

## PRIMERA RED DE COMUNICACIONES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES USANDO TCPIP y LINUX

Mg. Sandra Noemí D'AGOSTINO<sup>1</sup>, Rodolfo COZZI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ARBA, UNLP, La Plata, Argentina

[Sandra.dagostino@arba.gov.ar](mailto:Sandra.dagostino@arba.gov.ar)

<sup>2</sup>Mainstorconcept GmbH, Karlsruhe, Alemania

[rcozzi@mainstorconcept.com](mailto:rcozzi@mainstorconcept.com)

**Resumen.** A inicios de la década de los 90, la provincia de Buenos Aires instaló la primera red de comunicaciones basada en la arquitectura de red TCP / IP con software de código abierto para comunicar los organismos públicos de la Administración Pública Bonaerense y para ese entonces, los 124 municipios. En este trabajo presentamos el desafío que en su momento fue migrar desde una arquitectura de red propietaria, como SNA, a otra novedosa y abierta (TCP/IP) que luego fue el estándar de facto para las comunicaciones del mundo.

**Palabras Clave:** APB, TCP/ IP, SNA

## FIRST COMMUNICATION NETWORK OF THE PROVINCE OF BUENOS AIRES USING TCPIP and LINUX

**Summary.** At the beginning of the 90's, the province of Buenos Aires installed the first communication network based on the TCP / IP network architecture with open source software to communicate the public bodies of the Buenos Aires Public Administration and by then, the 124 municipalities. In this work we present the challenge that at the time was to migrate from a proprietary network architecture, such as SNA, to a new and open one (TCP / IP) that later became the de facto standard for world communications.

**Keywords:** APB, TCP / IP, SNA

## 1. Introducción

A principios de la década de los 90, la provincia de Buenos Aires mediante el Decreto 2272/92<sup>1</sup> implementa “el servicio para transmisión y recepción de mensajes único para la Administración Pública Provincial, utilizando el sistema de comunicaciones por vínculo satelital y los servicios correspondientes a los centros de cómputos”. En dicho decreto se establece que las distintas jurisdicciones podían instalar “terminales” -término utilizado en aquel momento dado que en la provincia existían distintos Centros de Cómputos con mainframe (IBM)- en las distintas delegaciones del interior de la Provincia, “*efectuando sus enlaces a través de la red de comunicaciones de la Provincia de Buenos Aires como único medio de comunicación no redundante*”.

Todos los vínculos arrendados a esa fecha eran satelitales (utilizaban el protocolo SDLC) contratados a la entonces empresa IMPSAT y cubrían solo a 35 municipios de los 124 existentes en aquel momento, dos delegaciones de Rentas (hoy ARBA) y la Casa de la Provincia. *Fig. 1*

---

1 <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/92-2272.html>

PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
SECRETARIA GENERAL DE LA GOBERNACION  
RED DE COMUNICACIONES DE LA PROVINCIA

GRAN BUENOS AIRES		INTERIOR DE LA PROVINCIA		CAPITAL FEDERAL
ALTE. BROWM	MERLO	AZUL	NECOCHEA	CASA DE LA PROVINCIA
BERAZATEGUI	MORENO	BAHIA BLANCA	OLAVARRIA	DELEGACION RENTAS I
E. ECHEVERRIA	MORON	BOLIVAR	PEHUAJO	DELEGACION RENTAS II
GRAL. SARMIENTO	QUILMES	CNEL. SUAREZ	PERGAMINO	
GRAL. SAN MARTIN	SAN FERNANDO	CHASCOMUS	SALADILLO	
LA MATANZA	TIGRE	DOLORES	SAN NICOLAS	
LOMAS DE ZAMORA	TRES DE FEBRERO	GRAL. PUEYRREDON	TANDIL	
LANUS	VICENTE LOPEZ	JUNIN	TRENQUE LAUQUEN	
		MERCEDES	TRES ARROYOS	
			ZARATE	

GOBIERNO PROVINCIAL INTERCONECTADO CON LOS MUNICIPIOS Y DELEGACIONES  
PROVINCIALES EN LAS RESPECTIVAS LOCALIDADES

Fig. 1 – Municipios y Delegaciones alcanzadas en el Decreto 2270/92

Asimismo, se utilizaban terminales IBM 3278 conectadas a Clusters 3276/3274 y estos a VSATs. Las terminales estaban conectadas al *Mainframe* IBM del Ministerio de Gobierno. El uso era para mensajes vía Terminal, es decir, algo más cercano a un TELEX que a un sistema moderno.

