

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN POR CABLE  
EN LA CIUDAD DE HUACHO: CABECERA Y RED**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARÁ OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS LUIS ALVAREZ PONCE**

**PROMOCIÓN**

**1989 – II**

**LIMA – PERÚ**

**2003**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TELEVISION POR CABLE  
EN LA CIUDAD DE HUACHO: CABECERA Y SU RED**

## SUMARIO

La Red de Televisión por Cable (CATV) , viene registrando una serie de transformaciones desde que fue concebido en sus orígenes .

Esto implica una serie de evoluciones que el Servicio ha tenido tanto en forma como en fondo, la parte técnica como las aplicaciones que escapan a la idea original.

También cabe mencionar la idea central de este Sistema que rompe los esquemas más increíbles como el que difunde en forma comercial conocido como CATV.

Mi experiencia personal, en la Empresa de Cable Mágico de haber estado en todas las Areas de dicha Empresa, me hacen tener una visión mas amplia de lo que se puede considerar como algo teórico, es las vivencias que dan ese factor de ventaja y además, asesorando a otras empresas.

Actualmente, como Diseñador de Proyectos (contratista de AT&T) redondean la visión y ayudan a Plantear un Método basado en pasos estratégicos para ir creciendo, y esto enmarcado en el Factor Operativo : La Evaluación del Proyecto.

Importante es el Desarrollo en sí, del Control y Evaluación de un Proyecto dado, como una exigencia del Profesional, por lo tanto herramienta muy necesario para un Ingeniero.

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b>	<b>01</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>SISTEMA DE CABECERA Y RED DE CATV</b>	<b>02</b>
1.1 Introducción	02
1.2 Perfil	02
1.2.1 Objetivos	02
1.2.2 Análisis de la Red de CAtv	03
1.2.3 Estudio de Mercado	04
1.3 Descripción del Servicio	10
1.4 Servicios complementarios.	11
1.5 Características del Sistema	14
1.6 Partes del Sistema	16
1.6.1 Cabecera o HEADEND	16
1.6.2 La Red	19
1.6.3 Del Abonado	24
1.7 Características Técnicas del Sistema	25
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>DISEÑO DE LA CABECERA</b>	<b>29</b>
2.1 Ubicación del Headend	29

2.2	Equipos de Recepción.	30
2.2.1	Antenas Satelitales y Antenas Locales	31
2.2.2	Receptores, Procesadores, y otros	33
2.3	Equipos Adicionales de Cabecera	34
2.4	Equipos de Transmisión.	35
2.4.1	Equipos Activos	35
2.4.2	Elementos Pasivos	35
2.5	Configuración Final y Presupuestos	36
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>		<b>39</b>
3.1	Generalidades	39
3.2	Composición del Sistema	48
3.3	Consideraciones Técnicas	49
3.4	Dimensión y Ubicación de la Planta	50
3.5	Requerimientos Técnicos del Sistema	56
3.6	Características de Operación	57
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>DISEÑO DE LA RED</b>		<b>59</b>
4.1	Calculo de la RED	60
4.2	Planta Externa	60
4.2.1	La Red de Enlace : F.O.	61
4.2.2	La Red Troncal	63
4.2.3	La Red de Distribución	64
4.2.4	La Red de Acometida	66

4.3	Requerimientos de la RED	67
4.4	Memoria Descriptiva de la Planta Proyectada	69
4.4.1	Tendido de Red	69
4.4.2	Canalización y Cámaras	71
4.4.3	Red de Postería.	71
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>74</b>
5.1	EVALUACIÓN FINAL	74
5.2	PROYECCION DE INVERSIÓN	74
5.3	PLAN DE EXPANSION	84
5.4	CRONOGRAMA	84
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>87</b>
<b>ANEXO A : PLANOS</b>		<b>91</b>
<b>ANEXO B : CUADRO FINANCIERO Y ABACO</b>		<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>100</b>

## PRÓLOGO

Ante el desarrollo de las Telecomunicaciones y su diversidad, también los servicios se diversifican, haciendo la vida de las personas más agradable, y acercando a los pueblos tanto del país como del extranjero, como parte de la Globalización. Como consecuencia, hoy en día la información esta más al alcance de las personas, lo cual no debe significar un privilegio, muy por el contrario una oportunidad para el desarrollo y un motor para la generación de trabajo.

Sólo así se entiende la razón de ser de la tecnología al servicio de las mayorías y no al revés, esto es : una calidad de servicio, una tarifa justa y clara reglas de juego.

De parte del que desarrolla un proyecto, debe ser lo más real y exacto, tanto en la forma como en el fondo, es decir en la tecnología y en el proceso de ingeniería o puesta en marcha, no al azar sino con un método basada en los principios de bajos costos, mayor demanda y calidad de servicio, combinados con una variedad de canales ofrecidos y un crecimiento superando a lo tradicional.

Finalmente los conocimientos de formulación y evaluación de proyectos nos darán la visión necesaria para la toma de decisiones a futuro sobre la ejecución del proyecto, no basta el saber tecnológico, una forma es la propuesta recogida en el aula de clases sumada a la experiencia personal y a un método propuesto, tenemos como resultante los Beneficios de este Proyecto, que trata de motivar una exigencia de ahora.

# **CAPÍTULO I**

## **SISTEMA DE CABECERA Y RED DE CATV**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

Desde el punto de vista técnico los sistemas de Televisión por Cable (CATV) consisten en transportar una cantidad de señales de televisión en radiofrecuencia (modulados) desde un punto denominado la cabecera (headend) hacia los usuarios, usando como transporte de señales : el cable coaxial.

El desarrollo de estos sistemas hoy en día han alcanzado grandes expectativas , no solamente se hablan de sistemas constituidos por cables coaxiales, sino la fibra óptica ha aportado enormes desarrollos como medio de transporte de señales y conjuntamente con el cable coaxial han dado lugar a sistemas denominados HFC, que es actualmente los sistemas que se están desarrollando en las grandes ciudades.

### **1.2 PERFIL**

#### **1.2.1-Objetivo.-**

El Objetivo es permitir a los abonados brindar el servicio de Televisión, tanto Nacional como Internacional, en áreas donde no llega la señal en forma debida, mediante señales de Origen satelital libres, tanto locales como de otros países.

El Sistema de CATV ó Televisión Por Cable, esta basado en redes “cables” por donde se lleva la Señal de Televisión a una o varias áreas geográficas determinadas, haciendo uso del Ancho de Banda.



La efectividad esta basado en lo siguiente:

- Un excelente nivel de Recepción.
- Mayor cantidad de canales que supera a los locales.

### **1.2.2.-ANÁLISIS DE LA RED DE CATV**

#### **Justificación.-**

¿Es posible brindar mejores programas de TV, en variedad y calidad a bajo costo?

- Existen áreas que no tienen buena recepción de señales locales.
- Hay pocos canales que tienen el alcance debido.

Esto se traduce en:

- Limitada cantidad de programas de Tv;
- Malas calidades de las señales locales.

Todo lo contrario el Sistema de CATV.

- Comunidades de un area determinada tienen acceso a este Sistema.
- Usuarios pueden disponer de la señal de cualquier canal y programa que se brinda.

Dentro de los diversos beneficios esta la calidad aún de las señales locales, y la variedad de señales de otros países.

Al no ser transmitido por “aire” esta prácticamente libre de efectos del tipo ruido, tales como “efecto fantasma”, lluvia o nieve, y otros tipos de interferencias.

No hay discriminación en el aspecto físico, esto es tanto lo ve bien cualquier punto de la red en toda el área donde llega el cable.

Otra ventaja es la tarifa plana, es decir que el usuario puede disponer del servicio sin preocuparse del tiempo ósea es lo mismo ver 2hrs. que 24hrs. sin variar la tarifa.

### 1.2.3.-ESTUDIO DE MERCADO

La falta de cobertura de las señales aéreas libres, incentivan la inversión en tal proyecto a fin de cubrir las expectativas de los pobladores de las urbanizaciones de la localidad de Huacho, existiendo un fuerte potencial de mercado en otras localidades cercanas dentro del departamento de Lima para futuras ampliaciones.

#### DEMANDA DEL SISTEMA DE CATV

Dentro de los Sistemas de Televisión por Cable, en Lima existen tres empresas principales en Lima Metropolitana, que dan este servicio:

-Telefónica del Perú :Cable Mágico.

-Telecable.

-Cable Express.

A pesar de ello, aún falta cubrir extensas zonas del Perú en cuanto al Sistema de Televisión por Cable, por ello es que se conoce de 32 empresas que operan a nivel nacional en forma legal, sin embargo existen otras clandestinas.

EMPRESA DE CATV	AREA DE COBERTURA			
	Lima Metropolitana (Distritos)	Cono Norte	Cono Sur	Cono Este
CABLE MÁGICO (TELEFÓNICA del PERU)	Todos	Parte	Parte	Parte
TELECABLE SIGLO XXI	Clase Alta Clase Media	No	No	No
CABLE EXPRESS	Lima Cercado (Centro)	Si	Si	Si

Y aun todas estas empresas están en proceso de expansión, sin embargo se conoce que en otros países existen dos cables en paralelo de una misma Red, los cuales dan los dos tipos de planes: el básico y el completo. En nuestro país es una misma red que distribuye el servicio y en el caso del plan básico se le instala un filtro pasabajo.

### TARIFAS VIGENTES.

A continuación se presentan diversos Planes de Tarificación de cada empresa que opera en Lima Metropolitana.

#### A) Cable Mágico de Telefónica del Perú.

<b>Tipos de Planes para Abonados</b>			
<i>Plan Mensual</i>	Medio Paquete	Paquete Completo	Adicional PPV*
Costo en Dólares (Costo en Soles)	\$17.85 S/.61.20	\$35.00 S/.120.80	Varia según la cantidad películas
Cantidad de canales	35 entre locales y extranjeros	Mayor de 72 canales	Canales para adultos, películas exclusivas,etc
Cantidad de Tv Instalados	Un principal	Un principal y un adicional	Alquiler del decodificador**

PPV\* : Pay Per View (Pagar para ver) , servicio exclusivo que cobra por película según la demanda de eventos, puede ser solicitado por el usuario cada vez que lo solicite ó por contrato e incluso ambos casos.

\*\* : El alquiler del decodificador es aparte del servicio.

También se alquila el convertidor a \$4.00 mensuales. (275,000 a nivel nacional, 200,000 a nivel Lima)

#### B) TELECABLE SIGLO XXI.

Como ya se dijo, Telecable ofrece también un servicio semejante a Cable Mágico.

	Tipos de Planes para Abonados		
<i>Plan Mensual</i>	Básico	Regular	Paquete Completo
Costo en Dólares	\$11.80	\$16.30	\$36.40
(Costo en Soles)	S/.40.70	S/.56.20	S/.125.60
Cantidad de canales	Más de 30 (locales y extranjeros) MMDS	42 canales aparte 8 de películas	Más de 70 Canales
Cantidad de Tv Instalados	Un principal	Un principal y un adicional	Dos televisores

Además hay la opción de canales exclusivos, que son conocidos como el Sistema “**Super Premium**” donde se brindan alrededor de 8 canales especiales.

#### C) CABLE EXPRESS

Solo tiene un tipo de servicio y por lo tanto una tarifa: \$20.00 (S/.70.00)

## DIRECCIONES DE LAS TRES PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR

Entre las empresas que brindan el Servicio de Televisión por Cable en Lima Metropolitana tenemos entre las principales:

### CABLE MÁGICO :

Dirección : Av. Guardia Civil 205 – San Borja.

Central telefónica: 475-7500.

Atención a clientes: 0-800-16-060

Ventas : 0-800-11-800

Av. Camino Real 111 – San Isidro.

Atención a clientes : 222-0509

Ventas : 222-0503.

### TELECABLE :

Dirección : Av. Jorge Basadre 1101 – San Isidro.

Central telefónica : 422-6055

Ventas : 955-5000

Av. Primavera 342 – Surco

### CABLE EXPRESS :

Dirección : Jr. Cajamarquilla 778 –Zárate.

Central Telefónica : 3761414.

## LISTADO DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR

Telecable Siglo XXI S.A.A.	Lima y Callao (prov.)	En Operación
Telecable Siglo XXI S.A.A.(MMDS)	Lima y Callao (prov.)	En Operación
Telefónica Multimedia S.A.C.	Lima y Callao (prov.)	En Operación
Korea Perú S.A.	Imperial (Cañete)	En Operación
Antenas Cable Visión Satélite E.i.r.l	Ate-Vitarte (Lima)	En Operación
J.R.Telecom S.R.L.	Barranca (Ciudad)	En Operación
Boga Comunicaciones S.A.	San Juan L. (Lima)	En Operación
J.R.Telecom S.R.L.	Huiaral (distrito)	En Operación
Sport TV System S.A.	Urb.AM de Caceres (V.-Callao)	En Operación
Benjamin Segundo Cardenas Saldaña	Pto. Supe Barranca-Lima	En Operación
H&C T.V.S.A. (Casagrande)	Barranca	En Operación
Televisión Total S.A.C.	Paramonga (Barranca)	En Operación
Aselec S.R.L.	Huacho-Huaura(Lima)	En Operación
Nedtel S.R.L.	Paramonga (Barranca)	En Operación
<b>Cable Plus S.A.C.</b>	Huacho	En Operación
Pedro Martin Fuentes Sotelo	Pativilca	En Operación
Luis Gonzalo Fuentes Sotelo	Supe (Ciudad)	En Operación
CATV Systems E.I.R.L.	La Fragata/Santa Maria (SJL)	En Operación
<b>Radio TV H.P.CH.</b>	Huacho	En Operación
Asoc.Comun. TV Satelite Ventanilla	Urb. Ventanilla	En Operación
Luis Angel Palacios Olivera	Dist.Vegueta (Huaura)	En Operación
V.O.Cable S.A.	Huaycan +parte de Ate	En Operación
Emp.de Servicios T.V.Cable Andahuasi	Andahuasi,Sayan,Huaura (Lima)	En Operación
Telecable Siglo XXI S.A.A.	Lima-Callao (Prov.)	En Operación
<b>TV Cable del Norte S.R.L.</b>	Huacho,Santa Maria, Hualmay, Huaura (Huacho)	En Operación
Televisión Directa del Perú	Nivel Nacional	No Opera
TV Cable Internacional S.A.C.	Chancay (Huaura)	En Operación
CATV Systems E.I.R.L..	Ancon, Pte.Piedra, Sta.Rosa, (Lima) Ventanilla (Callao)	En Operación
Patelcom S.R.L.	Lurigancho (Lima)	No Opera
Emp. Telec.Multimedia Alfa E.I.R.L.	Ate-Vitarte (Lima)	No Opera
Satélites Digitales del Mundo	Nivel Nacional	No Opera
César Humberto Minaya Velásquez	Sayán -HUaura	No Opera
Dante Daniel De La Cruz Castro	Chicla-Huarochiri	No Opera

## CATV EN LA CIUDAD DE HUACHO.

El presente proyecto explica la aplicación de la Ingeniería de Telecomunicaciones en la implementación de un sistema de CATV de Banda Ancha en la localidad de HUACHO, como solución a la falta de cobertura de señales de TV transportados por aire, por tanto, el número de canales a distribuirse será en un primer lugar de 20 CHs y después 30, entonces el sistema será netamente coaxial.

## DATOS ESTADÍSTICOS

DISTRITO	AÑO 2000		AÑO 2002	
	TOTAL	%	TOTAL	
HUACHO	55,187	30	60,706	
HUALMAY	26,275	15	27,589	
SANTA MARIA	21,333	12	22,186	
HUAURA	27,319	15	28,685	
VEGUETA	14,213	8	14,592	
CARQUIN	5,488	13	5,726	
SAYAN	20,416	11	21,165	
AMBAR	3,305	2	3,338	
PACCHO	2,261	1	2,269	
LEONCIO PRADO	2,290	1	2,298	
CHECRAS	1,189	1	1,193	
SANTA LEONOR	1,822	1	1,829	
<b>TOTALES</b>	<b>180,098</b>	<b>100</b>	<b>191,576</b>	

\*Fuente :Censos INEI 1993.

## PRINCIPALES EMPRESAS DE CATV EN HUACHO.

En la actualidad a pesar de existir 3 empresas, sólo dos tienen gran aceptación Cable Plus y Cable Color.(Cable Visión esta en decadencia).

	Canales	Mensualidad	Teléfono
CABLE PLUS	52	S/.35	232-4504
CABLE NORTE	34	S/.28	232-2793
CABLE COLOR	50	S/.30	232-3864

### 1.3 .-Descripción del Servicio

El Servicio de CATV (Community Antena Televisión) ó Televisión por Cable, consiste en un conjunto de antenas parabólicas, yaguis ó logarítmicas, ubicadas en un Centro de Gestión (Cabecera o Headend) que reciben señales locales y satelitales que son recepcionadas, procesadas y moduladas (las foráneas) para ser moduladas y combinadas hacia un amplificador principal. De aquí por fibra óptica llega a otros amplificadores y luego por la red de cable coaxial a los usuarios en mayor cantidad de los canales locales por lo que lleva su nombre, televisión a través de un cable y de mejor calidad que el normal.



## COMENTARIO :

Como es sabido existen muchas zonas dentro de Lima Metropolitana así como en todo el país que aún los canales de señal abierta local, no tienen buena recepción, por lo que se vuelve necesario contar con este Sistema para brindar a los usuarios no solo canales locales , sino que además de diversos países .

Por lo que puede crecer, por ejemplo para el caso de la Ciudad de Huacho hacia los distritos de Santa Maria, Hualmay, Caleta de Carquin , la provincia de Huaura, y mas allá de la ciudad, es decir provincias tales como: Sayan, Huaral, , etc. existe en Huacho otras dos empresas de Catv, siendo la competencia cada día mas fuerte.

Por ello no es de extrañar que a la fecha hay inscritos 32 empresas de Catv en el Perú.

## **1.4.-SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

Existen varios tipos de servicios complementarios al Sistema de Televisión por Cable uno de ellos es el Pay Per View ó PPV (Pagar Para Ver) .

El Pay Per View, se ofrece desde le Headend un “menú” de películas en un listado de horario, en el cual los abonados pueden acceder desde un pequeño terminal remoto desde su casa

Es desde el Headend, donde se emiten señales del tipo privado , por lo tanto son señales codificadas e imposibles de ser “pirateadas” por lo que el usuario deba tener un aparato llamado Decodificador, para poder tener acceso a este servicio adicional y poder disfrutar de eventos especiales, películas para adultos ó películas exclusivas. Además el Decodificador tiene una estrecha comunicación con la Central que puede

ser la Cabecera y desde aquí darle en forma remota acceso al servicio cada vez que el cliente confirma su deseo de “ver” un canal codificado.

También algunas empresas, suelen dar en forma básica dos tipos de servicio que por una cantidad base, por ello se hablan de dos tarifas, o dos paquetes uno básico y otro de una cantidad doble al básico, o paquetes.

Combinando todos estos tipos de servicios se pueden tener diversos tipos de planes para los abonados de CATV.

Otros servicios que se pueden dar son los conocidos como:

-TeleConferencias, con la capacidad de interactuar en forma remota.

-TeleCompras.

- CableModem.

Puesto que dentro del Sistema hay una parte del ancho de banda que permite lo que se conoce como “el retorno” siempre y cuando el usuario tenga un equipo que lo pueda reconocer la central del Headend haciendo de esta manera un Sistema Inteligente por lo que existirá una sub-banda para Recepción (canales bajos) y otra para transmisión.

## **PRODUCTO SUSTITUTO.**

Tenemos más de un Servicio sustituto, entre ellos:

**-EL SISTEMA MMDS.** (Servicio de Distribución Multipunto Multicanal)

Este Sistema, permite brindar el servicio de televisión, transmitiendo la señal en forma codificada o libre, donde los canales viajan en forma aérea en vez de cable físico, pero con una menor cantidad de canales que el de CATV .

El Sistema tiene un Headend, en donde se receptiona, procesa, codifica y se transmite la señal mediante un equipo de antenas de transmisión (8 canales por antena), y luego es receptionada con otra antena en la casa del usuario.

El Sistema comprende las siguientes partes

1. Cabecera o Headend.
2. Sistema de Antenas de Transmisión.
3. Antena de Recepción.
4. Equipo del Abonado.

-Multimedia RF, desde una PC's que tenga acceso a internet y poder ver cualquier canal que este en la gran red.

-Sistema de Multicanal Satelital, que ofrece alrededor de 300 canales con una antena propia de menor tamaño, pero el costo es mayor , también conocido como DIRECT TV.

## **DIRECT TV**

Servicio que prestan algunas empresas, donde se ofrecen paquetes de canales de diversos países, en nuestro medio lo ofrece la empresa Ioniza S.A.

Este servicio aún es muy caro, puesto que la señal proviene del Satélite.

## 1.5.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### VARIABLES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL SISTEMA

**FACTOR DE RUIDO.-** Un amplificador de línea contribuye con ruido propio al ruido del sistema. El factor de ruido de un amplificador o sistema es la diferencia entre el nivel de salida del ruido medio (dBmV) con la entrada determinada, y la suma de ruido térmico más la ganancia del amplificador. El factor de ruido total se calcula de la forma:

$$F = F1 + \text{Log}(n)$$

Donde:

F1 es el factor de ruido del primer amplificador y n es el # de amplificadores en la red.

Del mismo modo se puede calcular el nivel de ruido (N) que se obtiene al final de la cascada de amplificadores considerados:

$$N = N1 + 10\text{Log}(n)$$

$$N = N_{\text{eth}} + G1 + F1 + 10\text{Log}(n)$$

Donde:

N<sub>eth</sub> es la tensión de ruido, medida en dBmV, G1 es la ganancia de uno de los amplificadores en cuestión medida en dB y F1 su factor de ruido en dB.

• **RELACIÓN DE PORTADORA A RUIDO.-** La relación de portadora a ruido de amplificadores de similares características se calcula como:

$$C/N = C/N1 - 10\text{Log}(n)$$

Donde  $n$  es la cantidad de amplificadores troncaleros involucrados. Se observa que a medida que se coloquen mas amplificadores la calidad de la señal disminuye.

• **MODULACIÓN CRUZADA.**- Es el resultado de la modulación de una señal por intermedio de otra. Es esencialmente causada por una distorsión de tercer orden y aumenta con la cantidad de canales.

