

Aplicación del Teletrabajo: Centros de Llamadas

Umberto Campanella, * Diana Coll, ** David F. Rodríguez, ***
Martha L. Romero ****

Resumen

Una aplicación de gran importancia estratégica para los operadores de servicios de telecomunicaciones son los centros de atención al cliente, de cuya funcionalidad y eficiencia operacional depende en gran medida la imagen del servicio. En consecuencia, la experiencia del Teletrabajo encuentra espacio en los Centros de Llamadas, las cuales dan al operador una herramienta más para establecer contacto con sus clientes, al tiempo que optimiza el uso de sus recursos.

Este artículo plantea el diseño del Centro de Llamadas de un operador de telefonía móvil abordado desde la filosofía del Teletrabajo, en el cual los operadores de atención telefónica se encuentran en un entorno lejano a las instalaciones del operador, bien sea agrupados en un telecentro o accediendo desde sus hogares. A continuación se define el concepto de tal Centro de Llamadas y la descripción concreta del mismo, así como todas las consideraciones relevantes que deriven en el desarrollo y ejecución de un proyecto de este tipo.

Palabras clave: Centro de llamadas, Teletrabajo, PBX, ACD, CTI, IVR.

Abstract

An strategic application for telecom operators are the so called customer service centres, on which depends greatly the survey of service. In such a way, telecommuting finds a place with Call Centers, giving the operator one more tool to stablish contact with customers and to optimise resources. This paper poses the design of a Call Center for a mobile telephony operator, viewed under philosophy of telecommuting, where service agents are located in a far

Fecha de recepción: Septiembre 1 de 1999

* Master en Sistemas y Redes de Comunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid; Ingeniero Electrónico, Pontificia Universidad Javeriana. Director del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Norte y docente de las asignaturas Comunicaciones II y Procesamiento Digital de Señales en esta última institución (hcampane@uninorte.edu.co).

** Master en Sistemas y Redes de Comunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid; Ingeniero Electrónico, Pontificia Universidad Javeriana. Consultor tiempo completo *Netcom Consultants*.

*** Master en Sistemas y Redes de Comunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid; Ingeniero Electrónico, Pontificia Universidad Javeriana. Consultor, *Alcatel, Xylan*.

**** Master en Sistemas y Redes de Comunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid; Ingeniero Electrónico, Pontificia Universidad Javeriana. Ingeniero de Proyectos, *Avantel S.A.*

environment of operator facilities, grouped in a telecentre or accessing at home. Following, concept and description of Call Center are reviewed, as well as all practical considerations of project management involved.

Key words: Call Center, telecommuting, PBX, ACD, CTI, IVR.

Introducción

El Centro de Llamadas es el punto de contacto entre el cliente y el operador de telefonía móvil. Para la compañía representa la oportunidad de manejar la información con el fin de proyectar externamente la excelencia operacional, al igual que facilitar la innovación de productos y servicios, y estrechar la relación con el cliente. Dicha excelencia operacional se basa en la disminución de los costos de operación en lo que concierne a cantidad de personal de atención, recursos de información y tiempo, la alta velocidad de respuesta, y alta productividad de los operadores (o agentes de servicio). Para el cliente representa un estímulo de lealtad con la compañía reflejada en retención y satisfacción. El Centro de Llamadas es, por lo tanto, una filosofía de atención que integra los sistemas de información y telefonía para atender solicitudes de

voz y datos de los clientes, quienes reciben la información solicitada bien sea a través de una máquina de mensajes o a través de un agente, navegando por diferentes menús. En cualquiera de los dos casos, el sistema genera reportes de desempeño y descarga en una base de datos antecedentes del cliente que le permitan afinar la atención para posteriores llamadas. Su misión es conducir al cliente a los conductos que ha recopilado en su experiencia de accesos al sistema, para optimizar el suministro de información en sus próximas solicitudes de servicio (entrantes) o para establecer comunicación (saliente) con el cliente. En la figura 1 se representa la filosofía de integración del Centro de Llamadas, en la que implícitamente el agente teletrabajador, al igual que el cliente, tienen relación con los bloques funcionales representados, en función de los escenarios de acceso planteado por los servicios disponibles.

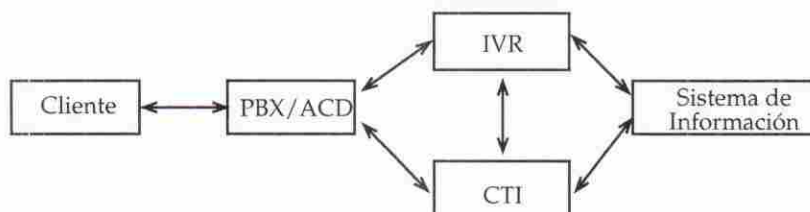


Figura 1

1. JUSTIFICACIÓN

El Centro de Llamadas establece las condiciones para la creación de nuevos servicios que le permitan al operador:

- *Racionalización de los costos de operación:* Personal, tiempo de trabajo, locaciones, consumo eléctrico y telefónico.
- *Incremento en la eficiencia de la atención:* Mayor control de la gestión, disminución del tráfico entrante, atención personalizada y priorizada, acceso simplificado a la información.
- *Mejora del servicio mediante la solución oportuna de problemas y la fácil adaptación al comportamiento de los usuarios.*

2. FILOSOFÍA DE DISEÑO DEL CENTRO DE LLAMADAS

El Centro de Llamadas se define en función de los servicios que se pretende brindar. Una vez hecha la definición del servicio se debe evaluar la infraestructura existente, con el fin de permitir la máxima integración de los sistemas de información y de comunicaciones que conformarán el Centro. En el siguiente diseño se consideran como premisas que:

- El operador cuenta o deberá contar con la mínima infraestructura que servirá de soporte al *Call Center*:
- Una central telefónica digital (específicamente el *Msc o Mobile Switching Centre*), que comunicará a los abo-

nados que requieran servicio.