## 2. Inicios de la modernización en la Prov. de Buenos Aires

En el año 1991, mediante el Decreto 21/91<sup>2</sup> la provincia de Buenos Aires crea la primera Dirección General de Informática de la provincia de Buenos Aires, esto no significa que no hubiera sistemas, tecnología e informática en los distintos organismos, todo lo contrario, ya existía el SPED (Ministerio de Economía), Ministerio de Salud, Dirección General de Escuelas y otros organismos que tenían sus propios Centros de Cómputos, pero hasta el año 1991 no existía una estructura orgánica que permitiera la organización y estandarización de la informática y las TICS asociadas para toda la APB.

2 <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/91-21.html>

En el mes de noviembre de 1993, mediante el Decreto 4015<sup>3</sup> la provincia de Buenos Aires establece entre otros considerandos “*Que resulta propicio la adopción de medidas que permitan una coordinación centralizada en cuanto atañe al desarrollo de programas, adquisición de software y hardware y en general todo aquello que se vincule a la ejecución de planes globales en la materia, conforme al criterio que en su oportunidad diera lugar al deslinde de competencias, para la Dirección General de Informática de la Secretaría General de la Gobernación, del Decreto 21/91*”. De este modo, se le otorgaba una participación preponderante a la Dirección General de Informática (En adelante DGI) en varios temas asociados a las TICs.

### 3. Estado del arte a inicios de la década del 90

A inicios de la década del 90, la tecnología utilizada en los distintos organismos públicos estaba basada en sistemas propietarios, tanto en software de base (IBM) como en base de datos (IBM, ADABAS) y Arquitectura de red SNA.

A partir del Decreto 4015/93, desde la DGI se comenzó a trabajar sobre nuevos conceptos basados en software de código abierto tales como LINUX para SO, apertura en la elección de base de datos donde aparece en juego Sybase, Oracle y otras del mercado. Todo este trabajo lo lideramos a partir de la conformación de un equipo de profesionales y técnicos provenientes de la UNLP, Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, donde se cursaba la carrera de Calculista Científico y el CeSPI<sup>4</sup> donde ideamos un cambio de paradigma para toda la informática de la provincia de Buenos Aires. Los integrantes de este equipo veníamos con un conocimiento, incipiente en las universidades y totalmente desconocido en la APB que era: INTERNET. De hecho, en el ámbito de la UNLP ya se estaba en contacto con redes como BITNET desde 1989 e Internet desde 1992. Nuestro desafío consistió entonces en cómo hacer una Internet Provincial y conectar a la provincia con el mundo.