Vale la pena destacar que en sistemas diseñados para transportar un ancho de banda mayor que el efectivamente transportado, puede percibirse un mejoramiento de la distorsión por modulación cruzada que responde a la siguiente expresión:

$$MCr = MCd + 20\text{Log}(m - 1)/(n - 1)$$

Donde:

$M$  = Cantidad de canales transportados

$n$  = Cantidad de canales considerados en diseño

$MCd$  = Distorsión por modulación cruzada obtenida por diseño

$MCr$  = Distorsión por modulación cruzada obtenida al utilizar  $m$  canales

• **TRIPLE BATIDO COMPUESTO.**- Es otro tipo de intermodulación que crece con la cantidad de canales y es afectada por los niveles y la pendiente en la salida de los amplificadores. El triple batido compuesto (CTB) es la suma de las señales espurias generadas por la característica de transferencia alineal de los elementos activos y es una distorsión de tercer orden.

Al igual que en el caso anterior CTB se calcula:

$$CTB = CTBd + 20\text{Log}(m - 1)/(n - 1).$$

## 1.6.- PARTES DEL SISTEMA

Comprende las siguientes partes:

1. Cabecera o Headend.
2. Red de Enlace.
3. Red Troncal.
4. Red de Distribución.
5. Red de Acometida (del Abonado).
6. Equipo del Abonado.

### 1.6.1 CABECERA ó HEADEND.

**La Cabecera o Headend** es el centro de gestión desde donde se reciben ó se originan las señales de televisión, principalmente con la tecnología satelital o los llamados TVRO , es aquí donde se procesará las señales (mejoramiento de niveles, modulación, etc.) y estarán todo el equipamiento electrónico desde el receptor vía satélite, modulador de tv, filtro de paso de banda, transcodificadores de norma de color, combinadores de señal en RF, monitores de tv, fuentes de alimentación, etc.

- Residen desde antenas locales hasta satelitales.
- Se hallan elementos pasivos y activos, así como de Monitoreo y otros.
- Pueden crecer los canales solo limitado por el Ancho de Banda del Coaxial.
- Capacidad de dar otros servicios para interactuar con el cliente.
- Capacidad de Servicios de valor Añadido (Telesupervisión,Telecompras,etc.)
- Opción de Cable Modem para navegar a Internet.
- Capacidad de tener Ambientes tipos “Estudios” para canales propios del sistema.

## **EQUIPOS PROPIOS DE LA CABECERA:**

### A) Antenas Satelitales

- Uso de señales libres y hasta dos codificadas (adultos y películas)
- Canales de gran demanda a nivel Internacional tanto americanos como latinos.
- Capacidad de crecer a medida que crece la demanda e incluir mas señales.
- Buena ubicación de las Antenas con Azimut y Angulo de Elevación registrados.
- Equipos modernos que tienen ambas opciones : señales análogas y digitales.
- Material resistente al medio ambiente (humedad, lluvia, calor, etc)

### B) Antenas Yaguis y Logarítmicas

- Diseñados para señales locales y específicas.
- Totalmente pasivas que se unen al demodulador.

### C) Receptores Satelitales

- Modernos modelos con opción a trabajar en Banda "C".
- Opción para operar con más de un idioma
- Capacidad de obtener más de dos señales y de ambos tipos de polarización.
- Capacidad de exploración (scaneo).
- Capacidad de interactuar con otros equipos y dispositivos.
- Bajo nivel de ruido en relación a la señal recepcionada.
- Agil en cuanto a la recepción de señales
- Buen ancho de banda en la recepción.

#### D) Decodificadores.

- Capacidad de adaptarse a todo equipo de recepción Satelital.
- Seguridad en cuanto al acceso de la señal por parte del usuario.
- Tarjeta de acceso provista sólo por el proveedor del servicio satelital.

#### E) Convertidores.

- Para el, caso de señales de diferente tipo de Norma diferente a la nuestra.
- Capacidad de trabajar con todo tipo de Norma de Televisión.
- Con salida para ser monitoreado.

#### F) Demoduladores.

- Trabajan como si fueran receptores para señales locales.
- Necesarias para ser reubicadas con una nueva portadora.
- Opción de ser monitoreados.

#### G) Moduladores

- Trabajan en una frecuencia determinada y distinta de otras portadoras.
- Capacidad de modular en Audio y Video.
- Sensores indicativo de corrimiento de frecuencias.
- Capacidad de ser Codificados para efectos de Pay Per View.

#### H) Unidad de Monitoreo

- Necesario en todo Estudio y Cabecera, para tener una señal completamente limpia.
- Equipo de “Waveform” para velar por una excelente calidad de la señal.



-Equipo de Chequeo para la señal de Vector Scopio.

-Analizador de espectros para chequear a las portadoras, nivel, ruido, etc.

H) Amplificador de Potencia

-Buena capacidad de Ancho de Banda.

-Bajo Nivel de ruido

### 1.6.2 LA RED DE CATV

La Planta Externa o simplemente Red es la parte más extensa del sistema, compuesto básicamente por los cables troncales, los cables sub-troncales, cables de acometida o de abonado, los amplificadores de línea, los extensores de línea, los acopladores direccionales (tap's), los divisores de señal (splitters), etc.

## INVESTIGACIÓN TÉCNICA

Con los adelantos tecnológicos que permiten tener una señal de mejor calidad, es decir desde la digitalización y lo que es más importante, poder tener una señal con poca pérdida haciendo posible que la Red crezca gracias a la Fibra Optica anexada al cable coaxial por lo que se tiene:

A) Red de Fibra Óptica

-Se inicia con transductores eléctrico/óptico que proceden del Amplificador de Potencia.

-Se concentran en una bandeja y a partir de aquí son distribuidos par ir a diferentes nodos.

- Viajan por Fibra Optica ya sea en forma subterránea ó aérea (por postes)
- Posee un buen ancho de banda que permite al sistema trabajar sin problemas.
- La pérdida por Km en dB es bajísima .(0.35dB/Km).

#### B) Trobas ( Transductor Optico de Banda Ancha)

- Es un Transductor óptico/eléctrico y amplificador a la vez
- Son ubicadas cada cierta distancia de tal manera que pueda cubrir ciertas areas.
- Garantizan una buena calidad para mayor cobertura.
- Las perdidas son muy bajas y garantizan una buena tranmisi3n.

#### C) Red Coaxial

- Puede incluir la red Troncal, y la Red de Distribuci3n.
- Las pérdidas por Km son bastantes bajas.
- Los cables coaxiales no son muy caros.
- Debido a su configuraci3n los hacen inmunes a las interferencias.

#### -Red Troncal.(10%)

Es el tramo de la Rede que parte de la TROBA y termina en el divisor o acoplador de entrada a los edificios. Esta constituida por cables de baja atenuaci3n dependiendo del tipo de proyecto, la configuraci3n de la manzana de viviendas y su distribuci3n a trav3s del edificio.

El coaxial utilizado normalmente son las líneas troncales que suelen ser de  $\frac{3}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada, (0.75") ya que dada las distancias a cubrir interesa que sea un cable con reducidas pérdidas.

#### -Red de Distribución. (40%)

Es el tramo de red que va desde la entrada de los edificios hasta los puntos de derivación e los abonados. De la red troncal generalmente salen varias redes de distribución. El coaxial utilizado en estas redes de distribución suelen ser de unos 11 mm, (0.50") puesto que por las distancias a cubrir se requiere de un cable con bajas pérdidas.

#### -Red de Abonado.(50%)

Es el tramo que parte desde los derivadores hasta la casa de los abonados, se suele utilizar cable coaxial del tipo RG- 11 y RG-6 , puesto que por la distancia a cubrir y por ser la parte final de la red (abonado) se desea trabajar con un cable fácil de manipular.

### **Consideraciones Técnicas para atender al abonado.**

A partir de tener detallada un area para atender se procederá a realizar el diseño de la red, teniendo en cuenta que cada 600m se ha de instalar un amplificador, por lo que otro factor a considerar en el diseño es la cantidad de nivel en dB que debe haber en el derivador ó Tap para atender a los abonados, de aquí se deduce la cantidad

máxima del cable de acometida para el abonado, puesto que el nivel permitido en el Tv del abonado desde  $-3$  dB a  $5$  dB, por lo que un nivel aceptable es de  $0$  dB (margen  $-5$  dB a  $10$  dB).

Hay que considerar de que se van a instalar 2 televisores.

Además la pérdida en el cable coaxial, depende del canal más alto por lo que debemos considerar el comportamiento a  $550$  MHz , si debo tener  $12$  dB en el Tap y deseo llegar al tv del abonado con  $-3$  dB, significa que tengo  $15$  dB para utilizar, en este caso en  $100$  m se pierde  $11.6$  dB por lo tanto tengo  $3.4$  dB como factor de seguridad, lo normal es trabajar sobre  $70$  mts, para cubrir el área del abonado.

### **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CATV :**

Los elementos del Sistema de CATV pueden ser divididos en elementos activos y pasivos.

#### **-Elementos Activos**

.Terminal Optico-Electrico TROBA

.Amplificadores.

.Fuentes de Alimentación.

#### **-Elementos Pasivos**

.Cable Coaxial.

.Conectores y Adaptadores.

.Divisores ó derivadotes.

.Acopladores.

.Cargas.

## EQUIPOS ESENCIALES EN EL SISTEMA CATV.

### El Amplificador de Linea

Opera en toda la banda desde 5 MHz hasta 862 MHz, subdividida en un canal directo desde 53 hasta 862 MHz y un canal de retorno desde 5 a 42 MHz con tecnología de módulos híbridos con un alto grado de linealidad y permite alto grado de salida y bajos niveles de espúreos.

Su ganancia es de  $30 \pm 1$  dB con opción a variar la ganancia y la pendiente

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nº de salidas/Nivel	1x44, 1x43 y 1x33, 2x40 dBmV.
Ancho de Banda	53 – 862 MHz
Ganancia	29 a 31 dB
Impedancia in/out	75Ω / 75Ω
Pérdidas de retorno in/out	>14dB / >14dB
Figura de ruido	< 7dB
Ganancia de retorno	16dB
Ancho de Banda	5-42 MHz
Margen de Temperatura	-40° C a 70° C

### 1.6.3 RED DEL ABONADO

Red de Acometida

- Son de Cable coaxial con terminales según estudio.
- Responden a la demanda : densidad y factor de penetración.

### TIPOS DE INSTALACIONES PARA ABONADOS SEGÚN EL TELEVISOR.

Dentro de la instalación normal del Cable en el televisor en vez de la antena se presenta varios casos necesarios de resolver.

#### CASO A:

Televisor con solo 13 canales sin opción de Catv.

Para este caso se presenta dos tipos de soluciones tales como:

- a.1) Convertidor de canales y luego el televisor, pasando a ser este último como un monitor es decir pasivo, en canal 3 y el convertidor como sintonizador de canales.
- a.2) VHS y luego el televisor, de manera semejante al anterior.

#### CASO B:

Televisor con 13 canales y VHS con poca cantidad de canales.

Con ayuda de un convertidor , estando el VHS como intermedio y el televisor como monitor en canal 3 sera posible hasta grabar programas de TV.

## CASO C:

Televisor con Decodificador para canales tipo PPV.

En este caso el Decodificador actua como un convertidor se use o no el VHS.

### 1.7.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA

El Sistema de Televisión por Cable, presentan muy buenas ventajas frente al Sistema Convencional de “BroadCasting”, sin embargo existe otro tipo de variación de Televisión por Cable, conocido como MMDS ó Sistema de Distribución Multipunto y Multicanal que permite la distribución de canales de televisión empleando la banda de 2.5Ghz. a 2.7 Ghz. (microondas) en lugar de las bandas VHF y UHF utilizadas por la radiodifusión convencional. La potencia radiada de la emisión de los Sistemas MMDS es de 10 a 100 watios, y su alcance es de 15 a 25 Km. Siendo las areas suburbanas y rurales su principal ámbito de aplicación, esto es que toda zona que sea marginada por la propagación normal con este Sistema se puede cubrir todo tipo de area.

El Sistema que propongo es el que es distribuido por cable físico desde la cabecera hasta el usuario final, por lo que a continuación paso a exponer

#### A) ANCHO DE BANDA DEL SISTEMA

El Ancho de Banda (BW) de un canal de televisión es de 6 MHz, mientras que el

Ancho de Banda del Sistema, es aquel que esta compuesto de un conjunto de anchos de banda de varios canales de televisión, por lo tanto la Capacidad de canales es directamente proporcional al Ancho de Banda del Sistema.

Para nuestro caso estimamos un BWs de 550 Mhz..

## PLAN DE FRECUENCIAS

A partir de la distribución de Frecuencias en el Sistema de Televisión por Cable, y como sabemos que para cada canal se tiene 6Mhz, por lo que para una I Fase de 20 canales, se requiere trabajar hasta la frecuencia 216Mhz, según el cuadro :

5	54	88	120	174	216	300	550
Reversa VHF	B.Ancha VHF	FM	B.Media	B.Alta VHF	Super B.	Hiper B. UHF	
T7 - T14	2 al 6		14 al 22	7 al 13	23 al 36	36 - 78*	
	5 canales		9 canales	7 canales	14canales		

Podemos seguir creciendo, pero ya hemos definido como Ancho de Banda del Sistema 550 Mhz.

## B) BAJA ATENUACION

Con la incorporación de la Fibra Optica en las Telecomunicaciones, su aplicación para el Sistema de CATV es ideal ya que la pérdida es bajísima comparada con el Cable Coaxial, incluso dentro de los tipos de Cable Coaxial de 1", de ¾", RG-11, de



½”, RG-6, y RG-59 en ese orden, puesto que cada 600m se ha de tener un Amplificador Troncal, aparte de los Lines Extender’s , que son como “drivers “ para tener una buena señal.

### C) INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES ELECTROMAGNÉTICAS.

Como la Fibra Optica, es totalmente inmune a las perturbaciones electromagnéticas, lo hace ideal para este tipo de comunicaciones, mientras que el cable coaxial debido a este tipo de interferencias debe tener un enmallado protector que lo protega de la radiación externa así como que sea incapaz de irradiar por ello debe tener un protector tipo cubierta metalica, aún si posee un dieléctrico alrededor del conductor , podremos tener una buena linea de transmisión propicia para este Sistema.

Otra ventaja de la fibra optica es que resulta prácticamente imposible acceder de una manera irregular, tal como si puede suceder con el cable coaxial.

### D) VARIACION DEL SISTEMA

Por la distribución del orden de los canales, se conocen varios tipos siendo el más importante el Standard ó STD , siendo otros el HRC , etc.

Además el STD es más comercial por lo que optamos por este.

## RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

Dentro de las características normales de un Sistema de Catv , encontramos diversas teles como:

- Ancho de Banda : Desde los 54 Mhz hasta 1 Ghz, o más.
- Cantidad de Canales : 70 u 80, y hasta de 120 ó 150 canales.
- Modo de Tx. De la Fibra Optica : Monomodo.
- Nivel de salida Amp. Troncal : Dos de 45 dB.
- Nº máx. de Amplif. Tr. en cascada : 3 de 22 dB
- Cable Troncal : 0.750'' , 0.500''.
- Nº máx. de Line Extender/Amp.Tr. : 9.
- Cable de Distribución : 0.500'' , RG-11.
- Nivel de señal en borne del Tap : 11 dB.
- Nivel de señal en el abonado (mín.) : De 0 a -3 dB.(mín.),y menor de 8 dB.
- Long. Promedio de acometida : De 70 a 80 mts.
- Cable de acometida de Abonado : RG-59, RG-6.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO DE LA CABECERA**

#### **2.1 UBICACIÓN DE LA CABECERA**

La ubicación de la Cabecera tiene una ubicación equidistante a las áreas a servir, teniendo en cuenta las posibilidades ampliaciones. Debido a las facilidades y por las condiciones mencionadas, la Cabecera estará ubicada en:

**DIRECCIÓN** : Esquina de la Calle **Ciro Alegria** con la calle **Libertad**

**DISTRITO** : **Huacho**

**PROVINCIA** : **Chancay**

**DEPARTAMENTO** : **Lima**

#### **LOCAL DEL HEADEND: CARACTERÍSTICAS.**

El local del HEADEND ó Cabecera se ha considerado con las siguientes características: Area Física : comprende el local donde se decepcionan las señales a tratar.; Azotea amplia para las antenas Parabólicas, sin perjuicio de interferencias.

Distribución del Headend. Una distribución típica de áreas podemos dividirlos en

- A) Rack de Receptores.
- B) Rack de Monitoreo.
- C) Rack de Transmisores

D) Fuente de Emergencia :UPS

-Seguridad :Tanto sensores de los diversos equipos, así como de la Red con la finalidad de monitorear, todo el Sistema, no se excluye el “Back Up” de energía compuesto de un banco de baterías y lógicamente de un UPS.

Además de extintores y equipos, con herramientas para el Mantenimiento del Headend.

-Temperatura de trabajo : Comprende el conjunto de equipos de Aire Acondicionado

-Seguro Económico .No se debe descartar para el caso de robo ó siniestro de los equipos del Headend.

## 2.2 EQUIPOS DE RECEPCIÓN

Se debe definir cuantos canales se deberá tener en esta I Fase, y el Ancho de Banda del Sistema.

### DEFINICIÓN DEL ANCHO DE BANDA DEL SISTEMA ( I Fase)

El sistema propuesto tendrá el siguiente ancho de banda: (para 20 canales)

54	88	108	174	216
<b>VHF low (banda baja)</b>	<b>FM</b>	<b>Mid Band</b>	<b>VHF High (Banda Alta)</b>	
<b>5 canales (2 al 6)</b>		<b>9 canales (14 al 22)</b>		<b>7 canales (7 al 13)</b>

Las frecuencias están especificadas en MHz.

### 2.2.1 ANTENAS SATELITALES Y ANTENAS LOCALES.

A partir de la ubicación de la Cabecera según el Plano de Huacho tenemos las siguientes coordenadas de la “Estación Terrena” : Latitud = 11°06’38”

Longitud = 77°36’00”

Dirección : Esquina de la Av. A.B.Leguía con la Av. La Libertad (Huacho).

### CÁLCULO DE LOS ÁNGULOS DE ELEVACION Y AZIMUT DE LAS ANTENAS PARABOLICAS DE RECEPCION SATELITAL.

Ver Abaco, en la sección de Anexos.

Luego con los datos , de la Estación Terrena (Headend) y,

1) Aplicando la corrección del Azimut para el Hemisferio Sur:

Si Long ET – LongSAT >0 Az= 180°-Az leído

Si Long ET – LongSAT <0 Az= 180°+Az leído

2) Con los datos de la posición de los Satélites y según el Abaco tenemos:

SATELITE	ORBITA °W	Let-Lsat 77.36	Azimut Leído	AZIMUT	ELEVACION (leído)
BRASILSAT	65	12.36	131	49	71
HISPASAT	30	47.36	100	80	36
INTELSAT 513	53	24.36	113	67	59
INTELSAT 601	27.5	49.86	99	81	32
INTELSAT K	21.5	55.86	97	83	25
PANAMSAT	45	32.36	107	73	51

## REQUERIMIENTOS DE SEÑALES PARA EL HEADEND

En la cabecera se tendrá las siguientes señales de tv.

Nº	DENOMINACION	PAI S	NORMA	ORIGEN
01	FRECUENCIA LATINA	PERU	NTSC	LOCAL
02	AMERICA TELEVISION	PERU	NTSC	LOCAL
03	PANAMERICANA TELEVISION	PERU	NTSC	LOCAL
04	INST. DE RADIO Y TV PERU	PERU	NTSC	LOCAL
05	ANDINA TELEVISION PERU	PERU	NTSC	LOCAL
06	RBC TELEVISION	PERU	NTSC	LOCAL
07	RED GLOBAL PERU	PERU	NTSC	LOCAL
08	ATC	ARG.	PAL-N	INTELSAT 513
09	LIBERTAD	ARG.	PAL-N	INTELSAT 513
10	CABLEVISION	ARG.	PAL-N	INTELSAT 513
11	ENTV-Ch7	BOL.	NTSC	INTELSAT 513
12	CADENA 1-INRAVISION	COL.	NTSC	INTELSAT 601
13	TV CHILE	CHILE	NTSC	PANAMSAT
14	OMNIVISION	VENE.	NTSC	INTELSAT 601
15	TELEVEN	VENE.	NTSC	INTELSAT 601
16	VTV	VENE.	NTSC	INTELSAT 601
17	BANDEIRANTES	BRAS.	PAL-M	BRASILSAT
18	O'GLOBO	BRAS.	PAL-M	BRASILSAT
19	WORLDNET	U.S.A.	NTSC	INTELSAT 601
20	TNT	U.S.A.	NTSC	PANAMSAT

### 2.2.2 RECEPTORES, PROCESADORES Y OTROS.

Para las señales de Origen Satelital se requieren de Receptores Satelitales que trabajen en la Banda determinada, ya sea Banda “C” ó Banda “Ku” , aprovechando que las señales desde el Satélite se transmiten tanto en Polarización Horizontal como en Polarización Vertical, podemos tener dos señales por cada receptor, en promedio por lo tanto :

$$\text{N}^\circ \text{ de Receptores Satelitales} = 2 * \text{Señales Satelitales} .$$

Además, de las señales locales, las cuales se pueden “re-enviar” en su misma frecuencia, con la ayuda de Procesadores , y en el caso de querer transmitirlo en otra frecuencia , lo que se requiere es:

- Demodular la señal con uso de un DEMODULADOR ;
- Modular la señal, para retransmitirlo en otra frecuencia con uso de un MODULADOR.

Para el caso de señales codificadas, se requieren de equipos DECODIFICADORES, que tengan la autorización del proveedor de la Señal Satelital.

También se puede dar el caso de que la señal de origen sea de otro tipo de Norma de Color de señal de Televisión, por lo que se requieren de equipos conocidos como CONVERTIDORES, los cuales transformaran cualquier tipo de Norma en la que utilizamos en nuestro medio NTSC.

## 2.3 EQUIPOS ADICIONALES DE LA CABECERA

Existe una diversidad de equipos que podemos dividirlos en equipos de :

-Calidad, para mantener dentro de los rangos de color y de Banda Base a cada señal, de origen que se tiene en la cabecera, tales como :

- .El VectorScopio.

- .El Waveform.

-Monitoreo de Señal, tales como Monitores especiales para la señal de video.

