

## **Rapla: Sistema de planificación de recursos implementado en una red de videoconferencia**

José Luis Rodríguez Valdez,  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación  
Circuito Exterior. S/N, Ciudad Universitaria, México D.F.  
luisfca@unam.mx

**Resumen.** En este documento se hace un breve análisis de los procedimientos de gestión de recursos y programación de los eventos de videoconferencia en la Red de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizados previamente a la implementación de Rapla. Se describen las necesidades y los medios proporcionados por el Centro de Operaciones de Videoconferencia (VNOC, por sus siglas en inglés) de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) a los usuarios de la Red; y se exponen brevemente la implementación y uso del sistema Rapla para la unificación de la programación de sesiones. Se resumen las experiencias con este sistema para hacer más eficiente la calendarización de reuniones y la asignación de recursos multipunto, servicios de grabación, entre otros, a los usuarios de la Red. No se presentan aquí detalles técnicos de la instalación del sistema por razones de espacio, solo se ilustra su implementación como sistema de reservaciones para la gestión de recursos de videoconferencia en la Red de la UNAM.

**Palabras Clave:** gestión, programación, eventos, recursos, multipunto, videoconferencia.

### **1 Introducción**

El uso de la tecnología de la videoconferencia no se limita al conocimiento de aspectos técnicos de los equipos de video, se requiere también de llevar a cabo procesos de planeación y administración del uso de los recursos disponibles en la organización. En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, se tienen actividades muy variadas y con tantos usuarios que no basta tener la infraestructura de telecomunicaciones para la realización de videoconferencias. Algunas dependencias se limitan a la reservación de su sala, salón o auditorio para llevar a cabo sus sesiones, el problema se complica cuando el o los responsables de asignar los recursos de conectividad tienen que hacer coincidir el número de recursos disponibles con los que cuenta el Centro de Operaciones de Videoconferencia (VNOC por sus siglas en inglés) y los horarios de realización de sus sesiones.

Aunque las necesidades, procedimientos y forma de las reuniones de cada institución varían, hay principios que ayudan en la planeación, programación y realización de las videoconferencias. Para llevar a cabo una reunión con diferentes salas y/o personas usualmente se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Espacio físico (sala, salón, auditorio): disponibilidad y capacidad
- Personal: información de contacto y disponibilidad
- Conectividad: disponibilidad, costos y responsabilidad

- Equipos: capacidades técnicas y disponibilidad

## **2 Antecedentes**

La Red de Videoconferencia de la UNAM (RVUNAM) tiene más de quince años en operación, los cambios tecnológicos han llevado a la Red a volver a plantear las formas de comunicación en videoconferencia. Desde que se empezó a utilizar el estándar H.320 en la Universidad en 1995 se contaban con 5 equipos H.320 basados en PC con sistema operativo MS-DOS, la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) realizó la primera videoconferencia desde sus instalaciones en Ciudad Universitaria hacia la Escuela de Extensión en San Antonio, Texas, Estados Unidos, perteneciente también a la misma Universidad.

En el año 2000 ya se tenían 22 salas con sistemas de videoconferencia H.320 distribuidas en el Campus de Ciudad Universitaria de la Ciudad de México, área metropolitana, así en Estados Unidos y Canadá donde la UNAM contaba al momento con 2 escuelas en estos países.

De esta forma, en los siguientes años se va dando la expansión de la Red de Videoconferencia de la UNAM con el crecimiento del número de salas que fueron equipadas con estos sistemas y otros con equipos H.323, dando por consecuencia el incremento de solicitudes de servicios de videoconferencia.

### **2.1 Servicios de videoconferencia en la UNAM**

La Red de Videoconferencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (RVUNAM) es una red de audio y video Interactivo Digital con propósitos estrictamente académicos compuesta por todos los equipos, enlaces y sistemas asociados a dependencias y entidades de la Universidad Nacional Autónoma de México. Cualquier evento cultural, científico o educativo es factible de transmitirse por la RVUNAM.

Los Servicios de Videoconferencia consisten en las comunicaciones audiovisuales entre sistemas de codificación y decodificación por medio de redes de transporte de información y con la asistencia de los sistemas de control asociados (MCU) para la transmisión de audio y video interactivo digital en las normas internacionales H.320, H.323 y H.324 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés), con propósitos estrictamente académicos.

### **2.2 Servicios H.320**

Los servicios de videoconferencia usando el estándar H.320 en la UNAM se iniciaron a través de enlaces dedicados entre las escuelas y facultades, además de sus sedes en el extranjero, y posteriormente a través de servicios de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) con equipos de videoconferencia que lo soportaran.