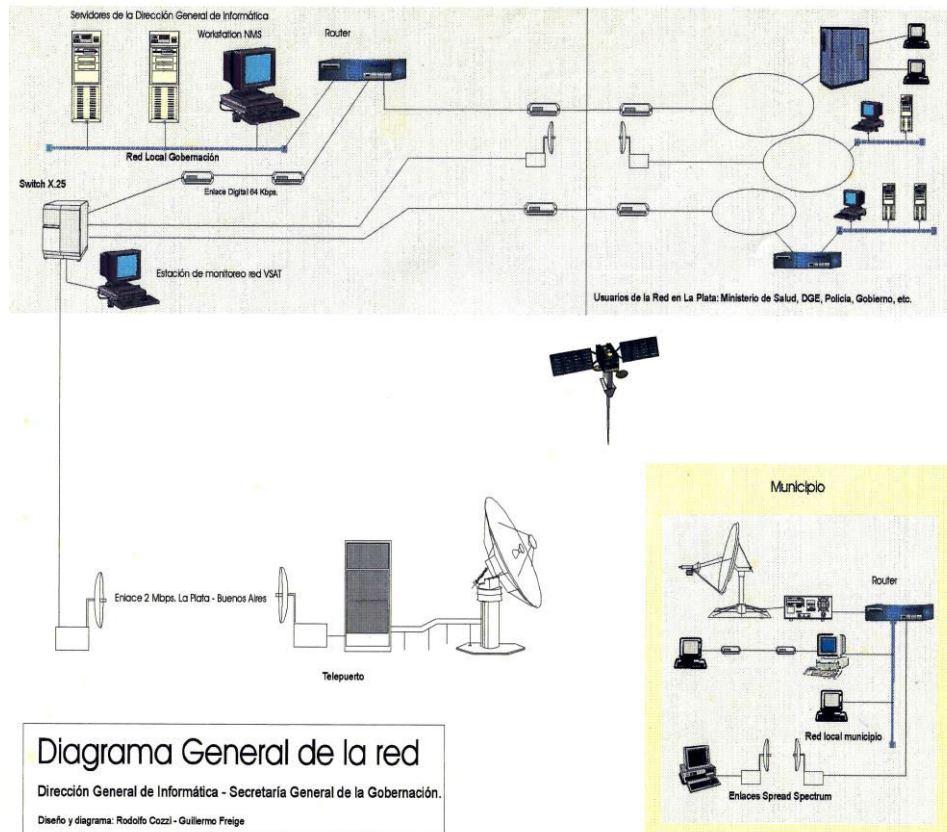
### 4. Primera Red de Comunicaciones Basada en TCP/IP, la *Internet Provincial*

Durante el año 1993, planteamos una nueva red de comunicaciones basada en TCP/IP, cuyo diagrama general mostramos en la *Fig. 2*.

---

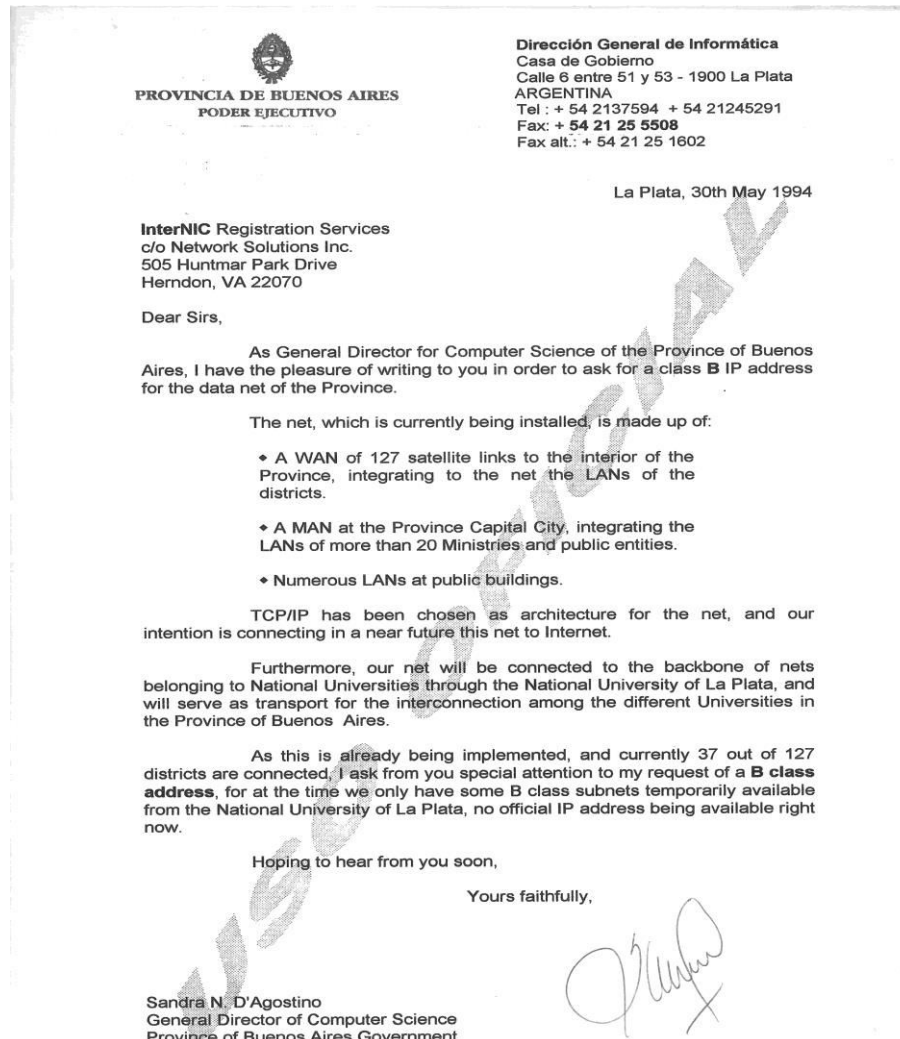
3 <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/93-4015.html>

