

Plan Ceibal

Implementación técnica por el LATU

Por Patricia Linn*

La implementación técnica del plan Ceibal se desarrolla en el LATU. Allí se ocupan de la logística, de la asignación e identificación de cada computadora, de la trazabilidad de las mismas desde su salida hasta el niño a quien se le entrega y de la parte técnica propiamente dicha, es decir de instalar programas en las laptops y en los servidores, de las conexiones a la red ceibal, de la conectividad entre las máquinas y más.

El Plan de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea, Plan Ceibal, se basa en una idea del fundador y director del Media Lab del Massachusetts Institute of Technology (MIT), Nicholas Negroponte, que se concretó en el proyecto internacional 'Una Laptop por Niño' (OLPC por su sigla del inglés One Laptop Per Child)

La idea, según expuso el propio Negroponte en el Foro de Innovación de las Américas (1) organizado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), es que cada niño del planeta pueda disponer de una computadora personal (PC) portátil, para así combatir, o evitar, el nuevo analfabetismo, que es el de aquellos que no saben manipular una PC o manejarse con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICS) y reducir la brecha digital en los países menos desarrollados.



Para ponerlo en práctica buscó diseñadores y luego fabricantes que pudieran producir computadoras portátiles pequeñas, laptops, que, aunque sus monitores tuvieran unos píxeles menos, fueran, además de baratas, buenas. Importaba también que fueran resistentes a los golpes, que tuvieran pantallas visibles aún con luz solar sobre ellas, y que incluyeran lo necesario para conectarse en forma inalámbrica con un proveedor de internet y/o con otras computadoras

Como resultado surgieron las computadoras portátiles con programas orientados a la creación más que a la reproducción. Cada máquina, por ejemplo, tiene una cámara que filma y permite editar el video que se haga, y aunque también se pueden ver videos, se hace más hincapié en el uso creativo. Hay también un programa que permite crear música, además de que se puede escuchar música.

Al decidir ingresar al programa internacional, Uruguay recibe un cierto know how que ofrece OLPC, pero solo toma lo que necesita. El Plan Ceibal es un plan uruguayo con componentes educativos propios, es un plan socioeducativo desarrollado conjuntamente entre el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL) y la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP).

Area Técnica

La implementación técnica del plan se desarrolla en el LATU, por decisión del Poder Ejecutivo, y está a cargo del equipo que comanda Miguel Mariatti, Director del Proyecto Ceibal por el LATU. Ellos se ocupan de la logística, y de la parte técnica propiamente dicha, de las computadoras, y de la conectividad entre ellas.

“La Logística es el trabajo de organización, control y administración de las computadoras”, explicó Fiorella Haim, encargada del área técnica del Plan Ceibal, en entrevista que le hiciera Uruguay Ciencia.

En logística se incluye el trabajo de asignación de una

computadora a cada niño, identificando al niño, su escuela y la computadora que le corresponde. Existe un convenio con el Correo para que distribuyan y realicen la trazabilidad de las máquinas. Es decir que el Correo registra el número de serie de cada una, la fecha de salida, y de entrega, a qué niño le fue entregado, de qué escuela, de qué año, y en el caso de falla de la computadora, el envío de la misma a reparación, el día que llegó al centro de reparaciones, qué es lo que tenía y cuándo fue reintegrada.

En el caso de que el niño tenga problemas con la computadora, dice Fiorella Haim, dispone de un número de teléfono al que llamar en forma gratuita - 0800 2342 - para hacer las consultas que necesite. Desde el call center, se le da instrucciones al niño para que solucione el problema o, en caso de que no pueda resolverlo, se le da un número de código para que lleve la computadora al correo y, registrándola con el número que se le dio, la envíe al centro de reparaciones.

Logística también se ocupa de la coordinación con los responsables de la reparación y controla el uso de la computadora, en el sentido de que si una de ellas es denunciada como perdida, desde el centro técnico se puede saber desde dónde otra persona se conecta y se puede bloquear el uso de la misma.

Logística trabaja entonces con el correo, “que por suerte llega a todo el país”, comenta Haim, con los centros de reparación y con el departamento técnico, puesto que este último es el que debe instalar en las computadoras programas para darles seguimiento. También debe vincularse con el Consejo de Enseñanza Primaria de forma de tener los registros de todos los alumnos, maestros y escuelas a quienes se deben hacer llegar las computadoras.

Internet

El equipo del LATU debe lograr que todas las computadoras contengan los programas básicos necesarios para funcionar, agregarles aquellos que la Comisión de Educación, la que se ocupa de los aspectos educativos del plan -integrada por representantes del CODICEN, Consejo de Educación Primaria, Federación Uruguaya de Magisterio y Ministerio de Educación y Cultura- considera valiosos didácticamente, y debe ocuparse de que puedan conectarse a Internet.

