

**MANUAL DEL CURSO DEL
SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO
DE METRO DE MADRID**

Madrid – Octubre 2.007

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

- 1.1.- Objetivo y funciones básicas**
- 1.2.- Alcance del sistema (Líneas en servicio)**

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

- 2.1.- Estructura jerárquica de los componentes del sistema**
- 2.2.- Descripción funcional de los componentes del sistema**
 - 2.2.1.- Teleindicador
 - 2.2.2.- Ordenador de Estación
 - 2.2.3.- Servidor Central
 - 2.2.4.- Puesto de Operador
 - 2.2.5.- Ordenador de Línea

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA

- 3.1.- Descripción física y ubicación de los equipos**
 - 3.1.1.- Servidores Centrales
 - 3.1.2.- Puestos de Operador
 - 3.1.3.- Ordenadores de Línea
 - 3.1.4.- Ordenadores de Estación
 - 3.1.5.- Teleindicadores.
- 3.2.- Interconexión entre Teleindicadores y Ordenador de Estación**
 - 3.2.1.- Interconexión entre Teleindicadores y Unidad Integradora de Subsistemas
 - 3.2.2.- Interconexión entre Unidad Integradora y Ordenador de Estación
- 3.3.- Interconexión entre Ordenador de Estación y Ordenador de Línea**
 - 3.3.1.- Comunicación vía red Ethernet
- 3.4.- Interconexión entre Ordenador Línea, Servidor Central y Puestos Operador**

4.- CONFIGURACIÓN HARDWARE DEL ORDENADOR DE ESTACIÓN

4.1.- Elementos que componen el equipo

4.2.- Chequeo del equipo

4.2.1.- Estado del procesador y del Sistema Operativo

4.2.2.- Ocupación del disco duro

4.2.3.- Chequeo sistema de comunicación con PC de Línea

➤ Chequear tarjeta de red.

4.2.4.- Chequeo de puertos de comunicación con los Teleindicadores

4.3.- Reinicio y apagado del equipo

5.- COMPROBACIÓN FUNCIONAL A NIVEL DEL PUESTO de MANDO

5.1.- Verificar que *DifusorBLUE* recibe información del servidor del CTC

5.2.- Verificar que *DifusorBLUE* tiene una conexión correcta con el servidorCTC

5.3.- Verificar que *LineaCTC.Full* recibe información del *DifusorBLUE*

5.4.- Verificar que *LineaCTC.Full* está generando eventos de circulación

5.5.- Verificar que *LineaCTC.Full* tiene los Trenes dentro de Líneas de Explotación

5.6.- Verificar que *LineaCTC.Full* está generando previsiones de llegada

5.7.- Verificar que *LineaCTC.Full* está difundiendo información de circulación a *anden*

5.8.- Verificar que existe comunicación RPC entre el *PC de Línea* y *PCs de Estación*

5.9.- Verificar que existe comunicación entre el *PC de Línea* y *PCs de Estación*

5.10.- Verificar que *anden* está recibiendo la información de circulación

5.11.- Verificar que *anden* tiene definidos mensajes

5.12.- Verificar que *anden* envía mensajes a los Teleindicadores

5.13.- Verificar que *anden* tiene comunicación con los Teleindicadores

1.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

1.1.- Objetivo y funciones básicas

El Sistema de Información al Viajero (a partir de ahora S.I.V.) permite la generación, sobre carteles luminosos, de mensajes de información al usuario del Metro, con énfasis especial en los mensajes relativos al Movimiento de Trenes.

Para estas tareas relativas al Movimiento de Trenes dispone de un modelo de circulación que recibe del CTC la información relativa a la posición de los trenes.

Gracias a esa información el Sistema generará **eventos** asociados a los trenes y a los andenes, del tipo APROXIMACION, ESTACIONAMIENTO, SALIDA, etc. respecto a un andén concreto.

Al usuario u Operador del S.I.V., se le permite generar nuevos mensajes de información para los viajeros, y podrá asociar dichos *eventos* a los mensajes. Siendo por tanto estos *eventos* los responsables de ‘disparar’ las condiciones de activación, desactivación, cambio del nivel de prioridades, etc. que regulan la visibilidad de los diferentes mensajes activos sobre los carteles.