Con el crecimiento de la esta red en la Universidad se inicio una nueva era de colaboración que no solo abarcaba las sedes universitarias, cada vez mas dependencias solicitaban la conexión y comunicación con la RVUNAM. En 1997 la DGSCA, hoy en día Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC), contaba con tres unidades multipunto con una capacidad total de 50 sitios a 384 Kbps para enlaces dedicados y 10 sitios a 384 Kbps para enlaces RDSI. Es así como en ese mismo año se inicia la integración de la Red Nacional de Videoconferencia Educativa (RNVE) como una red fundamentalmente académica. Para marzo de 2003 ya se tenían los siguientes datos estadísticos:

- Integrantes: 48 instituciones
- Infraestructura: 198 salas operativas, 36 en proyecto
- Producción: 31, 500 horas/aula (2002)
- Cobertura en el 90% de la República Mexicana

### **2.3 Servicios H.323**

El estándar H.323 se basa en el protocolo IP para la conexión de equipos de videoconferencia, permite hacer los enlaces a través de redes de área local (LAN) y/o redes de área amplia (WAN). En los inicios de su implementación en la UNAM (1997), se tenían ciertas dudas acerca de su uso en la red de videoconferencia pues era una tecnología joven en la Universidad y aun no se contaba con la calidad de servicio que se requería para llevar a cabo una sesión de videoconferencia a calidad H.320 en las redes de datos. No fue hasta 1999, con la creación de la Corporación Universitaria de Internet (CUDI) que se le dio el impulso a la red Internet 2 en México y que sirvió de base para hacer uso de las videoconferencias en una red de alto desempeño (30 a 150 Mbps).

El uso de la videoconferencia H.323 permitió que la DGSCA contara ya en 2000 con una capacidad instalada para poder conectar hasta 36 sitios a 384 Kbps vía protocolo IP, que sumado a la capacidad H.320, era posible conmutar a cerca de 200 salas simultáneamente

### **2.4 Antecedentes del proceso de programación de servicios de videoconferencia**

Para solicitar un servicio de la RVUNAM se requiere que el solicitante este registrado en el directorio de usuarios de la Red. Un usuario registrado puede ser:

- Un académico, estudiante, personal administrativo o funcionario asociado a alguna de las entidades de la Red.
- Una Persona física o moral que solicita o participa en algún SVC y que no está relacionada con alguna de las entidades de la Red.

En la programación y realización de eventos de la RVUNAM intervenían tres entes:

- El usuario solicitante (Usuario)
- El área de programación de eventos de DGSCA (Programaciones), quien verificaba con apoyo del área de operaciones la disponibilidad de recursos

multipunto y publicaba el evento en el sitio web de la Subdirección de Tecnología

- El área de operaciones de videoconferencia de DGSCA (Operaciones), encargada de la conmutación y conexión de los equipos de telecomunicaciones y la unidad multipunto.

El proceso típico de programación de servicios H.320 se llevaba a cabo de la siguiente forma

- El Usuario llama por teléfono o vía email para programar su evento,
- Programaciones verifica si hay disponibilidad en la MCU, de acuerdo a las programaciones hechas previamente,
- Si encuentra recursos disponibles realiza la programación,
- Sino solicita información con Operaciones,
- Operaciones verifica la disponibilidad de recursos en los equipos de conmutación y puertos en el MCU,
- Si hay disponibilidad notifica a Programaciones,
- Informa a Programaciones si es posible la conexión,
- Programaciones calendariza el evento en la página web,
- Si no hay recursos multipunto informa al Usuario que no hay disponibilidad,
- El usuario debe solicitar otra fecha y horario.

Este procedimiento hace que el usuario dependa de 2 departamentos para realizar su evento, pero principalmente de los recursos H.320 disponibles.

Los adelantos tecnológicos en materia de conectividad de redes y telecomunicaciones hicieron que el estándar de comunicación H.320 se volviera poco a poco obsoleto, además de sus altos costos para el mantenimiento de los enlaces y los problemas técnicos que representaba conectar a una sede foránea a la Red; por otro lado se hace un uso mas intensivo del estándar H.323, que funciona a través de la infraestructura de la red de datos de la UNAM y de CUDI con para algunas sedes externas, al mismo tiempo va mejorando la capacidad y calidad en la transmisión del video.

### **3 Problemas usuales en la programación de sesiones**

Al incrementarse el número de salas de videoconferencia tanto en la RVUNAM como en la RNVE hubo la necesidad de adquirir mas infraestructura para soportar el número de servicios de conectividad solicitados. Para el año 2004, la UNAM contaba con 87 salas de videoconferencia en México, además de las del extranjero:

- 47 en Ciudad Universitaria
- 20 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México
- 20 en el interior de la Republica Mexicana
- 2 en Estados Unidos y 1 Canadá

Sin embargo había diversos procesos que estaban aislados y se tenían que trabajar independientemente. Por ejemplo, la base de datos de las salas y los usuarios, que se mantenían en un archivo de Excel. En este archivo estaba el nombre de la escuela o facultad y los nombres de los responsables, el técnico y el académico con sus números

de teléfono y correos electrónicos. Esta base de datos era actualizada por la persona encargada del área de programación de eventos. Para contactar algún responsable durante una videoconferencia se le solicitaba al área de programación los datos o una copia del archivo, si alguna de las dos áreas hace modificaciones a su copia del archivo era muy probable que en ocasiones no se contara con la información actualizada.