Para esto último deben primero llevar Internet a las escuelas, a las que, si es posible, se llega con ADSL (3) por cable. Esto se logra solo en un número limitado de escuelas pero que cubren gran número de alumnos. Casi 80% de los alumnos tienen conexión ADSL pero representan aproximadamente un 30% de las escuelas. “Hay muchas escuelas con muy pocos alumnos.” dice Haim.

Para llegar a las escuelas alejadas de centrales telefónicas adonde no se puede llegar con ADSL se estudian otras soluciones, en coordinación con ANTEL. Por ejemplo, a través de tecnologías celulares, o a través de tecno-

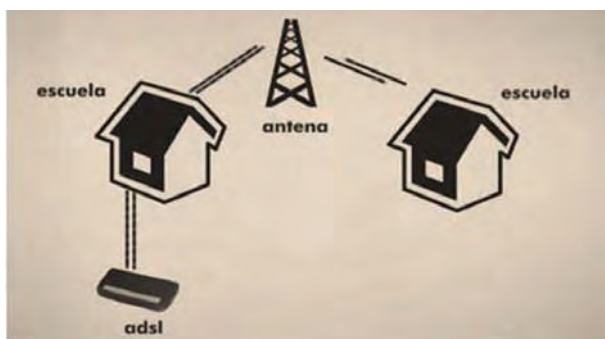


logía satelital o estableciendo enlaces inalámbricos desde una escuela que sí tenga ADSL.

Cuando cerca de la escuela hay alguna base celular, se utiliza ese servicio, se le conecta un módem EDGE (4) al USB del servidor de la escuela. EDGE es una tecnología intermedia entre la de segunda generación, 2G, y la de tercera generación, 3G (5). El problema que tiene este tipo de conexión es que con esta tecnología está muy limitado el ancho de banda. Cambiará cuando en todo el país esté la red 3G, que tiene mucho más capacidad.

Cuando tampoco se tiene una base celular cerca se realizan enlaces inalámbricos entre escuelas. Esto depende, básicamente, de la distancia entre ellas, del terreno, de si hay o no árboles, si hay o no alguna elevación u obstáculos en el medio, ya que tiene que haber línea de vista entre las escuelas a conectar. Por estas razones se hace necesario estudiar la geografía de cada departamento, para lo cual se utilizan los datos de relieve de la base de datos de la NASA, los datos de forestación del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, y datos obtenidos de relevamientos realizados por agrimensores.

ANTEL ya tiene conectados en centros educativos 818 módems mediante ADSL, 574 con tecnología EDGE, 20 con servicio satelital y siete con 3G. De estos, 864 escuelas ya tienen el servidor del Plan Ceibal más la antena. Para 2009 se prevé la conexión a Internet de todas las escuelas públicas del país y de todos los liceos públicos del interior.



Red inalámbrica

Resuelto el primer paso, la conexión a Internet, se debe estudiar y decidir cual es el mejor lugar para colocar dentro de la escuela un dispositivo, un Punto de Acceso o Access Point (AP) (6), que gestione el tráfico de datos desde y hacia las estaciones inalámbricas. Estos permiten que desde cualquier rincón de un salón de clase, o incluso del patio de juegos, los niños y maestros puedan comunicarse a Internet y entre sí en forma inalámbrica. También hay que decidir cuántos AP poner, porque una escuela rural con un solo salón de clase se cubre con un solo equipo, pero si se trata de una escuela de trescientos alumnos que tiene tres pisos es muy probable que con un AP sea muy difícil darle buena cobertura a todos los salones.



Hay que estudiar la escuela, se hacen planos, se tienen en cuenta los materiales y tipo de construcción y a partir de esa información se decide cuántos AP colocar y qué tipo de antena usar. “Es como armar un rompecabezas”, dice Haim. El criterio que se está siguiendo ahora

en esta fase, aclara, es que el 100% de los salones de cada escuela estén cubiertos.

Además se busca que haya acceso a Internet en el pueblo fuera del local escolar. El criterio de diseño por el Plan Ceibal es que un niño que viva en un pueblo no necesite caminar más de 300 metros desde su casa para poder comunicarse. Esto se hará en los pueblos que tienen más de una escuela o una escuela con más de cuarenta niños. En los pueblos donde solo hay una escuela con menos de cuarenta niños el acceso se concentra en la escuela, por lo menos en esta fase. Está previsto ir brindando más y más cobertura.