Por otro lado, y gracias a dichos *eventos* de trenes, el Sistema puede hacer un cálculo aproximado de la hora a la que se estima llegará cada tren a cada andén previsto en su recorrido esperado.

Esta funcionalidad del S.I.V. permitirá, por ejemplo, mostrar mensajes al usuario con el tiempo que resta para que llegue el siguiente tren a su andén.

El Sistema permite “telecargar” y visualizar mensajes en muy diferentes tipos de carteles instalados en la red de Estaciones de Metro de Madrid. Y dado que estos carteles difieren en sus prestaciones, cada mensaje definido por el Operador en el S.I.V. deberá incluir una implementación específica para los diferentes tipos de carteles en los que se desea que se visualice.

Un objetivo pretendido en el diseño del S.I.V. es la flexibilidad para que desde el Puesto Central se puedan definir cualquier mensaje.

La definición de un mensaje nuevo requerirá que el Operador especifique entre otros:

- El texto a mostrar y los atributos de visualización (color, formato, pilotos, etc.)
- El tipo de cartel y zona del cartel a ocupar por el texto.
- Las condiciones de activación y desactivación (fecha, hora, jornada, filtros)
- Y las prioridades (ALTA y BAJA) que permitirá regular la competencia entre mensajes que pretendan visualizarse en la misma estación y/o al mismo tiempo.

Por último, otro de los objetivos principales del S.I.V. es automatizar la gestión de estos mensajes. De modo que el operador los defina en una única ocasión, y que sea el Sistema quien decida que mensaje se debe ver en cada momento en cada cartel de cada estación (gracias a las reglas “personalizables” definidas en función de fechas, horarios, movimiento de trenes, etc.)

1.2.- Alcance del sistema (Líneas en servicio)

Actualmente el S.I.V. se encuentra prestando servicio en las líneas:

L1, L3, L4, L5, L6, L7 y MetroEste, L8, L9, TFM, L10 y MetroNorte, L11 y L12 de Metro de Madrid.

Es decir, no está en servicio en L2, y el ramal.

Pero está previsto poner en servicio el S.I.V. a muy corto plazo en L2

Si las ordenamos por aparición cronológica se debe decir:

Líneas de Metro L6, L9, TFM, L7, L8, L11, L3, L1, L10, L12, L5, L4, MetroNorte y MetroEste.

Y se hace esta reseña o matiz, porque de dicho orden cronológico va a depender que nos encontremos diferencias entre los equipos, y los sistemas de comunicación de unas líneas y otras.

Por ejemplo, diferentes tipos de carteles, de modos de comunicación, de Sistemas Operativos, de ordenadores, de equipos de interconexión UIS, etc.