-Conmutación, tales como Conmutadores para señales.(Matrix Switcher)

-Monitoreo de Red, compuesto por un terminal y comunicado con loa amplificadores ya sea , Troncales ó Lines Extender , con la finalidad de chequear lo parámetros de funcionamiento.

-En otros equipos tenemos:

- . Videograbadoras.

- . Videoreproductoras.

- . TBC ó Correctores de Base Tiempo.

- . Cámaras de video.

- Conmutadores (Switcher's)

-Equipos de Mantenimiento Técnico:

- . Analizador de Espectros.

- . Osciloscopio de Banda Ancha.

- . Detector de fugas Optico.

- . Otros equipos de mantenimiento.



## **2.4 EQUIPOS DE TRANSMISIÓN.**

### **2.4.1. EQUIPOS ACTIVOS.**

Existen diversos equipos que requieren de Alimentación de energía eléctrica, ya sea en la Cabecera como en la Red, por lo que es necesario mencionarlos.

Dentro de la diversidad de estos hallamos:

- Amplificadores Opticos ó Driver's.
- Amplificadores de RF : Troncales, Line Extender's, etc.
- Trobas.

### **2.4.2. ELEMENTOS PASIVOS.**

En todo el Sistema de Catv, encontramos estos elementos que no requieren de alimentación de ningún tipo de energía, por lo que es importante mencionarlo.

Podemos dividirlos de la siguiente manera :

A) En la Cabecera :

- Divisores.
- Combinadores.

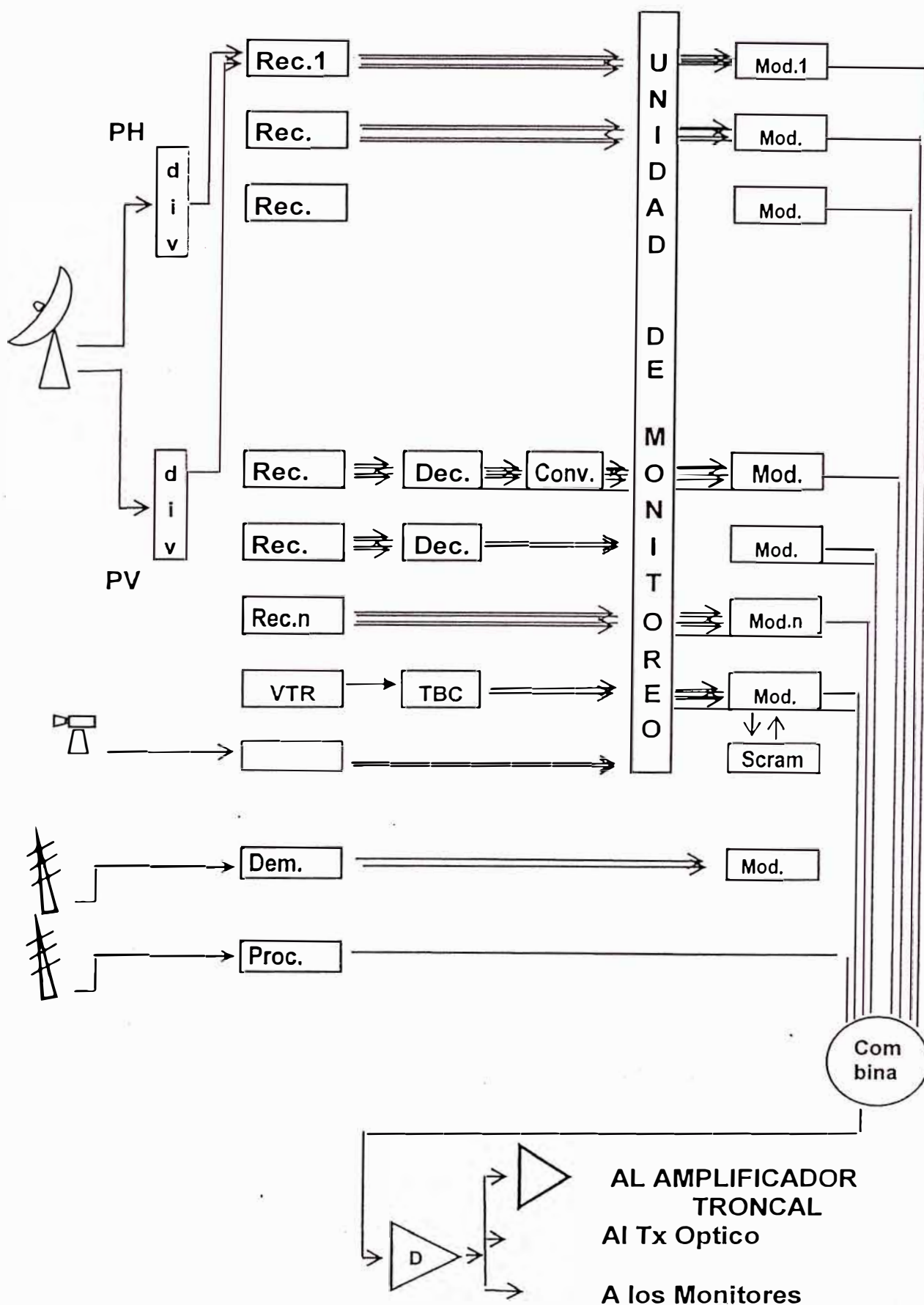
B) En la Red :

- Insertores de Poder.
- Divisores de 2 ó 3 vías.
- Acopladores Direccionales.
- Tap's ó distribuidores.

C) En el Abonado :

- Divisores o Spliter's de 2,3, ó 4 vías (de interior).

## 2.5 CONFIGURACIÓN FINAL



## CONFIGURACIÓN E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CATV

Como podemos apreciar , nuestra cabecera contara con los equipos básicos anteriormente descritos, y en el orden como se presentan.

Se ha incluido otros, equipos que quedan como alternativa, tales como

Decodificadores y codificadores (scrambler's).

Cámaras de video, micrófonos, etc.

Generadores de Caracteres.

Convertidores de Sistema.

Generadores de Barra, y otros más.

Por lo que se puede apreciar, se puede generar una canal propio de la Empresa que de este servicio de Televisión por Cable.

Por lo tanto para una Cabecera Básica (mínima) de 20 canales se requiere de

-04 Antenas Parabólicas = 04 Rec.Satelitales = 08 Señales Satelitales.

-02 Antenas Locales = 07 Señales Locales.

-03 Receptores Satelitales = 06 Señales Satelitales.

Se aprecia que se cubre, los 20 canales propuestos, luego se necesitará de 13 moduladores y 7 procesadores., ya que por cada receptor se tiene 02 señales satelitales, y como cada Antena Parabólica viene con su propio Receptor Satelital , podemos tener los cálculos adecuados para nuestro diseño de Cabecera.

En una Segunda Fase, para ampliar la cantidad de "Canales" (señales) podremos empezar por las señales "libres" (No codificadas), y tener hasta 2 ó 3 Antenas Parabólicas siempre con una de Reserva, y apartir de allí crecer con más receptores Satelitales.

**PRESUPUESTO DE CABECERA (En Dólares Americanos, Inc. IGV)****A) MANO DE OBRA.**

ITEM	DESCRIPCION	Und	Cant.	C.U. \$	Cost.TOT. \$
	Diseño de Cabecera	uno	1	500	500
	Instalación básica del Headend	conj.	1	1770	1770
	Inst.calibración y sint.de señal Satelital	uno	0	472	0
	Instalación de Sistema Eléctrico	uno	1	120	120
	Instalación de Aire acondicionado	uno	1	120	120
	Inst.de rec.Sat., más equipo de tx.	uno	3	30	90
	Cableado especial	pto.	0	20	0
				<b>TOTAL</b>	<b>2600</b>

**B) MATERIALES**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	C.U. \$	Cost.TOT. \$
	Antena Parabólica de 3.1m f.v. L.N.B. DE 17°K PANSAT USA Polarrotor Chaparral / PANSAT USA D Kit de cable satélite 30 MTS.	set	2	800	1600
	Antena Parabólica de 3.7m f.v L.N.B. de 17°K PANSAT USA Polarrotor Chaparral / PANSAT USA po Kit de cable satélite 30 MTS.	set	2	1150	2300
	Antena Parabólica de 1.2m f.v L.N.B. de 17°K California Amplif.Profes Polarrotor KU Kit de cable satélite 30 MTS.	uno	0	450	0
	Rec. Digital DVB MPG2 PANSAT	uno	3	250	750
	Rec. Digital RCA/Thompson	uno	3	600	1800
	Moduladore VHF Picon Macon	uno	15	130	1950
	Procesador de canal	uno	7	225	1575
	Demodulador Picon MACOM	uno	0	179	0
	Multiplexor de 1x28 (1*12+1*16)	uno	0	400	0
	Rack de 1.80 m con bandejas de 08	uno	2	170	340
	Kit de cable, conectores y accesorios	uno	0	60	0
					0
				<b>TOTAL</b>	<b>10315</b>

**RESUMEN DEL HEADEND**

<b>M.O.</b>	<b>2,600.00</b>	<b>MAT.</b>	<b>10,315.00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>12,915.00</b>
-------------	-----------------	-------------	------------------	--------------	------------------

## CAPÍTULO III

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 3.1.- GENERALIDADES.-

Como se refirió en la introducción el fundamento principal de los sistemas de CATV, es que constituye una alternativa eficaz de transmitir señales en RF (básicamente televisión), que ocupan un gran ancho de banda, con buena calidad de recepción y aplicando un sistema que se podría denominar distribución de punto a multipunto (de la cabecera hacia los usuarios).

Existen diversas formas de captar señales de TV. Para tener un paquete de canales que van a ser la alternativa para el usuario de escoger el programa preferido, dentro de las formas de colección de señales de TV tenemos: la de los sistemas por satélite (TVOR), los sistemas aéreos (MATV) en VHF o UHF, los sistemas de generación propia o programas desarrollados en un set de televisión, los sistemas de enlace por microonda, etc.










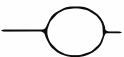
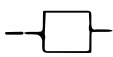
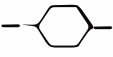





Está demás decir que los sistemas TVRO o también llamado SMATV, constituye el elemento de más aplicación para la colección de señales de TV., básicamente extranjeras y en este específico caso de la localidad de Huacho, el sistema satelital será el empleado para la captación de los diversos programas.

Con la aplicación CATV en dicha localidad se eliminarán los diversos problemas que existen en la radiodifusión por aire como son la atenuación por distancia, reflexiones por multitrayecto, reflexiones por obstáculos, ruidos de cables por alta tensión, etc., pero lo más importante, es la factibilidad de tener una programación de TV local y extranjera, en diferentes idiomas, más variada y completa, satisfaciendo las necesidades del público usuario, con la mejor calidad de recepción.

## PASOS IMPORTANTES PARA LA TOMA DE DECISIONES

A continuación veremos una serie de herramientas útiles para nuestro Proyecto

- En primer lugar la Simbología a utilizar, para poder graficar en los Planos tanto los elementos de la Red, así como los tipos de Cable, el medio en que se transporta, los dispositivos de Alimentación , hasta los dispositivos alimentadores hacia el Abonado (Tap's) . Este cuadro es el que reutiliza normalmente en todos los trabajos de Diseños de Red para CATV.
- En segundo lugar, se presenta un cuadro de Pérdidas en dB de los diferentes tipos de derivadotes ó Tap's , así como también los Divisores, acopladores e insertadotes de Poder.

SIMBOLOGÍA : PROYECTO DE CATV	
IDENTIFICACION	SIMBOLO
Troba	
Amplificador R.F.	1 salida 
	2 salidas  
Fuente de Alimentacion	220 v  60 VAC
Divisor	2 Salidas  -4dB -4dB
	3 salidas  -7dB -7dB  -8dB -4dB -8dB
Acoplador Direccional	AD-n  alta aten. n=8, 12, 16 baja aten. n=Aten.
Derivador :2 salidas	 m= Atenuación de Derivador
Derivador:4 salidas	 m= Atenuación de Derivador
Derivador:8 salidas	 m= Atenuación de Derivador
Carga Terminal 75	
Red Coaxial	CANALIZADO  13E AEREO 
Distribución	0.500"
Red Coaxial Troncal	21E (0.750") Tipo de cable
	100 m Distancia
Inyector de Voltage	AC  RF RF+AC
Ecuilizador	

MODELO	Pérdidas Tipo	PERDIDAS DE INSERCIÓN MÁX (dB)			
		Mhz			
Divisores (Splitters)		5	30	50	550
SA2F	2 vías				4.2
SAS3F	3 vías				6.8
SAS3UF-H	3 vías				4.9
SAS3UF-L	3 vías				7.9
<b>ACOPLADORES DIRECCIONALES</b>					
SADC8F	8.5 dB				2.0
SADC12F	12.0 dB				1.8
SADC16F	16.0 dB				1.3
<b>INSERTOR DE PODER</b>					
SAIF					0.8
<b>TAP'S DIRECCIONALES DE 2 VÍAS</b>		5	30	50	550
SAT2F-41	41 Db				0.8
SAT2F-38	38 dB				0.8
SAT2F-35	35 dB				0.8
SAT2F-32	32 dB				0.8
SAT2F-29	29 dB				0.8
SAT2F-26	26 dB				0.8
SAT2F-23	23 dB				0.9
SAT2F-20	20 dB				0.9
SAT2F-17	17 dB				1.1
SAT2F-14	14 dB				1.4
SAT2F-11	11 dB				2.2
SAT2F-8	8 dB				3.5
SAT2F-4	4 dB				
<b>TAP'S DIRECCIONALES DE 4 VÍAS</b>		5	30	50	550
SAT4F-41	14 . 5 dB				0.8
SAT4F-38	38 . 5 dB				0.8
SAT4F-35	35 dB				0.8
SAT4F-32	32 dB				0.8
SAT4F-29	29 dB				0.8
SAT4F-26	26 . 5 dB				0.9
SAT4F-23	24 dB				0.9
SAT4F-20	20 . 5 dB				1.1
SAT4F-17	17 . 5 dB				1.4
SAT4F-14	15 dB				2.2
SAT4F-11	12 . 5 dB				3.5
SAT4F-8	8 . 5 dB				
<b>TAP'S DIRECCIONALES DE 8 VÍAS</b>		5	30	50	550
SAT8F-35	35 dB				0.9
SAT8F-32	32 dB				0.9
SAT8F-29	29 dB				0.9
SAT8F-26	26 dB				1.1
SAT8F-23	23 . 5 dB				1.1
SAT8F-20	20 . 5 dB				1.4
SAT8F-17	18 dB				2.2
SAT8F-14	15 . 5 dB				3.5
SAT8F-11	11 . 5 dB				
<b>CABLES COAXIALES (dB/100m)</b>		5	30	50	550
.750" MC2	Troncal				3.54
.500" MC2	Distribuidor				5.09
RG-6 90%	Acometida				15.82



Otro paso importante para la toma de Decisiones es sin duda saber

- Las Características Técnicas de los Elementos de una Red . Puesto que permite tener en cuenta, los valores reales de las pérdidas y de los niveles de Amplificación que son necesarios para el “ Diseño de la Red “, puesto que en el “ campo “ ( es decir, en el área de trabajo , en este caso las calles) se requiere conocer la densidad de abonados y el nivel Socio-Económico, como factor importante para el armado de la Red. Más adelante se recomendará los pasos importantes para el Diseño de Red de Catv.
- Una vez que se tiene conocimiento de los dispositivos y sus características técnicas, habrá que decidirse por el tipo de Topología a utilizar, puesto que existen diferencias entre las existentes, una de las más importante es sin duda el del valor económico, puesto que de aquí dependerá el futuro del Proyecto, con esto no quiero decir que se sacrifique la Calidad por la economía, muy por el contrario, se deberá cumplir estricta y rigurosamente con los valores de diseño para un óptimo funcionamiento de la Red y un beneficio recíproco para todos.

**CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE UNA RED TRONCAL**

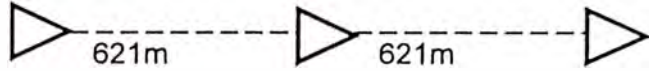
A) AMPLIFICADOR TRONCAL

G=22  
(550 MHz)

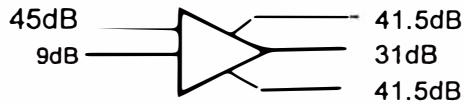
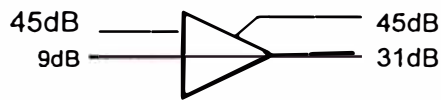


B) TRONCAL EN CASCADA

Coaxial=0.750"  
Lmax=621m

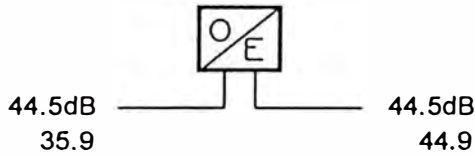
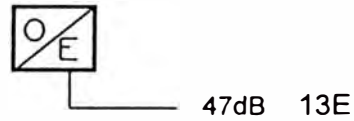


C) TRONCAL : SALIDAS



D) TROBA

Pot. Tx.=13dB  
Lmax=500m



E) AMPLIFICADOR DE LINEA  
(LINE EXTENDER)

COAXIAL=0.500"



**NOTAS:**

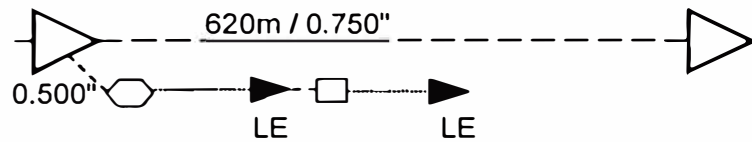
\* 21E=0.750"

\*\* 13E=0.500"

\*\*\* 8E=RG-11

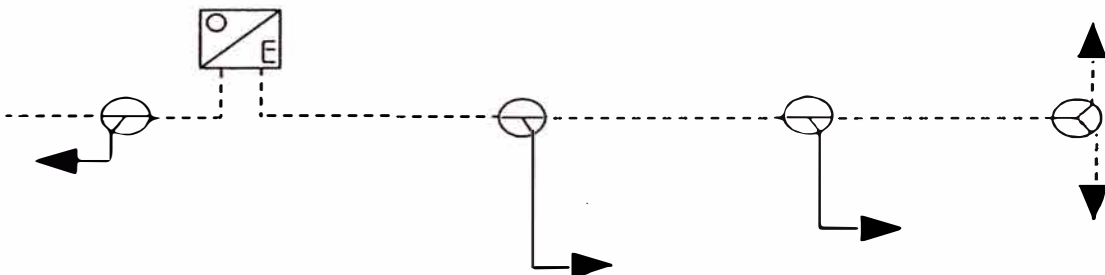
**CUADRO COMPARATIVO DE TOPOLOGIAS MAS USADAS**

A) TIPO CASCADA



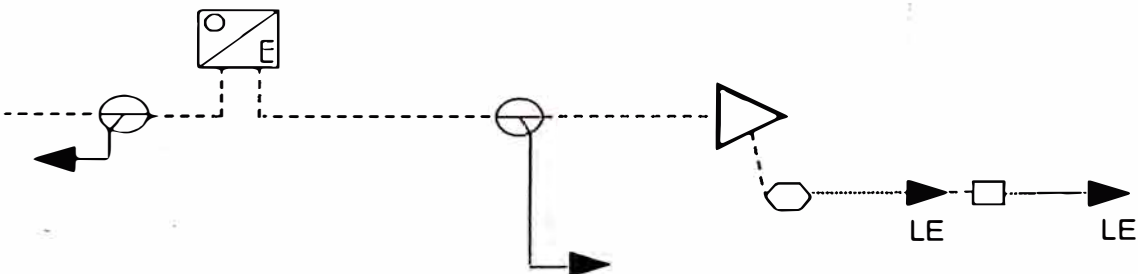
TIPO DE AMPLIFICADOR = TRONCAL  
 N° DE AMP.TR.EN CASCADA = 02  
 DIST.MAX. ENTRE AMP.TR. = 621MTS.  
 N° MAX. DE AMP. DE LINEA = 09 (POR TRONCAL)  
 N°(PROM) DE TAP/AMP.L. = 06

B) TIPO ÁRBOL



DIST.MAX.A UN AMP. = 500MTS.  
 N°(PROM) DE TAP/AMP.L. = 06

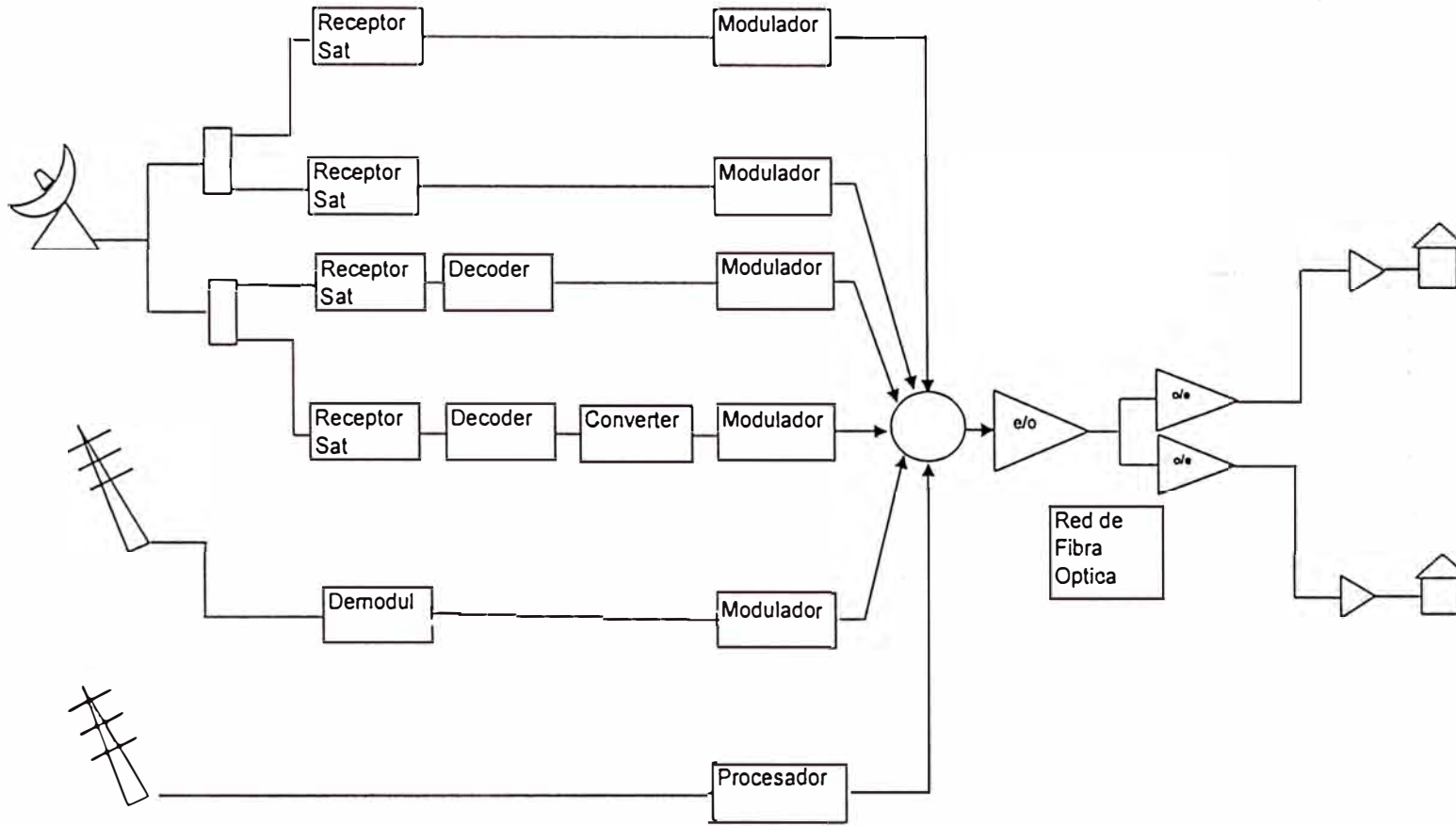
C) HÍBRIDO



## **PASOS A CONSIDERAR PARA EL DISEÑO DE UNA RED DE CATV.**

A continuación daré unos pasos a seguir a modo de sugerencia y basado tanto en el sentido común de un diseñador, y de la experiencia personal.