- Un PBX (*Private Branch Exchange*) de última generación, con *software* de ACD (*Automatic Call Distributor*) y capacidad de integración CII (*Computer and Telephony Integration*).
- Los sistemas de información que soportan el negocio: Tasación y facturación, información comercial pública, así como la red física que los integra (sea de tipo LAN, WAN o ambas).
- No existe previamente un Centro de Llamadas integrado, aunque se brinde atención telefónica previa *in situ*, de la cual se toman estadísticas que son la base para el dimensionamiento y expectativas de servicio del sistema.
- La compañía está en capacidad de proveer las garantías y los procedimientos para que el servicio de atención al cliente pueda ser prestado de manera segura para ella, por agentes ubicados en telecentros o desde sus casas (teleagentes).
- La arquitectura de comunicaciones y los sistemas de información serán transparentes en la percepción que tenga el cliente sobre el servicio que se le brinda, y harán indistinguible la ubicación del agente que lo atiende.

3. SERVICIOS

Se define aquí desde una perspectiva comercial lo que percibirá el cliente

cuando accede al Centro de Llamadas. Los servicios se presentan para los clientes del operador, para los agentes

y su supervisor y para el administrador del servicio.

3.1. Servicios a los usuarios

| Servicio | Acceso | Arquitectura del servicio | Funcionalidad | Grado de servicio |
|--|---|---|---|--|
| Línea gratuita de servicio al cliente (si se llama desde un móvil de operador) | Llamadas telefónicas entrantes. Acceso mediante marcación de un número corto desde línea celular o fija (*611, 555, etc). En el caso de que se supere el tiempo de espera límite, el sistema enviará un mensaje de notificación al supervisor (administrador) y enrutará las llamadas en exceso a otro centro de llamadas predefinido. Puede tenerse también la posibilidad de acceso a una grabación que toma el mensaje y/o da la opción de rellamado automático una vez los agentes estén desocupados. | Conexión inmediata con agentes situados en un telecentro, y éstos podrán tener información inmediata del usuario que está llamando (p.ej: número telefónico, nombre). Los agentes tendrán acceso parcial al sistema de información y podrán realizar cambios (Datos personales, activar usuarios desactivados erróneamente, etc). Ingresarán al sistema mediante un PIN, que permitirá llevar registro de todas las actividades realizadas. Opción de comunicación con agentes especializados en caso de no lograr solución de problemas a este nivel (crédito y cartera y/o facturación). Previamente se hará compromiso de rellamado al usuario con un respuesta a su inquietud. Proveerá estadísticas de desempeño de los agentes (N° de llamadas contestadas, tiempo de duración de llamada, solución satisfactoria del problema, etc.) y del sistema en general. | Información de la empresa, y de los servicios contratados o que se desea contratar. Ubicación de los puntos de venta y de servicio técnico, nuevas campañas promocionales. Solución a dudas, aclaraciones sobre la factura, tarifas y modalidades de abono. Correcciones de datos personales o en información del contrato. Activaciones de servicios que no requieran autorización de otras áreas. Notificación de pérdida o deterioro del teléfono y bloqueo del mismo. Solución a dudas de carácter técnico en relación con servicios prestados por la empresa (funcionamiento del teléfono, utilización para fax, etc.). | Disponible las 24 horas. Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico. Tiempos esperados de uso del servicio: 1 min, 30 seg. Número medio de llamadas en hora pico: 100. |
| Línea de Información de consumo. (coste mensual por acceso al servicio + coste fijo por llamada). *1 | Llamadas entrantes. Mediante marcación de un número corto desde línea celular o fija. | Conecta a un sistema de información (IVR), que paso a paso va interrogando al usuario sobre el tipo de información que requiere. Una vez se ha llegado al menú deseado, el sistema entrega la información. | Entregará información sobre consumo actualizado desde el comienzo del ciclo de facturación. Se admite un pequeño retraso en la información de consumo en <i>Roaming</i> . | Disponible las 24 horas. Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico: 200 Número medio de llamadas al tiempo en hora pico: Tiempos esperados de uso del servicio: 1 min. |

