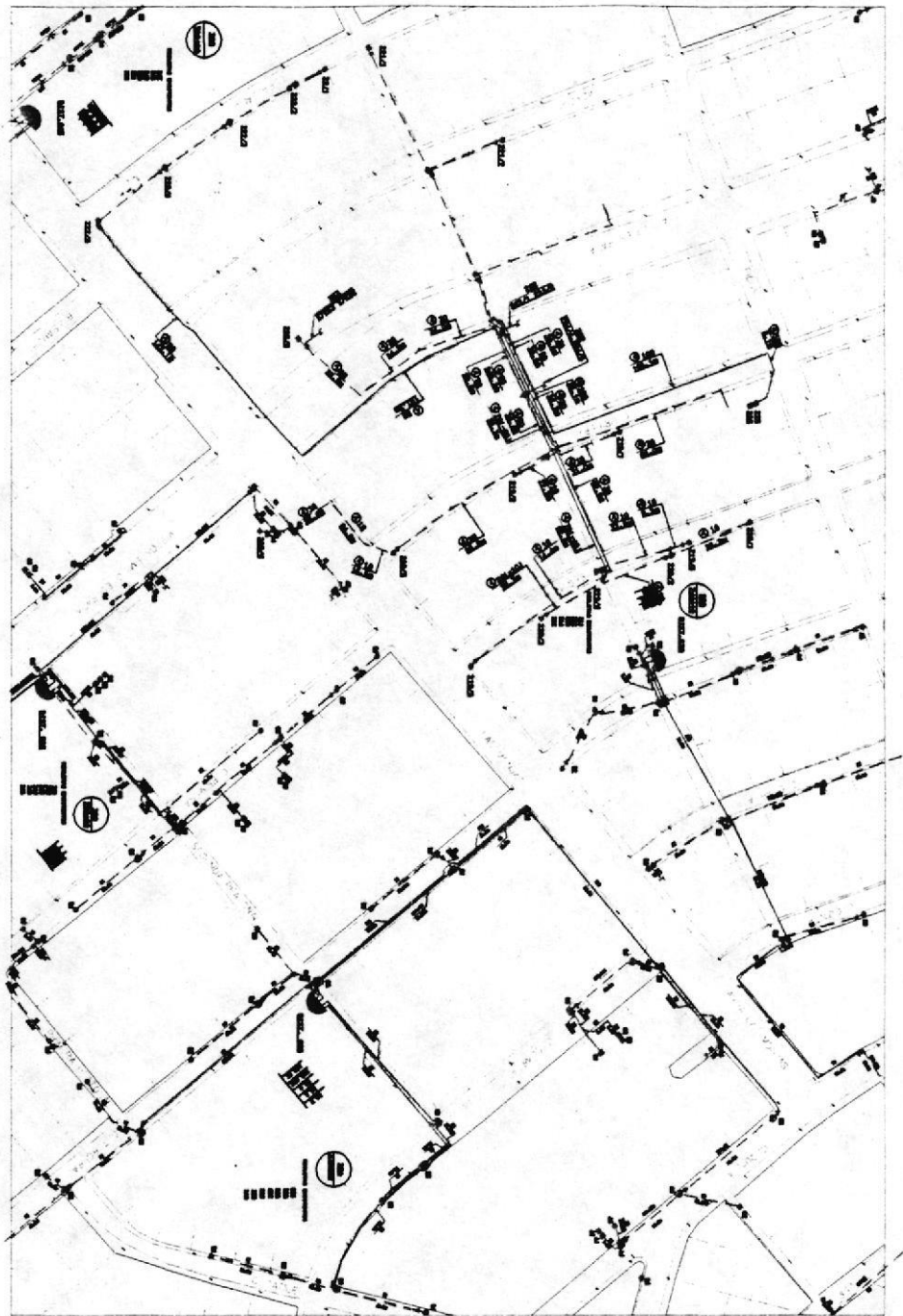


ANEXO # 18:

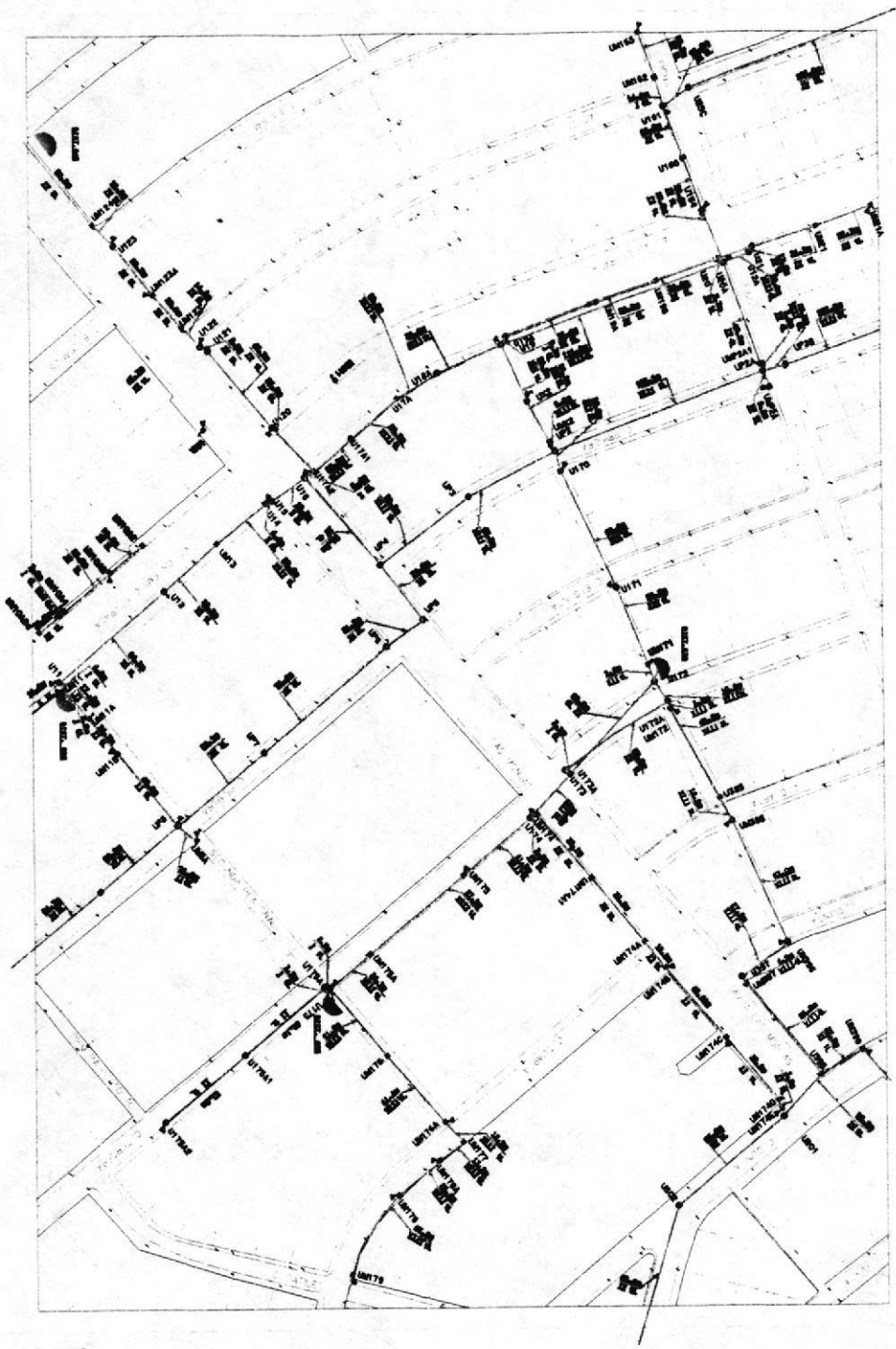


103110  
CITECAL  
G

ANEXO # 19: RUTA PRIMARIA

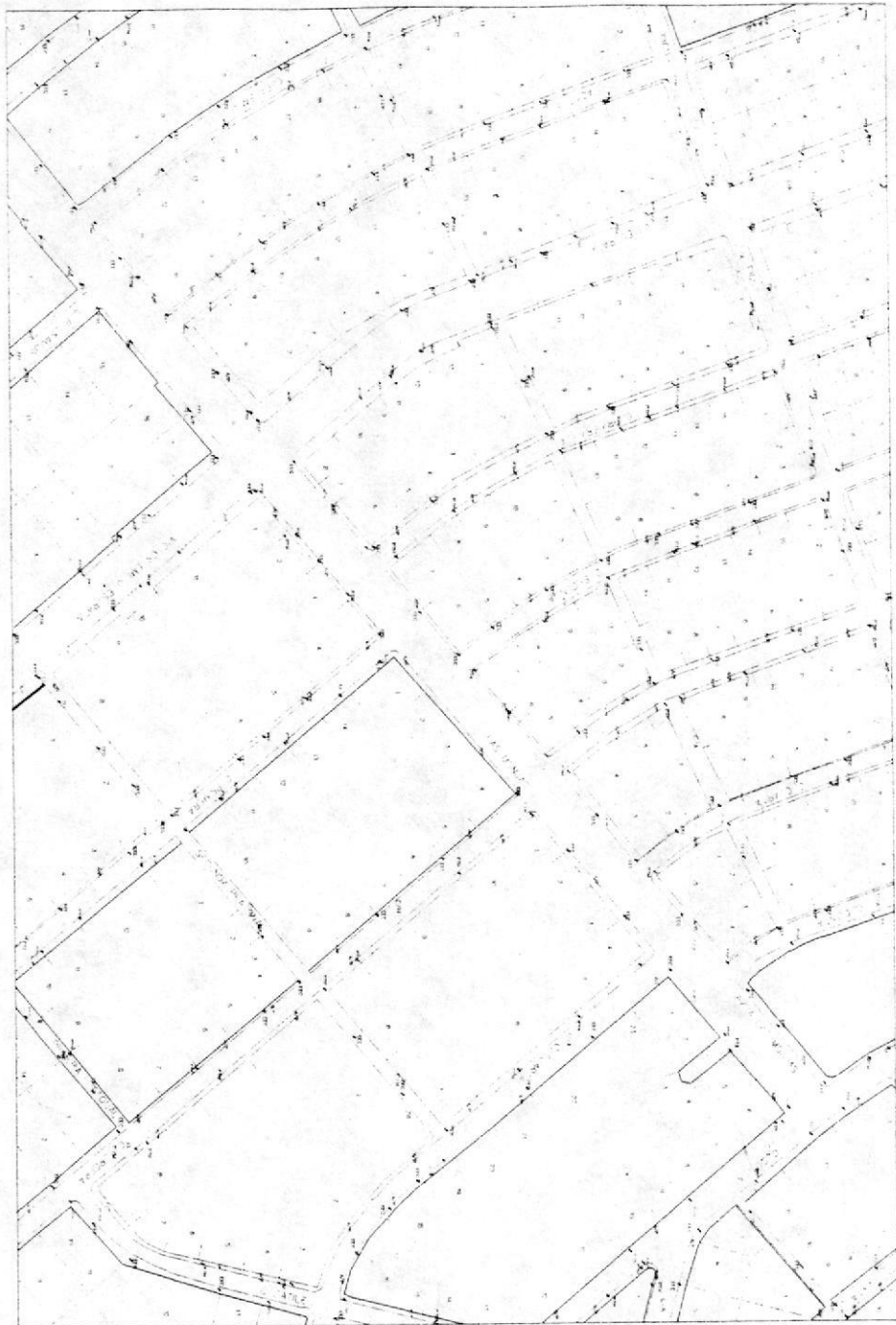


ENTEL

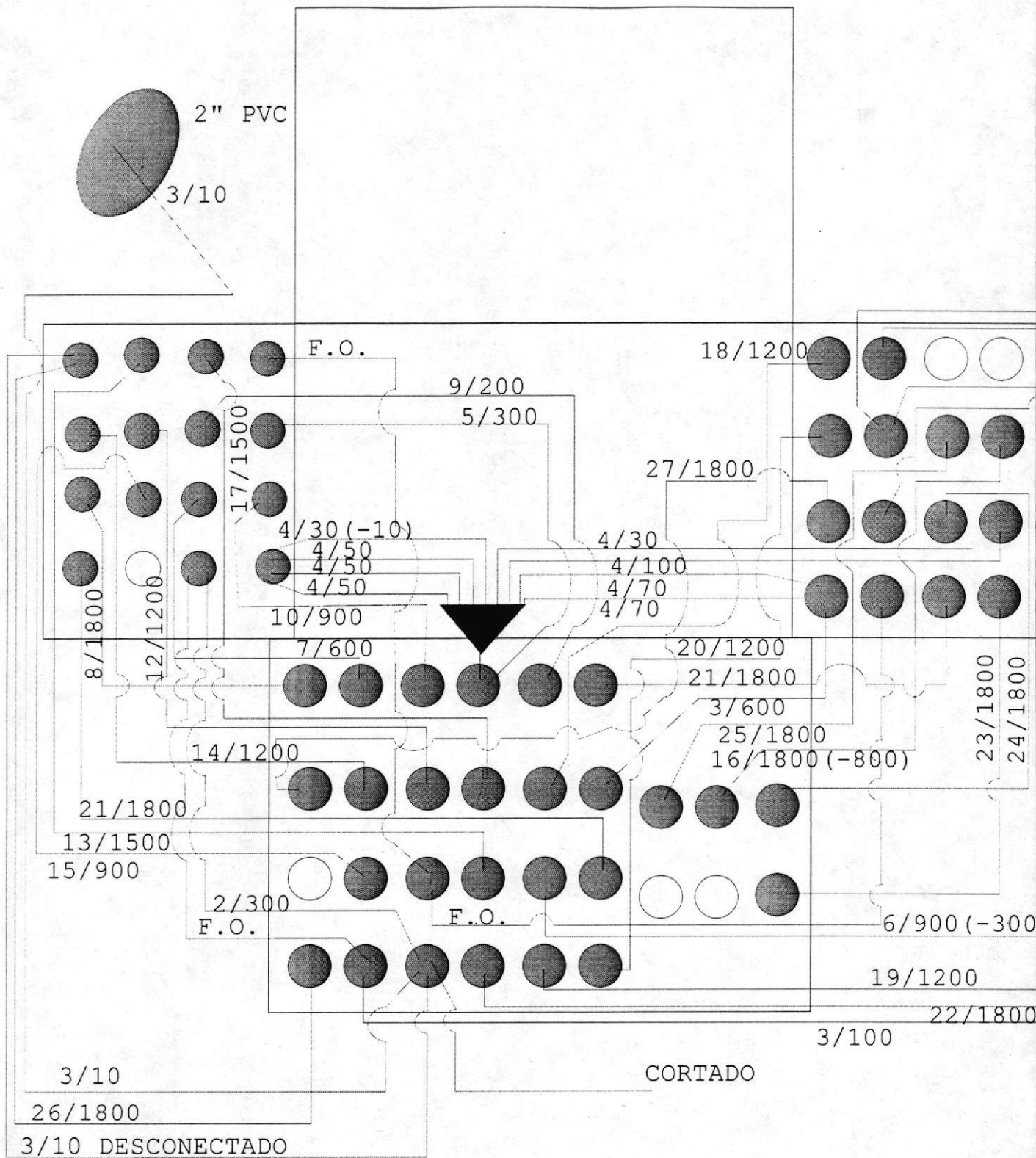


ANEXO # 21: CANALIZACION

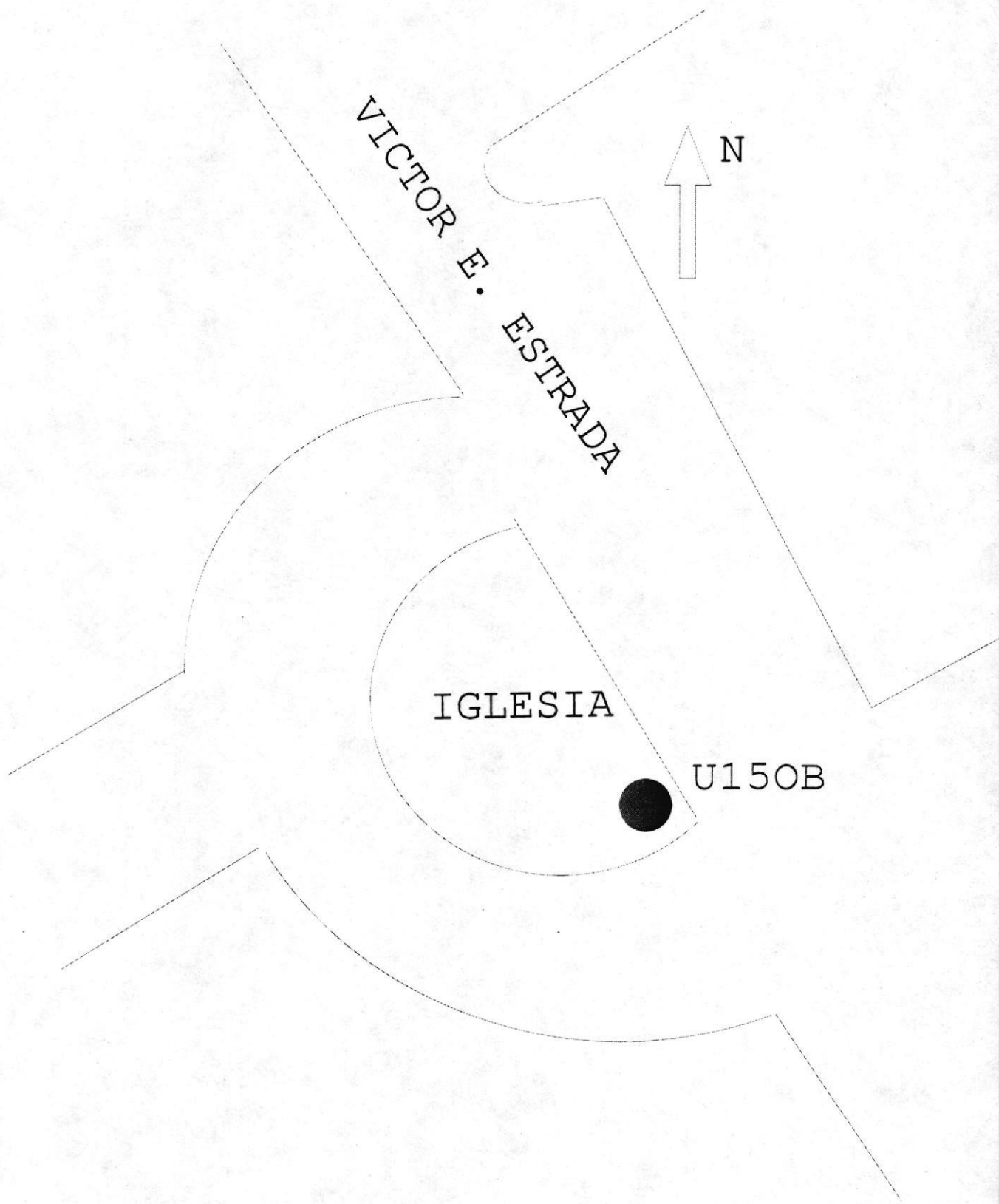




1961  
CICCEL



ANEXO # 23: DIBUJO DE POZO UX2.



ANEXO # 24: DIBUJO DE ENRUTAMIENTO POZO U150B

**Define Attribution** [X]

**Feature:**  
armario

**Table:** mslink  
armario 109

