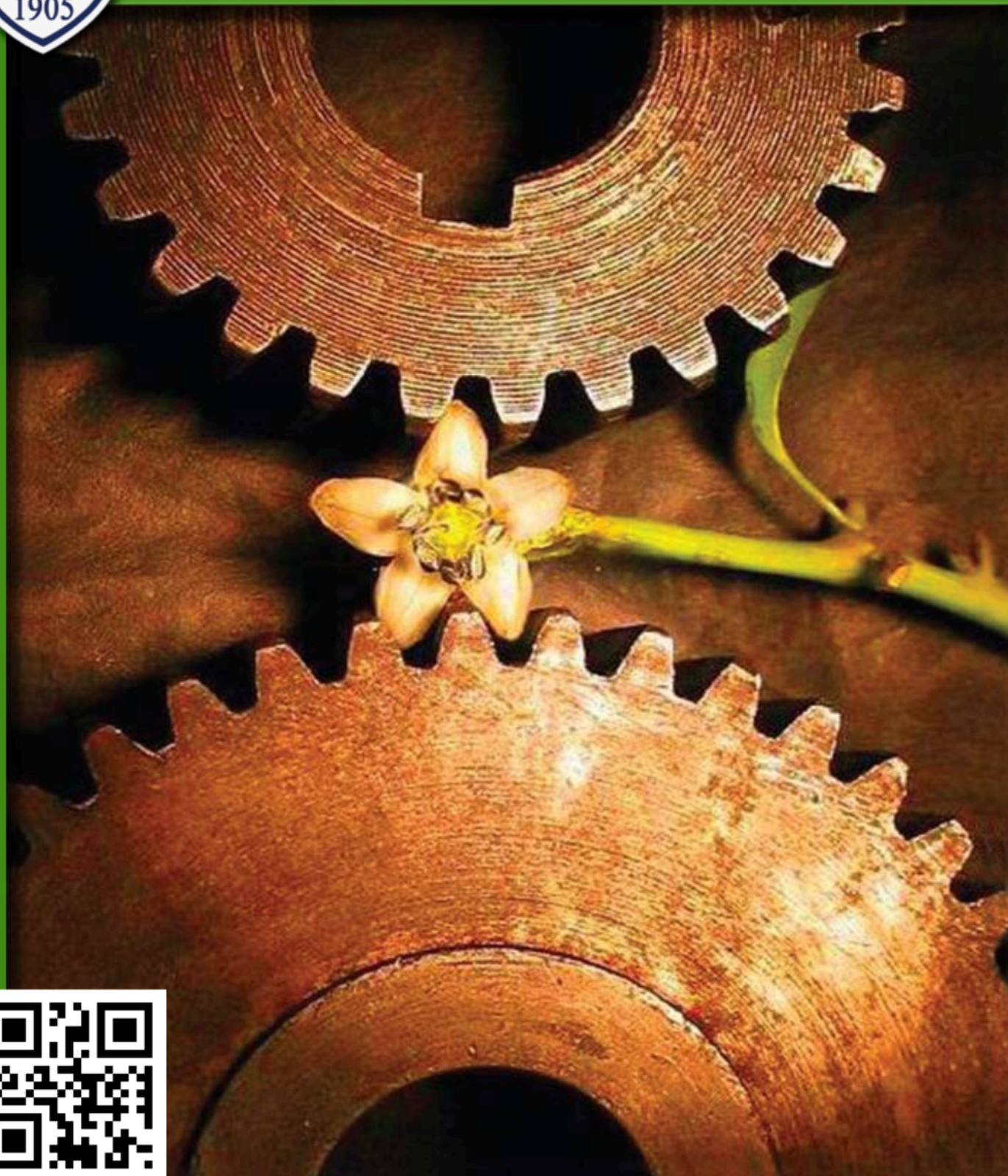




INGENIERÍA





TÉLEX y DATOS (URUPAC)

La historia detrás de un proceso exitoso de desarrollo de tecnología nacional. Una visión del lado del usuario (cliente), en este caso ANTEL. ¿Planificación o casualidad? ¿Un modelo a seguir o un evento irrepetible?

En el correr de los últimos meses en un caso y de semanas en el otro, ANTEL decidió dar de baja la comercialización de ambos servicios, paso previo a discontinuar la prestación de los mismos en el mercado. La decisión, compartible por supuesto, ya que tanto el Servicio Télex como las Redes de Datos por Conmutación de Paquetes (Servicio URUPAC), prácticamente no se utilizan a nivel mundial debido a que otras tecnologías (IP / Internet) han sido adoptadas masivamente y todos los nuevos desarrollos van exclusivamente en esa dirección.

En otras circunstancias el

tema tal vez no merecería otras consideraciones, sería simplemente un servicio que llegó a su obsolescencia y fue sustituido por otro, sin embargo en este caso ambos servicios se prestaron por muchos años (más de 30 en el caso de Télex y más de 20 para URUPAC), mediante una infraestructura de diseño y desarrollo 100% nacional, algo para nada menor, que en general ha pasado bastante desapercibido excepto para un reducido grupo de técnicos que saben que no existe en el mundo un desarrollo similar en ninguno de los países ahora referidos como "emergentes" o "en vías de desarrollo", ya que

este tipo de tecnologías son producidas exclusivamente por unas pocas empresas en países del mundo "desarrollado". Por ese motivo el reconocimiento que el Directorio de ANTEL decidió otorgar a quienes participaron en este proyecto, es reconfortante y bienvenido sea.

En mi caso en particular me tocó (o dicho de otra forma, tuve la enorme fortuna) de poder participar en gran parte de este proceso como contraparte de ANTEL. Llegando ya casi al fin de mi ciclo en ANTEL (36 años de servicio son unos cuantos y hacen pensar que el retiro no está

muy lejano) y visto que la etapa de este proyecto de desarrollo se está cerrando, me pareció razonable y necesario realizar una recopilación de todas sus etapas para que a quien le pueda interesar vea si hay aspectos rescatables que tal vez puedan ser replicados y de pronto, lo más importante, identificar cuáles fueron los errores cometidos que no deben ser repetidos.

Antecedentes históricos

Una empresa, dos redes

No es posible entender este proceso sin conocer la situación histórica de donde surge. Por tanto es necesario recordar que hasta el año 1974, fecha de creación de ANTEL, los servicios de telecomunicaciones en Uruguay se prestaban a través de dos organismos independientes ambos Estatales, la Dirección General de Telecomunicaciones (DGT) y UTE, que en determinados servicios, en particular el Télex, competían entre sí.

En Uruguay el Servicio Télex se comienza a prestar a principios de la década de 1960 (a nivel mundial el servicio ya estaba disponible desde la década de 1930), tanto DGT como UTE ponen en funcionamiento sendas infraestructuras independientes y con tecnologías diferentes. En el caso de la DGT a través de una pequeña central télex electromecánica para 300 abonados con tecnología HDW, mientras que UTE lo hace mediante un conmutador manual para 400 abonados.

En consecuencia cuando se crea ANTEL, con el cometido de unificar la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones a través de un solo Ente, se da la situación de que para prestar el Servicio Télex se disponen de dos Redes independientes, técnicamente incompatibles y que hasta ese momento competían entre sí por el mercado. Todo un desafío para los Grupos de Ingeniería de la nueva empresa.

El estado de la tecnología y las oportunidades

Durante la segunda mitad de la década de 1970, los avances de la tecnología electrónica y fundamentalmente la microelectrónica, a través de los circuitos integrados (chips), se producen en forma vertiginosa, tanto en la disponibilidad de cada vez mayores capacidades como en la constante reducción de sus precios. Son accesibles, aún para un mercado pequeño como el nuestro, microprocesadores, memorias, SBC (Single Board Computer), que pueden ser aplicados a la solución de los más diversos problemas.

Pero tan importante como el avance tecnológico, es la disponibilidad del know how para el manejo de la misma, y esos conocimientos estaban disponibles a través de una generación de profesionales de muy alto nivel egresados de la Facultad de Ingeniería, que habían adquirido amplios conocimientos en la materia a través de cursos y pasantías en universidades y empresas de primer nivel en Estados Unidos, Europa y Japón. Estos profesionales habían visto como la microelectrónica se comenzaba a aplicar en el diseño y fabricación de una nueva generación de Centrales de Telecomunicaciones, esencialmente de Telefonía y Télex.

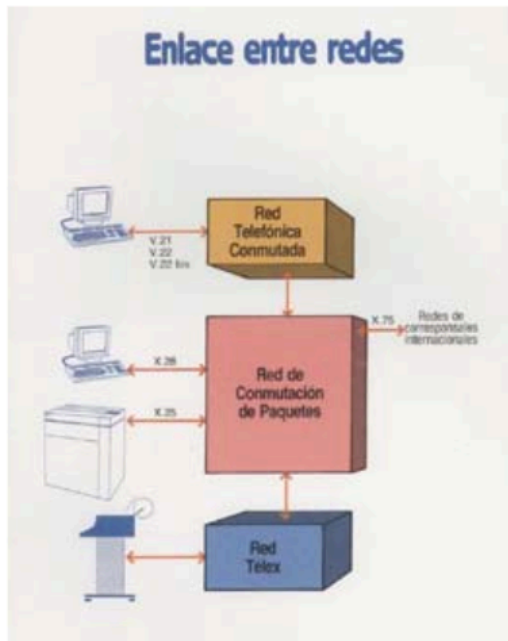
Alguno de estos profesionales estaba a cargo del diseño de Ingeniería de Télex en ANTEL, mientras que otros que por esa época habían sido desplazados de sus funciones en la Universidad de la República, se habían agrupado en pequeñas empresas para realizar desarrollos de ingeniería en el ámbito privado. La oportunidad estaba allí, había solamente que saber cómo aprovecharla.

