

Nuevo sistema telefónico en el CAY

P. de Vicente

Informe Técnico IT-CAY 1997/8

<i>ÍNDICE</i>	1
---------------	---

Índice

1. Introducción	2
2. Cableado	2
2.1. Enlaces externos	2
2.2. Repartidor	3
2.3. Extensiones internas	3
3. Centralita	9
A. Programa de lectura de la centralita	13
B. Memoria Justificativa	14

1. Introducción

En este informe se resumen brevemente las principales características del nuevo sistema de teléfonos del Centro Astronómico de Yebes (OAN), que se dio de alta el día 1 de Diciembre de 1997. La actuación incluye el tendido de un nuevo sistema de cables y la instalación de una centralita Business Phone 250 R8.

2. Cableado

2.1. Enlaces externos

La nueva centralita se ha instalado en el edificio principal de oficinas del CAY, en el despacho colindante con el de la secretaría en la planta alta. Dado que la acometida de Telefónica de España acaba en el cuarto anejo a la vivienda del vigilante se tendió un cable de 180 m desde dicha dependencia al nuevo emplazamiento. La prolongación se ha realizado con un cable apantallado de 25 pares de doble cubierta y antiroedores que Telefónica emplea habitualmente en las fachadas de los edificios. En lugar de realizar un empalme se ha respetado la caja de entrada, una S1, y extraído desde allí 6 enlaces hacia el edificio principal de oficinas. Los 6 enlaces corresponden a: 2 líneas analógicas de voz, una de fax, dos de datos (una sin servicio) y una de datos del Instituto Nacional de Meteorología. Esta misma manguera lleva de vuelta a la dependencia anterior 2 enlaces internos que se distribuyen desde allí a la vivienda del vigilante y a la vivienda aneja.

Los pares que llevan los enlaces externos entran a una PCR T/M6 (Punto de conexión a la Red) de Telefónica que delimita la red interior de la exterior y que permite discernir el origen interno o externo de las posibles averías. La PCR dispone de un conector móvil que se inserta en las diferentes boquillas de la caja y al que se conecta un teléfono de prueba mediante un conector RJ11. La caja está convenientemente rotulada con los números de teléfono a los que corresponde cada par.

Número	Línea	Propietario	S1	PTR	Centralita	Colores del Par
949 290311	Voz	OAN	04	01	SI	Blanco-Naranja
949 290337	Voz	OAN	06	02	SI	Blanco-Gris
949 290063	Fax	OAN	07	04	NO	Blanco-Marrón
949 290487	Datos	INM	10	05	NO	Rojo-Marrón
64Kbits	Datos	OAN	02	06	NO	Blanco-Verde

Cuadro 1: Características de los pares que transportan los enlaces externos del CAY en la PCR y en la caja S1

Los enlaces analógicos de voz (teléfonos 290311 y 290337) entran en un repartidor. Las líneas de fax, datos del CAY-OAN y de datos del INM van directamente a sus lugares de destino. El fax a la secretaría, los datos del CAY-OAN a la sala de ordenadores de la planta baja y el de datos del INM al despacho de la entrada en la residencia del CAY. En los próximos meses la línea de datos se hará pasar por un multiplexor que empaquetará la voz y los datos y los enviará por la línea punto a punto al edificio del OAN en Alcalá de Henares.

Como la manguera de 180 metros lleva 25 pares y tan sólo se utilizan 7, el resto se ha anudado para formar un mazo, etiquetado como *central*, que se ha dejado recogido en la regleta vertical

de acceso al distribuidor, y fuera de éste. De este modo están disponibles en caso de ser necesaria la sustitución de los pares en servicio.

2.2. Repartidor

La distribución de los enlaces externos e internos se hace en un repartidor modelo BA-BE50602C. El repartidor dispone de dos columnas de regletas Krone de diferente color. Las regletas amarillas, situadas a la izquierda, reciben todos los cables de la centralita BP250. Las azules, a la derecha, reciben los enlaces externos e internos. La conexión entre ambas se hace mediante cables, denominados puentes, que recorren el distribuidor por su periferia siguiendo las guías previstas para tal fin.