- **El área total del Proyecto**, ya que así podremos apuntar hacia donde se puede pretender crecer en un futuro cercano.
- **La población o cantidad de familias**, porque así se puede hacer más real el desarrollo del Proyecto, con la ayuda de todos los factores que ya se han tocado.
- **El Nivel socio económico**, puesto que es el más importante para en continuismo de la puesta en marcha.
- **La Viabilidad Física**, que la podemos dividir en dos : la posibilidad de alquilar postes y la de los obstáculos, es decir los cable de alta y mediana tensión así como otros.
- **La Viabilidad Municipal**, puesto que dependerá mucho si los permisos municipales logran dar “luz verde” al proyecto.
- **La ubicación del Headend.**
- **La ruta para los Cables** ya sea de F.O., Troncales y de distribución.
- **El área de cobertura de abonados**, capaz de atender a todos los clientes que estén dentro de su radio de acción.



**ESQUEMA BASICO DE UN SISTEMA DE TELEVISION POR CABLE**

### 3.2.- COMPOSICIÓN DEL SISTEMA

#### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS - EQUIPAMIENTO DE LA CABECERA:

CANT.	DESCRIPCION	MARCA	MODELO
02	Antenas Parabolicas	KTI	CKD-8
02	Antenas Parabolicas	KTI	ST1-164
06	Amplificadores de Bajo ruido	California-Amplifier	Mini-mag
05	Amplificadores de Bajo ruido	California-Amplifier	Ku-11.5
03	Receptores de Satélite	SATVISION	727
04	Receptores de Satélite	PANSAT	100
20	Moduladores de TV PICO	MACOM	PCM – 55
02	Combinadores PICO	MACOM	CHC – 16
20	Filtros Pasabanda	PICO MACOM	LBS
05	Transcodificadores de color	TECNOVIDEO	PAL/NTSC
06	Splitter de alta Frecuencia	TRU – SPEC 950	2000
08	Splitter de alta Frecuencia	TRU – SPEC 950	2000
03	Monitores de TV	SONY	KV – 14
06	Fuentes de alimentación	LINDSAY	50-110VAC
*	Amplificadores de Linea	LINDSAY	20
03	Alimentadores Polarrotor	CHAPARRAL	BANDA C
02	Alimentadores Corrotor	CHAPARRAL	BANDA Ku
02	Estabilizadores de Tensión	HIGH POWER	7 KVA
05	Regleta de Alimentación		

### 3.3 CONSIDERACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

Dentro de las principales consideraciones técnicas para un Sistema de Catv , de tantas variable y parámetros a considerar , partiendo de lo que se tiene en mercado nacional para un buen funcionamiento tenemos :

Tipo de Sistema Catv	: STD.
Ancho de Banda del Sistema	: 550 MHz
Capacidad del Sistema	: 80 canales.
Capacidad de canales bajos	: Retorno.
Tipo de Topología de Red	: Cascada.
Nivel en el Tap (derivador)	: 12 a 14 dB.
Nivel aceptable en abonado	: -3 a 0 dB.
Máxima longitud (2 tv`s)	: 70m.
Distancia entre Amp.Troncales	: 620m
Relación de señal/ruido	: > 43dB
Intermodulación CSO	: > 52dB
Intermodulación CTB	: > 50dB

Existen otros parámetros que se irán dando, tanto para el Sistema como para la Red .

### 3.4 DIMENSIÓN Y UBICACIÓN DE LA PLANTA

#### MÉTODO PROPUESTO

De acuerdo con el desarrollo de los Pueblos, y la Globalización de nuestros tiempos, surge la necesidad de la Comunicación, por lo que la Señal de Televisión, no puede ser un factor de elitismo, sino por el contrario se transforma en un Derecho de estar informado y una forma de Acceder, a la actualidad.

Por ello, es que presento esta propuesta, partir de la realidad de cada Zona o Región, para brindarle este Servicio.

Como herramienta, utilizaremos el proceso FODA; logrando un equilibrio entre lo que se puede y lo que se quiere.

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
A Nivel de :				
Area de Influencia	Según la Densidad	Por la Geografía	Demanda poco real	Mala Competencia
Zonas	Nivel Económico	Demandas Económicas	Distancia entre zonas	Medio Ambiente
Localidad	Crecimiento Mejor señal	Por el Comercio	Cantidad de Usuarios	Mal Marketing
Regional	Expansión Más Calidad	Por la Competencia	Mantenimiento de la Red	Baja en la Calidad



Lo cual nos obliga en primer lugar a centralizar ó focalizar la Cabecera, a fin de poder crecer y expandirse, no sólo a nivel de una Localidad determinada, sino también la posibilidad de crecer a Nivel Distrital.

#### PASOS PRACTICOS:

- 1.- Definir la ubicación Geográfica de la Cabecera.
- 2.- Definir las Areas de Influencia Piloto para la 1ª Fase.
- 3- Definir Nodos más próximos.
- 4.- Definir la Ruta de los Enlaces.
- 5.- Definir Futuros Nodos y Enlaces.

#### **LOCALIZACIÓN DE LA CABECERA (HEADEND)**

La localización óptima que contribuye a crecer a una red de catv, es sin duda la ubicación de la Cabecera, tanto para la recepción de señales, como para la Red y su expansión.

Por ello lo ubicamos en una parte central de la ciudad de Huacho, a manera de un centro de Gravedad, por lo que la zona elegida es la Centra : Calle Libertad con la Calle Ciro Alegria.

Esta zona por no ser tan húmeda es propicia para la instalación de equipos en la cabecera y partir desde aquí hacia 5 areas ya definidas y luego a expandirse.

Diversos factores nos ayudarán a poder discernir entre lo que queremos y entre lo que debemos atender.

Sin duda otro de los factores que determina a elegir la ubicación del Headend es sin duda la densidad poblacional, ubicación geográfica, costos periféricos, posibilidad de expansión, condición económica.

Inicialmente, elegimos cinco zonas:

-Centro (Zona 1)

-Norte (Zona 2)

-Nor-Oeste (Zona 3)

- Sur-Oeste (Zona 4).

-Sur (Zona 5).

<b>FACTORES</b>	<b>Zonas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Densidad Poblacional		0.2	0.3	0.2	0.3
Ubicación Geografica		50	30	40	10
Facilidades y Costos		1.0	0.8	0.5	0.8
Factor de Demanda (FD)		0.8	0.9	0.9	0.5
Indice de Penetración (IP)		0.5	0.6	0.5	0.4
<b>Calific. Ponderada</b>		<b>4.0</b>	<b>3.89</b>	<b>1.8</b>	<b>0.48</b>

Sin duda, la zona elegida esta orientada hacia la Zona 1.

Se ha denominado Facilidades y Costos a todos los costos que incluyen costos de alquiler del local, de impuestos, de permisos municipales tanto para la canalización

subterránea, construcción de cámaras, plantado de postes, cableado aéreo, alquiler de postes, y otros.

## TAMAÑO DE LA PLANTA

De una población de 60,706 habitantes, podemos asumir 10,000 (aprox.) familias y al ofrecer un servicio a \$10.00 para poder competir es que dividimos a la ciudad de Huacho en varias zonas. Debemos considerar varios criterios

-Índice de Penetración.

-Factor de Densidad.

El índice de penetración nos indicará desde el punto de vista socio económico un factor que va en cuatro niveles, desde 0.5, 0.6, 0.5 y 0.4 ; mientras que el factor de densidad nos dará la cantidad de familias dentro de un área de acción que pertenece a una caja derivadora ó alimentadora de dicha zona.

El producto de ambos pesos nos dará lo que se conoce en términos técnicos como “Hogares Pasados”, los cuales nos dan la Demanda. Se deberá elaborar todo un “Plan de Expansión” ligado a un Cronograma con metas tanto a corto, mediano, y a largo plazo. Una zona que aún falta por conquistar es tanto la parte Norte que apuntan hacia Huaura. Luego expandirse a otros distritos y provincias tal como Huaral, Huaura, etc. Nuestra meta es de 1,720 (de 5,000) abonados a \$10.00 por mes.

## ÁREA DE SERVICIO

Se entenderá como área de servicio a las principales avenidas y calles de la localidad de Huacho. En el distrito de Huacho.

Las Avenidas AVENIDA 28 DE JULIO / AVENIDA SAN MARTIN

Las Calles : CALLE MOORE / CALLE LIBERTAD

Estos principales Avenidas, Calles, Zonas y Manzanas, forman una red cerrada y por ellos se extenderán las troncales, teniendo en cuenta que por las calles adyacentes las sub – troncales.

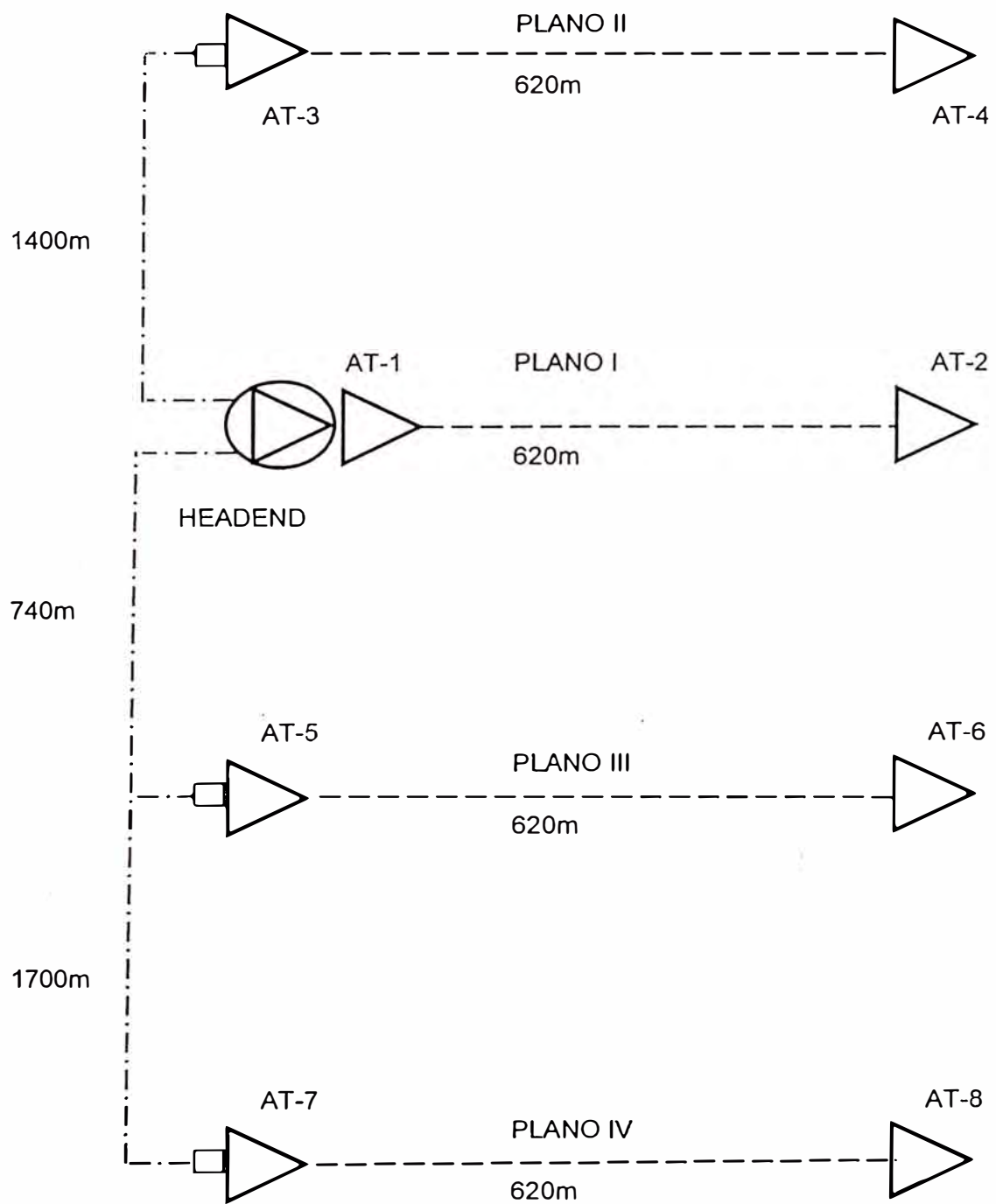
De aquí que se halla formado inicialmente cinco Zonas y por factor de l Índice de Penetración hallan quedado reducida a cuatro. Con lo que se forman , los cuatro Planos.

Ya se ha mencionado los criterios para el diseño de una Red y como se puede ver , se forman Areas grandes que corresponden a los troncales, luego en un segundo nivel las áreas correspondientes a la Red de Distribución o de los Amplificadores de Línea, y finalmente las áreas que pertenecen a los abonados , es decir de los Tap's que tienen una cobertura que corresponde a un radio aproximado de 50m.

A continuación se presenta , la Configuración inicial de la Red en sí, donde se puede apreciar como se ha dividido los cuatro Planos , donde se observa lo siguiente:

- Cada Plano cuenta con dos Amplificadores Troncales.
- Desde la cabecera, por medio de Fibra Optica es llevada todas las portadoras de señal.
- La elección es la que corresponde a la Topología de Cascada.

### CONFIGURACIÓN DE LA RED DE CATV



### 3.5 REQUERIMIENTO TÉCNICOS DEL SISTEMA

A continuación detallaremos con un cuadro los requerimientos mínimos para el funcionamiento del sistema.

ESPECIFICACION	REQUERIMIENTOS
ESTABILIDAD DE LA FRECUENCIA DE PORTADORA DE vides	+/- 25 KHz
FRECUENCIA DE LA PORTADORA DE VIDEO A LA SALIDA DEL CONVERTIDOR.	+/-250 KHz.
FRECUENCIA DE LA PORTADORA DEL AUDIO	F.v + 4.5 MHz
NIVEL DE LA PORTADORA DE vides	0dBm
VARIACIÓN PERMITIDA DEL NIVEL DE PORTADORA VISUAL	MAX. 12 Db.
CUALQUIER CANAL EN 24 Hrs.	MAX. 3 Db.
ENTRE CANALES ADYACENTES	MAX. 12 Db.
NIVEL DE SUMBIDO	MAX. 5%
RESPUESTA EN FRECUENCIA	+/-2 dB.
NIVEL DE PORTADORA DE AUDIO	- 10 dB.
AISLAMIENTO ENTRE ABONADOS	MIN. 18 dB.
NIVEL DE SUMBIDO	MAX. 5%
RESPUESTA EN FRECUENCIA	+/-2 dB
NIVEL DE PORTADORA DE AUDIO	-10 dB
AISLAMIENTO ENTRE ABONADOS	MIN. 18 dB
DESDE 54 A 450 MHz.	MAX. 20 Uv/m.

El sistema proveerá al usuario como mínimo, un nivel de señal de 0 dBm. (1mV)., para todo el ancho de frecuencias ó ancho de banda recibidas, con una relación de señal a ruido (S/N) mínimo de 48 dB.

Mientras que para el enlace entre Redes, se utilizará Fibra Optica, por lo que se transmitirá en forma Monomodo..

### 3.6 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DEL SERVICIO

Dentro de las características del servicio en sí tenemos:

- ❖ Las señales serán transmitidas desde la Cabecera, en la banda de los 54 hasta 500 MHz, y con la capacidad de retorno
- ❖ El servicio implementado, utilizará Fibra Optica para acceder a las Redes del 2 al 4 de manera Monomodo, asegurando una calidad de Señal.
- ❖ Los abonados recibirán la más variada programación de señales de televisión nacional y extranjera, con la posibilidad de crecer en canales.
- ❖ El servicio será continuado las 24 horas del día.
- ❖ La cantidad de canales se irá incrementando con el tiempo, ya sea en meses ó en años.
- ❖ La tarifa será plana en todos los casos de Televisión.

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DEL SERVICIO

La elección de las características técnicas de los diferentes dispositivos, así como el diseño del sistema de cables coaxiales con un adecuado espaciamiento de los diferentes amplificadores se efectuará en consideración de los siguientes requisitos:

- La recepción, el procedimiento de la señal y, la distribución del sistema de CATV. será en condiciones de control de calidad.

- El nivel de portadora de video de cada señal de TV a cada terminal del borne del abonado será de 11 dB.

- Los niveles de las señales de la portadora de video de canales adyacentes no difiere una de la otra por más de 3dB.

- El nivel de la portadora de cada señal en el terminal de abonado será lo mínimo indispensable como para alimentar a un receptor (televisor), para evitar la piratería.

- La relación Señal / Ruido por cada canal de televisión en cualquier aparato de abonado no será menor a 45 dB.

-Los Canales de mayor frecuencia deberán ser emitidos con mayor nivel que los de menor frecuencia, por lo que se formará una pendiente, que se le conoce como Tilt.

-Será necesario ecualizar la señal en cada amplificador troncal ,para tener un buen resultado en la calidad de estas.

-Se deberá contar con Sistema de pozo a tierra para proteger la Red, de cualquier tipo de descarga ó fallas eléctricas.



## CAPÍTULO IV

### DISEÑO DE LA RED

CASO PROPUESTO : RED DE CATV EN LA CIUDAD DE HUACHO.

Someteremos a el presente caso, los pasos anteriormente citados. La Ubicación estratégica de la Ciudad de Huacho, nos dá la seguridad par poder , iniciar el diseño para la Red de CATV. Es una ciudad pujante y donde el sector comercial cada día es más prospero, la densidad poblacional es otro de los factores que nos interesa para someter a decisión este caso, y por último la posibilidad de expansión de la Red hacia otros distritos ó ciudades tales como : Hualmay, Huaura, etc.

Se conoce que existen otras empresas de CATV, en la Región pero, la calidad de la Señal y la poca cantidad de canales transmitidos, lo debilitan, además la falta de Mantenimiento a la Red lo hacen, al posible competidor, presa de sus errores.

Inicializamos con la Ubicación de la Cabecera, que en este caso, lo ubicaremos en la localidad de Huacho Ciudad, y la 1ª Fase sería en la s zonas de Huacho Ciudad, y los alrededores, donde se pueden apreciar cada día más Urbanizaciones nuevas que pertenecen al sector conocido como Clase Media –Baja. En esta I Fase, se puede apreciar que las zonas, que pertenecen a Huacho Ciudad , y lo dividimos en 4 Redes. Cada red, tendrá una Troba para alimentar a dos Amplificadores Troncales unidos con cable coaxial tipo 0.750”mc2 que a su vez tendrán que alimentar Amplificadores de Línea ó Line’s Extender’s para llegar a las Areás de influencia; a su vez los

enlaces entre Redes cuyo soporte físico será con Fibra Optica que viajarán en forma aérea por postes propios ó de Empresas Locales tal como de las Empresas Eléctricas.

#### **4.1.-CÁLCULO DE LA RED DE CATV SEGÚN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA**

Partiendo desde la configuración geográfica de la Ciudad de Huacho es que lo he dividido en 4 Zonas:

Zona 1: -Av. 28 de Julio-Calle Moore- Pan. Norte

Zona 2: Límite Hualmay -Av.28 de Julio (Av. Tupac Amaru)-Pan. Norte.

Zona 3: Av.28 de Julio-Calle Moore-Av. Del Deporte.

Zona 4: Av. Del Deporte-Prol. Moore-Manzanares.

#### **4.2 PLANTA EXTERNA.**

Después de haber dividido nuestra Area de Trabajo en 4 zonas será necesario ubicar tres transductores Opticos con dos Amplificadores Troncales separadas en un máximo de 620m, la transmisión para la Fibra Optica será en Monomodo, en forma aérea a través de postes de las Empresas Eléctricas así como de postes propios, cumpliendo con las Normas Técnicas, Permisos Municipales y alquiler de postes.

Las tres ubicaciones para los Transductores son

-Esquina de la Av. Prol. San Martin con Av. LaPaz.

-Esquina de la calle San Pedro con la Calle N°5.

-Calle Crl. Baltasar de la Rosa (C.E. Mercedes Indacochea)

#### 4.2.1 LA RED DE ENLACE (FIBRA OPTICA)

Tenemos las siguientes rutas, partiendo desde el Headend

-La Libertad-Ciro Alegria-Ausejo Pintado-Av. La Paz hasta Prol. San Martin.

-La Libertad-Moore-Calle San Pedro hasta la calle N°5.

-La anterior –Calle N°5-Baltazar de la Rosa hasta el C.E. M.Indacochea.

	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4
N° Postes	0	21	12	26
TENDIDO	0	1300m	670 m	1590 m
Long. Tot. FO	0	1400m	740 m	1700 m

(Todos los precios son en Dólares Americanos e Incluye I.G.V.)