4 <http://www.cespi.unlp.edu.ar/>



**Fig.2** – Diagrama General de la red en al año 1993

Para poder cumplir con el objetivo de realizar lo que en ese momento llamamos *Internet provincial*, comenzamos con la adquisición de servidores SUN con SOLARIS y COMPAQ con SCO UNIX y Linux para la Administración de la DGI. El siguiente paso fue la registración del dominio GBA.GOV.AR que a la fecha sigue vigente para toda la provincia de Buenos Aires. Además, con el fin de interconectarse con Internet, con fecha 30 de mayo de 1994, se solicitó la red clase B, Fig. 3, la que fue otorgada como red clase B , 170.155, el 3 de junio de ese mismo año. la Fig. 4.



**Fig.3** – Solicitud de red clase B



3-Jun-94

Rodolfo Cozzi  
Gobernacion de la Provincia de Buenos Aires  
Calle 6 entre 51 y 53 - Planta baja  
Casa de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires  
Direccion General de Informatica  
(1900) La Plata, ARGENTINA

Dear Rodolfo Cozzi:

REDGBA has been assigned Class B network number 170.155.0.0.

The NIC handle of the technical POC is RC202.

It is suggested that host number zero in any network be reserved (not used), and the host address of all ones (255 in class C networks) in any network be used to indicate a broadcast datagram.

The association between addresses used in the particular network hardware and the Internet addresses may be established and maintained by any method you select. Use of the address resolution procedure described in RFC-826 is encouraged.

Thanks again for your cooperation!

InterNIC Registration Services

505 Huntmar Park Drive • Herndon, Virginia 22070 • (703) 742-0400

**Fig.4** – Red Clase B otorgada

Independientemente de esto, se realizó un concepto de direccionamiento basado en la RFC 1597, direcciones privadas. Se eligió la red IP clase A 10, siendo por ejemplo 10.1.x.x. Gobernación, 10.10.x.x Economía, 10.20.x.x Educación. Esto fue implementado en junio de 1994, la RFC era de marzo del mismo año. Fig. 5