2.3. Extensiones internas

En el edificio principal de oficinas se han instalado 16 extensiones interiores, de las que 1 corresponde a la operadora, 7 a teléfonos digitales y el resto, 8, a teléfonos analógicos. El cableado se ha realizado por la antigua canalización (rozás en la pared) que previamente se limpió de cables antiguos. Se eligió esta opción para prevenir posibles ataques de roedores y por razones estéticas. Todos los despachos disponen ahora de una roseta con un conector RJ11. Las extensiones interiores de los números 202 a 213 se centralizan en una caja situada en el despacho número 6 desde la que parte una manguera de 25 pares hasta el repartidor. De este modo se minimiza el número de cables que se debe pasar por las rozas. Las extensiones 201, 214 y 215, así como la operadora van por hilos independientes hasta el repartidor. La manguera de 25 pares tiene 13 pares sin utilizar que se han recogido en un mazo que se dejó en la regleta vertical de acceso al repartidor. El mazo se ha etiquetado como *manzana*.

La conexión al resto de los edificios, se hace mediante mangueras de doble apantallamiento, protegidas contra roedores, de 25 y 11 pares. El cable de salida del edificio principal discurre por un conducto aéreo a 20 cm del suelo y llega hasta una arqueta (la número 8) frente a la antena, junto a la carretera interior. En dicha arqueta se han hecho 3 empalmes simultáneos, que llevan línea al astrógrafo, a la antena y a la Residencia y la Torre Solar, respectivamente.

La manguera al astrógrafo es de 25 pares y tiene todos sus hilos empalmados con la de origen. En la entrada al astrógrafo se une a una manguera de 5 pares ya que fue imposible introducirla en el edificio. Los pares que están unidos son los que van del número 14 al 19, que son los que llegan a la caja de distribución interna del astrógrafo, aunque tan sólo el par 14 está en servicio.

La manguera de acceso a la antena es de 11 pares. Todos ellos están empalmados con la de origen desde el número 12 al 22. Sin embargo a la caja de distribución tan sólo llegan los pares 12 y 13, que son los que están en servicio.

La manguera de acceso a la residencia es de 11 pares y todos ellos están empalmados con la de origen desde el número 1 al 11. En la arqueta 14 hay un emplame para acceder a la Torre Solar con una manguera de 25 pares. El empalme sólo une los 11 primeros pares. El servicio a la Torre Solar se da a través del par 8. En la residencia entran los 11 pares pero tan sólo se da servicio a través de los pares 1 al 7.

La filosofía de estas conexiones permite tener todos los pares en punta en cada uno de los edificios, por si fuera necesario el uso de pares de reserva. El uso de una manguera de 11 pares en lugar de una de 25 pares se debe a que dicha manguera estaba ya instalada y no fue necesario tenderla de nuevo.

Regleta Azul	Número	Tarjeta	Regleta Amarilla	Número	Extensión
ELU D8 (02)	01	02	16	08	200
	02	02	14	02	202
	03	02	14	03	203
	04	02	14	05	205
	05	02	14	07	207
	06	02	14	08	208
	07	02	15	01	211
	08	02	15	03	213
ELU A1 (03)	01	03	14	01	201
	02	03	14	04	204
	03	03	14	06	206
	04	03	14	09	209
	05	03	14	00	210
	06	03	15	02	212
	07	03	15	04	214
	08	03	15	05	215
ELU A2 (04)	01	03	15	06	216
	02	03	15	07	217
	03	03	15	08	218
	04	03	15	09	219
	05	03	15	00	220
	06	03	16	01	221
	07	03	16	02	222
	08	03	16	04	224
ELU A3 (05)	01	04	16	03	223
	02	04	16	05	225
	03	04	16	06	226
	04	04	16	07	227
Enlaces (14)	01	05	01	01	290311 (701)
	02	05	01	02	290337 (702)
BTU E1 (15)	01	05	02	03	704 Tx Rx
	03	05	02	08	705 Tx Rx
	05	05	03	03	706 Tx Rx
	07	05	03	07	707 Tx Rx
BTU E3 (17)	01	05	02	01	M1
	02	05	02	01	E1
	03	05	02	06	M2
	04	05	02	06	E2
	05	05	03	01	M3
	06	05	03	01	E3
	07	05	03	05	M4
	08	05	03	05	E4
	10	01			Música