#### PRESUPUESTO PARA UNA RED DE FO : RED 2

##### A) MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOT. \$
101	Inst.acometida aerea de 4 a 6 fibras	ml	1300	0.28	364.0
100	Diseño de Planta Externa	km	1.3	50	65.0
104	Manipulación de caja optica	uno	1	16.00	16.0
105	Preparación de cable para fusión 4a 6 f	uno	1	40.00	40.0
106	Fusión de fibra por unidad	uno	4	8.00	32.0
107	Instalar transductor opto-electrico f.o.	uno	1	34.00	34.0
				<b>TOTAL</b>	<b>551.00</b>

**B) MATERIALES**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOT. \$
510	Fibra Optica 4 hilos Monomodo	ml	1400	3.00	4200.0
603	Soporte de diseño para acometida	uno	21	1.65	34.7
604	Cinta band it de 1/2"	ml	32	0.70	22.40
605	Presilla	uno	42	0.20	8.40
606	Templador tipo "P"	uno	41	0.50	20.50
607	Cintillo Negro 610x50mm	ml	8	1.90	15.20
501	Transductores Tx-Ex	jgo.	1	446.00	446.00
502	Adaptador duplex S/C S/C PANDUIT	uno	1	13.23	13.23
503	Tapa ciega PANDUIT	uno	4	0.41	1.64
504	Protector de empalme de fusión	uno	2	0.644	1.29
505	Pig Tail MMSC SIMPLEX 2 MT AMP	uno	2	17.75	35.50
506	Smout (Tubos de empalme de F.O.)	uno	2	0.60	1.20
				<b>TOTAL</b>	<b>4800.01</b>

**C) RESUMEN PARA LAS TRES REDES DE F. O. :**

F.O.	M. O.	MATERIAL	Per. Municipal	SUB-TOTAL
<b>RED 2</b>	551.00	4800.00	107.75	5458.75
<b>RED 3</b>	343.10	2783.26	55.53	3181.89
<b>RED 4</b>	646.70	5720.66	131.77	6499.13
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>21,638.90</b>

#### 4.2.2 LA RED TRONCAL

Nuestra red troncal será con Cable Coaxial de 0.75" y separadas hasta un máximo de 620m debido a la Ganancia de estos amplificadores Troncales (en cascada).

#### PRESUPUESTO PARA UNA RED : RED 1

##### A) MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOT. \$
201	Inst.aerea de cable coaxial .750/.500	ml	620	0.45	279.0
202	Inst. de Amp. Troncal	ml	2	2	4.0
203	Activación de Amp. Troncal	ml	2	5	10.0
100	Diseño de Planta Externa	km	0.62	50	31.0
300	Inst. de Fuente de Poder	uno	1	5.00	5.0
301	Activación de Fuente	uno	1	20.00	20.0
302	Encendido de Red	km	4.9	50.00	245.0
303	Pruebas con Reflectómetro y fugas	km	4.9	30.00	147.0
					<b>741.00</b>

##### B) MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOT. \$
550	Cable Coaxial 0.750"MC2	ml	680	2.40	1632.0
600	Chapa de suspensión de aluminio	uno	11	2.75	30.3
601	Soporte de diseño especial	uno	11	1.55	17.1
602	Soporte tipo J	uno	11	0.95	10.5
604	Cinta band it de 1/2"	ml	17	0.70	11.9
605	Presilla	uno	22	0.20	4.4
607	Cintillo negro 610x50 mm	ml	8	1.90	15.2
900	Amplificador Troncal	uno	2	400.00	800.0
910	Fuente de Poder 60VAC / 15A	uno	1	390.00	390.0
700	Insertor de poder	uno	1	30.00	30.0
900	Conectores de 0.750"MC2	uno	4	9.00	36.0
					<b>2977.25</b>

##### C) RESUMEN

Utilizando el mismo proceso, tenemos :

RED TRONCAL.	MANO DE OBRA	MATERIAL	PERMISO MUNICIPAL	SUB-TOTAL (\$)
RED 1	741.00	2,977.25	51.38	3,769.63
RED 2	864.20	2,929.25	51.38	3,844.83
RED 3	817.00	2,929.25	51.38	3,797.63
RED 4	730.20	2,977.25	51.38	3,758.83
<b>TOTAL(\$)</b>				<b>15,170.92</b>

#### 4. 2. 3 LA RED DE DISTRIBUCIÓN

De manera similar, también vamos a considerar tanto los amplificadores “Lines Extender’s” como los “Tap’s” o cajas repartidoras, divisores, acopladores.

#### PRESUPUESTO POR RED

##### A) MANO DE OBRA.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOT. \$
201	Inst.aerea de cable coaxial .750/.500	ml	4900	0.45	2205.0
205	Inst. de Amp. de Linea	ml	2	2	4.0
206	Activación de Amp.de Linea	ml	9	3	27.0
100	Diseño de Planta Externa	km	4.9	50	245.0
250	Inst. de Amp. más 1 dispositivo	jgo.	7	6.80	47.6
251	Inst. de Amp. más 2 ó 3 dispositivos	jgo.	0	8.20	0.0
252	Conexión de 1 dispositivo	uno	63	3.80	239.4
253	Conexión de 2 ó 3 dispositivos	jgo.	0	4.00	0.0
					<b>2768.00</b>

**B) MATERIALES**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COST.UN \$	COST.TOTAL \$
551	Cable Coaxial 0.500"MC2	ml	5200	1.80	9360.0
600	Chapa de suspensión de aluminio	uno	73	2.75	200.8
601	Soporte de diseño especial	uno	73	1.55	113.2
602	Soporte tipo J	uno	73	0.95	69.4
604	Cinta band it de 1/2"	ml	110	0.70	77.0
605	Presilla	uno	146	0.20	29.2
607	Cintillo negro 610x50 mm	ml	0	1.90	0.0
901	Amplificador de Linea	uno	9	180.00	1620.0
902	Conectores de 0.500"MC2	uno	156	7.00	1092.0
701	Divisor de 2 vías	uno	1	30.00	30.0
702	Divisor de 3 vías iguales	uno	1	9.00	9.0
704	Acoplador Direccional de 8db	uno	3	22.00	66.0
707	Tap de 2v / 4dB	uno	3	9.40	28.2
708	Tap de 2v / 8dB	uno	0	9.40	0.0
709	Tap de 2v / 11dB	uno	1	9.40	9.4
710	Tap de 2v / 14dB	uno	1	9.40	9.4
711	Tap de 2v / 17dB	uno	0	9.40	0.0
712	Tap de 2v / 20dB	uno	0	9.40	0.0
713	Tap de 2v / 23dB	uno	4	9.40	37.6
714	Tap de 2v / 26dB	uno	0	9.40	0.0
715	Tap de 2v / 29dB	uno	0	9.40	0.0
716	Tap de 4v / 8dB	uno	2	10.60	21.2
717	Tap de 4v / 11dB	uno	9	10.60	95.4
718	Tap de 4v / 14dB	uno	2	10.60	21.2
719	Tap de 4v / 17dB	uno	9	10.60	95.4
720	Tap de 4v / 20dB	uno	4	10.60	42.4
721	Tap de 4v / 23dB	uno	2	10.60	21.2
722	Tap de 4v / 26dB	uno	8	10.60	84.8
723	Tap de 4v / 29dB	uno	2	10.60	21.2
724	Tap de 4v / 32dB	uno	2	10.60	21.2
725	Tap de 8v / 11dB	uno	0	14.50	0.0
726	Tap de 8v / 14dB	uno	2	14.50	29.0
727	Tap de 8v / 17dB	uno	2	14.50	29.0
728	Tap de 8v / 20dB	uno	2	14.50	29.0
729	Tap de 8v / 23dB	uno	2	14.50	29.0
730	Tap de 8v / 26dB	uno	1	14.50	14.5
731	Tap de 8v / 29dB	uno	6	14.50	87.0
732	Tap de 8v / 32dB	uno	0	14.50	0.0
					<b>13392.55</b>

### C) RESUMEN

Utilizando el mismo proceso, tenemos :

RED DISTRIBUCION	MANO DE OBRA	MATERIAL	PERMISO MUNICIPAL	SUB- TOTAL
RED 1	2,768.00	13,392.55	406.08	16,566.63
RED 2	3,648.00	17,978.60	533.70	22,160.30
RED 3	3,353.60	16,021.20	484.81	19,859.61
RED 4	2,756.90	13,660.40	394.89	16,812.19
				75,398.73

#### 4.2.4 LA RED DE ACOMETIDA

Es la utilizada para los abonados, es nuestro caso se utilizará el RG-6, hasta un máximo de 70mt. ya que la pérdida de este cable es de 0.1582dB/mt , esto significa que se debe tener 11dB en cada borne del Tap, como promedio .C.T=\$30.00

ITEM	DESCRIPCION	Und.	Cant.	C.U.(\$)	Sub-Total
	Cable Coaxial RG-6	MI.	70.0	0.3	21.0
	Cinta Aislante	MI.	0.5		
	Conectores tipo "F"	Und.	2	0.5	1.0
	Chapa Tensora tipo "Q"	Und.	1	0.1	0.1
	Espiral de retención	Und.	1	0.1	0.1
	Filtro de canales	Und.			
	Grapa para cemento	Und.	20	0.04	0.8
	Splitter de 2 vías	Und.			
	Splitter de 3 vías	Und.			
	Splitter de 4 vías	Und.			
	Tapon de pared	Und.			
	Convertidor de canales	Und.			
	Decodificador de canales	Und.			
TOT.(\$)					22.0

Mano de Obra por instalación : \$ 8.00



### 4.3 REQUERIMIENTOS PARA EQUIPAMIENTO DE LA RED

De los cuadros anteriores y ntro de los requerimientos tenemos, como ya se mencionó, el ancho de banda, los tipos de cable coaxial, los dispositivos de Red , etc

#### 4.3.1 RESUMEN POR REDES

ITEM	RED 1	RED2	RED 3	RED 4	TOTAL
Transductores Opticos	-	1	1	1	3
Fibra Optica	0	1400	740	1700	3840
Amplificador Troncal	2	2	2	2	8
Amplificador de Linea	9	12	11	10	42
C. Coaxial 0.750"MC2	680m	660m	660m	680m	2680
C. Coaxial 0.500"MC2	5200m	6830m	6230m	4950m	23210
Nº de postes	74	103	100	88	365
Divisor de 2 vías	1	3	7	1	12
Divisor de 3 vías	1	2	4	4	11
Acop. Direccional de 8 dB	3	3	1	6	13
Tap,s de 2 vías	9	13	16	18	56
Tap´s de 4 vías	40	25	23	20	108
Tap´s de 8 vías	15	52	46	34	147

## RESUMEN DETALLADO DE LOS TAP"s DE LAS 4 REDES

	RED 1			RED 2			RED 3			RED 4		
Tipo (dB)	2v	4v	8v	2v	4v	8v	2v	4v	8v	2v	4v	8v
4	3	-	-	6	-	-	8	-	-	2	-	-
8	0	2	-	2	4	-	3	1	-	3	3	-
11	1	9	0	1	9	2	2	6	3	2	4	6
14	1	2	2	2	2	5	2	5	4	4	1	2
17	0	9	2	1	5	8	1	7	3	2	2	7
20	0	4	2	0	2	9	0	1	12	1	3	5
23	4	2	2	1	1	8	0	2	1	0	4	3
26	0	8	1	0	2	10	0	1	11	2	2	5
29	0	2	6	0	0	8	0	0	10	2	1	5
32	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1
<b>Tot.</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>34</b>
<b>N° Bornes</b>	<b>18</b>	<b>160</b>	<b>120</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>416</b>	<b>32</b>	<b>92</b>	<b>368</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>272</b>
<b>Abon.</b>	<b>298</b>			<b>542</b>			<b>492</b>			<b>388</b>		
	<b>1,720 abonados</b>											

**Nota:** De este cuadro se calcula la capacidad, de abonados, pero la Red puede crecer.

HP=1,720 ; (Hogares Pasados) HPfinal= 10,000.

#### **4.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PLANTA PROYECTADA.**

Como ya se menciona se ha dividido el proyecto en 4 Zonas. Básicamente son tres pasos : el tendido de Red de Fibra Optica, tendido de la Red Troncal y el de la Red de Distribución

##### **4.4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL TENDIDO DE RED DE F.O.**

He aquí una plantilla

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA (PLANTA DE FIBRA OPTICA)**

<b>N° PROYECTO</b>	<b>: 0001</b>
<b>CONTRATA</b>	<b>: ACCESSCOM S.R.L.</b>
<b>OBRA</b>	<b>: Tendido de Fibra Optica.</b>
<b>DIRECCION OBRA</b>	<b>: Ciudad de Huacho</b>
<b>DISTRITO</b>	<b>: Huacho</b>
<b>MOTIVO</b>	<b>: Construcción de Planta CATV</b>
<b>CLIENTE</b>	<b>: <i>VEOCABLE S.R.L.</i></b>

#### **A.-INTRODUCCION**

La VEO CABLE es una Empresa autorizada por el MTC, para brindar servicios como portadora de Transmisión de Datos, Voz y vídeo. Necesita cumplir objetivos trazados para el presente año para lo cual debemos realizar tendidos y trabajos de obra civil en tal jurisdicción, solicitando aprobación para el presente trabajo.

#### **B.-ALCANCES DE LA OBRA**

El objeto principal de este trabajo es instalar Fibra Optica en la dirección detallada, desde el Headend hacia los tres puntos mencionados.

### C.-DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El trabajo consiste en instalar Fibra Optica utilizando postes de alumbrado público de empresas eléctricas como propios, desde el Centro de Gestion ubicado en la esquina de la Av. A. B. Leguía con la calle Libertad hacia tres vertientes.:

-Por la calle Libertad, Av. Ciro Alegria, Ausejo Pintado y Av. La Paz.

-Por la calle Libertad, calle Moore y calle San Pedro.

-Igual a la anterior, por la calle nº5 y por la Av. Baltasar La Rosa.

Conforme se detalla en el croquis adjunto

### D.-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El tendido de la Fibra Optica será utilizando postes de concreto de 9m, y 11m así como canalización en el caso que lo requiera, siempre cumpliendo con normas técnicas .

### E.-METRADO

<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>
Tendido de Fibra Optica Red 2	Ml	1400.0
Tendido de Fibra Optica Red 3	Ml	740.0
Tendido de Fibra Optica Red 4	Ml	1700.0

### F.-CRONOGRAMA

<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TIEMPO DE EJECUCION</i>
Tendido de Fibra Optica Red 2	1400.0	1 día
Tendido de Fibra Optica Red 3	740.0	1 día
Tendido de Fibra Optica Red 4	1700.0	1 día

### G.-PRESUPUESTO

#### G-1.-Construcción de Planta Externa (Mano de Obra)

(ver sección 4.2.1)

<i>DESCRIPCION</i>	<i>Red 2</i>	<i>Red 3</i>	<i>Red 4</i>	<i>Total (\$)</i>
Tendido de F.O.	551.0	343.10	646.70	646.70

#### G-2.-Construcción de Planta Externa (Materiales) (ver sección 4.2.1)

<i>DESCRIPCION</i>	<i>Red 2</i>	<i>Red 3</i>	<i>Red 4</i>	<i>Total (\$)</i>
Tendido de F.O.	4800.00	2783.26	5720.66	13303.92

#### **4.4.2 CANALIZACIÓN Y CAMARAS**

Puesto que no se ha considerado, este tipo de Obras Civiles, no se tocará, sin embargo será necesario considerar para una futura expansión de la Planta, cuando se esté en casos de cruces tanto con Media Tensión así como Alta Tensión.

Básicamente estos tipos de requerimientos, tendrán un proceso a seguir

-Estudio de Factibilidad.

-Diseño de la Obra Civil :

a) Planos de Ubicación de la Obra Proyectada.

b) Planos Detalle de la(s) Obra(s) Civil(es).

c) Memoria Descriptiva de la Obra Proyectada. .

d) Cronograma.

- Presupuesto (Materiales, Mano de Obra)

- Permisos y Trámites Municipales.

- Ejecución de la Obra.

#### **4.4.3 RED DE POSTERIA.**

De acuerdo a los Requerimientos de cada Red, tendremos lo siguiente :

## PRESUPUESTO POR RED

### A) MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	COST.UNI \$	COST.TOT. \$
1	Inst. poste de concreto 9 mts en tierra	Uno	21	24.92	523.32
2	Inst. poste de concreto 9 mts en otros	Uno	0	25.85	0
3	Inst. postes de concreto de 11 mts en tie	Uno	4	27.46	109.84
4	Inst. postes de concreto de 11 mts en otr	Uno	0	29.83	0
5	Inst. de ancla normal en tierra	Uno	2	36.36	72.72
6	Inst. de ancla normal en otros	Uno	2	37.63	75.26
7	Inst. de ancla vertical en tierra	Uno	0	36.36	0
8	Inst. de ancla vertical en otros	Uno	0	37.63	0
<b>TOTAL</b>					<b>781.14</b>

### B) MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	COST.UNI \$	COST.TOT. \$
651	Aislador de loza	Uno	4	22	88
652	Arandela curva de 5/8"	Uno	4	1.74	6.96
653	Block de concreto de 40x 40cm	Uno	4	27.46	109.84
654	Brazo para riostra vertical	Uno	2	11.7	23.4
655	Cable de acero desnudo de 5/16"	ml	36	0.5	18
656	Cint de acero band it	ml	6	0.7	4.2
657	Perno angular curvo de 5/16"	Uno	4	1.9	7.6
658	Preformado negro de 5/16"	Uno	16	2.4	38.4
659	Presilla de 1/2"	Uno	8	0.2	1.6
660	Protector de riostra de 7.5x1/16"	Uno	4	7.25	29
661	Tuerca de ojo de 5/8"	uno	4	1.9	7.6
662	Varilla de ancla de 7"x 5/8"	uno	4	8.3	33.2
670	Poste de concreto de 9m	uno	21	65	1365
<b>TOTAL</b>					<b>1732.8</b>

### C) RESUMEN

DESDRIPCION	Mano de Obra	MateriaLes	TOTAL
<b>RED1</b>	0.00	0.00	0.00
<b>RED2</b>	681.46	1732.80	2,414.25
<b>RED3</b>	457.18	1147.80	1,604.98
<b>RED 4</b>	806.06	2057.80	2,863.86
			<b>6,883.09</b>

**D) PERMISOS Y ALQUILER ( Permiso : una vez, Alquiler : por mes)**

DESCRIPCION	PERMISOS		ALQUILER		TOTAL (\$)
<b>RED 1</b>	0 p	0.00	74 p	87.32	<b>87.32</b>
<b>RED 2</b>	21 p	697.20	82 p	96.76	<b>793.96</b>
<b>RED 3</b>	12 p	398.40	95 p	112.10	<b>510.50</b>
<b>RED 4</b>	26 p	863.2	62 p	73.16	<b>936.36</b>

**E) RESUMEN TOTAL**

POSTES	RED 1		RED 2		RED 3		RED 4	
<b>PROPIOS</b>	0		21		12		26	
M.O.		0.00		681.46		457.18		806.06
Mater.		0.00		1732.80		1147.80		2057.80
Permisos		0.00		697.20		398.40		863.20
<b>E.N.</b>	74		82		95		62	
Alquiler		87.32		96.76		112.10		73.16
<b>TOTAL</b>		<b>87.32</b>		<b>3,208.22</b>		<b>2,115.48</b>		<b>3,800.22</b>

-El Costo Total (postería) será de \$ 9,211.24.

Notas :

-El Costo por instalación de un poste es de : S/.120.00 (\$33.2 / 1\$=S/.3.61)

-El Costo de instalación aérea de cables es de S/.0.3 por metro.

-El Alquiler de un poste por parte de las Empresas Eléctricas es de \$1.18 por mes.

## CAPÍTULO V

### PROYECCIONES DE INVERSIÓN

#### 5.1 EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO

Podemos apreciar a partir de los cuadros de los Resumen de cada parte del Sistema tres partes esenciales desde los requerimientos básicos hasta la puesta en marcha.

(Ver anexo referente al cuadro de Flujo sometido al VAN y al TIR.)

#### 5.2 PROYECCIÓN DE INVERSIÓN

La proyección de inversión para los (05) primeros años es de US\$ 135,000.00, y que el monto de la inversión inicial a ser ejecutada durante el primer año es de US\$ 190,192.52 ,el cual no es menor al 10% de la inversión prevista para los (05) primeros años.

<b>AÑOS</b>	<b>INVERSION ANUAL \$</b>	<b>PROPORCION %</b>
PRIMER AÑO	40,000.00	29.63
SEGUNDO AÑO	35,000.00	25.93
TERCER AÑO	29,000.00	21.48
CUARTO AÑO	31,000.00	22.96
QUINTO AÑO	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>135,000</b>	<b>100.00</b>

#### PROYECCIÓN FINANCIERA

El horizonte de planeamiento corresponde a la vida útil de los principales equipos (10 años).



**ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS.-** Los ingresos de operación del proyecto están constituido por el cobro de la tarifa del uso del servicio de Televisión por Cable que se brindará con este proyecto.

Para efectos del perfil del proyecto se asume como precio del servicio de Televisión por Cable lo siguiente: Tarifa por el servicio S/. 36.20 = \$10.00

Costo de instalación S/. 6.00 = \$1.70

Nota: El costo es en un sólo punto, es decir un televisor.

El costo por aparato adicional será de S/. 20.00 = \$5.50

## ANÁLISIS

El análisis se ha practicado para una población de 1720 usuarios, la cual es la meta que se quiere alcanzar en los cinco primeros años del servicio, lo cual es razonable para la inversión y el poder obtener utilidades.

## INVERSIÓN PRIMER AÑO

### A) EL HEADEND (CUADRO 5.1)

FASE	M. DE O.	MATERIALES	PERMISOS	C. F.Y ADM.
I	2,600.00	10,320.00	750.00	2,530.00

Total H : \$ 16,200.00

### B) LA RED

B.1) RED1 (CUADRO 5.1.1) Donde PM : Permiso Municipal para Instalar Postes.