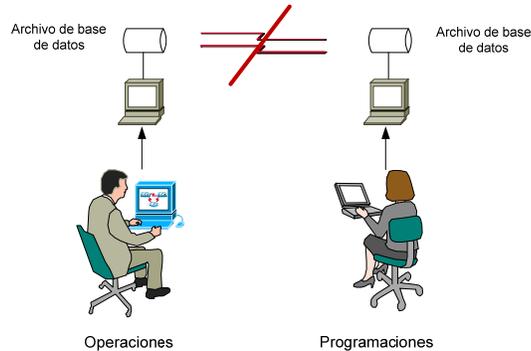


Figura 1. Diferencias en la BD de los usuarios

Para el caso de los enlaces H.320, las principales responsabilidades del área de operaciones eran:

- Mantener los enlaces de coaxial o fibra óptica en operación, en conjunto con el área de telecomunicaciones de la DGSCA
- Identificar los puertos en los equipos de telecomunicaciones donde estaban las distintas salas de videoconferencia, tanto como los que llegaban a las instalaciones del edificio principal de la DGSCA como los que están en zona cultural de Ciudad Universitaria.
- Configurar los equipos multipunto para conectar las salas de videoconferencia. Este procedimiento requiere manipular las conexiones en las interfaces de los equipos y MCU's para conmutar las sedes.
- Coordinar el inicio de las conferencias.

El área de programaciones por su parte era la que publicaba la programación solicitada en la página asignada para tal efecto. Un error en la programación de salas en el portal web que rebasa la capacidad de la unidad multipunto generaba conflictos al momento de estar configurando la MCU si es que no había recursos suficientes en los equipos. Los cambios de sedes y horarios en la página de programaciones requerían que se volviera ajustar el código HTML para ver reflejados los cambios en los eventos, este proceso era solicitado por el usuario vía telefónica o correo electrónico.

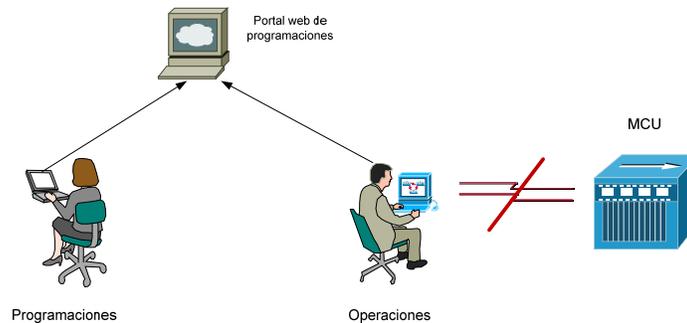


Figura 2. Problemas con la asignación de puertos del MCU

La situación cambió cuando aumentó el número de salas con equipos H.323 ya que se requería mantener una base de datos con las direcciones IP de los equipos a los que se tenía que marcar para realizar una sesión. Esta relación se mantenía también en un archivo de Excel o en ocasiones en simple papel.

La carga de trabajo del área de programaciones se complicaba buscando los mejores horarios, verificando con el área de operaciones las conexiones, etc., por consecuencia el tiempo de respuesta en las programaciones se fueron haciendo más tardadas con la consecuente molestia de los usuarios y disminución de la eficiencia de la calendarización y realización de eventos.

A la fecha, marzo 2014, se tienen registrados casi 300 sistemas de videoconferencia en la UNAM, aparte de los sistemas de otras universidades e instituciones con las que se tienen eventos, sumando alrededor de 900 salas.

Por otro lado, también se hizo más demandante los servicios adicionales a videoconferencia, como el *webcast* (transmisión de video por internet), grabación digital, transmisión de programas EDUSAT, etc.; y se asignaron algunas de estas responsabilidades a otros departamentos para su realización.

De lo anterior, los problemas que se encontraron en este proceso de programación son:

- Dependencia de una o dos personas para la programación de toda la red
- Posibles empalmes por insuficiencia de datos de actividades locales u otras no especificadas en el portal del VNOC
- Lentitud en la respuesta (48 horas por políticas)
- Poca estandarización de recursos y disponibilidades

#### 4 El centro de operaciones de videoconferencia

Para lograr la unificación de la prestación de los servicios se centralizó la administración de los servicios en un Centro de Operaciones de Videoconferencia (VNOC, por sus siglas en inglés). De acuerdo con Wainhouse Research, empresa independiente de investigación de mercados orientada a temas de comunicaciones multimedia (*media rich*) y conferencias; un VNOC es una forma especial de un NOC (Network Operations Center) que está enfocado en el monitoreo y administración de

colaboración visual y videoconferencia. Desde una perspectiva *top-level*, el NOC y el VNOC comparten los mismos requerimientos funcionales como:

- Monitoreo en tiempo real en un ambiente de producción.
- Detección inicial de problemas.
- Documentación y seguimiento de todos los aspectos operacionales de un usuario.
- Solución básica de problemas (*troubleshooting*).
- Coordinación y administración de otros recursos, internos y externos.
- Escalamiento de problemas a otros niveles si es requerido.