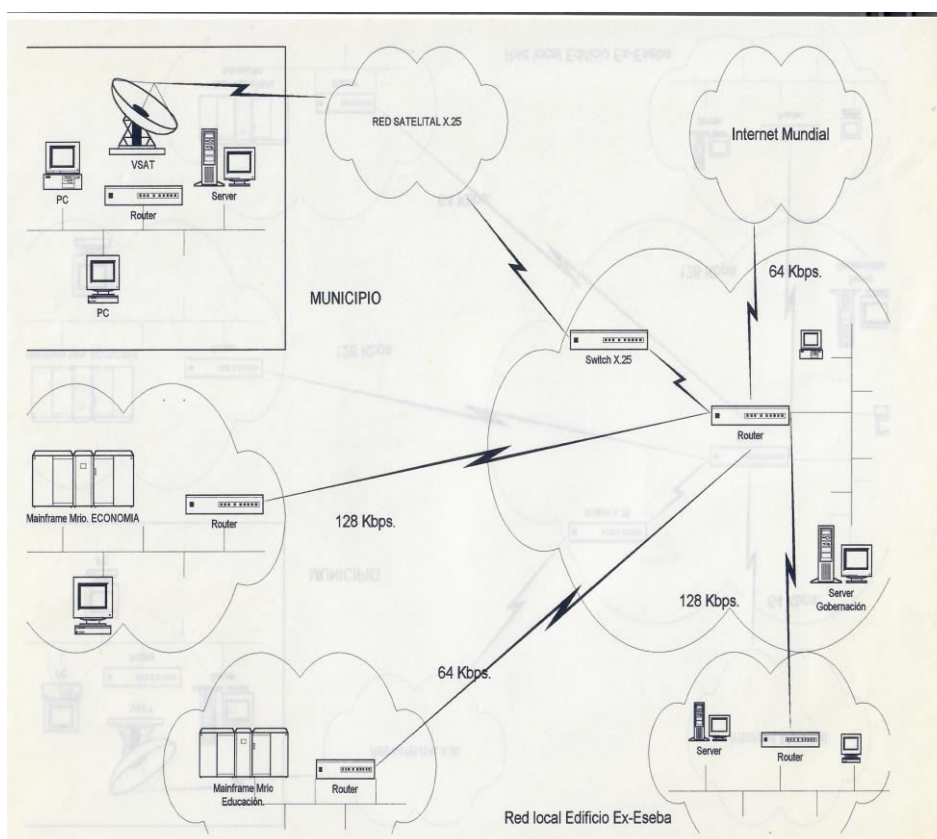


Fig. 5 Diagrama IP

En el aspecto físico, en paralelo, se renegoció el contrato con IMPSAT solicitando un cambio de protocolo pasando de SDLC a X.25. Es decir, el sistema satelital VSAT pasó a X.25, estándar de la OSI y, mediante Routers Cisco 2501 se encapsuló IP sobre X.25. Debido a que el ancho de banda del sistema VSAT era de solo 9600 / 19200 bps, en los puntos de acceso se instaló un servidor con Linux, en ese momento versión 1.0, en el cual había sendmail para el relay de mail y un servidor Proxy.



Todo lo antes mencionado cristalizó en un proyecto único de conectividad, que abarcó:

- 1) Redes LAN
- 2) Red MAN
- 3) Red WAN


Las redes LAN de cada organismo, fueron desarrolladas internamente por cada uno de ellos; la Red MAN conformó el primer anillo de conectividad de los edificios públicos y por último, la red WAN unió los municipios. La integración de las tres constituyó lo que llamamos la Internet Provincial, disruptiva para el año 1993.

En el año 1994, se implementan los primeros 35 municipios bajo arquitectura TCP/IP, pasando al año siguiente a 102 municipios y en la tercera etapa la integración total de la Red de la Provincia de Buenos Aires, como red única de datos que, a la fecha de hoy con los cambios tecnológicos lógicos acaecidos durante los últimos 25 años, sigue estando vigente e interconectando más de 1000 puntos.


Es importante destacar que desde el inicio de la implementación de la red, nos encontramos con varios detractores tecnológicos (o interesados en otros negocios) que anunciaban el fracaso de la red insinuando que la arquitectura de red elegida no iba a funcionar. En particular, hubo intentos de que se siguiera usando o se expandiera el uso de Terminales 3270 con Clusters 3276/3174, arquitectura SNA y protocolo SDLC en las VSAT. Un argumento esgrimido era que TCP/IP no iba a funcionar por el escaso ancho de banda. Con la optimización adecuada y tuning adecuado, uso de proxies, etc., se logró una *performance* adecuada. El enlace entre las dependencias en la Ciudad de La Plata eran vínculos dedicados HDLC de 128 / 64 Kbps, ( más tarde E1, 2 Mbps. ) y el enlace a Internet de 64 Kbps. Estas velocidades parecen irrisorias hoy en día, pero en la época un *Internet provider* (p.ej. Netverk ) tenía un enlace de 32 Kbps. y universidades como la UNLP ( CeSPI ) y la UBA 64 Kbps.