ITEM	M.O.	MAT.	P.M. POST.	ALQ. POST.
F.O.	0.00	0.00	0.00	87.32
TRONCAL	741.00	2,977.25	51.38	0.00
DISTRIB.	2,768.00	13,392.55	354.70	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>3,509.00</b>	<b>16,369.80</b>	<b>406.08</b>	<b>87.32</b>

Total R1 : \$ 20,372.20 ; luego considerar Reserva = \$3,428.00, TOTAL = \$40,000

## INVERSIÓN SEGUNDO AÑO

### B.2) RED 2 (CUADRO 5.1.2)

ITEM	M.O.	MAT.	P.M.+ POST.	ALQ. POST.
F.O.	551.00	4800.00	107.75	0.00
TRONCAL	864.20	2,929.25	51.38	0.00
DISTRIB.	3,648.00	17,978.60	3,486.03	95.00
<b>TOTAL</b>	<b>5,063.20</b>	<b>25,717.85</b>	<b>3,645.16</b>	<b>95.00</b>

Total R2 : \$ 34,521.21

## INVERSIÓN TERCER AÑO

### B.3) RED 3 (CUADRO 5.1.3)

ITEM	M.O.	MAT.	P.M. POST.	ALQ. POST.
F.O.	343.10	2,783.26	55.53	112.10
TRONCAL	817.00	2,929.25	51.38	0.00
DISTRIB.	3,353.60	16,021.20	377.90	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>4,513.70</b>	<b>21,733.71</b>	<b>2,381.28</b>	<b>112.10</b>

Total R3 : \$28,740.79

## INVERSIÓN CUARTO AÑO

### B.4) RED 4 (\$) (CUADRO 5.1.4)

ITEM	M.O.	MAT.	P.M. POST.	ALQ. POST.
F.O.	646.70	5,720.66	131.77	73.16
TRONCAL	730.20	2,977.25	51.38	0.00
DISTRIB.	2,756.90	13,660.40	211.74	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>4,133.80</b>	<b>22,358.31</b>	<b>3,938.80</b>	<b>73.16</b>

Total R4 : \$ 30,504.07

## RESUMEN DE REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS (MÍNIMOS)

ITEM	HEADEND+RED1	RED 2	RED 3	RED 4
<b>COSTO</b>	36,572.20	34,521.21	28,740.79	30,504.07
<b>RESERVA</b>	3,428.00			
<b>INVERSION</b>	15,000.00			35,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>55,000.00</b>	<b>34,521.21</b>	<b>28,740.79</b>	<b>65,504.07</b>

Como apreciamos el Gasto Total es de: \$183,766.07.(redondeo a \$200,000)

Y el mínimo necesario es de : \$133,766.07. (sin inversión)

Se tiene una cantidad considerable de : \$16,233.93 para prevención de otros gastos.

## **GASTOS OPERATIVOS**

### **REMUNERACIONES**

Considera los egresos de la mano de obra calificada contratada, así como las bonificaciones y asignaciones que deviene de esta utilización, comprende también gastos por seguridad, previsión social y otras cargas de personal.

### **SERVICIOS PRESTADOS POR TERCEROS**

Considera todos los servicios en que se incurre como consecuencia de la operación del servicio (alquileres, mantenimiento, servicios, etc.)

### **CARGAS DIVERSAS DE PRESTACIÓN**

Considera los gastos mas relevantes tales como eventos feriales, encuestas, participación en eventos sociales, seguros, etc.

### **ALQUILER DE SEÑAL**

Este pago contempla el pago por el uso de una señal calificada, el cual comprende el pago fijo mensual (aprox. US\$ 2.00) y que está en función de la cantidad de usuarios.

En nuestro caso sólo contamos con señales libres.

### **DEPRECIACIÓN**

La depreciación es lineal y está en función de la vida útil de los respectivos rubros del activo fijo.

• Cables

10 años

- Equipos y materiales 15 años
- Materiales de ferretería 15 años
- Equipos y materiales de distribución de señal 3 años

### GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS

Son los gastos para publicidad por campaña de promoción de ventas de servicio. Se considera que al entrar a un mercado competitivo el apoyo publicitario debe ser mayor en los primeros años.

#### CUADRO 5.2.1 : RESUMEN DE GASTOS GENERALES. (\$)

ITEM	HEADEND	RED 1	RED 2	RED 3	RED4
GASTOS	16,200.00	20,372.00	34,521.21	28,740.79	30,504.07

GGT = 130,338.07

#### CUADRO 5.2.2: EGRESOS POR INSTALACIÓN (\$30.0 POR INST.)

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Abonados	298	542	492	388
TOTAL	8,940.	16,260	14,760	11,640

Tot (inst) = \$ 51,600.00

#### CUADRO 5.2.3 : EGRESOS ALQUILER DE POSTES (POR MES ACUM.)

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
TOTAL	87.32	182.32	294.42	367.58

Tot (alq. postes) = \$ 931.64

### CUADRO 5.3 : INGRESO POR ABONADOS (\$) (POR MES/ANUAL)

ITEM	RED 1	RED 2	RED 3	RED 4
Abonados	298	542	492	388
TOTAL(\$)	2,980.	5,420	4,920	3,880
ACUMUL.(\$)	2,980.	8,400	13,320	17,200

### PLAN TENTATIVO Y CRONOGRAMA

#### CUADRO 5.4.1: RESULTADOS AÑO 1

AÑO 1	EGRESOS	INGRESOS	PARCIAL
INICIO	40,000		-40,000
MES 1		1,490	
MES 12	2,587.32	1,490	-1,097.32
INSTALAC.	8,940		
ACUMULADO	77,730.52	17,880	-59,850.52

- EGRESOS (POR MES ) = 2,530 + 87.32 = 2,617.32

- 77,400.52 = 40,000 + 2,587.32x11 + 8,940

**CUADRO 5.4.2 : RESULTADOS AÑO 2**

**RED 2 = \$34,521.21**

**INICIO = \$59,850.52 + \$34,521.21 = \$94,371.73**

<b>AÑO 2</b>	<b>EGRESOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>INICIO</b>	94,371.73	2,980	-94,041.73
<b>MES 1</b>	2,712.32	2,710	
<b>MES 12</b>	2,712.32	5,690	5,687.68
<b>INSTALAC.</b>	16,260.00		
<b>ACUMULADO</b>	143,179.57	68,280	-74,899.57

- **EGRESOS (POR MES ) = 2,530 + 182.32 = 2,712.32**

**CUADRO 5.4.3 : RESULTADOS AÑO 3**

**RED 3 = \$28,740.79**

**INICIO = \$74,899.57 + \$28,740.79 = \$103,310.36**

<b>AÑO 3</b>	<b>EGRESOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>INICIO</b>	103,640.36	8,400	-103,310.36
<b>MES 1</b>	2,824.42	2,460	
<b>MES 12</b>	2,824.42	10,860	8,035.58
<b>INSTALAC.</b>	14,760		
<b>ACUMULADO</b>	152,293.40	130,320	-21,973.40

- **EGRESOS (POR MES ) = 2,530 + 294.42 = 2,824.42**

**CUADRO 5.4.4 : RESULTADOS AÑO 4**

$$\text{INICIO} = \$21,973.40 + \$30,504.07 = \$52,477.47$$

<b>AÑO 4</b>	<b>EGRESOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>INICIO</b>	52,477.47	13,320	-52,147.47
<b>MES 1</b>	2,897.58	1,940	
<b>MES 12</b>	2,897.58	15,260	12,362.42
<b>INSTALAC.</b>	11,640		
<b>ACUMULADO</b>	98,888.43	183,120	<b>84,231.57</b>

- EGRESOS (POR MES ) = 2,530 + 367.58 = 2,897.58

**CUADRO 5.4.5 : RESULTADOS AÑO 5**

Propicio para invertir \$ 50,000 = \$15,000 (Cabecera) + \$35,000 (Red)

$$\text{INICIO} = \$84,231.57 - \$50,000.00 = \$34,231.57$$

<b>AÑO 5</b>	<b>EGRESOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>INICIO</b>		34,231.57	
<b>MES 1</b>	2,897.58	17,200	
<b>MES 12</b>	2,897.58	17,200	14,302.42
<b>INSTALAC.</b>			
<b>ACUMULADO</b>	34,770.96	240,631.57	<b>205,860.61</b>

**CUADRO 5.5 : RESULTANTE POR AÑO**

	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5*</b>
<b>MONTO</b>	-59,850.52	-74,899.57	-21,973.40	<b>84,231.57</b>	<b>255,860.61</b>



**CUADRO 5.6 : REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS POR AÑO**

	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MONTO</b>	<b>60,000</b>	<b>35,000</b>	<b>30,000</b>	<b>35,000</b>	<b>40,000</b>	<b>200,000</b>
<b>REQ. TEC.</b>	<b>40,000.00</b>	<b>34,521.21</b>	<b>28,740.79</b>	<b>30,504.07</b>	<b>16,233.93</b>	<b>150,000</b>
<b>INVERS.</b>				<b>15,000.00</b>	<b>35,000.00</b>	<b>50,000</b>
<b>SUB-T</b>	<b>40,000</b>	<b>34521.21</b>	<b>28740.79</b>	<b>45,504.07</b>	<b>51,233.93</b>	<b>200,000</b>
<b>GASTOS</b>	<b>28,460.52</b>	<b>32,547.84</b>	<b>33,893.04</b>	<b>34,770.96</b>		<b>129672.36</b>
<b>INSTALAC</b>	<b>8,940.00</b>	<b>16,260.00</b>	<b>14,760.00</b>	<b>11,640.00</b>		<b>51600.00</b>
<b>PARCIAL</b>	<b>77,400.52</b>	<b>83,329.05</b>	<b>77,393.83</b>	<b>76,915.03</b>		<b>315038.43</b>

Como podemos apreciar en el cuadro, lo que necesitamos para cubrir los gastos por año, deberán ser tomados a partir de los Requerimientos Técnicos.

Podemos apreciar los Montos, que cubren los gastos principales , por lo que para que se inicialice el Proyecto bastaría con cubrir el costo de los 4 primeros años , es decir con \$133,766.07,redondeado a \$135,000.00.

### 5.3 PLAN MÍNIMO DE EXPANSIÓN DEL SERVICIO

**EI PLAN MÍNIMO DE EXPANSIÓN DEL SERVICIO EN FUNCION DEL AREA DE COBERTURA Y EL NÚMERO DE NUEVOS ABONADOS.**

Para los primeros cinco años, del servicio de radiodifusión por cable físico en la Provincia de Huaura es el siguiente:

TIEMPO DE SERVICIO	NUMERO DE ABONADOS
PRIMER AÑO	298 ABONADOS
SEGUNDO AÑO	542 ABONADOS
TERCER AÑO	492 ABONADOS
CUARTO AÑO	388 ABONADOS
QUINTO AÑO	140 ABONADOS

### 5.4 CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN

#### CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN

#### PRIMER AÑO:

Estimando un tiempo aproximado de 15 días para la instalación de los equipos de cabecera y planta externa, el cronograma de instalación de nuestro sistema es el siguiente:

## **INSTALACIÓN DE LA CABECERA**

La instalación de la cabecera (Headend) comprende la adecuación de todas las antenas parabólicas a los diferentes satélites de radiodifusión que emiten sus señales hacia América del Sur, comprende también la instalación de los equipos receptores de satélite (análogos y digitales), moduladores de televisión, combinadores de RF, filtros pasabanda, amplificadores de troncal, fuentes de poder, etc civil necesaria para la instalación de racks de los equipos. Este período de instalación tomará un tiempo de quince (15) días aproximadamente incluyendo la calibración de cada uno de los moduladores.

## **TENDIDO DE LOS CABLES TRONCALES Y SUB – TRONCALES**

Para cubrir el área inicial del proyecto, que comprende las avenidas en un perímetro de 620 mts. A la redonda teniendo como centro la ubicación de la cabecera, el tendido de los cables troncales y sub –troncales conlleva más tiempo que la instalación de la cabecera, además de colocarse en cada punto establecido en el diseño de planta externa los elementos activos como los amplificadores de troncal, extensores de línea y elementos pasivos como los acopladores direccionales (taps) de distintos valores, divisores de señal (splitters), etc. Por lo tanto este período de instalación llevará un tiempo aproximado de veinte (20) días.

## INICIACIÓN DEL SERVICIO

La iniciación del servicio se realizará una vez terminada la instalación de la cabecera y paralelamente con el tendido de los cables troncales y sub troncales, teniendo los cables de acometida según la demanda en el período de instalación de la planta externa.

## CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y OPERACIÓN DEL SERVICIO

INSTALACIÓN	DETALLE	TIEMPO
EQUIPOS DE CABECERA antenas parabólicas receptores de satélite, moduladores, combinadores, etc	HEADEND AÑO 1	15 días
PLANTA EXTERNA, tendido de cables troncales, sub – troncales elementos activos y pasivos	RED 1 Año 1	20 días
PI. Externa : tendido de F.O. . cable troncal y distribución.	RED 2 Año 2	25 días
PI. Externa : tendido de F.O. . cable troncal y distribución	RED 3 Año3	30 días
PI. Externa : tendido de F.O. . cable troncal y distribución	RED 4 Año 4	30 días

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- 1.- Por medio del Sistema de CaTv, se pueden dar más canales, no solo locales, sino también señales privadas, eventos especiales, señales internacionales ya que no presenta el problema de “aire,” es normal tener 3 canales juntos .
- 2.- Gracias a la baja pérdida de la F.O. se puede llegar a otras comunidades vecinas.
- 3.- El diseño debe responder a los “Lines Extenders” , puesto que así se obtienen una mayor atención a los diversos puntos de la Red.
- 4.- Para la Red del Tipo Cascada , la ventaja está en el ahorro tanto del Material como de la Mano de Obra respecto al de tipo árbol.
- 5.- La desventaja de la Red del Tipo Cascada, es que la señal disminuye en calidad, así como en cuanto a la atención del Mantenimiento.
- 6.- Ventajas para la Red tipo Arbol : sin interferencia por ser independientes en el aspecto técnico, (más estable),es más fácil discernir en caso de averías, calidad.
- 7.- La gran desventaja de la Red tipo Arbol, es sin duda el precio, ya que cada Line Extender, va directo a la Troba, y el máximo alcance es de 500 mts respecto al del

tipo Cascada que es superior a 620m

8.- Combinando ambas topologías , se logra optimizar la Red , ya que se logra un mayor alcance para la Red y se puede atender mayores areas de Cobertura.

10.- Para este caso en concreto, la Red puede ir creciendo no sólo en extensión sino también en densidad, de tal manera se podrá atender mayores demandas futuras.

11.- En el aspecto económico, se observa que contando inicialmente con postes alquilados , el gasto baja considerablemente.

12.- Debido a que el Sistema propuesto, posee Capacidad de Reversa, se puede ofrecer en el futuro otros servicios interactivos, como Internet (Cable Modem )

13.- Se puede ir creciendo en Capacidad de Canales sin aumentar mucho el costo, siempre que se opte por señales del tipo “libres”.

14.- Se debe evitar la canalización en los primeros tres años , ya que aumentaría considerablemente los costos de inversión.

15.- Se podría haber empezado en un área de mayor demanda, ó de lo contrario atender a las áreas más cercanas, puesto que se aprecia en el cuadro de Evaluación Finaciera que mucho depende que la cantidad de abonados sea siempre mayor al inicio, para tener parámetro óptimos (VAN y TIR)

## RECOMENDACIONES

- 1.- Si el Monto para todo el Proyecto es de \$130,340, el préstamo deberá ser de 135,000 dólares.
- 2.- Todos los amplificadores troncales deben contar con el modulo de AGC (Control Automático de Ganancia) , así como los amplificadores de linea , de lo contrario no Permitiría mantener el nivel óptimo de señal con el consiguiente deterioro de la imagen, en las zonas donde no se cumpla con este requisito.
- 3.-Se debe contar con la ferretería adecuada para poder tener una buena sujeción en todo el cableado aéreo.
- 4.- Se debe contar con los Tap`s adecuados , ya que estos valores han sido considerados en el diseño, y el hecho de reemplazarlos por otros de distinto valor puede originar un mal funcionamiento de la Red.
- 5.-Utilizar Amplificadores y tap`s de segundo uso, no garantiza un buen funcionamiento. Por lo que la red debe ser constantemente revisada.
- 6.-En la Cabecera debe de mantenerse el aire acondicionado para que este óptimo .
- 7.-Se debe considerar los atenuadores en todo punto que requiera la red, desde la cabecera hasta el abonado.

8.-Toda instalación domiciliaria debe ser ejecutado según las normas y procedimientos técnicos para evitar daños y clandestinos.

9.-Se debe supervisar siempre la red para su mantenimiento y estado.

10.-Se debe verificar los niveles desde la Cabecera hasta los tap`s.



**ANEXO A**

**PLANOS**

AV PANAMERICANA NORTE

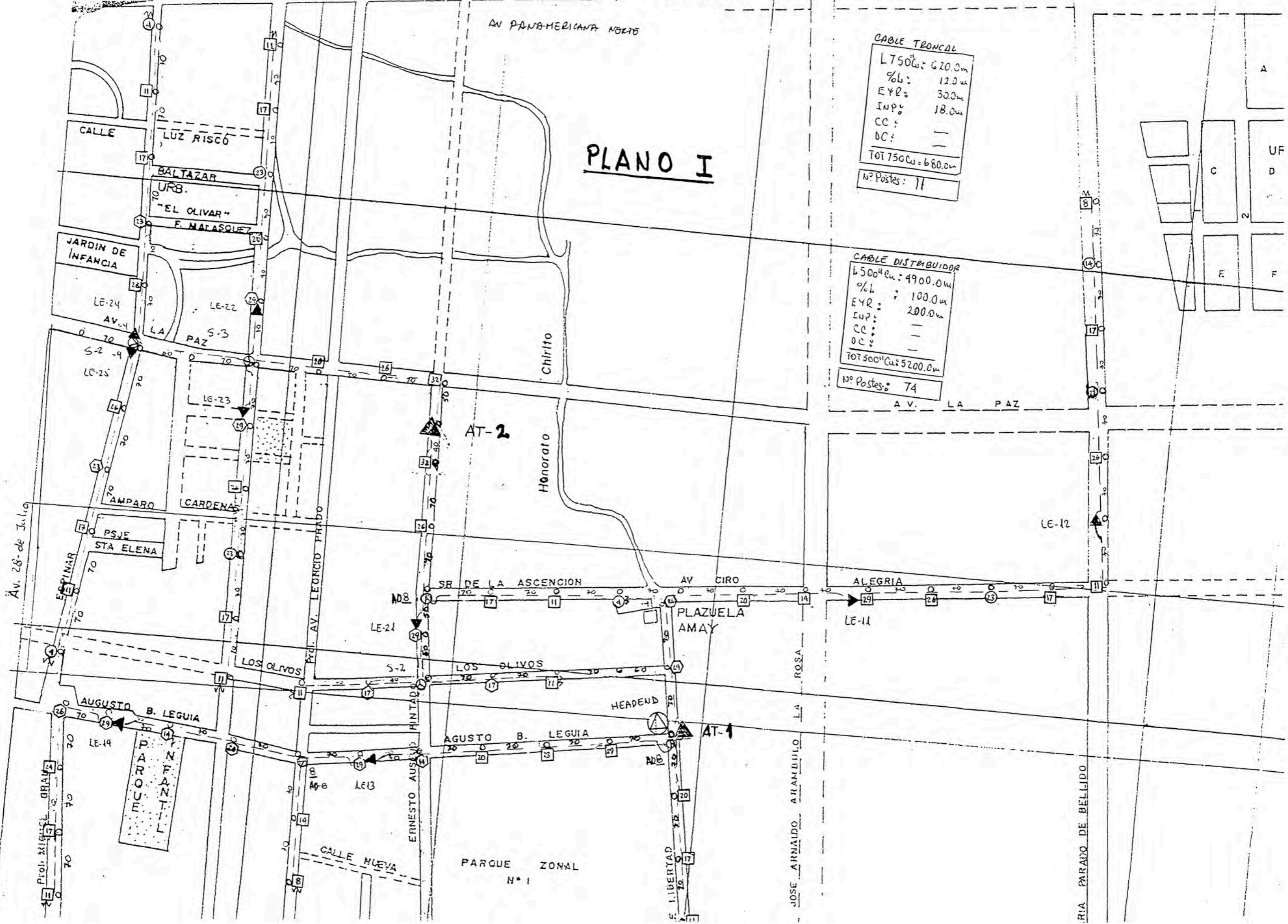
# PLANO I

CABLE TRONCAL

L750Cu:	620.0m
%b:	12.0m
EYR:	30.0m
INP:	18.0m
CC:	—
DC:	—
TOT 750Cu:	680.0m
Nº Postes:	11

CABLE DISTRIBUIDOR

L500Cu:	4900.0m
%b:	100.0m
EYR:	200.0m
INP:	—
CC:	—
DC:	—
TOT 500Cu:	5200.0m
Nº Postes:	74



AV. LA PAZ

AT-2

AT-1

PARQUE ZONAL Nº 1

RIA PARAISO DE BELLIDO

Av. 28 de Julio

CALLE

LUZ RISCO

BALTAZAR

URB.