El VNOC es el responsable de realizar las siguientes tareas:

- Monitoreo activo de los sistemas de videoconferencia a través de sistemas que brinden información del estado de los equipos para detectar posibles fallas y solucionarlas en tiempo.
- Administración remota de sistemas de videoconferencia y equipos centrales de la red como gatekeepers, gateways, MCUs, etc.
- Servicio de Help Desk, que permite recibir solicitudes de ayuda o soporte y apoyar en la resolución de los problemas de los usuarios de la red.
- Programación de conferencias. Generalmente esta carga recae en el VNOC, aunque en algunas organizaciones se cuenta con un área dedicada a esta actividad quienes atienden las solicitudes que son enviadas por distintos medios (teléfono, email, fax, etc.). En otros casos la programación de eventos los propios usuarios realizan la programación de sus conferencias, ya sea a través de un sistema de administración de videoconferencias o inclusive otras aplicaciones de oficina como Outlook.

El punto medular es que la programación de eventos se realice a través de un sistema de gestión de actividades en el que los usuarios sean los que directamente hagan la reservación de sus conferencias y el VNOC les asigne recursos disponibles para las sesiones de videoconferencia.

Aunque el VNOC esta dedicado a las actividades de los usuarios de la RVUNAM, brinda también apoyo a miembros de otras redes académicas conectadas a su red como:

- RVCUDI. Usuarios y sedes de instituciones asociadas y/o afiliadas a la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A. C. (CUDI).
- RNVE. Usuarios y sedes residentes en los Estados Unidos Mexicanos, pero que no pertenecen a la UNAM o a CUDI.
- NREN. Usuarios y sedes en instituciones asociadas o afiliadas a una Red Nacional de Educación e Investigación (*National Research and Education Network*) con la cual CUDI tenga convenio de colaboración.
- Sedes externas, usuarios y sedes que no pertenecen a alguna de las categorías anteriores.

## **5 Sistemas de programación de eventos de videoconferencia**

Como se comento en el punto anterior, la reservación de una sala la puede realizar el usuario a través de una llamada telefónica, email o fax al VNOC. Sin embargo, para

prevenir posibles errores en la programación de una o varias salas y recursos en una conferencia es recomendable utilizar un sistema que realice esta tarea. Mas aún cuando el número de participantes tiende a incrementarse desde de que se ha anunciado una videoconferencia.

Existen varias aplicaciones para programación de salas, algunos han sido desarrollados por los fabricantes de equipos de videoconferencia y están diseñados específicamente para ese propósito como:

- *Tandberg TMS*
- *Tandberg Scheduler*
- *Polycom WebCommander*,

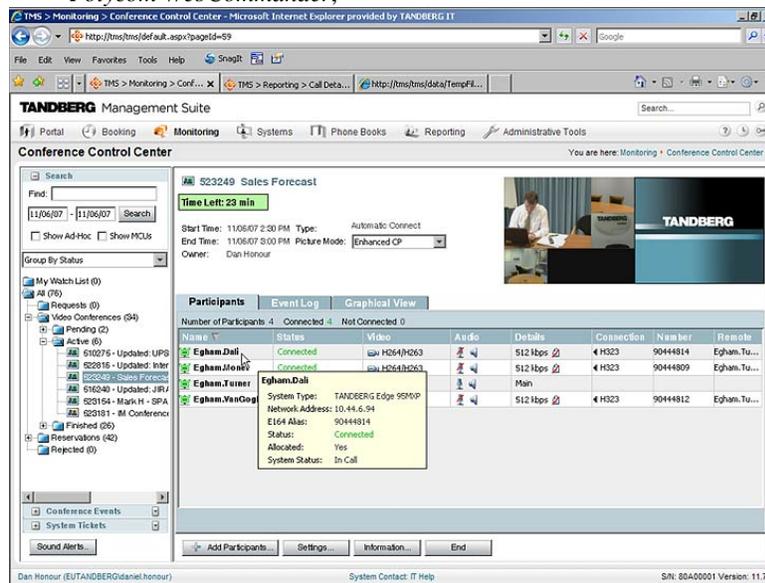


Figura 4. Ejemplo del sistema de administración de recursos de Tandberg (TMS).

En el caso de los sistemas de Tandberg, la reservación de recursos se puede hacer vía Microsoft Outlook o Lotus Notes, su interface permite que los sistemas involucrados en una sesión automáticamente se enlacen en la fecha y horario especificados. El sistema de Polycom permite realizar programación de sesiones vía web o Microsoft Outlook, se puede utilizar para realizar llamadas a petición o sin necesidad de reservas o para programar futuras conferencias.

Estos sistemas dedicados a videoconferencia son muy eficientes, sin embargo el alto costo de licenciamiento y mantenimiento los hace poco accesibles a muchas de las universidades. En cambio hay otros que son para propósitos generales en la programación de espacios como el sistema Rapla, que se describe en el siguiente punto.