| Servicio | Acceso | Arquitectura del servicio | Funcionalidad | Grado de servicio |
|---|---|---|--|--|
| Línea de información y asistencia (coste por minuto) | Llamadas telefónicas entrantes Mediante marcación de un número corto desde línea celular o fija. Posibilidad de acceso a una grabación que toma el mensaje y/o da la opción de rellamado una vez los agentes estén desocupados. | Conexión inmediata con agentes teleservicio (fuera de la empresa). Estos podrán tener información inmediata del usuario que está llamando (p. ej: número telefónico). Los agentes tendrán acceso a un sistema de información (Bases de datos). También podrán tener acceso a Internet para buscar y actualizar información, con un estricto control por parte del sistema de gestión de la red, de cuáles son las direcciones que pueden ser visitadas y los tiempos de duración de las consultas. Los agentes ingresarán al sistema mediante un PIN, que permitirá llevar registro de todas las actividades realizadas. El sistema proveerá estadísticas de desempeño de los agentes (Nº de llamadas contestadas, tiempo de duración de llamada, solución satisfactoria del problema, etc) y del sistema en general. | Se entregará información de N° de teléfonos de todo tipo de servicios. En caso de que el usuario lo requiera, se solucionará directamente la situación contactando el servicio solicitado (ambulancias, fontaneros, rescate y reparación en carretera, o cualquier otro). Se entregará información de horarios de servicios (buses, aviones, etc.), clima, estado de carreteras, talleres, y se podrá hacer reservación en restaurantes, aviones, etc., con cargo a la tarjeta de crédito del cliente. | Disponible las 24 horas. Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico: 100 Número medio de llamadas al tiempo en hora pico: Tiempos esperados de uso del servicio: 1 min. |
| Servicio de mensajes cortos (coste fijo mensual al usuario destino, precio económico por minuto especial para usuarios que envían mensajes desde líneas fijas o celulares)*1. | Llamadas telefónicas entrantes | Conexión inmediata con agentes teleservicio (No <i>in situ</i>). Estos tendrán acceso al servidor de envío de mensajes cortos. Los agentes ingresarán al sistema mediante un PIN, que permitirá llevar registro de todas las actividades realizadas. El sistema proveerá estadísticas de desempeño de los agentes (Nº de llamadas contestadas, tiempo de duración de llamada). | El agente toma el mensaje, el número telefónico del destinatario, y lo envía a través del sistema. | Disponible 24 horas Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico: 50 Número medio de llamadas al tiempo en hora pico: Tiempos esperados de uso del servicio: 45 seg. |
| Telemercadeo | Llamadas salientes. | Agentes teleservicio (No <i>in situ</i>). Los agentes tendrán disponible un libretto de los nuevos planes comerciales. Los agentes ingresarán al sistema mediante un PIN, que permitirá llevar registro de todas las actividades realizadas. El sistema proveerá estadísticas de desempeño de los agentes (Nº de llamadas contestadas, tiempo de duración de llamada. Realizado por agentes externos. | Los agentes lo realizarán cuando el sistema detecte bajo tráfico de llamadas entrantes. | Llamadas a los usuarios para ofrecer nuevos planes comerciales. |

3.2. Servicios a los agentes

- *Comunicaciones*

1. *Agentes del Telecentro:* Se deberán proveer comunicaciones para la generación y recibo de llamadas por parte de los agentes, comunicaciones con otras dependencias de la empresa y con el supervisor.
2. *Teleagentes:* Contarán con líneas telefónicas (fijas o celulares) para recibir y realizar llamadas tanto a usuarios como al supervisor y a ciertos números telefónicos predeterminados en el caso de los servicios de asistencia e información y para las llamadas de Telemercadeo.

- *Software*

1. Acceso al sistema de información de las diferentes aplicaciones y bases de datos según el servicio y según los perfiles de agentes (sison internos o externos).
2. Acceso a Tutoriales que indiquen los procedimientos que se deben seguir en cada uno de los servicios prestados a los usuarios.
3. Acceso a Nuevos Planes para los servicios de Información y Telemercadeo.
4. Servidor de correo electrónico y acceso a Internet y herramientas de trabajo en grupo.

5. Aplicaciones básicas de hojas de cálculo, procesador de palabra, etc.

6. Agenda electrónica.

- *Hardware*

Equipos y dispositivos necesarios según el esquema de comunicaciones escogido y que soporte los servicios descritos en el punto anterior (Tanto el ordenador de los agentes como los servidores de las aplicaciones y las bases de datos, IVR, *Call Center*, como teléfonos y/o equipos de comunicaciones, equipos para la comunicación telefónica, ya sea en la sede como en el sitio de ubicación de los agentes externos).

3.3. Servicios al supervisor de agentes

Tendrá los mismos requerimientos de los agentes, pero adicionalmente al ingresar con su código personal al sistema, éste le permitirá el acceso a las facilidades de supervisión de cada uno de los agentes, en cada momento, con estadísticas por agente, estadísticas globales de funcionamiento del sistema (revisión de cola, visualización e impresión de reportes, monitorización y grabación de llamadas).

3.4. Servicios al administrador

1. Aplicaciones de gestión y supervisión del centro y de la red.
2. Estadísticas de acceso y tráfico y funcionamiento del sistema.

3. Aplicaciones de *Back-up* automático del sistema y de la información.

4. Control de seguridad de la Información del sistema: confidencialidad, integridad (sólo modificada por personal autorizado) y disponibilidad.

5. Aplicaciones de configuración del sistema (esquema de enrutamiento de llamadas según horario de trabajo, gestión de perfil de agentes y según servicios).

3.5. Servicios avanzados

1. *Vía Internet*: Los servicios marcados con *1 podrían ser implementados por acceso a una página Internet de la empresa, en algunos casos mediante el relleno de formularios.

2. El servicio de atención de quejas y reclamos puede opcionalmente im-

plementarse mediante relleno de formularios (Internet o grabación de voz usando las utilidades del IVR).