"EL OLIVAR"

F. MALASQUEZ

JARDIN DE INFANCIA

LE-24

LE-22

S-3

PAZ

Chirito

Honorato

LE-23

CARDENAS

AMPARO

PSJE

STA ELENA

SR DE LA ASCENSION

AV CIRO

ALEGRIA

PLAZUELA AMAY

LE-11

LOS OLIVOS

LOS OLIVOS

HEADEND

AGUSTO B. LEGUIA

AUGUSTO B. LEGUIA

PARQUE ZONAL Nº 1

CALLE NUEVA

ERNESTO AUSA

LIBERTAD

JOSE ARNAUDO ARAMBULO LA ROSA

PROL. MIGUEL GRAU

UF D

C

D

E

F

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

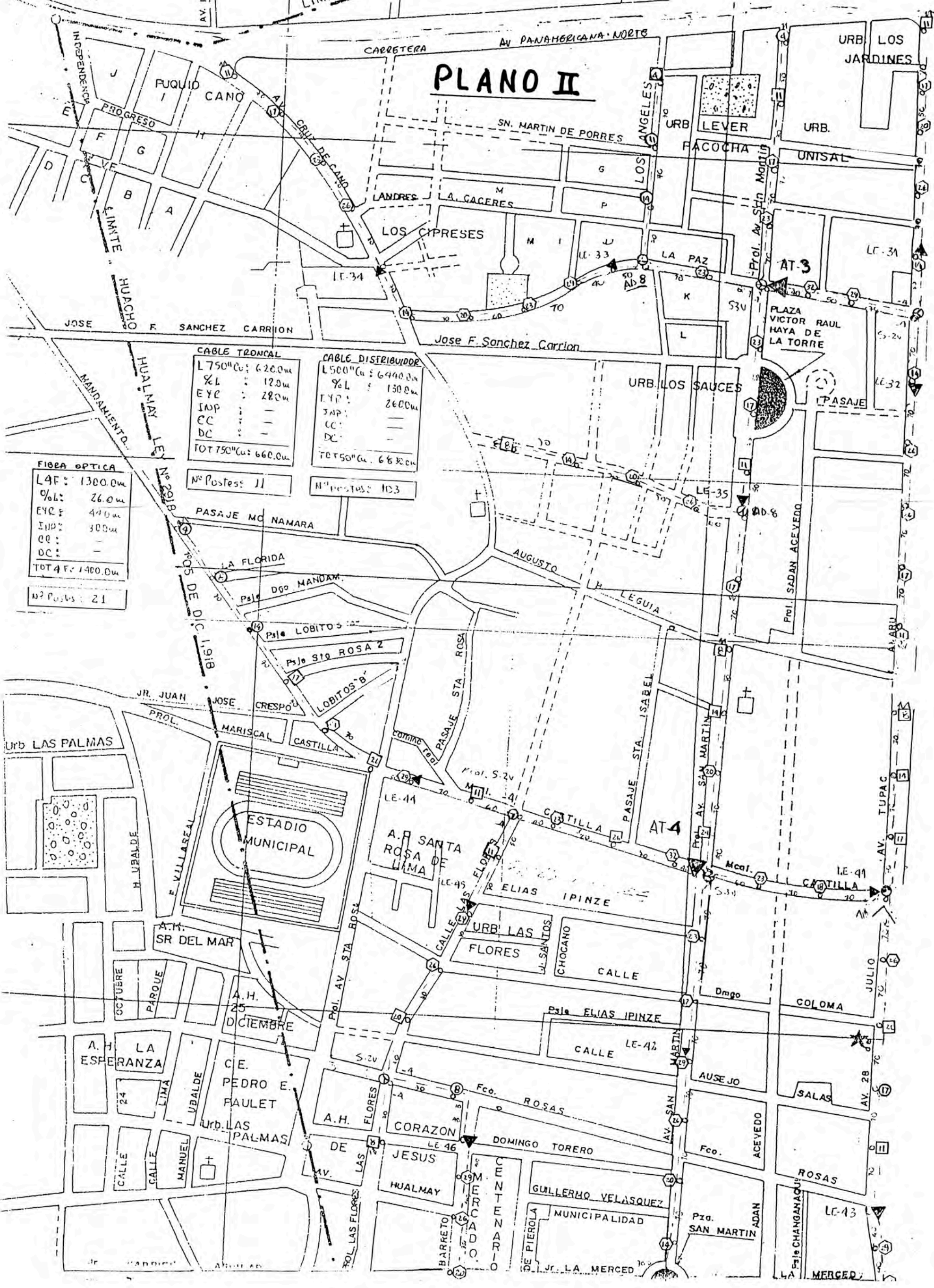
97

98

99

100

# PLANO II



CABLE TRONCAL	
L750" Cu:	6200m
%L:	120m
EYE:	280m
JMP:	-
CC:	-
DC:	-
TOT 750" Cu:	6600m
Nº Postes:	11

CABLE DISTRIBUIDOR	
L500" Cu:	64400m
%L:	1300m
EYE:	2600m
JMP:	-
CC:	-
DC:	-
TOT 500" Cu:	66800m
Nº Postes:	103

FIBRA OPTICA	
L4F:	1300.0m
%L:	26.0m
EYE:	440m
JMP:	300m
CC:	-
DC:	-
TOT 4F:	1400.0m
Nº Postes:	21

PASAJE MC NAMARA

LA FLORIDA

DGO MANDAM

Psje LOBITOS

Psje STA ROSA 2

LOBITOS B

JR. JUAN

JOSE CRESPO

MARISCAL CASTILLA

ESTADIO MUNICIPAL

A.H. SR DEL MAR

A.H. DICIEMBRE

C.E. PEDRO E. FAULET

URB. LAS PALMAS

A.H. LA ESPERANZA

CALLE LIMA

CALLE UBALDE

CALLE MANUEL

CALLE LAS FLORES

A.R. SANTA ROSA DE LIMA

URB. LAS FLORES

CALLE LAS FLORES

PROL. AV. STA ROSA

A.H. FLORES

CORAZON

DE JESUS

HUALMAY

BARRETO

PROL. LAS FLORES

PROL. LAS FLORES

AUGUSTO

LEGUIA

PASAJE STA ROSA

PASAJE STA ISABEL

CASTILLA

PROL. S.2v

LE-44

LE-45

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

URB. LAS FLORES

AT-3

AT-4

AT-5

AT-6

AT-7

AT-8

AT-9

AT-10

AT-11

AT-12

AT-13

AT-14

AT-15

AT-16

AT-17

AT-18

AT-19

AT-20

AT-21

AT-22

AT-23

AT-24

AT-25

AT-26

AT-27

AT-28

AT-29

AT-30

AT-31

AT-32

AT-33

AT-34

AT-35

AT-36

AT-37

AT-38

AT-39

AT-40

AT-41

AT-42

AT-43

AT-44

AT-45

AT-46

AT-47

AT-48

AT-49

AT-50

AT-51

AT-52

AT-53

AT-54

AT-55

AT-56

AT-57

AT-58

AT-59

AT-60

AT-61

AT-62

AT-63

AT-64

AT-65

AT-66

AT-67

AT-68

AT-69

AT-70

AT-71

AT-72

AT-73

AT-74

AT-75

AT-76

AT-77

AT-78

AT-79

AT-80

AT-81

AT-82

AT-83

AT-84

AT-85

AT-86

AT-87

AT-88

AT-89

AT-90

AT-91

AT-92

AT-93

AT-94

AT-95

AT-96

AT-97

AT-98

AT-99

AT-100

AT-101

AT-102

AT-103

AT-104

AT-105

AT-106

AT-107

AT-108

AT-109

AT-110

AT-111

AT-112

AT-113

AT-114

AT-115

AT-116

AT-117

AT-118

AT-119

AT-120

AT-121

AT-122

AT-123

AT-124

AT-125

AT-126

AT-127

AT-128

AT-129

AT-130

AT-131

AT-132

AT-133

AT-134

AT-135

AT-136

AT-137

AT-138

AT-139

AT-140

AT-141

AT-142

AT-143

AT-144

AT-145

AT-146

AT-147

AT-148

AT-149

AT-150

AT-151

AT-152

AT-153

AT-154

AT-155

AT-156

AT-157

AT-158

AT-159

AT-160

AT-161

AT-162

AT-163

AT-164

AT-165

AT-166

AT-167

AT-168

AT-169

AT-170

AT-171

AT-172

AT-173

AT-174

AT-175

AT-176

AT-177

AT-178

AT-179

AT-180

AT-181

AT-182

AT-183

AT-184

AT-185

AT-186

AT-187

AT-188

AT-189

AT-190

AT-191

AT-192

AT-193

AT-194

AT-195

AT-196

AT-197

AT-198

AT-199

AT-200

AT-201

AT-202

AT-203

AT-204

AT-205

AT-206

AT-207

AT-208

AT-209

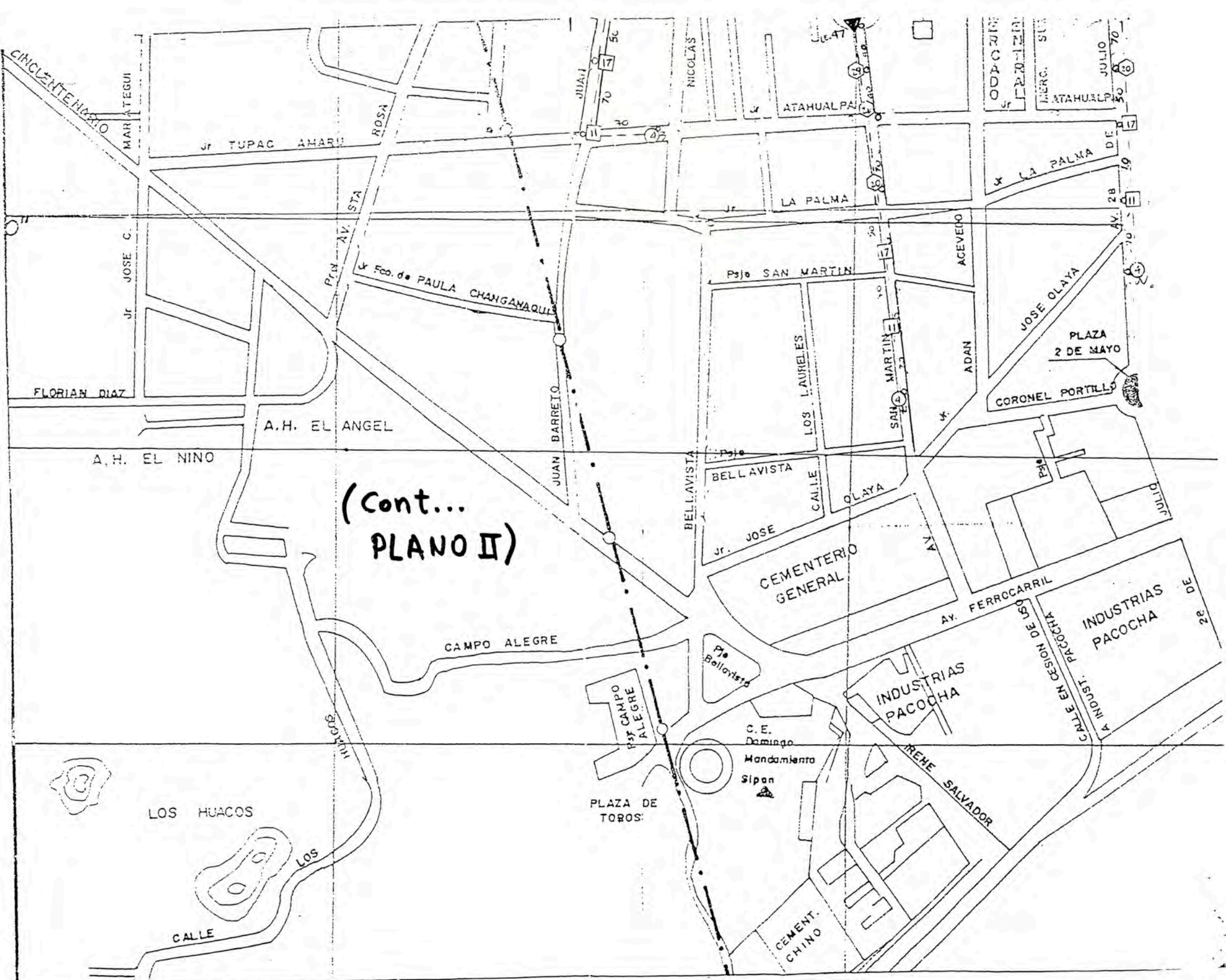
AT-210

AT-211

AT-212

AT-213

AT-214



(Cont...  
PLANO II)

LOS HUACOS

PLAZA DE TOROS

CEMENT. CHINO

INDUSTRIAS PACOCHA

INDUSTRIAS PACOCHA

CEMENTERIO GENERAL

PLAZA 2 DE MAYO

A.H. EL ANGEL

A.H. EL NINO

FLORIAN DIAZ

Jr. TUPAC AHARU

Jr. LA PALMA

LA PALMA DE

Psje SAN MARTIN

LOS LAURELES

BELLAVISTA

Jr. JOSE

AV. FERROCARRIL

IRENE SALVADOR

C.E. Domingo

Mandamiento

Sipan

PSJ CAMPO ALEGRE

CAMPO ALEGRE

Fco. de PAULA CHANGANAQUE

CORONEL PORTILLO

JOSE OLAYA

ACEVELO

ADAN

BELLAVISTA

JUAN BARRETO

PUN AV. STA

ROSAS

MARATEGUI

Jr. JOSE C.

CINCUENTENARIO

ATAHUALPA

ODOPORIN

ATAHUALPA

JULIO

DE

19

28

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

70

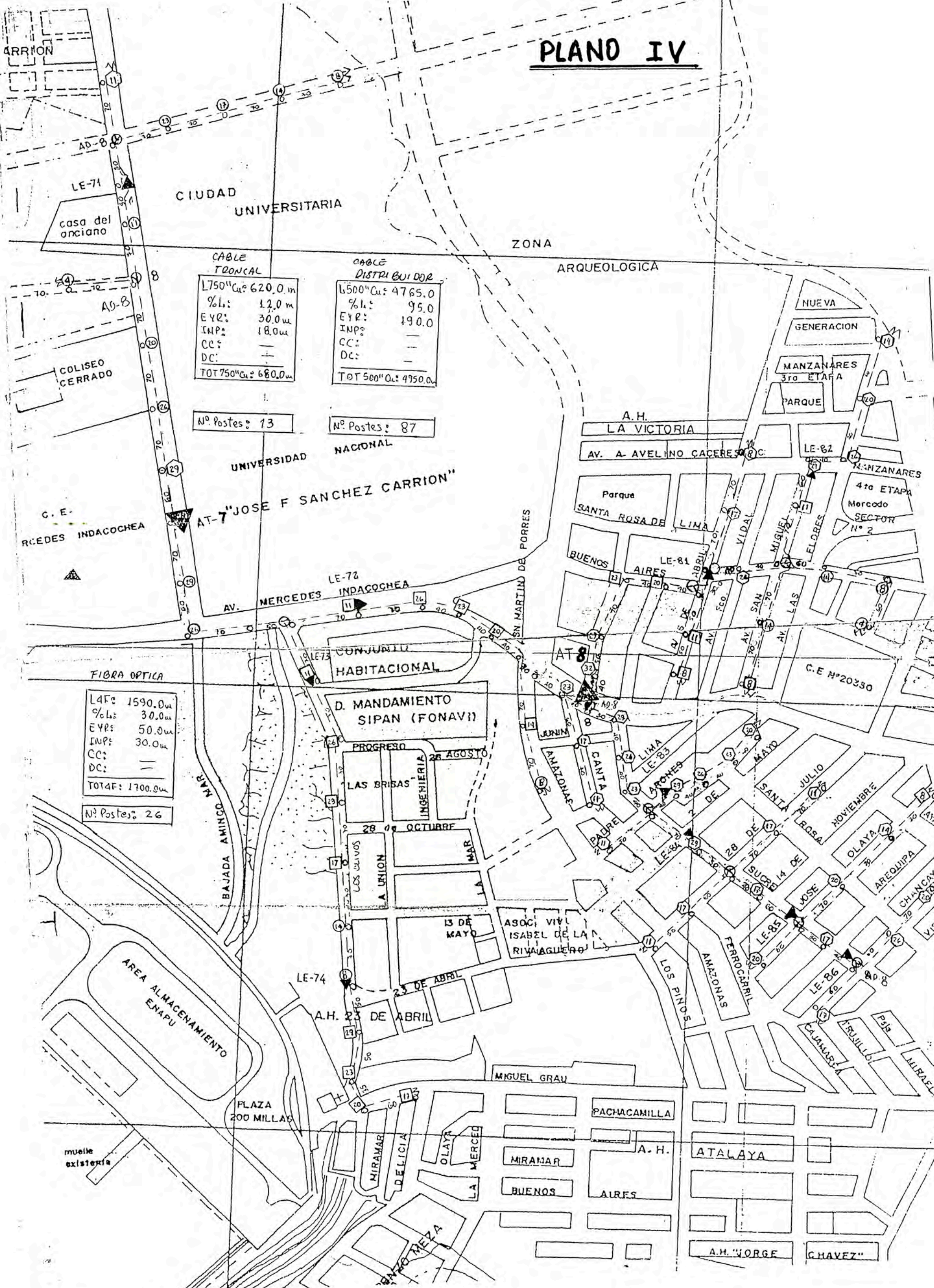
70

70

70



# PLANO IV



CIUDAD UNIVERSITARIA

ZONA ARQUEOLOGICA

**CABLE TRONCAL**  
 L750" Cu: 620.0 m  
 %L: 1.2.0 m  
 EYR: 30.0 m  
 INP: 18.0 m  
 CC: —  
 DC: —  
 TOT 750" Cu: 680.0 m

**CABLE DISTRIBUIDOR**  
 L500" Cu: 4765.0  
 %L: 95.0  
 EYR: 190.0  
 INP: —  
 CC: —  
 DC: —  
 TOT 500" Cu: 4950.0 m

Nº Postes: 13

Nº Postes: 87

UNIVERSIDAD NACIONAL

AT-7 "JOSE F SANCHEZ CARRION"

FIBRA OPTICA

L4F: 1590.0 m  
 %L: 30.0 m  
 EYR: 50.0 m  
 INP: 30.0 m  
 CC: —  
 DC: —  
 TOT 4F: 1700.0 m  
 Nº Postes: 26

D. MANDAMIENTO SIPAN (FONAVI)

AREA ALMACENAMIENTO ENAPU

PLAZA 200 MILLAS

muelle existente

A.H. LA VICTORIA

AV. A. AVELINO CACERES

Parque SANTA ROSA DE LIMA

BUENOS AIRES

PROGRESO

LAS BRISAS

28 DE OCTUBRE

A UNION

13 DE MAYO

23 DE ABRIL

A.H. 23 DE ABRIL

MIGUEL GRAU

PACHACAMILLA

MIRAMAR

BUENOS AIRES

A.H. ATALAYA

A.H. "VORGE"

G. HAVAZ"

NUEVA GENERACION

MANZANARES 3ro ETAPA

PARQUE

MANZANARES 4ta ETAPA

Mercado SECTOR Nº 2

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

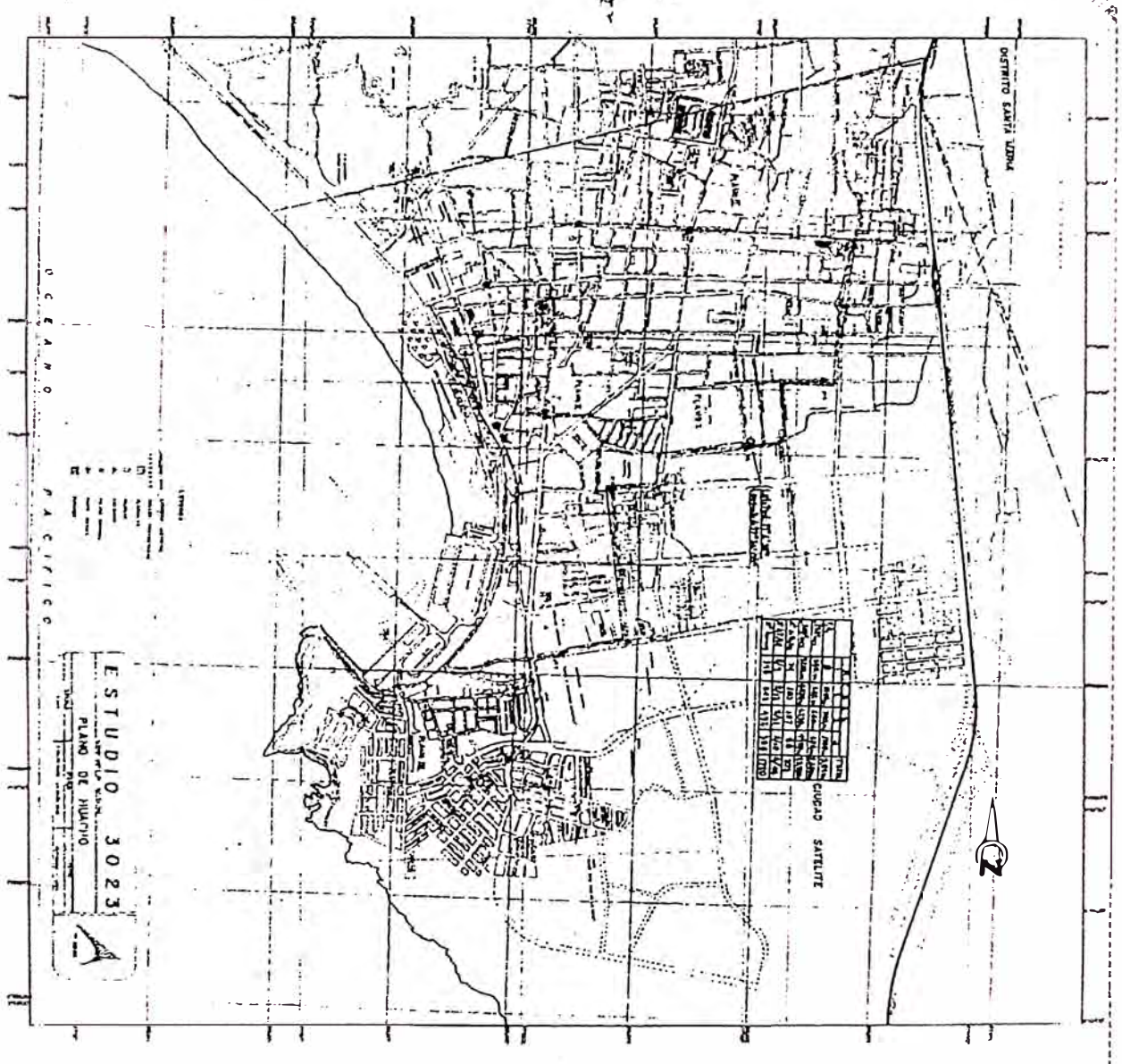
AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS

AV. LAS VEGAS



**ANEXO B**  
**CUADRO FINANCIERO Y ÁBACO**



### FLUJO DE CAJA EN CINCO AÑOS

A continuación del Flujo de Caja en cinco (5) años:

Servicio a \$10.00 por lo tanto la cantidad esperada en 5 años es  $\$10.00 \times 1720 = \$17,200$