Cuadro 2: Conexión de las regletas Krone en el repartidor. El criterio seguido para la numeración se hace tomando como primera regleta la más superior

Edificio	Lugar	Extensión	Acceso	Teléfono
Oficinas	Luis	201	Nacional	Analógico
	Antonio	Operadora	Nacional	Operadora
	Antonio		Fax	Fax
	J. Gómez	202	Internacional	Digital
	Alberto	203	Internacional	Digital
	J. Daniel	204	Internacional	Analógico
	Visitas	205	Nacional	Digital
	Isaac, Pepe	206	Internacional	Analógico
	Visitas (Daniel)	207	Nacional	Digital
	J. Martín	208	Internacional	Digital
	Pablo	209	Internacional	Analógico
	J. Antonio	210	Internacional	Analógico
	Biblioteca	211	Nacional	Digital
	Laboratorio E.	212	Nacional	Analógico
	Ordenadores	213	Nacional	Digital
	Ordenadores	64Kbits	Alcalá	Modem
Taller	214		Nacional	Analógico
Fotocopiadora	215	Nacional	Analógico	
Casa	Visitas	216	Nacional	Analógico
	Juan & M. Luisa	217	Nacional	Analógico
Residencia	Despacho Jesús	218	Nacional	Analógico
	Despacho Medio	219	Nacional	Analógico
	Despacho Meteo.	220	Nacional	Analógico
	Laboratorio F.	221	Nacional	Analógico
	Cocina	222	Nacional	Analógico
	Comedor	223	Nacional	Analógico
	Estación Meteo.	L. directa	Nacional	Modem
T. solar	Despacho	224	Nacional	Analógico
Antena	Receptor	225	Nacional	Analógico
	Sala de control	226	Nacional	Analógico
Astrografo	Despacho	227	Nacional	Analógico

Cuadro 3: Relación de las características de las extensiones internas

N. del Par	Colores	Residencia	T. Solar	Antena	Astrógrafo
01	Bl-Na	CS	SS		
02	Bl-Ve	CS	SS		
03	Bl-Az	CS	SS		
04	Bl-Ma	CS	SS		
05	Bl-Gr	CS	SS		
06	Ro-Az	CS	SS		
07	Ro-Ve	CS	SS		
08	Ro-Na	SS	CS		
09	Ro-Ma	SS	SS		
10	Ro-Gr	SS	SS		
11	Ne-Az	SS	SS	CS	
12	Ne-Na			CS	
13	Ne-Ve			CS	CS
14	Ne-Ma			SS	SS
15	Ne-Gr			SS	SS
16	Am-Ve			SS	SS
17	Am-Na			SS	SS
18	Am-Gr			SS	
19	Am-Ma			SS	
20	Am-Az			SS	
21	Vi-Ve			SS	
22	Vi-Na			SS	
23	Vi-Gr				
24	Vi-Ma				
25	Vi-Az				

Cuadro 4: Pares a los edificios anejos del CAY. CS implica Con Servicio. SS quiere decir Sin Servicio. A la arqueta del astrografo entran los 25 pares pero tan sólo 5 llegan a la caja