## 6 El sistema *Rapla*

Rapla se puede definir como un sistema de administración de eventos con recursos multiusuario. Desarrollado en la universidad de Bonn, Alemania, surgió como un simple programa dirigido a universidades para la reservación de salones y evoluciono hasta llegar a ser un sistema totalmente personalizable, siendo esta su principal característica de uso. Su objetivo es brindar una administración sencilla de recursos y eventos.

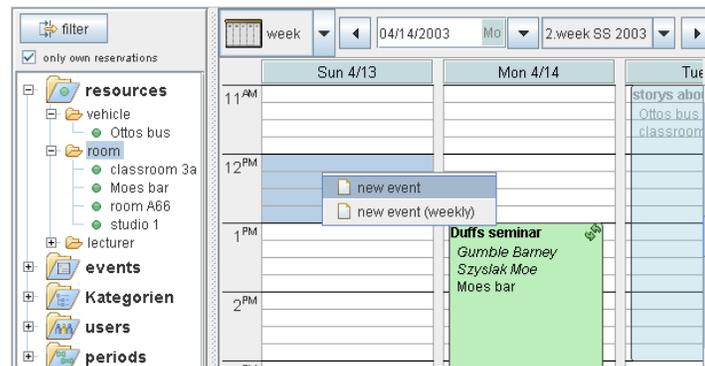


Figura 5. Detalle de la interfaz gráfica de Rapla

Fue hasta la versión 1.3.2 que Rapla fue lanzado con una licencia GNU o de software libre, que significa que los usuarios pueden ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software (Free Software Foundation , 2009). El código fuente y el ejecutable de instalación se puede obtener de <http://sourceforge.net/projects/rapla/files/Rapla/>

Las principales características para la administración de salas con Rapla son:

- Administración de conflictos
- Es multiusuario y multilinguaje (6 hasta el momento)
- Posibilidad de imprimir su calendario
- Agrupación de citas en las reservaciones
- Manipulación extensa de citas (repetitivas, excepciones)
- Soporte para administración de periodos de tiempo.
- Categorización jerárquica de objetos, personas y eventos personalizables. Permite crear tipos propios con sus atributos.

La administración interna de Rapla contiene:

- Modelo de permisos detallado. Permite establecer quién, cuándo y cómo se permite el acceso al sistema y los recursos.
- Recursos Ejecución en modo cliente-servidor o como aplicación independiente (standalone)
- Inicio del sistema cliente con Java Webstart o como Applet de Java (requiere del Plugin Java)
- Almacena la información en archivos tipo xml-file o con la ayuda de una base de datos SQL.

- Notificación vía email de asignación de recursos.
- Arquitectura de *Plugin* (con una variedad de *plugins* disponibles)
- Lectura por mes, semana y día en formato HTML. Permite especificar con filtros lo que se puede poner a la vista y lo que no se quita.

**Tabla 1.** Algunas de las especificaciones técnicas que Rapla solicitan para la instalación y configuración se presentan a continuación.

Plataforma del Servidor	Requerimientos del cliente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Operativo <i>Linux Debian Etch 4.0r0 Kernel 2.6.18 SMP</i>.</li> <li>• Doble procesador XEON doble núcleo, 6 GB RAM y 700 GB HD</li> <li>• Base de datos <i>MySQL 5.0.23</i></li> <li>• <i>Java Development Kit v. 1.5</i></li> <li>• Interfaz como <i>Webapp</i> y <i>Java Client</i> basada en programador de agendas <i>RAPLA (GNU)</i></li> <li>• Versión <i>servlet (tomcat)</i> a partir de octubre de 2007</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora con procesador de 32 bits o superior</li> <li>• Conexión a internet de 56 Kbps o superior</li> <li>• Navegador de <i>www</i> compatible con JVM (<i>Explorer, Firefox, Mozilla, Opera</i>)</li> <li>• <i>Java Virtual Machine</i> y/o <i>Java Runtime Environment</i></li> <li>• Acceso por el puerto 8051 en TCP a través de <i>firewalls</i></li> </ul>

## 7 Recopilación de información de las salas

Para la personalización de Rapla es necesario identificar los recursos que se programaran en el sistema, como se dijo es una aplicación en la que no se inicia desde cero para utilizarlo, ya contiene algunas plantillas en las que se van a agregando o quitando atributos:

**Tabla 2.** Relación de algunos atributos para identificar a las salas.

Sala, auditorio o salón			
Identificación	Actividades	Datos técnicos	Responsables
Institución	Seminarios	Tipo de equipo de	Resp. Técnico
Escuela o dependencia	Diplomados	Videokonferencia	Resp. Académico
Domicilio	Conferencias	Estándar ITU	Nombre
Teléfonos	Reuniones de	Ancho de Banda	Teléfono
Capacidad	Trabajo	Capacidades de	Correo electrónico
Máxima	Exámenes de	MCU	
Tipo de acceso	Grado	Números RDSI / IP	
Sitio web	Clase de	Dirección	
	licenciatura	gatekeeper	
	Pruebas Técnicas	Red a la que pertenece	

La diferencia de los responsables es que el académico coordina los programas docentes que se requieren mientras que el técnico es el que realiza las conexiones o configuraciones de los equipos. En algunas entidades son la misma persona.