Los orígenes: El proyecto Télex

En octubre de 1976, luego de un par de intentos fallidos en otro ente, tuve la enorme doble fortuna de, por un lado ingresar a trabajar en ANTEL como Estudiante de Ingeniería y por otro ser asignado para colaborar en todo lo relativo al tema Télex a las órdenes del Ing. Juan Carlos Míguez, quien tenía a su cargo la ingeniería (planificación, diseño, implementación) del Servicio Télex.

Como se comentó anteriormente, el Ing. Míguez tenía la muy difícil tarea de solucionar los graves problemas del Servicio Télex, por un lado era un servicio con importantes limitaciones (un servicio internacional que se prestaba en forma 100% manual), muy mala calidad de servicio (fallas muy frecuentes a todo nivel) y con alta demanda pendiente (el Télex siempre fue un servicio esencialmente empresarial y por esa fecha, fines de los '70 comienzo de los '80, si una empresa no tenía Télex, a nivel internacional no existía, directamente no podía hacer negocios, en consecuencia las dos centrales obsoletas y de capacidad limitada, estaban desbordadas generándose presiones muy fuertes por números télex, que se trasladaban hacia las áreas técnicas por disponibilidad de nuevos números y mejor calidad de servicio).

Como se comentaba en el párrafo anterior, el Área de Ingeniería de ANTEL decide aprovechar la oportunidad, existiendo el know how y capacidad



técnica tanto en ANTEL como en varias empresas de plaza, se propone como solución hacer un llamado a una licitación para el “Desarrollo de Centrales Télex con control por programa almacenado”, algo inédito hasta ese momento para un proyecto de la complejidad que implicaba este desarrollo (en varios ámbitos se lo calificó como “revolucionario” y ciertamente lo era, mientras que en otros se lo consideraba directamente imposible de llevar adelante ya que se estimaba que no existía la capacidad técnica necesaria).

Para las bases del llamado se estableció un Pliego de Condiciones con algunos puntos destacables, que necesariamente diferían sustancialmente de las compras “llave en mano” que como norma se realizaban en estos casos. Evidentemente no se exigía experiencia previa en el desarrollo de centrales télex (sí conocimientos de la tecnología), se establecía un proceso de desarrollo en etapas a través de la fabricación inicial de un prototipo, que una vez verificado su buen funcionamiento, habilitaría la

colocación de órdenes de compra para la fabricación a sucesivos módulos, se establecía una modalidad de desarrollo conjunto entre el oferente y ANTEL (es decir ANTEL participando activamente en las diferentes etapas del proceso de diseño, fabricación y pruebas). Este hito sería la base de todo lo que se iba a desarrollar y fabricar en el tema Télex y Datos en los siguientes 20 años.

Las especificaciones del llamado a licitación no limitaban la participación solamente a empresas nacionales, aunque claramente lo permitían, es así que se presentaron tres ofertas, dos de empresas nacionales y una extranjera. En los primeros meses de 1977, ANTEL adjudica la licitación para el desarrollo de centrales télex a la oferta que se entiende más conveniente, que fue la presentada por el consorcio de dos empresas nacionales GMS (que luego se convertiría en CONTROLES) e INTERFASE. En la adjudicación ANTEL se comprometía a la compra del diseño, desarrollo, fabricación e instalación de un módulo (prototipo) de Central Télex Electrónica con control por programa almacenado de 128 líneas, con la opción de compra de hasta seis módulos similares. Se da inicio de esa forma a uno de los más importantes desarrollos con tecnología nacional de las últimas décadas.

Avatares de un Proyecto complejo y difícil. El riesgo de morir antes de nacer.

Una buena idea, al menos para algunos, sus impulsores (para otros no tanto) y una resolución de adjudicación de Directorio, no garantizaban el éxito del proyecto. La única forma era demostrar en los hechos que era posible, había que diseñar, fabricar, instalar el prototipo, probar que su funcionamiento era correcto y lo más importante, que podía ponerse en operación comercial y prestar un servicio satisfactorio. Se daba inicio a la etapa de mayor riesgo para el proyecto, donde la probabilidad de que no se



- Civil
- Industrial Mecánica
- Telecomunicaciones
- Eléctrica y Electrónica
- Química
- Naval
- Agrimensura
- Alimentos

Reclutamos los Ingenieros que su proyecto necesita.

Avda. Dr. Luis A. de Herrera 3255 - Tel. 2480 04 04* - comercial@advice.com.uy - www.advice.com.uy

alcanzaran los objetivos y todo quedara en buenas intenciones que no se pudieron cumplir, era muy alta. Sería necesario sortear múltiples dificultades de todo tipo, desde encontrar y desarrollar la solución con los elementos tecnológicos disponibles y llevarlo a la práctica, todo un desafío sin duda, hasta vencer una muy fuerte resistencia al proyecto, tanto interna como externa de ANTEL. Las amenazas al proyecto eran tantas y tan fuertes, que la opinión generalizada era que nunca se llegaría a concretar y por tanto ni siquiera se lo debía considerar como una opción de solución posible al problema Télex de ANTEL.

Como decía al inicio esta es la historia detrás de un proyecto, la cual estoy relatando pero yo no era parte de la misma, ya que no participé en la redacción de las especificaciones del llamado a licitación, tampoco del estudio de las ofertas ni del trabajo conjunto inicial con las empresas adjudicatarias, tarea que fue realizada exclusivamente por el Ing. Míguez y de lo cual no recibí ninguna información. Solamente sabía que se estaba trabajando en el proyecto, pero ningún detalle del mismo.

Sin embargo en algún momento quedé involucrado y pasé a ser parte del mismo. Brevemente relato la anécdota. Como Estudiante de Ingeniería el Ing. Míguez me involucró en todos los aspectos del Servicio Télex y participé en todos los trabajos que se realizaban en las Centrales y la Red excepto, tal como comentaba antes, el Proyecto de Desarrollo Télex que lo manejaba él en forma directa y exclusiva. Luego de un par de años en esta tarea llegué a conocer en detalle todo el funcionamiento del Servicio. Entonces se dieron algunos hechos, en octubre de 1978 obtuve mi título de Ingeniero Electricista (y comencé los trámites solicitando mi contratación como Ingeniero, lo que tuvo el informe favorable del Ing. Míguez), un par de meses después me casé y por supuesto tomé la licencia correspondiente. Para mi sorpresa cuando me reintegro de la licencia, me encuentro que el Ing. Míguez ya no trabajaba más en ANTEL (había tomado otro empleo), yo ya había sido contratado como Ingeniero y tenía asignadas como tareas la Operación y Mantenimiento del Servicio Télex, en suma había quedado como responsable del Servicio Télex pero del lado de la O&M.

Además había otro expediente esperando para que me notificara, allí se designaba, ante la renuncia del Ing. Míguez, a un Gerente del Área de Ingeniería (Planificación) como contraparte en el Proyecto de Desarrollo Télex y a mí como su suplente en el caso de que dicho Gerente no pudiera participar. Finalmente estaba formalmente involucrado con el Proyecto.

El Gerente antes referido, me comunica que él no participaría en los aspectos técnicos del Proyecto,

si hubiera consultas técnicas de los fabricantes o cualquier aspecto en este sentido se comunicarían conmigo. Por otro lado un par de días después que me había reintegrado de mi licencia, el Ing. Míguez pasa por la Central Télex a dejarme las llaves y algunos documentos del Proyecto de Desarrollo Nacional (Pliego de Condiciones, R. de Adjudicación, oferta), me comenta que esa es la documentación que tiene, que el prototipo se está fabricando y que eventualmente los fabricantes se comunicarían conmigo. Todo me inducía a pensar que difícilmente tendría alguna comunicación sobre este tema, el Proyecto estaba atrasado en sus plazos de entrega y no había ninguna información sobre una posible fecha de entrega del prototipo.

Las ineficiencias de ANTEL De un Proyecto muerto a la salvación

La renuncia del único impulsor dentro de ANTEL del Proyecto de Desarrollo Télex (de mi parte no conocía a nadie más de ANTEL apoyando este Proyecto), las demoras y atrasos en el desarrollo y fabricación del prototipo, el aumento de la demanda por nuevos números télex, los permanentes reclamos por la mala calidad del servicio, las presiones del Directorio hacia las Áreas de Ingeniería de ANTEL para dar soluciones a este tema, la resistencia que este Proyecto había generado en el Área de Ingeniería (sumado a que la realidad parecía confirmar las dudas de que realmente se pudiera implementar en la práctica), motivaron la convicción del Área de Ingeniería (Planificación) de ANTEL que el Proyecto de Desarrollo Télex había tenido el fin que se había anticipado, era imposible de realizar. No podía ser tenido en cuenta en los planes del Servicio Télex, había que ir por la vía clásica y segura (¿?) de la Licitación Pública Internacional, llave en mano, para que las cuatro o cinco empresas internacionales que fabricaban este tipo de equipamiento presentaran sus ofertas.

Se decide entonces realizar un llamado a Licitación para la compra de una gran Central Télex para 3000 líneas, lo que iba a permitir sustituir todo el equipamiento obsoleto y disponer de números suficientes para cubrir toda la demanda pendiente, se procede por esta vía sin esperar a la entrega del prototipo que se estaba fabricando y que las empresas aseguraban que sería entregado, solamente necesitaban algo más de tiempo.

Como la renuncia del Ing. Míguez había dejado al Área de Ingeniería de ANTEL sin capacidad técnica de manejar el tema Télex (no había en ANTEL otro especialista en la materia), se decide ir por el lado de las consultorías internacionales. Se contrata una consultoría para elaborar el Pliego de Condiciones,

INSTALÁ UN CALENTADOR SOLAR Y EMPEZÁ A AHORRAR

Aprovechá bien el sol y disfrutá del agua caliente gastando menos electricidad.