Filtro de contenidos

Instalada la entrada de Internet en cada escuela, se pasa a instalar un servidor que se ocupa de funcionalidades de la red: *firewall*, *proxy*, *cache*, y se instala además un filtro de contenidos.

Los criterios para la configuración del filtro los toma la Comisión de Educación. El departamento técnico colabora en ocasiones informando a dicha Comisión los reclamos de maestros o padres, sobre el uso o acceso frecuente a alguna página que no se considera adecuada por algún motivo, para que ellos evalúen si debe bloquearse su acceso o no.

Cuando la computadora se conecta a Internet por otras vías sin pasar por los servidores de la red Ceibal, puede acceder a las páginas a las que accede cualquier usuario de Internet. Se ha considerado la posibilidad de poner filtros en cada computadora en vez de en el servidor del Plan Ceibal, pero la decisión de incluirlos no es del departamento técnico, es de la Comisión de Políticas, integrada por representantes del CODICEN, Consejo de Educación Primaria, Ministerio de Educación y Cultura, LATU, ANTEL y las agencias AGESIC (7) y ANII.

En el laboratorio técnico del LATU han hecho estudios del costo en *performance* que implica colocar filtros en cada laptop. Como estas máquinas no son muy potentes, incluir un filtro de contenidos la enlentece, ya que se



Organización Integral de Congresos

Informamos a nuestros clientes y amigos los datos
de nuestra **nueva casa:**

Dirección:

20 de Setiembre 1496
esq. Dr. Pouey (ex Gastón Ramón)

Nuevos Teléfonos:

+5982 **706 96 29/30**

Dirección Electrónica:

info@congresoselis.com.uy
www.congresoselis.com.uy



consumirían más recursos de la red por tráfico de actualizaciones, de gestión, de verificación. Además este filtro no tiene la potencia que tiene un filtro de contenidos en el servidor, es más permisivo.

Conectividad entre laptops

Las máquinas tienen unas antenitas que se usan para conectarse tanto a un AP como con otras máquinas. Por ejemplo si un usuario está usando su computadora cerca de una ventana en una de estas escuelas que tiene conectividad, y afuera, a una distancia de una cuadra, hay otro usuario con una computadora que no llega a percibir el AP que está dentro de la escuela, no le llega la señal, entonces puede saltar a través de la computadora que está en la ventana para ir a Internet. De esta manera se extiende el alcance de los AP, pero nunca más de 500 metros.

Se pueden hacer cadenas de conexiones. "En las pruebas que hicimos", dice Haim, "aunque teóricamente se podrían hacer infinitas conexiones, encontramos que se podían hacer conexiones de hasta cinco computadoras con capacidad razonable para navegar. Pero en la práctica, según los datos de cómo se manejan las máquinas, muy rara vez hemos visto más de dos 'saltos' de computadoras para llegar a Internet."

Además, este sistema de *mesh* (mallas), permite que, en los casos en que están alejados del servidor y ninguna de las computadoras pueda conectarse a la Internet, se conecten entre sí y puedan realizar tareas colaborativas, como en una red privada.

Robos y extravíos

Como parte del control y seguimiento de las computadoras el departamento técnico desarrolló un sistema antirrobo. Si una máquina no se conecta al servidor de la red Ceibal, en un plazo determinado, se bloquea, deja de funcionar.

Cuando una máquina se pierde o se cree que fue robada además de hacer la denuncia a la policía como cuando se roba cualquier cosa, se hace una denuncia al call center. A dicha máquina se la incluye en una lista para identificarla en caso de que se conecte a la red, porque cuando una máquina se conecta a un servidor lo primero que hace este es preguntar si esta máquina fue robada o no. Si está en la lista de las robadas, queda totalmente inutilizable de inmediato. Si no fue robada, se activa.

Hasta ahora no se han presentado robos, pero sí extravíos, no demasiados teniendo en cuenta que se han entregado 180 mil computadoras. "Es comprensible, ya que los usuarios son niños" comenta Haim.

Organización

El área técnica está dividida en cuatro departamentos: uno de proyectos, uno de conectividad uno de sistemas y otro de soporte.

La planificación descrita de cómo llevar Internet a cada escuela, cómo se reparte dentro de la escuela y en el pueblo, qué equipo se coloca y dónde, la realiza el departamento de Proyectos. O sea, diseña el proyecto de conectividad el que queda plasmado en una guía detallada que luego implementa el departamento de Conectividad. Este último se ocupa de hacer los llamados a proveedores, o de contratar directamente de un registro de proveedores que ya tienen, y de verificar tanto las instalaciones como el diseño.