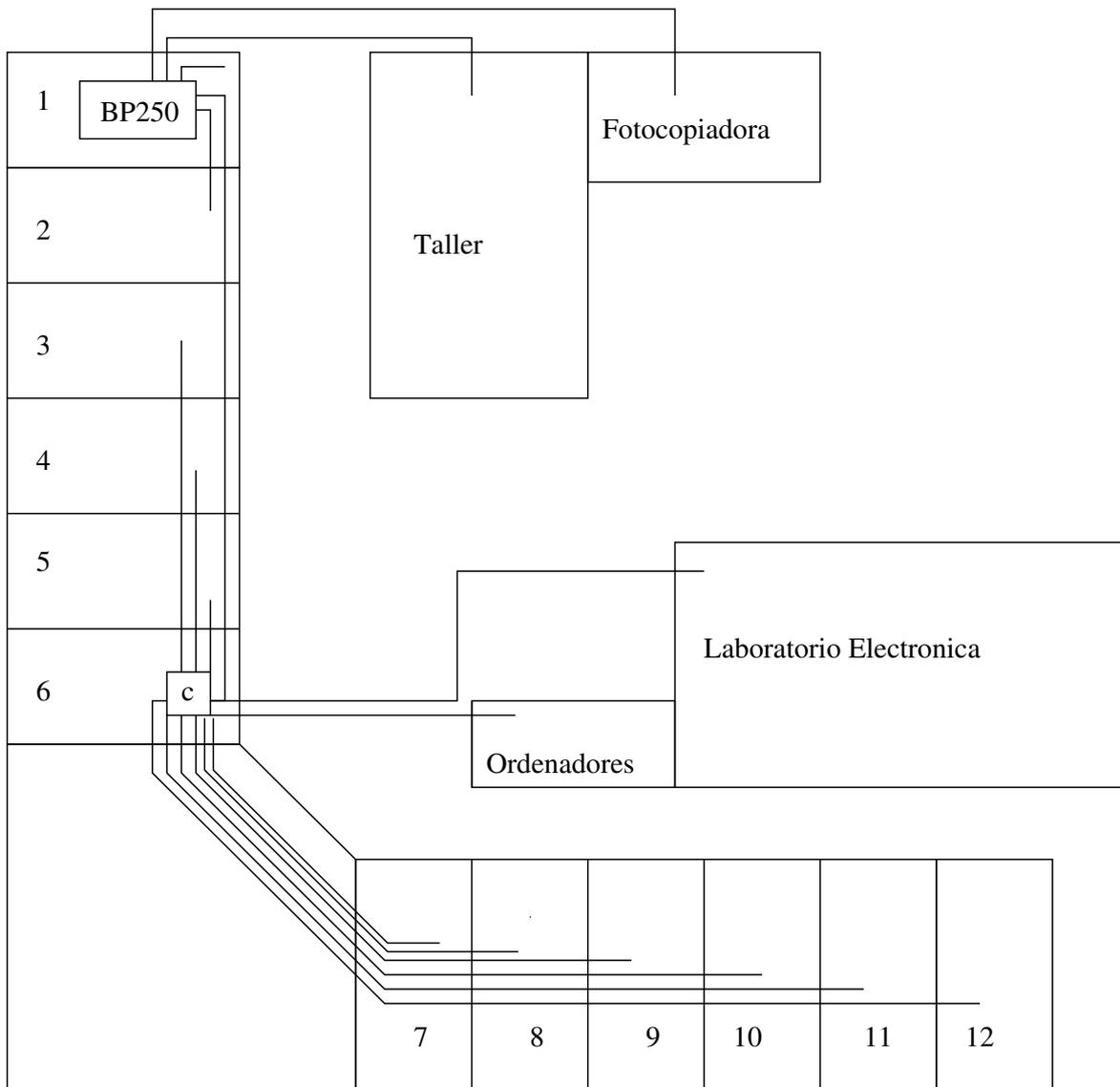


Figura 1: Esquema de la distribución de los cables en el edificio de oficinas. La caja etiquetada como *ç* recoge 12 extensiones y las envía por un único cable al repartidor