La principal variable son los horarios en que las salas de videoconferencias requieren hacer sus eventos, esta función la debe de controlar el sistema de reservaciones indicando cuando un recurso está disponible y cuando está programado en alguna sesión paralela.

## 8 Integración del sistema Rapla al VNOC de la UNAM

El sistema de reservación de videoconferencias del Centro de Operación de Videoconferencia tiene por objetivo facilitar la programación de actividades entre las entidades pertenecientes a la red de videoconferencia de la UNAM, la red nacional de videoconferencia en México y la red de videoconferencia de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet.

El funcionamiento del sistema Rapla requiere de dos tipos de objetos para su uso, los recursos y las citas (*appointments*). Los recursos pueden ser, entre otras cosas, salones, computadoras, proyectores, canales de transmisión, salas de chat, etc. Las citas son las que se programan en Rapla usando los recursos disponibles. El sistema se puede personalizar creando diferentes tipos de recursos con varios atributos y categorías a las necesidades de la RVUNAM. Los principales objetos con los que cuenta Rapla y que se han personalizado para las necesidades del VNOC son:

- Recursos
- Usuarios
- Eventos
- Categorías

### 8.1 Definición de objetos

**Recursos.** Son los que se requieren para la realización de la programación de un evento.

**Tabla 3.** Los objetos que se identificaron se ejemplifican de la siguiente manera:

Recurso	Ejemplos
Salas de videoconferencia	UNAM-001 UNAM-002 UNAM-003 ... UNAM-299
Canales Webcast	Canal 11 Real Player Canal 12 Windows Media ... Canal 13 Real Player
Grabación Digital	DVD
	MCU – UNAM01 CONF1

Servicios Multipunto	MCU – UNAM01 CONF2 MCU – UNAM01 CONF3 ... MCU – UNAM06 CONF10 (total 76 servicios)
Canales CCTV DGTIC	Canal 60 Canal 62 Canal 64

Los principales recursos en el sistema son las salas de videoconferencia, de tal manera que se ideó una nomenclatura específica como identificador de cada sala. Por ejemplo la sala UNAM-001 es la que se encuentra en la Dirección General de Computo y de Tecnologías de la Información y Comunicación, las salas subsecuentes se irán nombrando conforme se vayan recibiendo las solicitudes de registro y nombrando de manera similar como UNAM-002, UNAM-003, etc. Para las salas que no sean del RVUNAM se les asigna un nombre usando generalmente las siglas de sus instituciones por ejemplo: IPN-XXX para salas pertenecientes al Instituto Politécnico Nacional, NASA-XXX para salas de la *National Aeronautics and Space Administration*; y así sucesivamente. El nombre solo hace referencia al recurso, el registro detallado de su información se ingresa en los campos asignados en el sistema para su identificación.

Figura 6. Campos del recurso Sala de Videoconferencia en Rapla

Los recursos adicionales al VNOC son nombrados de acuerdo su función principal y es posible identificarlos en el sistema con un nombre que los describa mejor. Por ejemplo, para las unidades multipunto (MCU) se les asignó un número consecutivo a los equipos, como MCU-UNAM01 CONF1.

Cualquier usuario registrado en Rapla puede tener acceso a la vista de todos los recursos en el sistema, no así al listado de usuarios del sistema. Con esto, el sistema permite ver la información de una sede en específico, pero no puede hacer ningún cambio, solo a la sala o recurso que tiene asociado.

**Usuarios.** Existen 2 tipos de acceso básicamente, como usuario normal que puede realizar reservaciones con el o los recursos asociados a él; y como administrador que

tiene acceso a la mayoría de las funciones del sistema, este último solo se hace disponible a operadores del VNOC. El registro de un usuario requiere del llenado de 4 campos:

- Nombre de usuario
- Nombre real del usuario
- Dirección de correo electrónico
- *Password* o palabra de paso

Generalmente se registra un usuario que hace uso del sistema para sus reservaciones, este puede ser el responsable técnico o el responsable académico, dependiendo de quién solicite el registro de la sede, el password es generado por el administrador del VNOC y enviado vía email al usuario solicitante.

Un usuario puede tener varias salas registradas si es él quien las administra físicamente, de igual forma una sala puede tener varios responsables para descentralizar funciones, si así se solicita. No cualquier persona puede reservar recursos en el sistema, solo los responsables de las salas registrados en el sistema.

**Eventos.** Los principales tipos de eventos que se han configurado son:

- Videoconferencia, para los eventos que requieran de conexión de videoconferencia.
- Sesión local sin conexión, para eventos en los que use la sala como reunión sin videoconferencia
- Circuito cerrado, evento donde se usen los canales de circuito cerrado.
- El tipo de evento sirve como referencia cuando se realiza la reservación de una sesión.