3. Como una opción adicional para el Teletrabajo, se puede aprovechar a los agentes teleservicio para la transcripción de la información de contratos de nuevos usuarios de la empresa a las bases de datos del sistema.

4. *Información on-line*. Envío de información en mensajes cortos por la pantalla del equipo celular, en el cual el cliente recibirá periódicamente información útil en forma de mensajes cortos. Esta información puede ser: Noticias, Bolsa, Divisas, Clima, Fútbol, Programación especial de Tv, Ocio y Cultura.

Aprovechando la funcionalidad del *Call Center* (IVR+ CTI), se podrían prestar además los siguientes servicios:

| Servicio | Acceso | Arquitectura del servicio | Funcionalidad | Grado de servicio |
|---|---|---------------------------|---|--|
| Encuestas a los Usuarios *1 | Llamadas salientes. También se puede implementar como una opción en el menú de las llamadas que entran a servicio al cliente. | Conecta con el Ivrr | Ivrr pide a los usuarios que contesten a preguntas pregrabadas, graba las respuestas y las almacena en una base de datos. | Es una actividad que realiza el Ivrr en momentos de bajo tráfico de llamadas celulares. |
| Revisión automática de garantía del equipo *1 | Llamadas telefónicas entrantes. Mediante marcación de un número corto desde línea celular o fija. | Conecta con el Ivrr | El Ivrr interroga al usuario por el Id del equipo, consulta con la base de datos e informa al usuario si está o no fuera de garantía y la acción que se debe tomar. | Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico. Número medio de llamadas al tiempo en hora pico: 40 Tiempos esperados de uso del servicio: 40 seg. |
| Activación de servicios *1 | Llamadas telefónicas entrantes. Mediante marcación de un número corto desde línea celular o fija. | Conecta con el Ivrr | El Ivrr ofrece al usuario un menú en el cual, a través del teclado, escoge el servicio que desea activar. Internamente, el sistema comprobará que el usuario se encuentre al día con sus pagos. | Tiempos de espera: 30 segundos máximo en hora pico. Número medio de llamadas al tiempo en hora pico: 40 Tiempos esperados de uso del servicio: 40 seg. |

4. ARQUITECTURA DE COMUNICACIONES

Definir la arquitectura de comunicaciones del Centro de Llamadas implica especificar y dimensionar los puntos nuevos que va a tener la red, de acuerdo con los escenarios de acceso planteados en la definición del servicio.

Se da por supuesto que existe una red LAN Ethernet en la compañía celular que conecta los servidores que procesan la facturación con los usuarios de la compañía, como pueden ser los departamentos de cobros, de finanzas, etc. Dicha red es una *Switched Ethernet* con accesos a 100 Mbps en los servidores, con un protocolo de red TCP/IP, y con *Firewalls* internos para que sólo determinados usuarios entren en los servidores que corresponden. Existe también una conexión entre estos servidores y la central celular para acceder a la tasación de las llamadas de la red celular.

Los elementos nuevos que va a tener el *Call Center* serán:

- CTI: Servidor encargado de la administración telefónica-computador.
- PBX: Tendrá la función de recibir las llamadas de los usuarios, y dependiendo del servicio que requieran, encaminarlos al telecentro, al IVR o a los teleagentes. También proporcionará llamadas salientes.
- IVR: Recibirá las llamadas de usua-

rios que deseen realizar las preguntas de consumo.

- *Telecentro*: Será un lugar donde se concentrarán agentes que recibirán las llamadas del servicio de atención al cliente *611.
- *Teleagentes*: Serán los agentes que se localizarán en sus casas para recibir los servicios de mensajes cortos y los servicios de información y asistencia.

4.1. Dimensionamiento del Centro de Llamadas

Para dimensionar un Centro de Llamadas, se debe recurrir a las estadísticas de servicio previas o a las expectativas de demanda propuestas por el administrador del servicio. Para cada servicio se calcula el número de agentes que se necesitan en hora pico, tratando de tener un Gos máximo de 2.5 %, en un sistema de espera, con una espera no mayor a 30 segundos. Los resultados se presentan en la siguiente tabla¹:

En la anterior tabla, los canales calculados corresponden al número de circuitos disponibles entre el PBX y los sistemas de atención final, bien sea el IVR, el Telecentro o los teleagentes. El tráfico entrante adicional será manejado por el *software* de ACD en el PBX, por lo que debe considerarse una capacidad adicional de canales en el enlace que

¹ Datos tomados de las estadísticas de tráfico generado por los clientes de un operador con menos de 100.000 abonados.

| Servicio | Llamadas en hora cargada | Canales disponibles (n) | Tráfico en erlangs (a) | C | Duración media (h) | Tiempo de espera (Wo) | Grado de Servicio (Gos) |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| *611 | 100 | 6 | 2,5 | 0,047 | 90 | 30 | 1,47 |
| Información de Consumo IVR | 200 | 6 | 3,33 | 0,061 | 60 | 30 | 1,61 |
| Info+Asistencia | 100 | 5 | 1,66 | 0,030 | 60 | 30 | 0,57 |
| Mensajes cortos | 50 | 3 | 0,62 | 0,027 | 45 | 30 | 0,56 |
| Mensajes cortos + Info | 150 | 5 | 2,29 | 0,097 | 55 | 30 | 2,21 |

conecta el MSC con el PBX consecuente con la longitud de la cola que se desee sostener. Por ejemplo, en el caso del servicio atención al cliente (*611), se tiene un valor de 100 llamadas en hora cargada, con una duración media de 90 segundos. Si se quiere la calidad de servicio deseada, se necesitan 6 canales, que significan 6 agentes que estarán localizados en el Telecentro. Hay que resaltar que se tendrán 7 agentes por si falta alguno no se pierda la calidad del servicio, y se obliga a tener turnos, por lo que habrá por lo menos 25 agentes para cubrir los 7 días de la semana en el

Telecentro. En el caso de los teleagentes, también se tendrá al menos uno de reserva.