BONIFICACIÓN:

U\$S 1000

en 24 meses en la factura de UTE*



- Garantía por 5 años en equipo e instalación.
- Financiación opcional del BHU hasta en 60 cuotas.
- Seguro incluido del BSE contra hurto, vandalismo, daños a terceros y clima.

Informate en: www.ute.com.uy  Plan Solar
 Telegestiones: 0800 1930 desde un teléfono fijo
 *1930 desde cualquier celular.



PLAN SOLAR

Disfrutá con responsabilidad. Cuidemos el agua.



MIEMDNE



UTE

BHU

BSE

uirisela

* Descuento mensual para los primeros 2.000 equipos. T.C. S 20,5. Impuestos incluidos. Válido para calentadores de agua certificados por el Plan Solar.

cuyas especificaciones impedían la participación de empresas nacionales al solicitar antecedentes de desarrollos e instalaciones similares y pedir el suministro de una gran central (3000 líneas) lo que no era posible afrontar para la industria nacional en ese momento. También se contrata a otra consultoría para el estudio de las ofertas y la adjudicación final de la licitación.

El proceso administrativo de la Licitación se pone en marcha, pero la norma en estos casos dice que la demora de todo este procedimiento, siempre que no se presenten contratiempos es de entre uno a dos años (por lo general más cerca de dos que de uno).

Mientras están corriendo los plazos de la Licitación, sucede lo que se pensaba en ANTEL que nunca sucedería, soy contactado por las empresas fabricantes del desarrollo nacional para ver donde entregaban e instalaban el prototipo. Como contraparte de ANTEL en el Proyecto de Desarrollo nacional, mi obligación era trabajar en conjunto con los fabricantes para instalar y dejar en funcionamiento el prototipo de Central Télex. Si bien se estaba en conocimiento del proyecto en curso de ANTEL de la compra de una gran Central Télex en el exterior, con lo cual las expectativas en relación al desarrollo nacional de los fabricantes se reducían a cumplir con el contrato por la fabricación de este prototipo. De cualquier forma a pesar de saber que serían casi nulas las posibilidades de la fabricación de otros módulos, las empresas nacionales deciden hacer el mejor esfuerzo para completar al menos la etapa inicial del proyecto tal como había sido adjudicada.

La tarea no era nada sencilla, a comienzos de 1980 el prototipo es entregado e instalado en los locales de ANTEL. Comienza entonces la etapa de la depuración del hardware y el software a efectos de intentar que la nueva central télex quede en condiciones de operar en forma comercial. Además se toma una decisión muy ambiciosa, que no había sido prevista en la definición inicial del proyecto, que el nuevo módulo de Central Télex Electrónica opere con todas las prestaciones de una gran central télex, esencialmente selección automática entrante y saliente con todo el mundo, mensajes, reportes, señalizaciones tal como las definían las normas para este tipo de equipamiento, en suma que la Central Télex nacional quede operativa con prestaciones para sus abonados similares a las que les ofrecería una gran central, solamente que a una escala menor en el número de líneas disponible (cada módulo de Central Télex se había definido para 128 líneas).

Finalmente en junio de 1980, luego de casi seis meses de intensas pruebas, depuración de los errores detectados en su hardware y software, configuración

de su programación, interconexión con el resto del mundo y los equipos télex existentes, el prototipo de Central Télex Electrónica, estaba pronto para pasar su última prueba, entrar en operación comercial con abonados reales.

En ese momento la demanda por números télex había seguido creciendo, así como los reclamos por mejor calidad de servicio. Mientras tanto de la Licitación ya iniciada para la compra llave en mano de la solución definitiva, nada se sabía en forma concreta, la posible fecha para disponer de este equipamiento era aún incierta. Visto la situación la superioridad decide utilizar toda la capacidad del prototipo de Central Télex, alrededor de 100 números télex, no para cubrir demanda pendiente, sino transferir a este módulo a los abonados más "pesados" de la Red Télex, aquellos con mayor tráfico. La prueba final sería muy exigente, para sorpresa de todos (la mía incluida), el funcionamiento del nuevo módulo de Central Télex resulta mucho mejor de lo esperado, superando ampliamente todas las expectativas. Cursa el intenso tráfico al cual queda sometida por los exigentes abonados que se le conectan sin ninguna dificultad ofreciendo una calidad de servicio totalmente desconocida en la Red Télex de ANTEL hasta ese momento. Luego de tres años de grandes esfuerzos, el desarrollo nacional es algo más (mucho más) que una idea o un proyecto, es real, funciona, presta servicio comercial a clientes muy exigentes y lo hace muy bien, a nivel similar al que tendría cualquier abonado télex en el mundo desarrollado. El desarrollo nacional conjunto ofrecía una solución, aunque no fuera la que el Área de Ingeniería de ANTEL había previsto que se utilizaría.

Duro es el camino

Los dolores del crecimiento

Sobre fines de 1980, luego de unos meses de funcionamiento y operación comercial del prototipo, de mi parte estaba plenamente convencido de que la alternativa del desarrollo nacional era una solución posible, que se había probado y que resultaba competitiva con las alternativas que estaban disponibles en el mercado internacional tanto en precio como en prestaciones. Era posible tomar esta alternativa sin la incertidumbre de no saber el resultado.

Sin embargo esto no era suficiente para convencer a las Áreas de Ingeniería (Planificación) de ANTEL, el criterio era que se debía seguir con la Licitación Pública internacional por la gran Central Télex, ya que con estos pequeños módulos no se podía dar solución a la Red Télex de ANTEL.

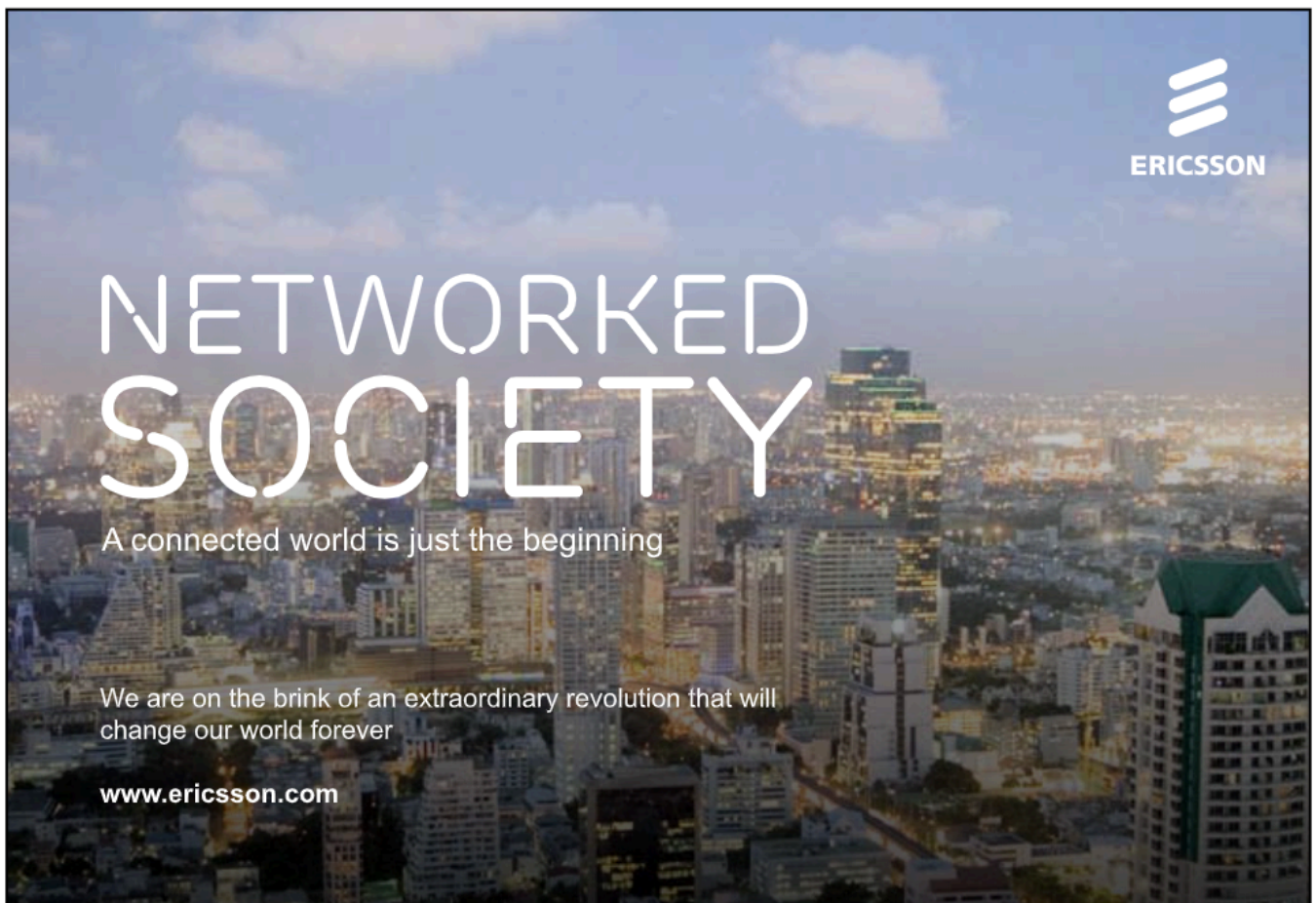
Toda la confianza estaba depositada en la referida Licitación Pública, para la cual se había recurrido a la contratación de consultorías externas internacionales, tanto para elaborar el Pliego de Condiciones como para el estudio de las ofertas y la adjudicación. La compra estaba asegurada, ¿qué podía salir mal?. En realidad todo. Luego de varios meses de idas y vueltas, la compra fue un total fracaso, el Directorio de ANTEL no tuvo otra alternativa que anular la misma. A un Pliego de Condiciones extremadamente detallista, en mi opinión fuera de contexto, se le sumó una consultora con poca o nula experiencia en el tema Télex para el estudio de las ofertas. Consecuencia, no había forma de adjudicar la Licitación sin que la misma fuera impugnada, no quedaba otra alternativa que solicitar al Directorio la anulación de dicha Licitación Pública.