Attribute	Value
id	627B
id_central	005
direccion	
marca	
capacidad	

OK  
Cancel  
Clear

**ANEXO # 25: ENLACE DE UN ARMARIO EN MGE**

**Review Attribution** [X]

**Feature:**

**Table:**  **mslink**

**OK**  
**Cancel**

Attribute	Value
id	U10A3
id_central	005
compartir	
id_central2	
direccion	
largo	
ancho	
profundidad	

**ANEXO # 26: ENLACE DE UN POZO EN MGE**

## INDICE.

1. *Introducción*
2. *Revisión histórica*
3. *Análisis*
  - 3.1 *Sistemas GIS.*
  - 3.2 *Levantamiento de Información.*
    - 3.2.1 *Datos de los elementos.*
    - 3.2.2 *Ubicación Geográfica de los elementos.*
  - 3.3 *Planimetría de la Ciudad de Guayaquil.*
    - 3.3.1 *Fase 1. Digitalización de la Planimetría*
    - 3.3.2 *Fase 2. Digitalización de la Canalización.*
    - 3.3.3 *Fase 3. Digitalización de la Red Secundaria.*
    - 3.3.4 *Fase 4. Digitalización de la Red Primaria.*
  - 3.4 *Sistema de Información.*
    - 3.4.1 *Situación de la Planta Externa.*
    - 3.4.2 *Restricciones.*
    - 3.4.3 *Metas del Sistema.*
    - 3.4.4 *Funciones del Sistema.*
  - 3.5 *Ingreso de Datos al Sistema de Información.*
  - 3.6 *Enlace de Información.*
4. *Resultados*
5. *Conclusiones y recomendaciones*
6. *Bibliografía*



A.F. 141763



**espol** CIB  
Biblioteca 005.76  
[C.1] CAR



D-17524