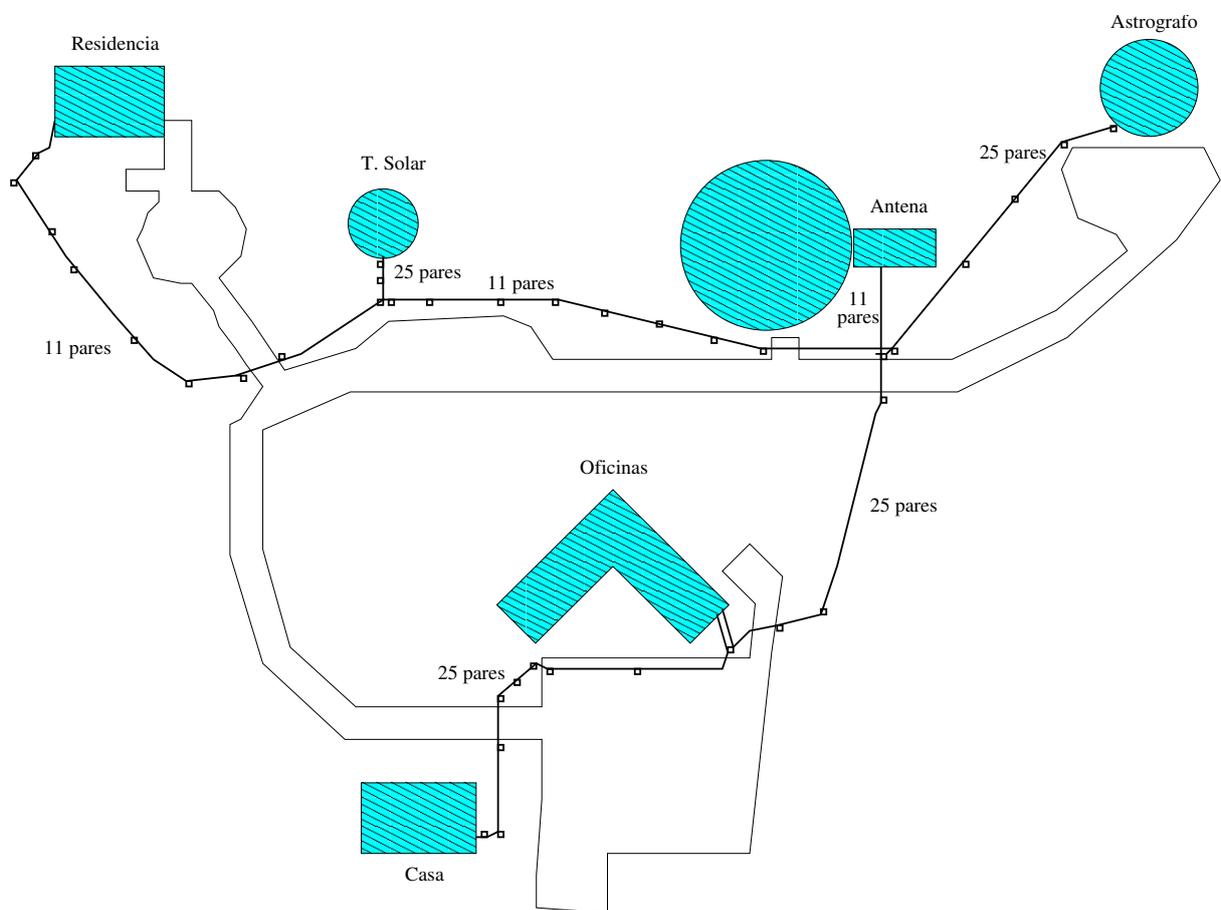


Figura 2: Esquema del recorrido de los cables telefónicos en el recinto del CAY. El dibujo no está a escala y las proporciones no son correctas.

3. Centralita

La centralita instalada es una *Business Phone 250* fabricada por Ericsson. Fue elegida entre otros modelos de las casas Philips, Siemens y Alcatel. Las centralitas de las 2 primeras casa ofrecían prestaciones similares pero su precio era mayor. La centralita ofertada por Alcatel era técnicamente inferior al resto. En el apéndice se adjunta la memoria justificativa de la adquisición.