A todo esto el tiempo seguía pasando, sobre fines de 1980 con la Licitación Pública anulada, se decide hacer otro llamado en las mismas condiciones, Licitación Pública Internacional para la compra de una gran Central Télex, pero esta vez sin recurrir a las consultorías externas. En el interin el Área de Ingeniería había solicitado autorización a al Área de Operación y Mantenimiento para que de mi parte también colaborara en la planificación de la Red Télex. El problema es que pasarían al menos dos

años antes que la nueva Central Télex estuviera disponible, así que de alguna forma había que calmar las presiones de la demanda. La salvación venía por el lado del desarrollo nacional, se le encargaron entonces dos módulos más de Central Télex Electrónica (de 128 líneas cada uno) a las empresas nacionales, para que replicaran la exitosa experiencia del prototipo. Estos dos nuevos módulos quedan operativos entre marzo y junio de 1981, aportando 200 nuevos números télex de muy buena calidad de servicio a la Red. Si bien las perspectivas para las empresas nacionales no eran las de continuar mucho más con este desarrollo ya que la idea de ANTEL seguía siendo la de la Licitación Pública, que les impedía presentarse, toman la decisión de no copiar simplemente el prototipo sino de aprovechar la experiencia para pasar a un desarrollo de hardware mucho más profesional, con sustanciales mejoras y por supuesto continuar incorporando nuevas prestaciones al software, con la ilusión de que tal vez todavía podría haber alguna otra oportunidad.

El desarrollo nacional en condiciones de competir con otras alternativas.

La fabricación de Centrales Télex nacionales ya había dejado atrás la etapa del prototipo, la experiencia y el know how adquirido generaban la confianza de que




ERICSSON

NETWORKED SOCIETY

A connected world is just the beginning

We are on the brink of an extraordinary revolution that will change our world forever

www.ericsson.com

se estaba en condiciones de ofrecer una solución de algunos miles de líneas. Por supuesto había primero que resolver algunos desafíos, por un lado estaba el tema de escala (por tanto había que diseñar un plan que permitiera en forma gradual llegar a implementar el número de líneas que la Red necesitaba) y por otro estaba la amenaza de que ANTEL mantenía la idea de comprar llave en mano una gran Central Télex.

El segundo desafío estaba allí, había que jugar con las demoras de los procedimientos administrativos del Estado y las presiones de la demanda del mercado, por tanto era imprescindible proponer soluciones alternativas atractivas mientras corrían los plazos de los trámites.

Ambas partes teníamos claro que las soluciones eficientes y con potencial de desarrollo futuro no podían ser implementadas copiando el módulo inicial de 128 líneas, se debían diseñar módulos de mayor capacidad, por tanto en una decisión de riesgo y en una apuesta al futuro, las empresa proponen fabricar módulos de 256 líneas, lo cual resulta mucho más atractivo para las necesidades de la Red. A pesar de que no estaba en las especificaciones iniciales, le proponen a ANTEL convertir las tres Centrales de 128 líneas que se habían fabricado en Centrales de 256 líneas, pasando a un diseño totalmente nuevo de hardware y con sustanciales mejoras de software. Si bien el proyecto de inversión estaba más que justificado (la rentabilidad del télex en ese momento permitía amortizar la inversión en tres meses), el Área de Ingeniería seguía teniendo reparos. Finalmente las presiones de la demanda permitieron colocar esta compra a las empresas nacionales. Las Centrales Télex Electrónicas definitivamente habían llegado a la mayoría de edad, su tecnología ofrecía un nivel de desarrollo y calidad de servicio similar a la que se podría obtener con cualquier solución extranjera, en la Red Télex de ANTEL el número de líneas con tecnología nacional pasó a ser significativo, para nada despreciable y las empresas nacionales ya tenían preparada la siguiente etapa de un nuevo desarrollo, estaban en condiciones de fabricar Centrales Télex para 512 líneas y eventualmente llegar a 1024 si fuera necesario.

La historia se repite Tropezar dos veces con la misma piedra.

A todo esto la segunda Licitación Pública para la compra de la gran Central Télex avanzaba raudamente hacia otro fracaso. Parecía algo inexplicable pero una vez estudiadas las ofertas (esta vez por la Comisión Asesora de ANTEL, la

cual había pasado a integrar como técnico), todas las ofertas tenían incumplimientos al Pliego de Condiciones que hacían que ninguna pudiera ser adjudicada. La Licitación tuvo finalmente que ser anulada nuevamente. (Era evidente que esto iba a suceder, ya que se utilizó el mismo Pliego de Condiciones de la Licitación anterior, que tal vez formalmente fuera correcto pero no contemplaba la realidad del mercado.)

Cuando se concurrió al Directorio a informar de este nuevo contratiempo, no había duda que el malestar generado sería grande, la única alternativa que le quedaba al Área de ingeniería (muy a su pesar), fue informar que había una alternativa a través de la fabricación nacional, que ya había demostrado ser una buena solución y que con la misma se podría solucionar al menos gran parte de los problemas de la Red Télex. Como anécdota recuerdo el rezongo del Presidente a los Gerentes del Área de Ingeniería por no haber informado antes sobre la alternativa de desarrollo nacional.

Las empresas nacionales comenzaban a tener despejado el camino para fabricar sus Centrales Télex Electrónicas para 512 líneas. Sin embargo en el proceso del desarrollo nacional nunca nada fue sencillo, todavía quedaba por delante una dura negociación con las Áreas de Ingeniería de ANTEL, que resistían esta alternativa y por tanto pondrían múltiples objeciones a la compra de una importante ampliación del desarrollo nacional, como era necesario para mejorar sustancialmente el Servicio Télex.

De parte del grupo de desarrollo conjunto de las Centrales Télex, se entendió que era imprescindible proponer un diseño que permitiera que la tecnología nacional pasara a prestar la mayor parte del Servicio Télex que fuera posible. Era claro que no se iba



Instalaciones del sistema de datos URUPAC (Fotografía publicada en el diario "El Día" el 12 de Agosto de 1989)



Primer Nodo de Conmutación de paquetes
(Soporte de URUPAC)

permitir la compra de una solución total, por tanto había que elaborar un diseño que dejara la Red en la mejor condición posible. Nuevamente al igual que en los casos anteriores de ampliaciones valía la pena pensar en pasar a la siguiente etapa y plantear una Red de Centrales Télex ahora con módulos de capacidad para 512 líneas cada uno, en suma tomar los módulos existentes de 256 líneas, pasarlos a 512 y armar un esquema de Red en base al módulo ampliado que tomara el control de la mayor parte del Servicio Télex de ANTEL. Se hizo este diseño y se planteó una propuesta que resultaba muy conveniente tanto desde el punto de vista económico como técnico. En ese momento a través de las

dos Licitaciones Públicas realizadas se tenía información actualizada de los precios internacionales para este tipo de equipamiento, definitivamente el precio del desarrollo nacional era similar e incluso inferior al internacional, por el lado económico no podía haber objeciones. De la misma forma, desde el punto de vista técnico, las prestaciones, facilidades y calidad de servicio eran totalmente similares, el desarrollo nacional competía en igualdad de condiciones con los extranjeros.

No había entonces argumentos válidos para objetar la compra, sin embargo no fue sencillo lograr que el Área de Ingeniería elevara al Directorio la propuesta de adjudicación. Luego de unas cuantas negociaciones, en general bastante duras, finalmente se aceptó adjudicar una ampliación, aunque no por la cantidad de líneas como para cubrir toda la demanda pendiente y sustituir el equipamiento antiguo. Pero al menos se pudo lograr disponer de capacidad como para reemplazar toda la parte manual que quedaba en operación en ese momento y cubrir gran parte de la demanda pendiente. No era el ideal, pero al menos se iba por el buen camino, el Servicio Télex de ANTEL sería prestado en su mayor parte por Centrales Télex Electrónicas nacionales de nivel internacional.

Para el grupo de desarrollo conjunto resultaba claro que esta sería la gran oportunidad de demostrar que de aquella aventura de 1976 para desarrollar pequeños módulos de 128 líneas, si se continuaba por el camino de seguir avanzando en la mejora e incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos, se estaba muy cerca de poder competir en el ámbito internacional. Un módulo de 512 líneas ya era algo interesante y más si estaba todo preparado para llegar sin problema a 1024 (con módulos de esta capacidad era posible resolver una gran cantidad de casos de Centrales Télex a nivel internacional).

La versión de 512 líneas incorpora sustanciales mejoras, como por ejemplo, en el software el diseño de un lenguaje de alto nivel que permite en forma muy flexible la configuración total de la central en función de

Celebramos nuestros 34 años contigo

Seguimos creciendo, construyendo, invirtiendo y dando forma a los sueños de miles de familias que apuestan al **Respaldo Campiglia**.

OF. DE VENTAS ESTRELLAS DEL SUR
2903 0903
Isla de Flores 1342 . Montevideo
Lunes a Viernes 10 a 18.30hs .
Sábados 10.30 a 14.30hs

DEPARTAMENTO INMOBILIARIO
2619 1010
Avda. Italia 4770 . Montevideo
Lunes a Viernes 9 a 19hs .
Sáb. 10 a 19hs . Dom. 10 a 18hs

VISITANOS
www.campiglia.com.uy



CAMPIGLIA
CONSTRUCCIONES
por un país mejor

las necesidades de operación (los cambios de configuraciones se pueden inclusive realizar sin interrumpir el funcionamiento de la central), diseño de un software para las Consolas de Operación, que a través de otro lenguaje de alto nivel permiten el manejo de la programación de las centrales, elaborar y probar una nueva versión, compilarla y cargarla en la Central, además dicho software introducía una gran cantidad de facilidades de operación, que permitía disponer de una muy buena supervisión y control de la Central, así como obtener estadísticas y supervisión de todos los módulos y líneas. De la misma forma se mejora sustancialmente el hardware, todo lo que posibilita una excelente calidad de servicio, las fallas se reducen a un mínimo. ANTEL comienza a conectarse con el mundo a través una Central Télex Electrónica de desarrollo nacional (difícil de explicar a los corresponsales extranjeros cuando nos consultaban por la marca y modelo de nuestro equipamiento).