4.2. Arquitectura

En este artículo se ha dimensionado el sistema, en primer término, para resaltar su independencia de la arquitectura seleccionada. La arquitectura del sistema se establece siguiendo el criterio de que el PBX recibe y distribuye las llamadas para todos los sistemas finales, por lo cual se constituye en el corazón del Centro de Llamadas, como se aprecia en la figura 2.

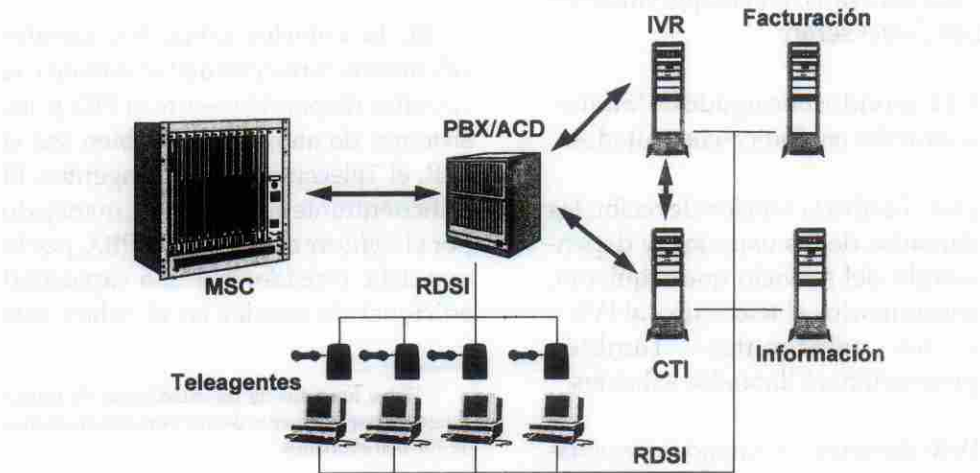


Figura 2

4.3. CTI (*Computer and Telephony Integration*)

- El CTI debe comunicarse con el PBX mediante señalización telefónica SS7. Para ello, el CTI tendrá un canal dedicado al PBX con protocolo X.25, que es lo más usado, teniendo la oportunidad de pasar a *Frame Relay*.
- La comunicación se realiza por medio de puertos RS-232 sincrónicos, para lo cual se colocará un par de CSUS/DSUS que lleven los datos en velocidades de nx64Kbps.
- El CTI se localiza en el cuarto de servidores, y el PBX en el cuarto de la central celular.
- El CTI tiene también un puerto de red LAN, que suponemos es una red *Switch Ethernet*, de modo que el CTI tendrá una conexión a 100 Mbps, igual que los servidores de facturación.

4.4. PBX (*Private Branch Exchange*)

- La comunicación con el CTI se lleva a cabo vía un enlace dedicado de control, como se explicó.
- El Pbx tendrá troncales que se conectan a la central celular, a la red pública conmutada, y extensiones para el telecentro como para el IVR (6 extensiones conectadas a éste).
- Se contratará un PRI a la red RDSI, para las comunicaciones de datos y

voz a los teleagentes. Como se necesitan 5 teleagentes, sólo se utilizarán 10 circuitos del PRI (5 de datos y 5 de voz) que se contratarán con la operadora de red fija conmutada.

- La conexión del Telecentro (6 líneas telefónicas) se hace mediante una tarjeta G.703 del PBX que sale en un E1. Este tiene la posibilidad de llevar hasta 31 conversaciones telefónicas. La tarjeta G.703 del PBX tiene un puerto de datos, de tal manera que se comporta como un multiplexor y saca por el puerto E1 los datos y las llamadas telefónicas en el mismo E1.

Resumiendo se tiene lo siguiente:

Del enlace E1 con la central celular, el resto de los circuitos (13) contendrán la cola de espera. Al estar en el mismo sitio que la central, el PBX se conecta en G.703 con coaxiales cruzados, con lo cual se evita equipos de transmisión. La asignación del E1 del *router* de los teleagentes se explica en la arquitectura de los teleagentes.

4.5. IVR (*Interactive Voice Response*)

Este estará colocado en el mismo sitio que el PBX, luego sus conexiones serán de tipo E & M que proporcione el PBX.