La BP250 es una centralita modular compuesta por una placa base y una serie de placas auxiliares. Se pueden poner hasta 8 placas diferentes. En la tabla 5 se resumen las tarjetas que componen la BP250.

Tarjeta	Conectores	Uso
CPU-D2	A 18-32	Música
	B 18-24	Tarificación
	B 25-32	Programación externa desde un PC
ELU-D8	B 02-16	8 enlaces internos digitales
ELU-A	B 02-32	32 enlaces internos analógicos
BTU-A4	A 18-32	Enlaces externos
	B 18-32	Emergencia
BTU-E	A 18-32	Transmisión/Recepción enlaces internos
	B 02-32	Señalización E&M

Cuadro 5: Tarjetas que contiene la BP250. Cada tarjeta tiene tres ranuras de conexión con 30 pines cada una. Quedan dos huecos libres para 2 tarjetas adicionales

La centralita es programable desde un PC externo a través de una línea RS232C mediante un programa nativo de la casa Ericsson. También se puede realizar la programación a través de la operadora. Existe además una tercera opción que permite la programación remota a través de la línea de teléfono. En este último caso un PC remoto establece conexión con la operadora. La programación se realiza sobre dos EPROM instaladas en la tarjeta principal.

Se ha habilitado un grupo de extensiones, las que van del 201 al 215, autorizadas a capturar llamadas externas. La captura se hace pulsando el 8 en el teléfono. La transferencia posterior se hace pulsando **R** y el número de extensión. También se han programado números abreviados de uso general. La tabla 1 contiene la relación actual. Nos remitimos al manual de uso y programación de la centralita y de los teléfonos individuales para una descripción completa de las facilidades de ésta y el modo en que se activan.

La centralita se ha conectado al SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida). En la tarjeta CPU-D2, conector B 18-24, se ha conectado un cable RS232C que transmite los datos de las llamadas salientes. Las características del enlace son 9600 baudios, 1 stop bit, paridad n, 8 bits de datos. Este cable se encuentra conectado a un PC que lee constantemente la trama enviada por la centralita y que la almacena en un fichero. En el apéndice 1 se incluye una copia del programa de lectura. No se incluyen sin embargo los programas de procesamiento de los datos. La tabla 7 contiene información sobre la trama que envía la centralita.

El uso de enlaces privados es una opción que permite el uso de una línea privada para pasar por ella voz y datos. Se han activado 4 canales de voz (704, 705, 706 y 707) entre el CAY y el OAN en Alcalá, que comparten la el enlace de 64 Kbits con los datos a través de dos multiplexores situados en los dos extremos de la línea. Para poder comunicar con las extensiones del OAN en

N. Abreviado	Centro	N. Abreviado	Centro
300	OAN Alcalá	306	IAC
301	OAN Alcalá	307	IAA
302	OAN Alcalá J. Gómez	308	IRAM Pico Veleta
303	IGN	309	IRAM Granada
304	CNIG Documentación	310	OAN Madrid
305	CNIG Administración		
41xxx	Extensión xxx en Alcalá	43yyy	Extensión yyy en Madrid

Cuadro 6: *Números abreviados de uso general*

Byte	Contenido	Formato
00-02	espacio	
03-06	fecha de terminación	mddd
07-10	hora de terminación	hhmm
11	espacio	
12-15	tiempo de conversación	hmm1/10m
16	espacio	
17-20	N. de impulsos	
21	espacio	
22	estado de información	
23	espacio	
24-28	ruta seleccionada	nnnnn
29-33	ruta alternativa	nnnnn
34	espacio	
35-54	número marcado	nn...nn
55	espacio	
56-60	número que llama	nnnnn
61	espacio	
62-76	código de cuenta	
77	espacio	nn...nn
78-81	código de autorización	n nnnn
82	espacio	
83-84	tiempo en cola	mm
85	retroceso de carro	

Cuadro 7: *Trama que envía la BP250. Algunas informaciones no se suministran porque requieren un enlace RDSI*

Alcalá y Madrid basta marcar el prefijo 4 seguido de 1 para Alcalá y 3 para el OAM y el número de extensión deseado.