Ingeniería de ANTEL se desliga de Télex Aparece Datos.

Luego de los dos intentos fracasados de Licitación Pública internacional para la compra de una Central Télex en el exterior y como consecuencia la necesidad de tener que recurrir a la fabricación nacional, que sorprendentemente funciona muy bien y soluciona gran parte de los problemas de la Red Télex, el Área de Ingeniería deja de lado la planificación del Télex y enfoca su mira hacia nuevos horizontes: la transmisión de datos.

A comienzos de la década de 1980, la experiencia de ANTEL en el tema transmisión de datos era muy poca, prácticamente nula. Me toca en suerte ser el primer técnico de ANTEL en recibir alguna capacitación seria en la materia. En marzo de 1981 soy designado para participar en un seminario en Ciudad de México, organizado por el PNUD sobre el Estado de la Transmisión de Datos en América Latina y el Caribe. Por supuesto que el PNUD sabía cuál era el estado de la transmisión de datos en ese momento en esta parte del mundo, cero, no existía ninguna implementación operativa. En los casos más avanzados existían algunos proyectos en estudio o en vías de implementación, mientras que en la mayoría, ANTEL incluido, ni siquiera se había comenzado a realizar alguna planificación seria.

La instancia más que relevar la situación en América Latina y el Caribe, tenía por objeto capacitar y transferir la mayor cantidad de información sobre este tema a los participantes. Por ese motivo habían

sido invitados a exponer sobre el desarrollo de las redes de datos y/o proyectos, a representantes de los principales países de Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón. Además el PNUD había preparado una muy valiosa información sobre las tecnologías de transmisión de datos y las normativas correspondientes, la que se distribuyó a todos los participantes. A mi regreso, toda esta información y documentación recogida en el Seminario, fue puesta a disposición de los técnicos del Área de Ingeniería.

El tema me resultó más que interesante (en realidad apasionante), de la experiencia de este encuentro internacional y el conocimiento que aportó, resultaba evidente que era necesario que ANTEL encarara rápidamente la elaboración de una planificación sobre este asunto. Así lo sugerí al Área de Ingeniería, quedando el tema a estudio. El problema era que estando pendiente la solución de la Red Télex, no se disponía de los recursos humanos como para encarar la planificación de la transmisión de datos en forma simultánea.

A mediados de la década de 1980, habiendo quedado atrás el tema Télex para el Área de Ingeniería de ANTEL, teniendo en cuenta que a esa altura ya se habían comenzado a implementar algunas Redes Públicas de Transmisión de Datos en países de la región (por ej. Argentina, Brasil, Chile, México) y que en el mercado local comenzaban a aparecer demandas de soluciones en este sentido, el Área de Ingeniería decide encarar la planificación del tema Datos, con miras a implementar la Red Pública de ANTEL.

Las tecnologías disponibles para la Transmisión de Datos en 1980.

Sobre fines de los '70, comienzos de los '80, se daba una discusión en el ámbito mundial sobre la conveniencia de implementar las Redes Públicas de Datos en base a dos tecnologías totalmente diferentes e incompatibles entre sí, la Conmutación de Circuitos y la Conmutación de Paquetes.

La Conmutación de Circuitos era defendida por los grandes fabricantes clásicos de Centrales Telefónicas, porque esencialmente replicaban la misma tecnología que venían utilizando hasta ese momento, con lo cual aprovechaban todo el know how que ya disponían y reducían al mínimo nuevos desarrollos. Mientras que la otra tendencia, que provenía más del lado de las tecnologías de la información, veía que resultaba mucho más eficiente y adecuado para la Transmisión de Datos,

desarrollar una nueva tecnología, la Conmutación de Paquetes.

Es así que ya en 1976 la UIT introduce en su normativa la Conmutación de Paquetes como mecanismo para la implementación de Redes de Datos. Normativa que es sensiblemente mejorada y completada en las revisiones de 1980 y 1984. Por tanto se puede establecer que desde comienzos de 1980 se dispone de un conjunto de normas bien establecido que permite implementar Redes Públicas Internacionales de Transmisión de Datos por Conmutación de Paquetes, que ofrecen enormes ventajas sobre la Conmutación de Circuitos para la Transmisión de Datos. Prueba de ello es que se llegan a implementar en el mundo muy pocas Redes de Conmutación de Circuitos, las que a su vez rápidamente son dejadas de lado. Se puede establecer entonces que desde 1980 en adelante se comienzan rápidamente a desplegar una gran cantidad de Redes de Datos por Conmutación de Paquetes a nivel mundial, como solución para prestar este servicio en forma pública.

El Área de Ingeniería planifica la Red de Datos de ANTEL.

El Área de Ingeniería de ANTEL decide entonces planificar la solución para prestar el Servicio de Datos en Uruguay. Entiende que la única alternativa posible es a través del llamado a una Licitación Pública Internacional para la compra de una gran Central de Datos que ofrezca toda la capacidad y servicios disponibles al mercado. El problema es que se encuentra en una situación similar a la que tenía cuando se planteó el tema Télex, no dispone de capacidad técnica especializada como para elaborar un Pliego de Condiciones con las especificaciones necesarias que requiere una tecnología de punta como es la Transmisión de Datos. En consecuencia

la solución es recurrir a una consultoría internacional para que asista a ANTEL en este tema. En este caso no se recurre a una firma de consultoría internacional, lo que se hace es solicitar asistencia a la UIT para que proponga a ANTEL el nombre de algunos especialistas en la materia, esencialmente técnicos de alto nivel que se desempeñen en los Grupos de Estudio de la UIT que tienen a su cargo la elaboración y redacción de la normativa en la materia.

Finalmente ANTEL elige a un técnico de alto nivel, integrante del Grupo de Estudio de Datos de la UIT, en representación del Deutsche Telekom. A efectos de trabajar con al especialista de la UIT ANTEL designa un grupo de tres ingenieros, el cual integro junto a dos colegas del Área de Ingeniería.

El trabajo con el experto de la UIT, al menos en mi caso aporta una importante cantidad de conocimiento en los aspectos medulares de una normativa muy compleja como era el caso de la Conmutación de Paquetes (esencialmente la Recomendación X.25). Por otro lado el Área de Ingeniería le fija al experto algunas especificaciones que se deben contemplar en el Pliego de Condiciones. Además de las clásicas, centrales de gran capacidad, un alto número de terminales y experiencia previa del fabricante, se deben especificar la compra de dos centrales de datos, una de Conmutación de Circuitos y otra de Paquetes y que se disponga la capacidad de implementar el Servicio Teletext (este servicio se había creado para sustituir al Télex clásico, se le conocía como el súper-télex, ya que tenía una velocidad de 2400bps en lugar de los 50bps del tradicional, nunca pasó de una modesta experiencia en Alemania y algo en Austria, rápidamente se dejó de usar, mientras que el Télex continuó operativo hasta bien entrado el siglo XXI). A pesar de la opinión contraria tanto del experto como del grupo técnico de

Nuestra pasión es construir.
Con fe y amor por el trabajo.

Puertos Silos Industria

Constructora Santa María

Logos: acis, Gestión de calidad en Obra y Construcción, ISO 9001 2008, ECR

ANTEL, en el sentido que la experiencia internacional indicaba que tanto la Conmutación de Circuitos como el Teletext, eran tecnologías que habían sido dejadas de lado, las directivas de la Superioridad eran de que debían integrar la implementación que ANTEL llevaría adelante. Finalmente el Pliego de Condiciones quedó redactado con las condiciones que fueron indicadas por parte de ANTEL.

Es importante tener en cuenta la fecha, 1984 – 1985, cambio de Gobierno y cambio de Directorio. El Directorio de ANTEL de 1984, ya tenía bastantes problemas con la adjudicación directa de las Centrales Telefónicas Digitales que llevó adelante a pesar de los reclamos de esperar al cambio de Gobierno, por tanto no autorizó a realizar el llamado a Licitación Pública para la Red de Datos. Por otro lado se manejó la posibilidad de una adjudicación directa para la Red de Datos sobre la base de un canje por productos nacionales, que tampoco prosperó y finalmente con el cambio de Gobierno, cuando asume, el nuevo Directorio no está dispuesto a aprobar un llamado a Licitación Pública sobre la base de un Pliego de Condiciones que tiene el informe negativo de los grupos técnicos. El proyecto de Red de Datos, tal como lo había diseñado el Área de Ingeniería de ANTEL quedaba sin efecto.

La Red Télex se completa con tecnología nacional - Surge la idea de extender este desarrollo a la Red de Datos (URUPAC).

En el inicio del Gobierno democrático, la Red Télex aún presentaba problemas importantes, si bien la mayor parte estaba implementada con tecnología electrónica de desarrollo nacional que permitía prestar un muy buen servicio, todavía quedaba una parte soportada en equipos muy antiguos electromecánicos cuya calidad era notoriamente diferente al resto, mientras que por otro lado la demanda pendiente había continuado aumentando llegando a varios cientos de solicitudes.

Ante esta situación se decide elevar a Directorio una propuesta con el proyecto de inversión que permitiera la ampliación final y definitiva de la Red Télex con tecnología nacional.