### FLUJO NETO OPERATIVO DEL PROYECTO

Ptos.Conect.(inst. por Año)		298	542	492	388	0
Crecimiento Anual de Ventas		17%	31%	29%	23%	0%
Máximo de abonados/mes		298	840	1332	1720	1720
Tasa de Descuento						
Abonados por mes (prom)		180	740	1210	1600	1720
	<b>Año 0</b>	<b>Año1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingresos		21600.00	88800.00	145200.00	192000.00	206400.00
Costos Variables		40000.00	34521.00	28740.00	30504.00	0.00
Costos Fijos		8940.00	16260.00	14760.00	11640.00	0.00
Gastos Administ.		27830.00	30360.00	30360.00	30360.00	30360.00
Depreciación		1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Permisos / Seguros		960.52	2187.84	3533.04	4410.96	4410.96
Otros		1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
IGV 18%		3294.92	15984.00	26136.00	34560.00	37152.00
Reinversiones					15000.00	35000.00
Inv. Activos Fijos	40000.00					
Activos Nominales	35000.00					
Capitalde Trabajo	60000.00					
Flujo Neto Comercial	-135000.00	-58130.52	-54659.36	11147.60	109232.64	243861.68
	VAN :	S/. 1,382.68				
	TIR :	10%				

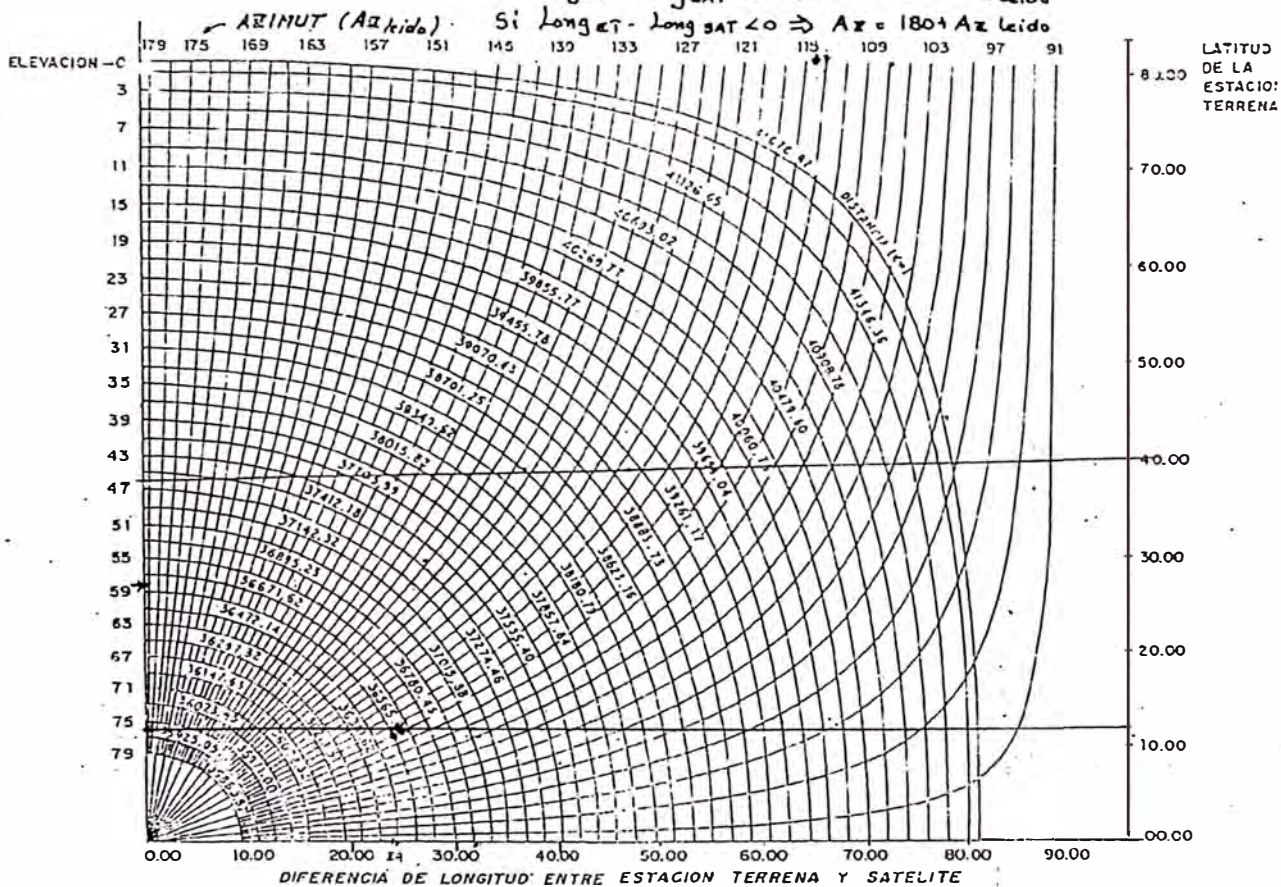
Se ha realizado una proyección de un incremento anual de abonados necesario por año para un saldo positivo.

Por lo que las ganancias recién podrán verse a partir del 4° año.

CORRECCION DEL AZIMUT PARA EL HEMISFERIO SUR

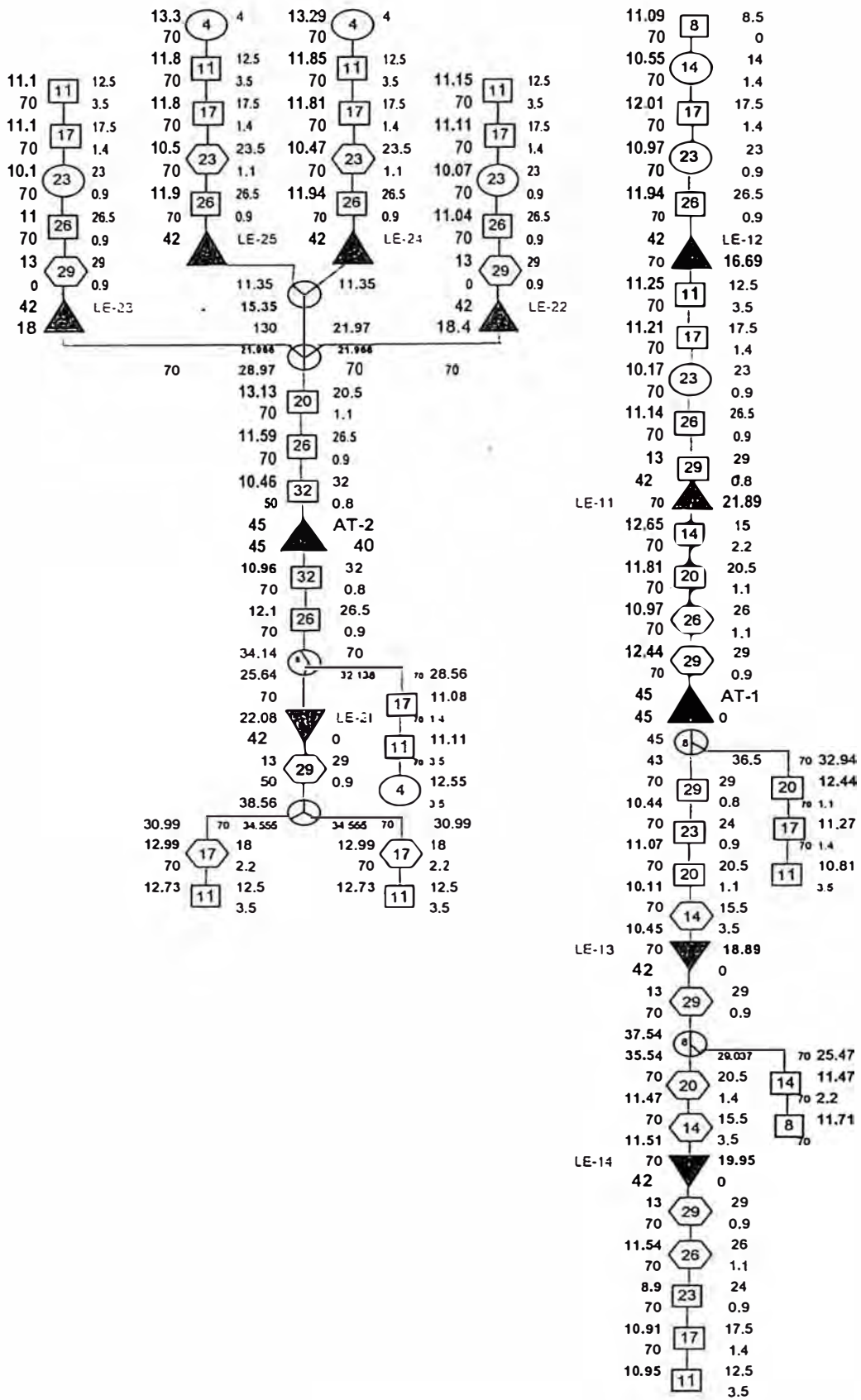
Si  $Long_{ET} - Long_{SAT} > 0 \Rightarrow Az = 180^\circ - Az_{leido}$

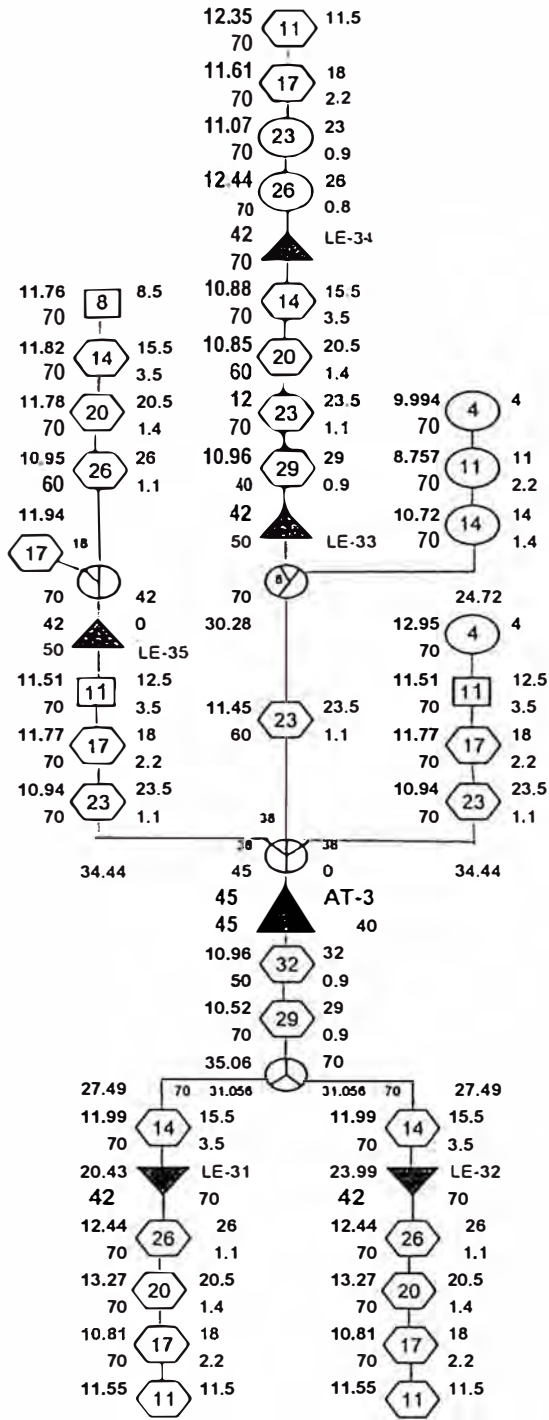
Si  $Long_{ET} - Long_{SAT} < 0 \Rightarrow Az = 180^\circ + Az_{leido}$

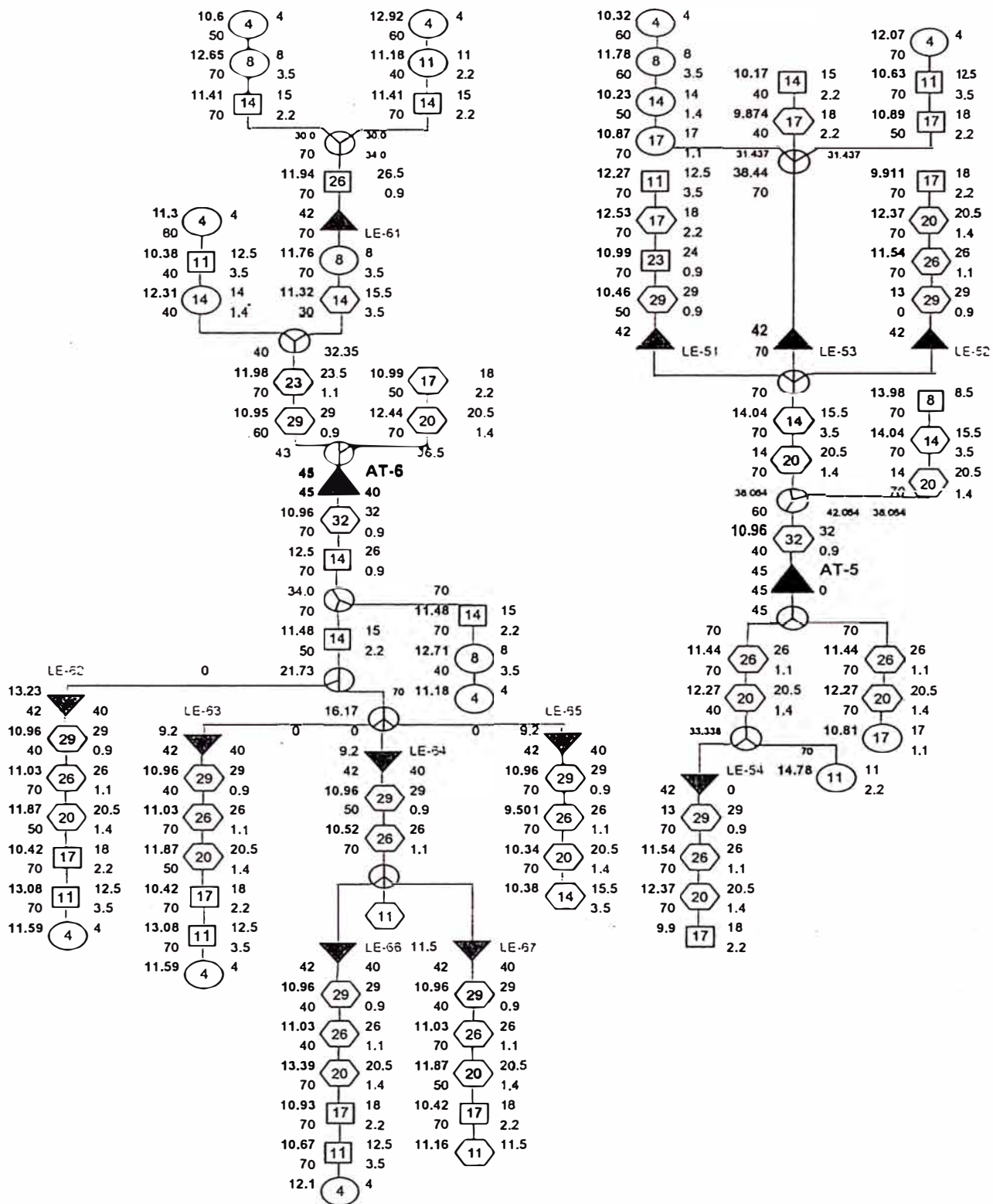


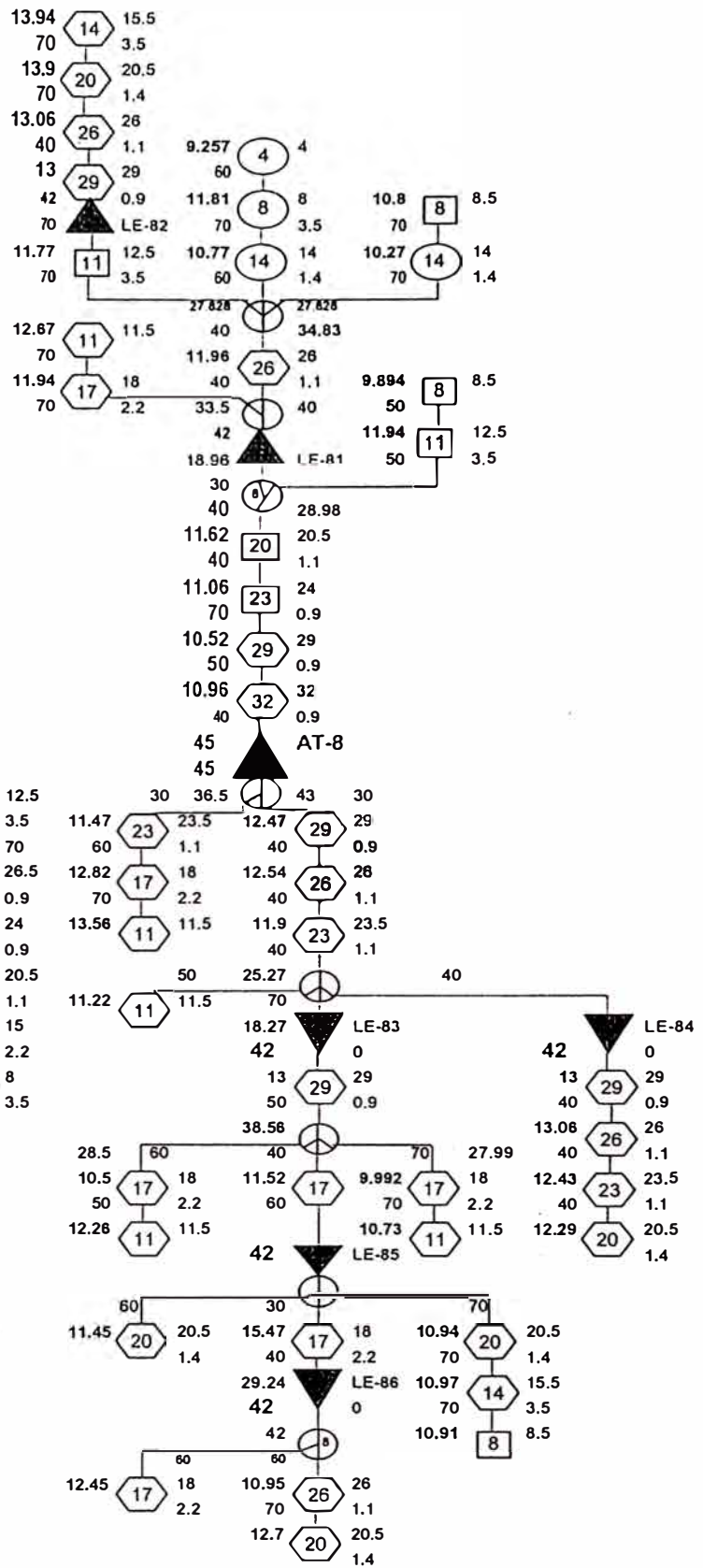
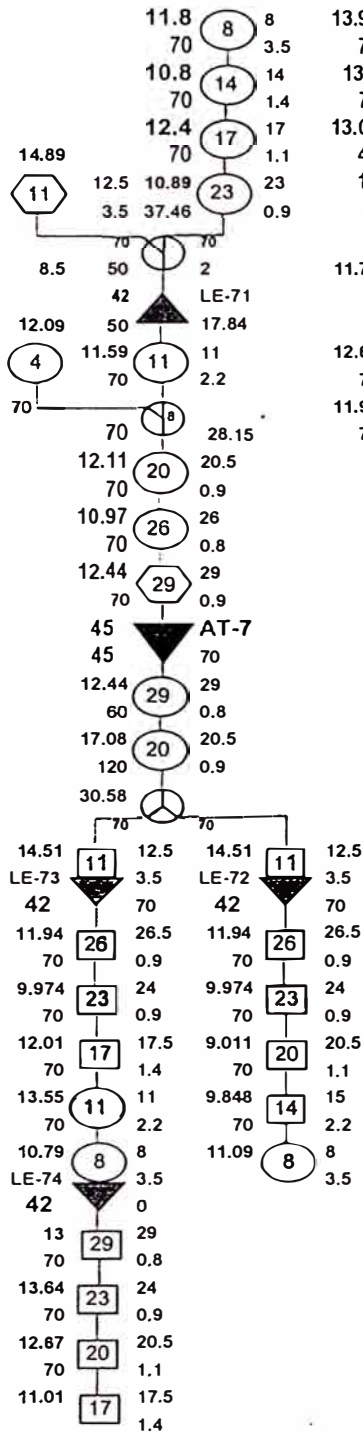
## INSTRUCCIONES PARA EL DISEÑO:

1. Ubicación del Headend. (Ver Cap.II).
2. A partir del Headend ir ubicando los Amplificadores troncales cada 620 m como máximo, e ir decidiendo prioridad y ubicación céntrica para el debido acceso de la ruta de los cables. (Ver pág. 46) Se deberá conocer la Planta a Diseñar.
3. Una vez ubicados los Amplificadores troncales, ir ubicando cada poste existente de la Planta con la información debida tanto de accesibilidad como de distancia, esto es para ubicar potencialmente un dispositivo ó derivador. Si se estima que en cada Tap debe haber 11dB (70m) en cada borne, la distancia óptima deberá ser de 70m entre poste y poste, pudiendo ser máximo de 100m y mínimo de 50m, ya que el radio de acción lo determina el nivel del Tap.
4. Considerando el factor de Demanda, proyectar el tipo de tap o su combinación: es decir 2,4,8,10,12,16.Según el nivel de pérdida más 11db, deberá ser igual al nivel en el ingreso del Tap. Atenuación del cable acometida 15,82dB/100m.
5. Considerar la pérdida de inserción a la frecuencia final de trabajo del Sistema (550 Mhz) y atenuación del cable Distribuidor 5.09dB/100m, volver a calcular hasta un mínimo de 9dB e ir proyectando un “Line Extender”.
6. Considerar los Divisores y/ó acopladores para bifurcar o abrir nuevas rutas para atender otras zonas y finalmente aplicar la Topología a utilizar en este caso el de Cascada. (Ver Capitulo III)









## BIBLIOGRAFIA

- [1] Ing°. Raúl Gomez Saenz .”Apuntes de clases”, Lima,2002.
- [2] Inictel, “Redes de TV por Cable y Sistema de Recepción de Tv vía Satélite TVRO”, INICTEL, Lima, 1997.
- [3] Scientific Atlanta “Manuales Diversos”,Scientific Atlanta,U.S.A. 1994.
- [4] Listado de Empresas de Catv en el Perú , y de Telecomunicaciones ,  
<http://www.mtc.gob.pe/comunicaciones/uect/Lima.htm>. Lima, 2002.
- [5] INEI, “Censos del Año 1993 ”, Datos de habitantes de la Provincias de Lima, Perú, 1993.
- [6] IONSA S.A. “Lista de Precios de equipos y accesorios de CATV”, Lima 2002.