En estos momentos estamos planeando activar la música durante la transferencia de llamadas. La solución adoptada sería instalar una tarjeta de sonido en el PC que registra las llamadas salientes y arrancar un programa que reprodujera un pequeño fichero que contuviera 1 minuto de música. Este programa estaría permanentemente en marcha. El sonido se llevaría a la centralita a través de un conector de sonido que sale de la tarjeta instalada.

Apéndices

A. Programa de lectura de la centralita

```

/*-----*/
/* Programa para la lectura de datos de la centralita de Telefonos del */
/* OAN en Alcala. */
/* P de Vicente */
/* 3/12/1997 */
/*-----*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#define BAUD_RATE 9600
#define PARIDAD 0
#define STOP_BITS 1
#define NO_BITS 8
#define BUFSIZE 86
#define PORT_TEL "/dev/ttyS1"
#define FILE_OUT "/home/telef/log/telef.out"

int portopen_(int *port,char *name,int *len,long *baud,int *parity,int *bits,int *stop);
int portread_(int *port,char *buff,int *count,int *maxc,int *termch,int *to);

main()
{
FILE *fp0;
int ierr;
int dum=0;
char buf[BUFSIZE],*file_out;
long baud;
int port,parity,bits,stop;
int count,len,termch,timeout;

baud=BAUD_RATE;
parity=PARIDAD;
bits=NO_BITS;
stop=STOP_BITS;
len=sizeof(PORT_TEL);

/* Abrimos el fichero de salida como append. Si el fichero no existe
lo crea */

file_out=FILE_OUT;
if((fp0=fopen(file_out,"a"))==NULL)
{
fprintf(stderr,"Error opening file %s\n",file_out);
exit(1);
}

```

```

}

/* Abrimos el puerto serie de entrada con los parametros definidos mas
   arriba. Si hay problemas envia un mensaje por pantalla con el codigo
   del error. */

ierr=portopen_(&port,PORT_TEL,&len,&baud,&parity,&bits,&stop);
if(ierr!=0)
{
    printf("Telef: unable to initialize serial port %s. Error: %d \n",
           PORT_TEL,ierr);
}

printf("telef initializing serial port %s \n",PORT_TEL);

/* portread will read from a port until either *len count characters are read
   or *termch character is encountered
   or *timeout centisecs elapse
   if any of *termch < 0 or *timeout <= 0, the corresponding condition is ignored
   the return value is 0 for no error, other errors documented below
   on return buf contains the count characters read so far regardless of error
*/

termch=13;                /* Espera un Line Feed */
timeout=300;              /* 300 centisecs      */

while(1)
{
    len=sizeof(buf);
    ierr=portread_(&port,buf,&count,&len,&termch,&timeout);

    if(!ierr)              /* Si no hay errores graba el buffer */
    {
        /* printf("%s\n",buf); */
        fprintf(fp0,"%s\n",buf);
        fclose(fp0);
        fp0=fopen(file_out,"a");
    }
}
}

```

B. Memoria Justificativa

Resumen de datos para la tramitación del expediente

Presupuestado:	2.000.000 pts
Ofertado:	1.672.175 pts
Plazo de ejecución:	Cuatro meses
Plazo de garantía:	Un año
Forma de pago:	A la recepción del material
Adjudicación:	Material en catálogo de patrimonio

Propuesta de adjudicación

Empresa:	Ericsson o Siemens o Alcatel
Número de identificación fiscal:	???????????