A mediados de la década de 1980 la rentabilidad del Servicio Télex continuaba siendo muy alta, por lo cual quedaba más que justificada la inversión. A instancias de la División Comercial de ese entonces, se diseñó una solución de Red Télex, esta vez soportada en Centrales Télex Electrónicas de fabricación nacional, de 1024 líneas, que ampliaban la capacidad de la

Red al entorno de 3000 terminales, lo que permitía sustituir la totalidad del equipamiento antiguo, satisfacer toda la demanda pendiente y disponer de una importante reserva de números télex.

De la misma forma que en los casos anteriores, los fabricantes nacionales aceptan tomar las Centrales Télex de 512 líneas que estaban operativas, convertirlas en Centrales de 1024 y agregar los módulos de Central necesarios para configurar la solución de Red Télex que se había diseñado. El Directorio aprueba la propuesta y adjudica la compra.

Durante 1986 se comienza con la instalación de la solución definitiva de la Red Télex. Quedaba claro para todas las partes que el desarrollo tecnológico en el tema télex se había completado. Al mismo tiempo estaba pendiente hacia ya algunos años, diseñar y planificar el ingreso de ANTEL en la prestación de los Servicios de Transmisión de Datos. Como este asunto estaba algo demorado y el mercado comenzaba a presionar por soluciones al respecto, el Directorio decide crear un pequeño grupo técnico que se encargue del mismo por fuera de la estructura formal de ANTEL, dependiendo directamente del Directorio y la Gerencia General. Se designan para integrar este grupo de trabajo a los ingenieros Rodrigo Díaz, Gustavo Van Rompaey y a mí.

La culminación del proceso más que exitoso del desarrollo nacional de télex y la valiosa experiencia acumulada durante varios años de investigación, desarrollo y fabricación del equipamiento, era un muy buen antecedente como para pensar que este proceso podía y debería tener nuevas oportunidades. Ahora con una muy buena base de know how y experiencia acumulada, parecía hasta natural que se planteara poner la mira en el desarrollo nacional de la Transmisión de Datos. Ambas partes, las empresas nacionales y la contraparte de ANTEL conformada por el grupo técnico de trabajo, estábamos de acuerdo en que parecía más que razonable analizar a fondo esta alternativa. Por supuesto que no se dejaba de reconocer que se trataba de un desafío tecnológico de una complejidad de al menos un orden de magnitud (10 veces) superior a lo realizado hasta el momento. Nuevamente se planteaba un gran desafío, la transmisión de datos por conmutación de paquetes, que era la tecnología a desarrollar, solamente la manejaban en ese momento cuatro o cinco grandes proveedores a nivel mundial, ¿sería posible que en un pequeño país en vías de desarrollo se pudiera implementarla?.

Los desafíos no serían tales, si no demandaran un gran esfuerzo y no generaran la duda si se pueden alcanzar. Por supuesto estaba claro que no era posible fabricar un gran conmutador de paquetes, equipado con cientos o miles de líneas en un corto plazo, pero si se diseñaba un proceso gradual donde inicialmente se implementara un pequeño conmutador de algunas decenas de líneas, que a través de sucesivas ampliaciones fuera cubriendo las necesidades de ANTEL, tal vez se podría lograr otro desarrollo tecnológico de punta en el país. Había surgido la idea y todos estábamos muy entusiasmados de que la ingeniería nacional tuviera la oportunidad de encarar este tipo de desafíos.

URUPAC la Red de Datos de ANTEL proceso de desarrollo.

El grupo técnico trabajó intensamente con entusiasmo y dedicación en la elaboración de la propuesta de solución para el tema datos a elevar a Directorio. Cuando se presentó la misma, el Directorio no estuvo para nada de acuerdo, se habían defraudado completamente sus expectativas. El problema fue que el grupo técnico de trabajo priorizó justamente los aspectos técnicos y dejando en un segundo plano los temas formales, administrativos y de demanda del mercado. No se le había dado una adecuada solución a los aspectos formales y administrativos de la compra de este nuevo desarrollo, con el tema télex cerrado había que encarar un nuevo proceso de compra, lo que llevaba al segundo inconveniente que eran los tiempos que las expectativas del Directorio manejaba. En la propuesta inicial los tiempos de implementación excedían largamente a lo que desde el Directorio se aspiraba para tener un Servicio de Datos operativo por parte de ANTEL.

El problema del plazo se podía resolver en forma relativamente simple aceptando la oferta de un corresponsal de instalar un pequeño concentrador de datos, que se suministraba sin costo y permitía que ANTEL comenzara a ofrecer el servicio en pocos meses. Por supuesto la idea era que esto fuera una solución transitoria mientras las empresas nacionales completaban el desarrollo y fabricación de los equipos para ANTEL.

Para resolver la forma de cómo realizar la compra del desarrollo y fabricación del conmutador de datos, las empresas nacionales tuvieron que negociarlo con el Directorio. ANTEL le plantea a los fabricantes que su presupuesto está limitado y debe aprovechar al

máximo las compras realizadas. De la última compra de Centrales Télex se ve que es muy probable que sea posible prescindir de algunos cientos de líneas y cambiar algunos módulos de Central Télex por el desarrollo de un conmutador de datos de paquetes. Las empresas nacionales priorizan el desarrollo de una nueva tecnología a la parte económica y aceptan esta alternativa. De esa forma queda solucionado el problema de la compra de los equipos de datos, ANTEL no invierte más dinero del que ya tenía adjudicado, mientras que las empresas nacionales aceptan que parte del equipamiento télex que tenían contratado, sea entregado en la forma de un conmutador de datos por paquetes para 32 líneas. No hay duda que se asume un desafío importante, en lugar de entregar un equipamiento que a esa altura ya era de fabricación estándar, asumen el riesgo de desarrollar y fabricar una tecnología de complejidad muy superior a lo que se había realizado hasta ese momento.

Nuevamente comienza todo el proceso del desarrollo conjunto, especificaciones, diseño, fabricación, pruebas, instalación, depuración, hasta conseguir un producto en condiciones de operación comercial. En 1988 ANTEL comienza a ofrecer el Servicio de Datos a través del concentrador cedido en préstamo por el corresponsal. En 1989, en un plazo de poco más de un año, se dispone del primer conmutador de paquetes de fabricación nacional en condiciones de prestar servicio comercial, se transfieren al equipo de fabricación nacional los usuarios que hasta ese momento estaban operativos y desde ese momento el Servicio de Datos de ANTEL (URUPAC), se va ofrecer exclusivamente soportado en el equipamiento de desarrollo y fabricación nacional. Todo un logro, ya que a los expertos internacionales a quienes se les había presentado el tema, opinaban en forma unánime que resultaba imposible que se pudiera desarrollar en Uruguay un conmutador para la Transmisión de Datos por Conmutación de Paquetes (X.25), debido a la alta complejidad de esta tecnología.

De la misma forma como se había procedido con el desarrollo de Télex, la compra inicial de un pequeño conmutador hizo las veces del prototipo, como forma de verificar que el diseño y desarrollo eran posibles y que el equipamiento estaba en condiciones de prestar un servicio comercial de buena calidad. Habiendo cumplido con todos estos aspectos, era evidente que la pequeña capacidad inicial sería colmada rápidamente. Se gestiona entonces una ampliación al doble de forma de disponer de un conmutador de paquetes para 64 líneas. De esta

forma el Servicio URUPAC se puede prestar para un número sensiblemente mayor de usuarios (recordar que inicialmente el servicio que se prestaba era de acceso telefónico discado a través de módems).

El mercado presentaba un permanente incremento de la demanda, tanto en volumen (cantidad de usuarios) como en prestaciones, por ej. la posibilidad de disponer además de accesos vía telefónica discados, de accesos dedicados tanto asincrónicos (X.28) como sincrónicos (X.25), para usuarios que demandaban una conexión permanente a la Red de Datos y por supuesto la constante demanda por mayores velocidades de conexión. Todo lo cual generaba la necesidad de realizar una evaluación permanente de la capacidad y servicios que eran imprescindibles incorporar para permitir el crecimiento y desarrollo del Servicio URUPAC.

El constante crecimiento de la demanda, tanto en capacidad como en la prestación de servicios, hace necesario ampliar nuevamente el número de terminales disponible y se contrata entonces una nueva ampliación del conmutador de paquetes, en este caso a 128 líneas.

URUPAC surge como una extensión del Servicio Télex, por tanto el mercado que demanda este Servicio inicialmente, es el empresarial y profesional. En el caso del empresarial la incorporación en la década de 1980 de las tecnologías de la información en la operación y gestión de las empresas, así como el uso cada vez más extendido del PC, generan la necesidad de disponer de un Red de Transmisión de Datos para soportar la conectividad de las TI, ya sea a nivel interno de las empresas así como con el mundo exterior. Por otro lado había una demanda que crecía muy rápidamente de profesionales que requerían acceso a grandes sistemas de información y bases de datos que en ese momento esencialmente se encontraban en Estados Unidos. Se toma entonces como criterio de desarrollo que el Servicio URUPAC integre los servicios clásicos existentes, Télex y Fax, con los nuevos servicios de transmisión de datos. En ese sentido se establece la conexión amplia con Télex y Fax, de forma que mediante el uso de un único terminal, el PC, se pueda disponer de conexión Télex, Fax y Datos. Pero para poder instrumentar todas estas facilidades es necesario que además el usuario de URUPAC cuente con otro servicio, el correo electrónico. Desde el inicio se entendió que para que el usuario de URUPAC tuviera la posibilidad práctica de desarrollarse y crecer en la comunicación de datos, además del simple “permiso” de acceso a bases de datos, debía disponer de una casilla de

correo electrónico que le permitiera la comunicación con otros servicios, con el resto de los usuarios y con el mundo. De esa forma todos los usuarios de URUPAC se crearon desde el inicio con el Servicio de Correo Electrónico incorporado. Podían o no utilizar este servicio, pero lo tenían disponible gratis para ser aplicado en función de sus necesidades y/o conveniencia.