4.6. Telecentro

Se escogió colocar un E1 por una razón muy simple, movilidad. Esto se justifica por el hecho de que el Telecentro no

| Cantidad | Tipo | Destino | Observaciones |
|----------|-----------|---------------------------|--|
| 6 | Extensión | IVR | |
| 1 | PRI | Teleagentes | Sólo se utilizan 10 (5 de voz y 5 de datos) |
| 1 | E1 | Router de los teleagentes | Utilizará 5 circuitos de datos |
| 1 | E1 | Telecentro | 6 de voz + datos |
| 1 | Control | CTI | |
| 1 | E1 | CCM (Msc) | 17 circuitos (6 del IVR + 6 del telecentro + 5 de teleagentes < 30) |

necesariamente se localiza en las cercanías de la central, sino que puede estar en cualquier lugar agradable. Para esto se coloca un multiplexor que recibe una señal E1, y saca extensiones tipo Fxs, que van a los teléfonos de los agentes. El multiplexor también saca un puerto de datos a nx64 Kbps, usualmente en V.35. Por esta razón se coloca un *router Ethernet* al lado del multiplexor y otro al lado del PBX que conecta la red del Telecentro con la red corporativa y del CTI. Si el Telecentro está localizado a una distancia no mayor a 3 km de la central celular, se coloca un par aislado entre los dos puntos y se colocan equipos HDSL a 2 Mbps con interfaz G.703 suficientes para transmitir la información (HDSL: *High Speed Digital Subscriber Line*). En caso de estar a una distancia mayor, se puede hacer el enlace por fibra óptica, vía radio, etc. En este caso, se situaría en una casa a no más de 20 km.

4.7. Teleagentes

Estos se comunicarán con el PBX a través de la red digital RDSI. Cada uno tendrá

disponible un computador con una tarjeta BRI que tendrá un puerto (B) para el teléfono. Los datos utilizarán el otro puerto B, y se comunicarán a 64 kbps con el PRI del PBX. El *router* que se coloca en el PBX es más complejo que el del telecentro, teniendo una salida E1 con capacidad de manejar circuitos diferentes de 64 Kbps con protocolo PPP en el mismo E1, que van a los diferentes teleagentes (esto se conoce como E1 segmentado o canalizado). Los teleagentes, por tanto, tendrán la tarjeta que maneja el puerto B y manejarán un *stack* de protocolos TCP/IP sobre PPP, que es el mismo de Windows. Es importante aclarar en este punto que se utilizan canales de 64 Kbps sincrónicos, que permiten manejar casi instantáneamente aplicaciones de red tipo *html*, *tipo web*, *webphone* con el menor retardo posible. En el caso de la voz, es importante aclarar que tratándose de una red celular, resulta más barato pagar a la RDSI por estos circuitos que ocupar circuitos celulares, sabiendo que pueden ser más rentables para la compañía si se utilizan para tráfico comercial y no

para los teleagentes. La voz se separa de los datos, debido a que la función principal del servicio es atender gente con operadores. En este caso se requiere una calidad de voz al menos igual al teléfono normal. En el caso de colocar la voz vía aplicaciones IP, y debido a que IP v4 no maneja calidad de servicio, se pueden escuchar chasquidos, voces metálicas, retardos, etc. Mientras no se mejore en este punto, se hará la consulta telefónica por un canal de voz pura. Claro está que con la estructura planteada, y cuando el desarrollo lo permita, se digitalizará la voz y se enviará junto con los datos, lo que supone un cambio transparente a la arquitectura utilizada.

5. HARDWARE Y SOFTWARE

Los diferentes elementos que conforman el sistema deben estar provistos de todas las herramientas de información necesarias para que puedan cumplir completamente con sus funciones. Los sistemas operativos y las aplicaciones de cada módulo deben ser compatibles con los sistemas existentes, de tal manera que permitan la máxima integración posible.

5.1. Hardware del CTI

- Servidor Intel con procesador Pentium II.
- Interfaz *hardware* para comunicación con el PABX. Debe tener puertos RS-232 sincrónicos.
- *Tarjeta de red*. Tarjeta Ethernet

100Mbps para comunicación con la Red LAN, de manera que se tenga acceso a * los servidores de información.

- Disco duro 4GB.
- Unidad de CD para instalación de *software*.

5.2. Software del CTI

- Sistema Operativo con plataforma cliente/servidor. Servidor Windows NT.
- Interfaz *software* de comunicación para manejo de señalización y comunicación con el PBX.
- Servidor CTI con los siguientes módulos:
 - Gestión de llamadas entrantes
 - Gestión de llamadas salientes
 - Supervisión y Control
 - Manejo de estadísticas
- *Software* de integración con los servidores de información (facturación, comercial, etc.).
- *Software* de red. TCP/IP.
- *Base de datos Oracle 7.3* (versión NT). Administrador de bases de datos para poder manejar la información proveniente de las bases de datos de los servidores de información.

- *Software* de gestión.

5.3. Hardware del IVR

- IVR. Incluye el procesador especializado para sus funciones y para el manejo de la voz digitalizada, junto con las unidades de almacenamiento de información.
- *Tarjeta de red*. Tarjeta Ethernet 100 Mbps para conectarse a la red y poder tener acceso a los servidores de información.
- Interfaz *hardware* con PBX. Interfaces E&M.

5.4. Software del IVR

- Sistema operativo propio.
- *Software* de desarrollo de aplicaciones para personalización de menús.
- *Software* de comunicación de *host* que soporte diferentes protocolos como TCP/IP sobre Ethernet, *telnet*, *rlogin*, emulación de terminal y transacciones de comandos para poder tener, además de la comunicación con el CTI, herramientas para su gestión.
- *Software* de reportes y estadísticas. Para la identificación del total de llamadas cursadas así.
- Base de datos. *Software* de integración de las bases de datos del IVR y el CTI.