**Categorías.** En la parte de Categorías se agrupan otras variables que sirven de referencia a los tipos de eventos. Se establecieron de la siguiente forma:

- Red principal. Para el caso de videoconferencia, es la red académica por la que se realiza la conexión de las salas.
- Grupos de usuarios. Definen los permisos que se le dan a un usuario, estos son:
  - Registro de recursos, puede hacer reservaciones con su recurso asociado.
  - Modificar preferencias, puede hacer cambios en un evento programado con su recurso asociado, generalmente solo es para los administradores.
  - Ver eventos de otros, permite a un usuario ver u ocultar los eventos programados por otros usuarios.
- Tipo de evento. Especifica el evento principal de la sesión.
- Origen circuito cerrado. Si la reservación es para CCTV, aquí se indica el origen de la señal transmitida.

**Tabla 4.** Ejemplos de las principales categorías asociadas a los eventos.

Categoría	Ejemplo
Red Principal	RedUNAM RNVE RVCUDI NREN

	Externas
Grupos de usuarios	Registro de recursos Modificar preferencias Ver eventos de otros
Tipo de Evento	Seminario Diplomado Pruebas Técnicas Conferencia Reunión de Trabajo Examen tutorial o de grado Clase de licenciatura, posgrado, doctorado
Origen Circuito Cerrado	EDUSAT Canal 10 EDUSAT Canal 11 Videoconferencia ... DVD (total 18 canales)

Las categorías son utilizadas de igual forma en la programación de eventos, la información en ellas definen el los atributos de un evento.

## 8.2 Utilidades de Rapla

**Exportar calendario a HTML.** Una de las utilerías del sistema permite exportar el calendario a una versión de HTML y hacer disponible la programación en modo lectura a cualquier persona a través del portal del VNOC.



Figura 7. Calendario dentro del portal web del VNOC

**Identificación de conflictos en un evento.** Rapla permite identificar cuándo un recurso se está programando en una fecha u horario determinado y se empalma con una programación previamente hecha. El administrador es quien tiene la facultad de programar eventos en el sistema con la advertencia de que se está generando un conflicto, sin embargo un usuario no tiene permitido realizar esta acción y es advertido con un mensaje de advertencia como se observa en la siguiente figura:

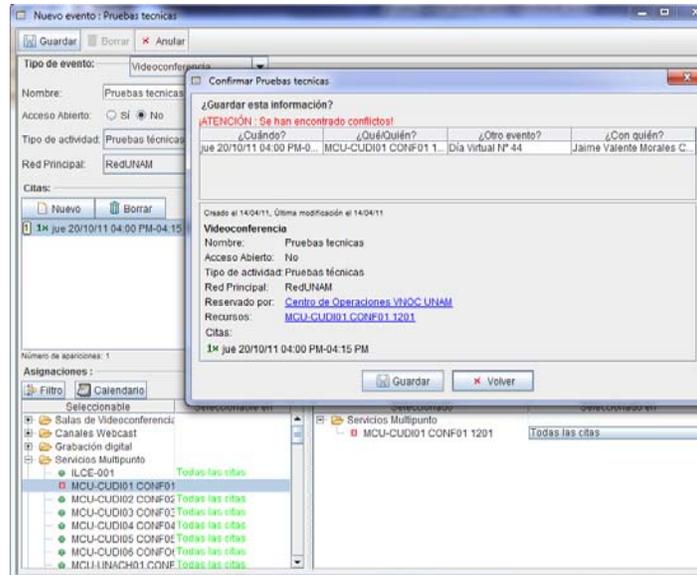


Figura 8. Identificación de conflictos de recursos

### 8.3 Uso del sistema de reservaciones en las actividades de la RVUNAM

El sistema Rapla está diseñado para que la responsabilidad de la programación de los eventos sea de todos los integrantes de la Red, no de una sola entidad como el VNOC. De esta forma, los responsables de las salas pueden agregar sus sedes a una sesión previamente realizada. Existen 4 procedimientos básicos para la reservación de recursos:

1. La solicitud por parte de una entidad, a través de su responsable, para el registro de su sede
2. El registro en la base de datos del sistema por parte del VNOC, pruebas de conectividad y asignación de código de sala y usuario al solicitante.
3. Programación de actividades del usuario.
4. Asignación de recursos y soporte técnico por parte del VNOC.

Básicamente, una sede certificada es aquella que cumple con las condiciones técnicas recomendadas por el VNOC descritas en las políticas y ha tenido alguna conferencia o sesión de pruebas para verificar su enlace.

### 8.4 Programación de eventos

Para programar un evento se debe tener en cuenta la siguiente información:

- Nombre del evento
- Tipo de evento (Videoconferencia, sesión local, circuito cerrado)
- Acceso abierto (si/no)
- Tipo de actividad (Conferencia, examen tutorial, clase de licenciatura, etc.)
- Red principal (RedUNAM, RVCUDI, NREN, etc.)