Ya en el año 1995, con el éxito del funcionamiento de la red, hicimos la primera WEB institucional para la Provincia de Buenos Aires. *Fig. 6*

**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



LA PLATA - OCTUBRE 1995



*Internet Provincial* es un proyecto de la Secretaría General de la Gobernación, concebido por la Dirección General de Informática y desarrollado en forma conjunta con la Dirección Provincial de Comunicaciones, la cual es la encargada de brindar el soporte físico a esta red.

*Internet Provincial* busca integrar a todos los Municipios de la Provincia de Buenos Aires con la Administración Pública Bonaerense en una única red lógica, con todos los servicios ya conocidos de la Internet Mundial, como por ejemplo WWW, WAIS, Gopher, E-mail, etc. Pero representa además el desafío de constituir una red administrativa eficiente y dar servicios orientados en particular a la Administración Pública Provincial, ejemplo de este último caso es la integración de las bases de datos existentes a servidores WWW.

La *Internet Provincial* estará además conectada a la nacional y mundial, logrando de esta forma que la Provincia de Buenos Aires se conecte al país y al mundo, interactuando con ellos.

**Autoridades**

Gobernador  
Dr. Eduardo Duhalde

Vice Gobernador  
Dr. Rafael Romá

Secretario General  
Dr. Orlando Caporal

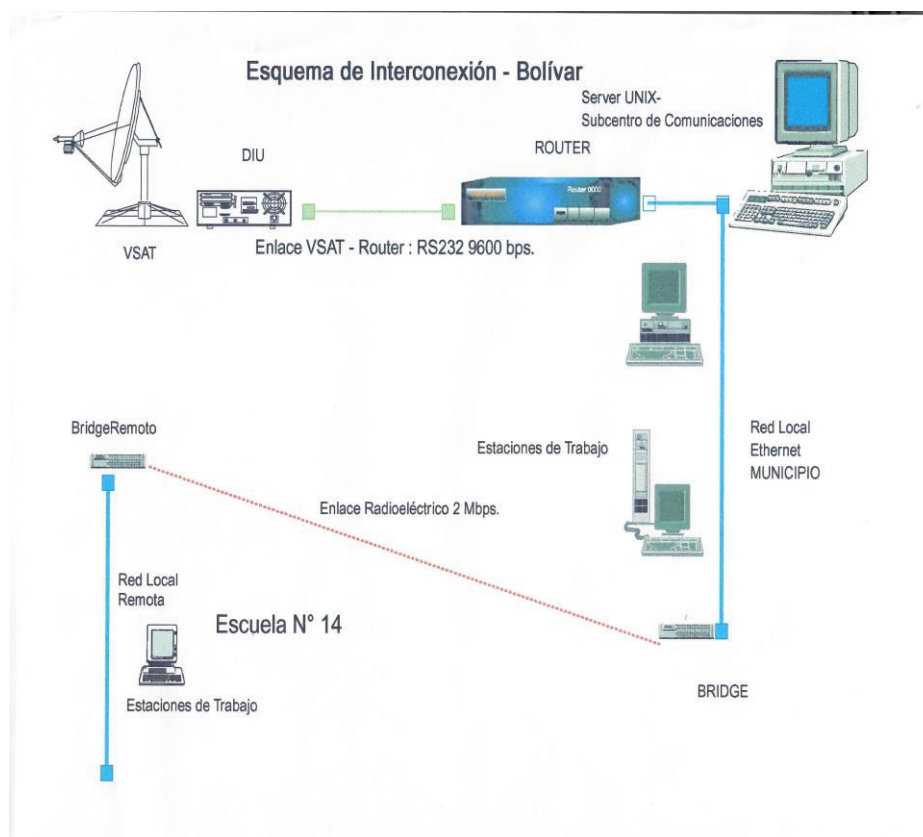
Directora General de Informática:  
Sandra N. D' Agostino  
direccion@dginf.sg.gba.gov.ar