- *Software de mailbox* que permita al usuario dejar mensajes en casos en los cuales no se quiera quedar en cola, con la posibilidad de rellamada.

- *Software* de gestión.

5.5. Hardware para los Teleagentes

- Procesador Pentium.
- Disco duro 2GB.
- Memoria 32M.
- Pantalla VGA, teclado y *mouse*.
- Tarjeta terminal adapter para Pc con un puerto BRI. Canal B para conexión de bocina telefónica.
- Unidad de CD, unidades de disco.

5.6. Software para los Teleagentes

- Sistema Operativo plataforma cliente/servidor. Cliente Windows NT.
- Cliente CTI con los módulos requeridos:
 - Manejo de llamadas entrantes
 - Manejo de llamadas salientes
 - Manejo y representación de la información proveniente del CTI
- *Software* de red. Protocolo TCP/IP sobre red Ethernet.
- Navegador de Internet.
- *Pointcast* que permite tener los cana-

les de información y noticias necesarios para ofrecer de forma más eficiente el servicio de línea de información y asistencia a los usuarios.

- *Software* para Voz sobre IP.
- *Software* de gestión.
- Aplicación de mensajes cortos. *Software* para el envío de mensajes cortos a los usuarios de la red celular.
- *Workflow* para acceso a los diagramas de flujo guías de los procedimientos que se deben seguir en cada situación. Estos procedimientos se encontrarán en uno de los servidores de aplicaciones para que sea más sencilla su actualización.

5.7. Hardware para los agentes del Telecentro

- Procesador Pentium
- Disco duro 2GB
- Memoria 32M
- Pantalla VGA, teclado y *mouse*
- Tarjeta de red Ethernet 100Mbps
- Unidad de CD, unidades de disco

5.8. Software para los agentes del Telecentro

- Sistema Operativo plataforma cliente/servidor. Cliente Windows NT.

- Cliente CTI con los módulos requeridos:
 - Manejo de llamadas entrantes
 - Manejo de llamadas salientes
 - Manejo y representación de la información proveniente del CTI.

- Cliente del *software* de facturación con los módulos necesarios para:
 - Manejo de información especial.
 - Realización de activaciones, desactivaciones y cambios de servicios.

- *Software* de red. Protocolo TCP/IP sobre red Ethernet.

- Navegador de Internet.

- *Software* de gestión.

- Aplicación de mensajes cortos. *Software* para el envío de mensajes cortos a los usuarios de la red celular.

- *Workflow* para acceso a los diagramas de flujo guías de los procedimientos se deben seguir en cada situación.

5.9. Hardware para el agente supervisor

- Procesador Pentium
- Disco duro 2GB
- Memoria 32M
- Pantalla VGA, teclado y *mouse*
- Tarjeta de red Ethernet 100Mbps
- Unidad de CD, unidades de disco

5.10. Software para el agente supervisor

- Sistema Operativo plataforma cliente/servidor. Cliente Windows NT.
- Cliente CTI con los módulos requeridos:
 - Manejo de llamadas entrantes y salientes
 - Manejo y representación de la información proveniente del CTI.
- Cliente del *software* de facturación con los módulos necesarios para:
 - Manejo de información especial.
 - Realización de activaciones, desactivaciones y cambios de servicios.
- *Software* de red. Protocolo TCP/IP sobre red Ethernet.
- Navegador de Internet.
- *Software* de control y estado con las siguientes funciones:
 - Proporcionar información en tiempo real para el análisis del desempeño y habilidades de los agentes.
 - Manejo de estadísticas de llamadas, actividades y estados de los agentes.
- *Software* de gestión.
- Aplicación de mensajes cortos. *Software* para el envío de mensajes cortos a los usuarios de la red celular.
- *Workflow* para acceso a los diagramas de flujo guías de los procedimientos que se deben seguir en cada situación.

6. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Abordar un proyecto de esta naturaleza requiere haber considerado previamente la viabilidad administrativa, entendida como la ponderación de los pro y contras que pueda acarrear el Teletrabajo. Una vez salvado esto, el procedimiento de ejecución debe incluir al menos las siguientes etapas:

- Diseño del sistema y de los marcos de referencia de manera análoga a la planteada en los puntos de servicios, comunicaciones, *hardware* y *software*.
- Lanzamiento de la invitación que se va a proponer, que incluya los requerimientos a los proveedores.
- Comunicación de los eventos relacionados y adjudicación del proyecto a un proveedor.
- Ejecución (instalación, pruebas y puesta en servicio).
- Entrenamiento de los teletrabajadores, previa selección de los mismos.
- Mantenimiento.
- Toma de estadísticas y afinamiento del sistema.
- Posible expansión del sistema.