- Fechas y horarios del evento
- Frecuencia del evento:
  - Única
  - Semanal
  - A diario
  - Mensual
  - Anual

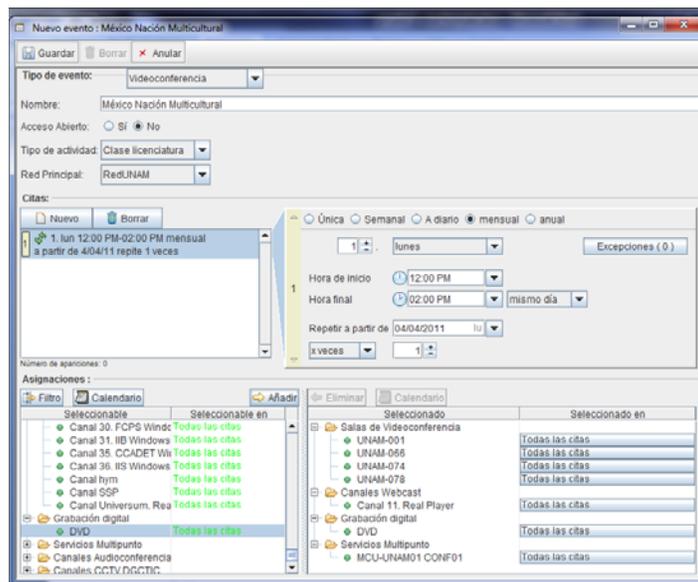


Figura 9. Ejemplo de programación de un evento en Rapla

De la misma manera, un usuario registrado en el sistema puede entrar y agregar su sala o salas a este evento si es que tiene la autorización del organizador del evento en caso de ser evento no abierto al público en general.

Siendo el VNOC es el responsable de asignar y operar los recursos que se muestran en la figura, como son los servicios multipunto, el usuario solo debe de solicitar vía correo electrónico sus necesidades de SVC adicionales, como grabación, *streaming*, y el centro de operaciones de verificar, a través de Rapla, que estén disponibles para la fecha y horario solicitado.

Sin embargo, la utilización de Rapla para la programación de las actividades de las salas de videoconferencias requirió que los usuarios aprendieran a usar el sistema, y ni los administradores ni los usuarios en ocasiones tenían el tiempo para coincidir en sesiones de capacitación, de tal manera que se realizaron algunos videoclips de ejemplo con las operaciones básicas, además de guías rápidas de uso disponibles en el sitio web del VNOC.

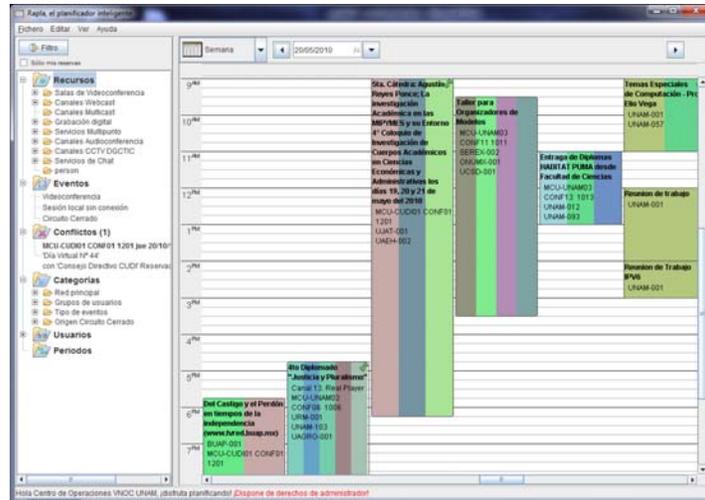


Figura 10. Ejemplo de varios recursos y eventos programados en Rapla

## Conclusiones

El uso de este sistema de reservaciones ha permitido agilizar varios procesos haciendo que los procedimientos de programación de actividades se realizarán hasta un día hábil antes del inicio de la conferencia, contra las 48 horas que se tenían en el esquema inicial; y el registro de sedes participantes en videoconferencias hasta una hora antes de iniciar el evento.

Finalmente, la implementación de Rapla permitió a los administradores del Centro de Operación brindar otros servicios adicionales como la publicación de eventos marcados como abiertos en el portal del VNOC, creación de nuevos procedimientos para conexión a servicios multipunto, participación en otros proyectos de redes e instituciones con sistemas de videoconferencia, entre otros.

## Referencias

1. SourceForge. (s.f.). Rapla, planificador de recursos, <http://sourceforge.net/projects/rapla/>
2. Wainhouse Research. Entendiendo e implementando un VNOC de conferencias, <http://www.wrplatinum.com/Downloads/8778.aspx>
3. Romo, F. Educación a Distancia (PPT). Distrito Federal, México (2000).
4. Romo, F. Red Nacional de Videoconferencia para la Educación (PPT). Distrito Federal, México (2002).