Lider de Proyecto:  
Rodolfo A. Cozzi - rcozzi@noc.gba.gov.ar

Equipo Técnico:  
Gustavo A. Grella - ggrella@noc.gba.gov.ar  
Eduardo Thill - ethill@noc.gba.gov.ar  
Guillermo Freige - gfreige@dpd.dginf.gba.gov.ar

Fig. 6 – Internet Provincial

En ese mismo año, por ejemplo, se interconectó la Escuela Número 14 de Bolívar con un enlace Spread Spectrum de 2 Mbps. con el Municipio y de ahí, a la internet Provincial. El enlace era de la misma tecnología de las WLAN actuales en la banda de 800 Mhz, en vez de 2,4 Ghz y 5 Ghz. de las actuales. En la Fig. 7 mostramos el esquema de esa conectividad.



**Fig. 7** – Conectividad con Escuela rural de Bolívar

A fines de 1995 se podía “navegar” o chatear con servidor propio de IRC, cosa que fue demostrada con gran éxito en el Encuentro informático de Tandil, donde decenas de estudiantes navegaron por primera vez en Internet en octubre de 1995. En ese año habíamos logrado ubicar a la provincia de Buenos Aires, en uno de los nodos de Internet en Argentina, como se muestra en la Fig. 8.

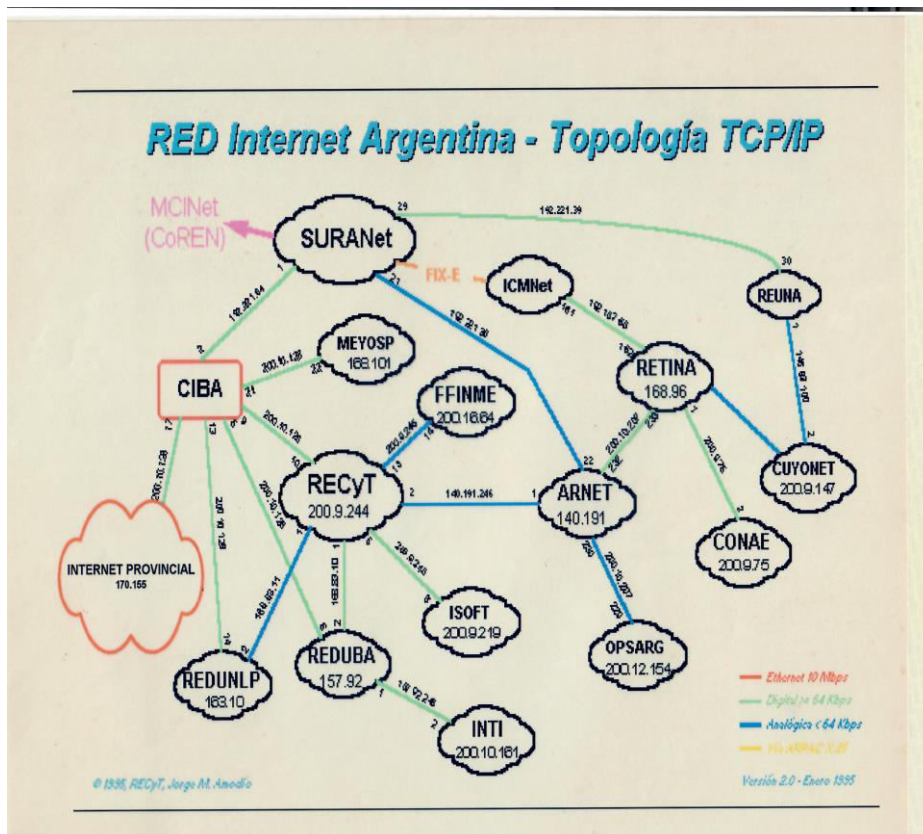


Fig. 8 – Red Internet Argentina en el año 1995

El proyecto *Internet Provincial* fue un camino de ida, a partir de esa fecha el desarrollo y el crecimiento tecnológico de la Provincia de Buenos Aires es uno de los más importantes del país.