A nivel empresarial y profesional sobre fines de los '80, ya se había generalizado el uso de la herramienta de TI por excelencia, el PC, para que esta nueva herramienta se integrara a las comunicaciones, era necesario que tuviera la programación (software) adecuado, se desarrolló entonces un software para PC, el SCU (Sistema de Comunicaciones por URUPAC), que permitía en forma muy simple y directa hacer uso de todos los servicios y facilidades que ofrecía URUPAC. Este software pasó a ser parte del Servicio, ya que a cada usuario se le entregaba un “diskette” personalizado con su número de forma que su PC se convertía además en una poderosa herramienta de comunicación de datos.

Todo este “paquete” de nuevas tecnologías y servicios integrados, generó a comienzos de los '90, fuertes crecimientos tanto en la demanda de nuevos números como en el uso de los servicios y facilidades de URUPAC.

El crecimiento de URUPAC La aparición de Internet – Fin del proceso.

Durante los primeros años de la década de 1990, el Servicio URUPAC tiene un crecimiento muy importante. La demanda por el acceso vía telefónica continúa aumentando a tasas muy altas, pero también lo hace la demanda por accesos dedicados tanto sincrónicos (X.25) como asincrónicos (X.28) y como consecuencia tanto el tráfico cursado como el uso de los servicios, exhiben crecimientos a tasas exponenciales.

Los avances de las TIC se suceden en forma muy rápida y constante, lo que implica la necesidad de una permanente actualización tecnológica de los sistemas de comunicación y los servicios asociados. Sin embargo el Directorio de ANTEL decide que las compras necesarias para el Servicio URUPAC no se canalicen como de había hecho hasta ese momento (a través de la ampliación de las compras ya realizadas), sino que se proceda por la vía formal del llamado a Licitación. Este mecanismo es sensiblemente más lento, pero al no existir otra alternativa se elaboran los Pliegos de Condiciones y se realizan los llamados a Licitación correspondientes.

Paralelamente por esos años se comienza a liberar el acceso a Internet, la Red que había comenzado como una experiencia del Departamento de Defensa de Estados Unidos y que luego extendiera su uso al ámbito académico privado en ese país, había crecido fuertemente y su uso se había extendido en forma tan amplia entre los estudiantes, que generaba enormes presiones por la demanda de accesos a la misma desde el ámbito público. Finalmente los Administradores de Internet ceden a estas presiones y a comienzos de los '90, es posible conseguir accesos a Internet bajo ciertas condiciones de uso, por ej. que sea sin fines de lucro, para uso académico, etc., condiciones que rápidamente dejan de aplicarse ya que los controles resultan imposibles.

En nuestro país, con algo de retraso, entre 1993 y 1994, le queda claro a ANTEL que a pesar de ser una empresa comercial de telecomunicaciones, está en condiciones de disponer de accesos a Internet.

También con cierto retraso, se había realizado el llamado a Licitación para la ampliación de la Red de Datos y esta vez compitiendo con varias empresas internacionales, la oferta de las empresas nacionales había resultado la más conveniente. El Directorio de ANTEL inicialmente pone reparos a la adjudicación de esta compra, la que es imprescindible para poder continuar con la expansión del Servicio URUPAC. Finalmente luego de varias instancias de negociación, se adjudica la compra.

Lamentablemente la compra llega con bastante retraso y sensibles recortes a los suministros que inicialmente se habían propuesto adjudicar. De cualquier forma todavía es posible incorporar al Servicio URUPAC algunas prestaciones que resultaban imprescindibles, como ser aumentar la velocidad de sus terminales de línea e incorporar el manejo de los protocolos IP de Internet al Conmutador de Paquetes, de esta forma URUPAC se convertía en un servicio multiprotocolo y no quedaba limitado a las normas de la Serie X de la UIT.

El Servicio URUPAC comienza ofrecer acceso a Internet, primero mediante los protocolos básicos de caracteres y luego a través de navegadores Web. También los protocolos IP se incorporaron al correo electrónico básico de URUPAC, haciendo que las direcciones de estas casillas se pudieran utilizar como direcciones de correo IP y por tanto enviar y recibir mensajes a través de Internet.

En 1996 si bien el Servicio URUPAC continuaba creciendo, se venía de un período de tres años

durante el cual las inversiones necesarias se habían demorado y recortado sustancialmente, con lo cual gran parte del potencial de desarrollo no se había podido concretar. Por otro lado en esa fecha ANTEL realiza una reestructura organizativa de los Servicios de Datos, el nuevo responsable de los Servicios, evalúa el tema y decide que no se utilizará la tecnología de fabricación nacional para ampliar y expandir los servicios de datos de ANTEL. De esta forma el Servicio URUPAC va a continuar operativo comercialmente hasta estos días, pero no se le incorporarán nuevos desarrollos ni ampliaciones.

Algunas conclusiones

Consideraciones finales.

Hasta aquí intenté dejar un relato descriptivo lo más objetivo posible de un proceso de desarrollo de tecnología nacional muy importante y exitoso, por supuesto a veces la subjetividad no puede evitarse por completo cuando se estuvo tan involucrado.

El objetivo de este artículo es por tanto dejar documentado uno de los desarrollos más importantes que ha realizado la ingeniería nacional hasta la fecha, detallando sus inicios y todas las dificultades que se debieron sortear durante los 20 años que duró el mismo (1976 – 1996), para que finalmente y con la perspectiva que dan los años, se lo pueda calificar de un gran Proyecto de Ingeniería Nacional (con mayúsculas).

Los Proyectos de Desarrollo adquieren importancia en la medida que resuelven las situaciones concretas para las cuales fueron diseñados, pero tal vez lo más importante sea analizar sus procesos de desarrollo para intentar determinar cuáles fueron las claves que permitieron que se concretaran en forma exitosa, de forma de poder evaluar si las mismas son posibles de replicar en otros proyectos. De pronto no lo es y por tanto se trató de una experiencia única e irrepetible que quedará simplemente como una anécdota histórica o tal vez sí se puedan rescatar algunos elementos que resulten pasibles de ser incorporados a políticas que promocionen e incentiven el desarrollo de otros proyectos que también alcancen sus objetivos en forma exitosa.

Si a partir de este artículo se puede extraer algún insumo que aporte algo a la definición de las políticas antes mencionadas, mi objetivo al haberlo escrito estará más que cumplido. Y si no lo es, bueno, al menos hice el intento y las disculpas del caso.

Cada uno a partir del análisis de este artículo llegará a sus conclusiones, las que tendrán necesariamente la cuota de subjetividad que cada quien aportará en

función de sus experiencias anteriores. En mi caso también tengo mi opinión al respecto, la que me voy a tomar el atrevimiento de explicitar brevemente, con la esperanza de aportar al análisis, debate y discusión de un tema tan apasionante. Intentaré realizarlo respondiendo a un conjunto de interrogantes que se plantean en relación al desarrollo de tecnología nacional, por supuesto las respuestas están fundamentadas en la experiencia de este desarrollo en particular y serían aplicables esencialmente para la TIC y de pronto a alguna otra rama tecnológica, pero no creo que se puedan generalizar en forma amplia.

¿Es posible utilizar la vía del desarrollo de tecnología nacional para solucionar temas específicos en nuestro mercado?

Sí, definitivamente es posible.

¿En todos los casos y si no en cuáles?

No, definitivamente tampoco es posible en todos los casos.

Los temas y situaciones en los cuales un desarrollo de tecnología nacional podría aplicarse en forma exitosa, deberían cumplir algunas condiciones:

- Este tipo de solución no es aplicable a productos que ya están hace tiempo en el mercado, con funcionamiento probado y son de fabricación masiva, no es posible competir en esas condiciones.
- Como norma el desarrollo nacional será competitivo en la medida que aporte un alto grado de valor (a través del conocimiento) a la solución final.
- Casos típicos serían los desarrollos a medida, por ej. para productos de características muy específicas y número limitado de unidades, lo que no resulta rentable para las grandes líneas de producción.
- Productos o procesos de alta complejidad, que son producidos por unos pocos fabricantes en el mundo y que por lo general deben ser adaptados a las necesidades de cada cliente final.
- Aquellas soluciones en que su valor final tenga una muy fuerte componente de ingeniería de diseño y desarrollo.

- En los casos de soluciones de muy alta complejidad pero que pueden ser implementadas en base a módulos (que también pueden ser muy complejos) configurables y adaptables a múltiples necesidades, módulos que están disponibles en el mercado como producto estándar a precio razonable. De esta forma el(los) módulo pasa a ser un “commodity” dentro de un diseño muy complejo.
- Productos para los cuáles existe un mercado dispuesto a valorar la calidad y el diseño y por tanto a pagar un precio superior (el mercado podría ser el local o internacional).

¿Quién está (o debería estar) dispuesto a invertir en un desarrollo nacional?

La respuesta en general es que nadie lo está. Me refiero fundamentalmente a las Áreas de Planificación o Ingeniería de los diferentes Organismos y Entes Públicos así como de las Empresas Privadas. Sin desconocer el esfuerzo que realiza el Estado a través de entidades como la ANII y similares en la promoción de la investigación y desarrollo nacional, lo concreto es que cuando se necesita algún suministro de desarrollo tecnológico de complejidad media o alta, tanto en el ámbito del Estado como privado, no se piensa en un desarrollo nacional, sino en comprar (por lo general “llave en mano”) en el exterior. Incluso redactando Pliegos de Condiciones que expresamente hacen imposible que exista una oferta nacional.

¿Por qué el mercado (público y privado) tiene tantos reparos para comprar tecnología de desarrollo nacional?

En mi opinión es debido a la existencia de algunos mitos y prejuicios, que tal vez sean justificados en ciertas situaciones y en otras no.