7. COSTOS DEL PROYECTO

Los costos del proyecto abarcan la com-

pra de equipos de telecomunicaciones y su mantenimiento, sistemas de información, contratación de servicios de telecomunicación, adecuación de los sitios donde se instalarán los equipos y los teletrabajadores, estudio de factibilidad del proyecto y el entrenamiento de los agentes. Un desglose de dichos costos, considerando sólo los que atañen al Teletrabajo puede ser el siguiente:

8. RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Una vez se han establecido los costos del proyecto, es preciso cuantificar los beneficios que traerá el Teletrabajo, entre ellos:

- Diferencial de costos fijos del Centro de Llamadas *in situ* contra el Tele-

| Equipos para teletrabajo (<i>hardware y software</i>) | Costo (US\$) |
|---|----------------|
| PBX ² (tarjetas G.703, <i>software</i> RDSI) | 10.000 |
| Comunicaciones (routers, multiplexores, HDSL) | 35.000 |
| Teletrabajadores (12) (tarjetas de comunicaciones, Urs) | 7.000 |
| Subtotal Equipos | 52.000 |
| Infraestructura (Telecentro y hogar de teleagentes) | |
| Adecuación sitio (iluminación, aire acondicionado, tierras eléctricas) | 15.000 |
| Subtotal Infraestructura | 15.000 |
| Servicios (Primer año)³ | |
| Enlace PRI (1) con el proveedor de RDSI (alta inicial, abono mensual y consumo para un año) | 20.870 |
| Enlaces BRI (5) con el proveedor de RDSI (alta inicial, abono mensual para un año) | 2.845 |
| Servicios profesionales (auditorías, consultorías de factibilidad) | 15.000 |
| Entrenamiento de los teletrabajadores | 10.000 |
| Mantenimiento de equipos ⁴ | 0 |
| Subtotal Servicios | 48.715 |
| TOTAL INVERSIÓN CENTRO DE LLAMADAS TELETRABAJO | 115.715 |

² El costo total del *Call Center* para las dimensiones y funcionalidad requerida abarca el PBX / ACD (Hw&Sw), el servidor CTI (Hw&Sw), y el Ivr (Hw&Sw), y es independiente de la modalidad de trabajo de los agentes, siendo del orden de los US\$150.000.

No se considera tampoco el costo de los equipos de LAN, necesarios independientemente de la ubicación de los agentes (*switches, hubs, etc.*)

³ No considera los consumos diferenciales de energía eléctrica, agua y teléfono, así como de alquiler o compra de un local, el cual se supone ubicado en un sector no comercial y, por tanto, menos costoso que si se localizara en las facilidades del operador.

⁴ El primer año de operaciones, el costo del mantenimiento es nulo, pues se supone la garantía de equipos de al menos un año. Para el segundo año de operación, dicho monto equivaldría aproximadamente al 5% del valor de equipos, es decir, unos US\$ 2.700.

centro y los teleagentes: Servicios públicos, alimentación, locaciones.

- Valor de la flexibilidad ante cambios y crecimiento del grupo de agentes.
- Diferencial de costos de una gestión de los agentes automatizada versus la supervisión humana *in situ*.

El siguiente paso es determinar el período de retorno de la inversión, que expresado de la forma más simple posible, es la relación entre los beneficios generados por el proyecto (en moneda) y los costos de éste. Un cálculo más exacto contempla el valor del dinero y las proyecciones de costos e inversión mes a mes. A modo de referencia, se

que los criterios para elegir una u otra configuración de red (Ejemplo. RDSI vs Internet) dependen de criterios de seguridad y administración del servicio. En el caso de los servicios atendidos por teleagentes, la compañía percibe dinero en su tratamiento, luego es permisible incurrir en gastos de conexión. Por el contrario, los servicios gratuitos deben manejarse más estrictamente tanto en lo económico como en la seguridad.

9. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con el procedimiento sugerido previamente, es preciso reconocer el tiempo que necesitarán las actividades descritas, de tal manera que:

| Evento | Duración (en semanas) |
|--|--------------------------|
| Diseño del sistema y marcos de referencia | 3 |
| Lanzamiento de la Invitación que se va a Proponer | 1 |
| Espera de propuestas y reuniones aclaratorias | 2 |
| Estudio de propuestas y adjudicación del proyecto | 2 |
| Adecuación de sitios y espera de equipos que se van a instalar | 4 |
| Instalación, pruebas, entrenamiento y puesta en servicio | 2 |
| Observación y entrega formal a operación | 1 |
| TOTAL | 15 |

considera para este tipo de operaciones que un retorno de la inversión menor a dieciocho meses es muy bueno.

Es conveniente mantener presente

Las tareas anteriores dependen cada una de la anterior, por lo que la duración total del proyecto es de alrededor de 15 semanas o 3,5 meses.

CONCLUSIONES

El establecimiento de un Centro de Llamadas, utilizando la filosofía del Teletrabajo, permite fortalecer el perfil de los agentes y la toma de decisiones para lograr la excelencia en la atención.

Sin embargo, el análisis preliminar revela que su beneficio real depende de una minuciosa evaluación de todos los factores que enmarcan la operación de servicio al cliente. Ponderaciones vagas o inexactas de los costos operativos y del proyecto afectarán el volumen de la nada despreciable inversión y, por tanto, del retorno de la inversión.

Referencias

1. WALTERS, Rob. *Computer Telephone Integration*. Artech House, 1993.
2. GABLE, Robert A. *Toll Free Services*. Artech House, 1995.
3. ———. *Inbound Call Centers: Design, Implementation and Management*. Artech House, 1993.
4. RAPPAPORT, David M. *Key Role of Integration in Call Centers*. Business Communications Review, July 1996.
5. BERTIN, Imogen y DENBIGH, Alan. *The Teleworking Handbook*. TCA, 1998.
6. ORTIZ CHAPARRO, Francisco. *El teletrabajo*. McGraw-Hill, 1996.