CENTRALITA DE TELEFONOS PARA EL CENTRO ASTRONOMICO DE YEBES

Memoria justificativa

El Centro Astronómico de Yebes (CAY) dispone en la actualidad de una centralita de teléfonos Alcatel UNIMAT 4100, que permite el uso de 2 enlaces externos y un máximo de 24 extensiones. Dicha centralita situada en una dependencia del CAY de difícil acceso, tiene numerosas carencias. La centralita actual no permite:

- a) Su ampliación a un mayor número de extensiones ni a un mayor número de líneas de entrada,
- b) La marcación directa entrante de llamadas exteriores,
- c) El uso de accesos externos digitales tipo RDSI, como los que se están implantando en toda la Red de Telefonía, ni de extensiones digitales
- d) El uso de enlaces privados a través de líneas punto a punto.

Además no cuenta con protección contra sobretensión en las líneas de entrada, lo que provoca un gran número de averías y dispone de un acceso muy rudimentario para la gestión de tarificación que requiere el uso de conversores de señal de difícil uso.

Desde la incorporación del radiotelescopio del CAY a la Red Europea de Interferometría de muy larga línea de base, la realización de frecuentes observaciones nocturnas en proyectos internacionales requiere en muchos casos la posibilidad de que las llamadas externas, en este caso internacionales, entren directamente a los teléfonos situados en el radiotelescopio o en el astrógrafo. La centralita actual, no dispone de esta posibilidad, denominada Marcación Directa Entrante.

La nueva organización del Observatorio Astronómico Nacional, con 4 sedes en diferentes ciudades requiere de una racionalización de las comunicaciones entre los centros, para optimizar su uso con el menor coste posible. La sede central del OAN se encuentra en el campus de la universidad de Alcalá de Henares. En la actualidad, y desde hace más de un año, la sede central en Alcalá de Henares y el centro Astronómico de Yebes están conectados a través de una línea telefónica punto a punto de 19.2 Kb a través de la cual se transmiten datos. El ancho de banda de esta línea aumentará a 64 Kb en los próximos meses con objeto de aumentar la velocidad de transmisión de datos. La facturación de este servicio es independiente del uso que se haga de la línea, ya que se aplica una tarifa plana dependiente del ancho de banda contratado.

Una línea de estas características permite su uso compartido para la transmisión de 1 canal de datos y hasta 4 canales de voz simultáneamente. Ello supondría un extraordinario ahorro en los gastos por el uso del teléfono entre las dos sedes (llamadas interprovinciales en hora punta) ya que la facturación será la misma que si no se utilizara este servicio. Este servicio, sin embargo, no es posible sin el uso de un dispositivo de uso de líneas privadas (señalización E&M), que la centralita actual no permite.

Las circunstancias anteriores requieren el cambio urgente del sistema telefónico del CAY. La nueva centralita de teléfonos se instalará en el edificio principal del observatorio, conectada al sistema de alimentación ininterrumpida, para evitar la caída del sistema por los cortes de luz. Dicha centralita deberá cumplir las siguientes características técnicas:

- Armario para la distribución de extensiones.
- 32 extensiones analógicas con posibilidad de aumento.
- 4 enlaces analógicos (línea urbana).
- Salida V24 para gestión de tarificación.
- Pseudo Marcación Directa entrante para teléfonos multitono.
- Señalización E&M de 2 o 4 hilos.
- Puesto de operadora.
- 10 teléfonos analógicos.
- Posibilidad de conexión a enlaces digitales (red RDSI).
- Protección contra sobretensión por tormentas.

La centralita seleccionada es la CP Business-Phone 250 fabricada por Ericsson y suministrada por la compañía Telefónica de España S.A., que cumple todas las características antes mencionadas, y figura en el catálogo de bienes de adquisición centralizada de Patrimonio como central modelo D. Se han investigado soluciones propuestas por otras compañías (por ejemplo Alcatel); sin embargo son más complicadas técnicamente, ya que requieren el uso de un ordenador y módulos externos a la centralita que dificultan su uso y mantenimiento, y además resultan más caras.

Yeves 3 de Abril de 1997

El Director del Observatorio Astronómico Nacional

Jesús Gómez González