Veamos algunos, en general cuando se deben adquirir suministros relativamente complejos, surge la duda (en general razonable) de la capacidad del desarrollo nacional para entregar un producto de calidad equivalente al fabricado por un proveedor que “supuestamente” tiene mayor capacidad, solvencia, experiencia y ofrece su “maravillosa” solución que ya tiene diseñada y fabricada, por supuesto todo esto acompañado de una profusa folletería en papel satinado multicolor. Con frecuencia sucede que esa oferta tiene más de “espejito de color” que de realidad, pero el Gerente de Planificación (público

o privado) queda convencido que el riesgo de que su compra al proveedor internacional pueda llegar a tener algún contratiempo es casi nulo. Sin embargo sucede, no digo que siempre (lo he podido comprobar personalmente), que el producto ofertado solamente existe en el folleto, y algún prototipo de laboratorio, pero no fue nunca fabricado ni probado en operación real. Como consecuencia con frecuencia se generan atrasos en la entrega y la aparición de múltiples fallas en el proceso de la puesta en servicio, lo que a su vez genera nuevos atrasos y quejas por la calidad del servicio.

Otro factor de riesgo que en general el Gerente de Planificación hace pesar en su decisión de compra es el plazo de entrega. Es normal que en un proyecto de desarrollo no se pueda especificar un plazo de entrega perfectamente definido, por ese motivo se establecen plazos más largos de forma de compensar contratiempos o dificultades que aparezcan durante el proceso. Además a todo esto se le agrega que es norma (al menos en el ámbito público), que los suministros se necesitan para ayer y por tanto la urgencia presiona por plazos muy cortos. Es normal que las Direcciones y Altas Gerencias de los Organismos Públicos reciban presiones por tener disponible o resolver situaciones en forma urgente lo cual no es compatible con los plazos de un proyecto de desarrollo y por tanto se opta por la solución de comprar productos o servicios “ya desarrollados” sin siquiera evaluar otras alternativas. Sin embargo es probable que si en lugar de ceder a las presiones de la urgencia se elaborara una planificación con objetivos de plazos bien definidos que contemplen la posibilidad del desarrollo nacional, si bien los plazos iniciales serían algo mayores, las ventajas de la solución nacional lo compensaría con creces. Por otra parte no debe olvidarse que en general el plazo mayor siempre estará en el desarrollo inicial, una vez superada esta etapa los siguientes suministros se van a disponer en plazos similares y hasta menores que los ofertados por fabricantes internacionales.

Por supuesto también pueden existir antecedentes de casos de desarrollos nacionales que resultaron en productos de calidad no aceptable o que directamente por diferentes motivos no pudieron completarse.

¿Cómo se puede generar confianza en los desarrollos nacionales?

No es fácil. Tampoco se decreta.

En este sentido las compas del Estado pueden (y deben) jugar un papel importante.

¿De qué forma?. Una política de Estado en este tema parece esencial. A veces una preferencia arancelaria para el desarrollo nacional puede ayudar, pero debe ser acotada, 10% o 15% máximo, ya que si el desarrollo no se puede implementar a precios competitivos, el resultado es una baja de la eficiencia y aumento de costos para el país en general.

Aunque en mi opinión, más que una política de Estado formal, lo que se requiere es generar la cultura en los cuadros de Dirección y la alta Gerencia de los Organismos y Entes del Estado de considerar seriamente en cada caso particular el riesgo del desarrollo nacional. Y aunque el riesgo sea medio o medio-alto, encarar el proyecto por ej. definiendo claramente las etapas a llevar adelante, siendo lo más razonable establecer una fase inicial de desarrollo de un prototipo, donde la evaluación de su funcionamiento definirá los pasos siguientes, que tienen que ser claros y drásticos, si no funciona, el proyecto se cancela y si el funcionamiento es satisfactorio se continúa con las siguientes etapas.

Otro aspecto que se debería incorporar en esta cultura, es el no tener temor a plantearse desarrollos conjuntos entre empresas de plaza con capacidad de desarrollar tecnología y los Organismos y Entes Públicos a través de sus cuadros técnicos. Estoy convencido que se genera una sinergia entre las partes que potencia fuertemente el conocimiento de todos, las empresas desarrolladoras complementan su capacidad técnica con las pruebas y depuración de los errores que son inevitables (el problema no son los errores sino encontrarlos y solucionarlos), mientras que del lado del cliente, se avanza en el conocimiento profundo del funcionamiento del suministro y su especificación de acuerdo a las necesidades reales. En suma todas las partes terminan ganando en conocimientos y experiencia, lo que permite a su vez especificar, diseñar y fabricar nuevos productos, sistemas y servicios, mejorando su calidad y prestaciones, lo que a su vez genera nuevos conocimientos y experiencias.

En resumen existiendo esta cultura, la probabilidad de generar procesos continuos de desarrollo que no queden solamente en la solución de casos puntuales es muy alta. Todo lo cual es de vital importancia para extender estos procesos al ámbito privado y eventualmente al mundo.

¿Qué ventajas podría tener el desarrollo de tecnología nacional? ¿Las tiene realmente?

Sin lugar a dudas que las tiene y más de una.

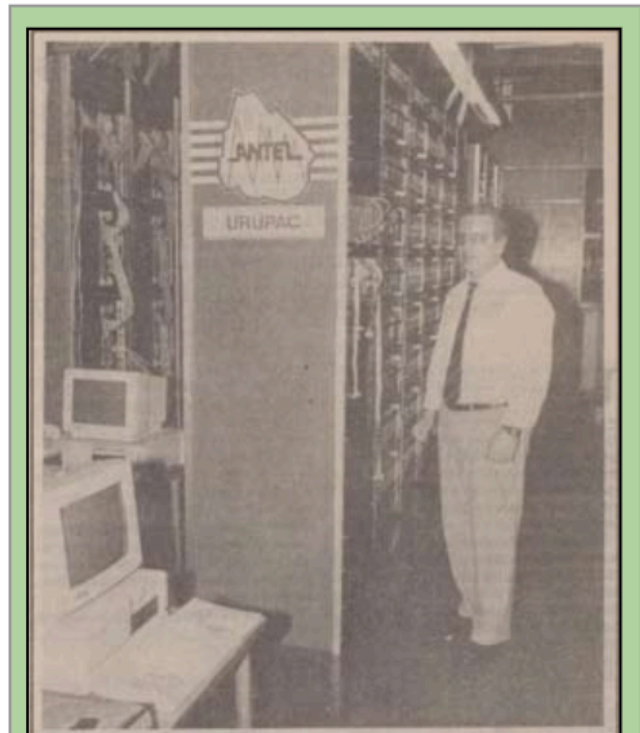
Por las dudas si no quedó claro, todo este análisis asume que me refiero al desarrollo de tecnología nacional esencialmente aplicado al diseño, desarrollo y fabricación de productos, sistemas y/o servicios que responden a una demanda específica y necesaria del mercado. Es decir, productos, sistemas y/o servicios que el mercado demanda tanto desde el ámbito público (el Estado) o privado (Empresas) y que como norma se adquieren a fabricantes internacionales.

- Precio. Un desarrollo de tecnología nacional, para ser considerado exitoso, debe competir en el mercado, por tanto su precio debe estar en el entorno del 5% al 10% del promedio de mercado. En esas condiciones el comprador paga el precio justo, pero además el conocimiento y la experiencia que aporta el desarrollo al país lo convierten en una ventaja significativa. Comprar tecnología nacional a precio competitivo internacional es definitivamente una ventaja.
- Diseño a medida. En un mercado competitivo, cada vez más complejo y muy tecnificado, es frecuente que se demanden soluciones complejas y adaptadas a las necesidades particulares de cada mercado. En suma se necesitan soluciones con las prestaciones exactas que se van a utilizar. No tiene sentido comprar “paquetes” que de pronto se promocionan como una gran cualidad la disponibilidad de 200 prestaciones, pero que para el uso específico que se requiere solamente se van a utilizar 10 e incluso podría no ofrecer alguna que sí es necesaria. El desarrollo nacional se puede especificar exactamente para satisfacer la necesidad demandada, con lo que la ganancia en eficiencia va a resultar significativa.
- Depuración (debugging). En la actualidad todos los productos, sistemas y servicios que se diseñan, están soportados en base a TI por tanto tienen un componente de desarrollo de software muy alto. A pesar de los avances en sistemas de prueba de software y simuladores, la prueba en operación real genera la aparición de un número no despreciable de “bugs”. El trabajo conjunto del fabricante nacional con los técnicos del cliente local, facilitan sensiblemente este proceso de depuración de fallas, algo que por lo general es la parte más compleja de todo

diseño. No hay dudas que el desarrollo nacional tiene una ventaja significativa en este aspecto.

- Soporte de operación. Es ampliamente conocido que a pesar de haber pasado por la etapa de depuración y disponer de un producto operando con buena calidad de servicio, los sistemas y los software son tan complejos que en general aparecen nuevas fallas a lo largo del tiempo, lo que requiere disponer de un soporte de operación. En el caso de un fabricante internacional, este soporte lo realizan desde sus departamentos de ingeniería, que como norma están a 10.000km de distancia, deben tratar de identificar el problema, simularlo y corregirlo, por lo general esto se traduce en una nueva versión del software que será enviada cuando esté disponible (a veces con varios meses de demora) para instalarse y probar que en el sitio soluciona el problema. En el caso del fabricante nacional, el soporte está disponible a una llamada local de distancia y el técnico (generalmente quien diseñó el software) en pocos minutos puede estar probando los equipos con el cliente, identificar el problema y corregirlo en la mayoría de los casos en cuestión de horas. En consecuencia la calidad de servicio de la solución nacional podría resultar significativamente superior. ■

Ing. Rodolfo Fariello



El Ingeniero Fariello y la central Télex.