Para verificar que la instalación haya sido la indicada en el proyecto, se recorren las calles de la ciudad o pueblo en un auto con GPS y antenas conectadas a una computadora que genera imágenes y se mide en cada punto, entre otras cosas, la calidad de la señal y velocidad de conexión. Esto significa además la posibilidad de un control sobre los proveedores, ya que se verifica que las instalaciones se hayan llevado a cabo como estaba especificado en el proyecto. En segundo lugar se verifica el diseño ya que, si bien se hace un



relevamiento fotográfico con anterioridad para detectar puntos altos, etc., puede ser que no se haya captado bien la realidad y el proyecto de conectividad aplicado no funcione correctamente. Una vez que Conectividad hace la verificación, el diseño se ajusta a los nuevos datos que hayan surgido.

El tercer departamento es el departamento de Soporte que monitorea el estado de los elementos de red, los servidores y los AP, distribuidos en todo el país. En monitores con código de colores como el de los semáforos, se ve en un plano detallado de las escuelas lo que funciona bien en verde, lo que está en alerta en amarillo y lo que no funciona bien en rojo. También atienden los reclamos que vienen a través del call center, ya que a veces aparecen problemas que no se detectan a la distancia.

El cuarto departamento, el de Sistemas, se encarga de las aplicaciones de las laptops y servidores de cada escuela y también desarrolla nuevas aplicaciones como la que permite anular centralmente una máquina que haya sido robada y la del actualizador de software. Se ocupa además del apoyo a terceros que quieran desarrollar productos. El LATU no se dedica a desarrollar software educativo, pero sí le interesa que haya otras empresas involucradas. Hay una persona encargada específicamente de fomentar el desarrollo de terceros, a quienes se les da apoyo prestándoles una máquina o dándoles elementos de capacitación para que puedan generar productos compatibles, que luego la Comisión de Educación decide si se instalan en las máquinas o no. Sistemas se ocupa también de la configuración y el mantenimiento del servidor, y de brindar apoyo sobre el uso de aplicaciones específicas.

Con respecto a los programas de formación para docentes, de estos se encarga Primaria, aunque en el caso particular de la "tortuga" o "Logo", Tan Tan y E-toys, se pidió al LATU que llevara a cabo talleres para los docentes de informática de todo el país. Estos concurren semanalmente al LATU a esos efectos desde todas las regiones, en grupos de doce o quince. Se les explica como funciona este programa, pero no qué hacer con el mismo, ya que este es un problema educativo.

Notas:

(1) Foro de las Américas realizado el 30 de marzo de 2008, en el Hotel Conrad, Punta del Este.

(2) Fiorella Haim es Ingeniero en Electrónica y Tecnología, tiene una maestría en Electrónica y Computación, obtenida en EEUU y trabaja en el departamento de proyectos de electrónica creado en el LATU en 2006.

(3) ADSL son las siglas de Asymmetric Digital Subscriber Line ("Línea de Suscripción Digital Asimétrica"). Consiste en una transmisión de datos digital, apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica capacidad para transmitir más datos en un mismo tiempo. Esto es denominado incorrectamente como "mayor velocidad". Se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3.800 Hz), función que realiza el Router ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado splitter o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la Red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. Normalmente, la capacidad de bajada (descarga) es mayor que la de subida. Wikipedia

(4) EDGE es el acrónimo para Enhanced Data rates for GSM of Evolution (Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM). Es una tecnología de la telefonía móvil celular, que actúa como puente entre las redes 2G y 3G. EDGE se considera una evolución del GPRS (General Packet Radio Service). EDGE puede ser usado en cualquier transferencia de datos basada en conmutación por paquetes (Packet Switched), como lo es la conexión a Internet. Los beneficios de EDGE sobre GPRS se pueden ver en las aplicaciones que requieren una velocidad de transferencia de datos, o ancho de banda alta, como video y otros servicios multimediales. Wikipedia

(5) Se conoce como telefonía móvil 2G a la segunda generación de telefonía móvil. La telefonía móvil 2G no es un estándar o un protocolo sino que es una forma de marcar el cambio de protocolos de telefonía móvil analógica a digital. 3G es la abreviatura de tercera-generación en telefonía móvil. Los servicios asociados con la tercera generación proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica) y datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea). Wikipedia

(6) Un punto de acceso inalámbrico (WAP o AP por sus siglas en inglés: Wireless Access Point) en redes de computadoras es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un AP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos. Wikipedia

(7) AGESIC es la sigla de Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

*Patricia Linn es Bachiller en Química por la Universidad de la República, periodista científica y Directora de Uruguay Ciencia.