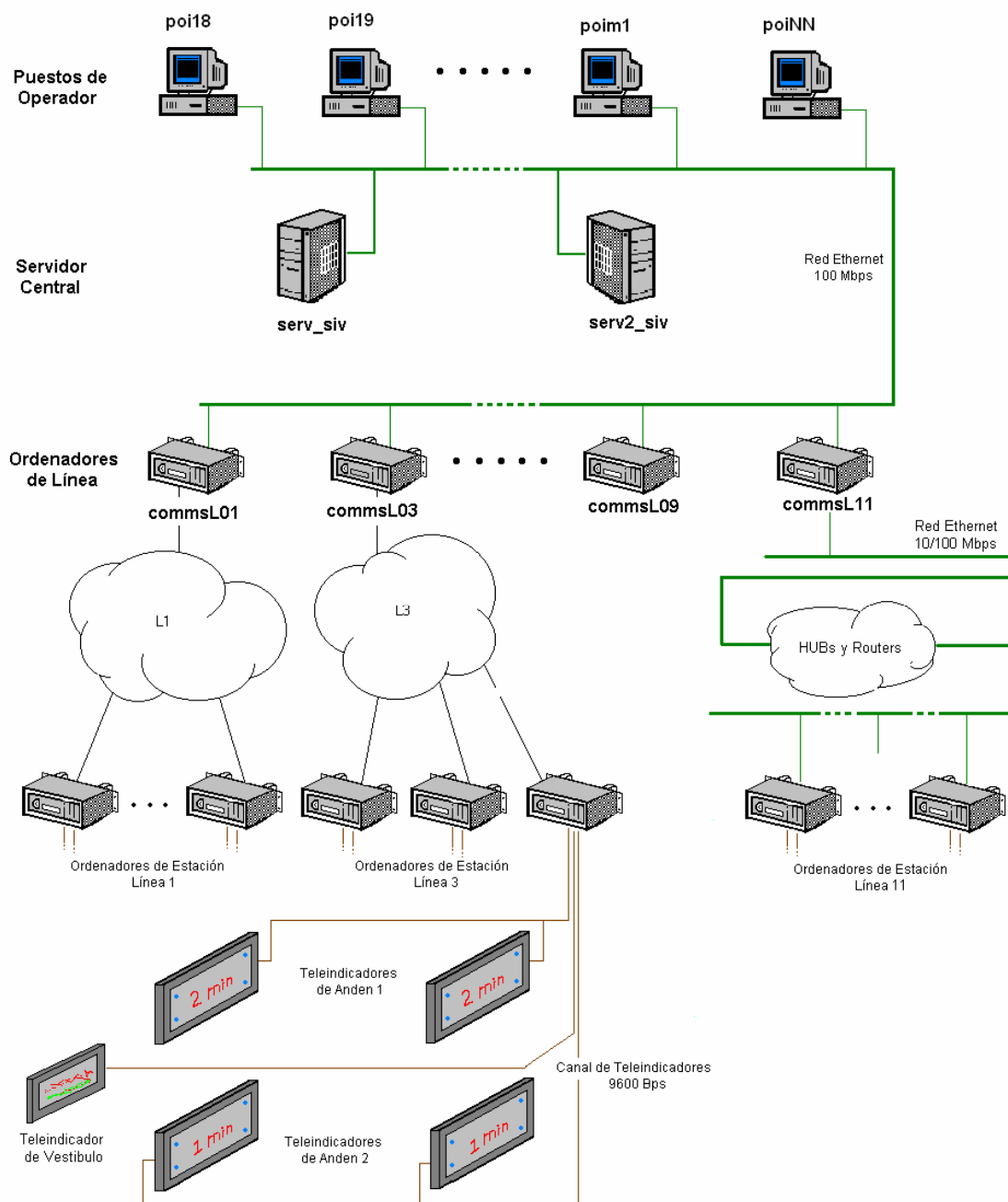
Normalmente los sistemas más modernos, o mejorados se encuentran en las líneas más recientemente instaladas.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

2.1.- Estructura jerárquica de los componentes del sistema

Para conseguir una imagen global del sistema, se incluye un esquema de la estructura hardware, con cada uno de los elementos que se van a describir en esta sección, y el modo en que se comunican entre sí.

Además, a excepción de los ordenadores de estación, el resto de los equipos aquí representados se encuentran duplicados (para aumentar la disponibilidad frente a fallos)



2.2.- Descripción funcional de los componentes del sistema

2.2.1. - Teleindicador

Un Teleindicador es un conjunto de dos carteles luminosos, uno correspondiente a cada cara, controlables ambos de forma remota.

Cada cartel tiene una estructura visible de un máximo de **n** filas con **m** caracteres cada fila.

Dependiendo del tipo de cartel el valor de **n** y **m** puede variar. Por ejemplo, un *cartel de andén* posee 6 filas, un cartel de *vestíbulo* tiene 3 filas, y tanto los carteles de *cancela* ó como los de *PAV* poseen una única fila.

El número de caracteres **m** a visualizar, se reduce como es lógico, cuando el tamaño de letra es doble.

Internamente, las líneas pueden albergar un mayor número de caracteres cada una, con el fin de permitir la visualización de textos deslizantes (en "scroll") dentro de la misma línea.

Dicho "scroll" será un atributo que no estará bajo el control del Operador ya que el Sistema visualizará en "scroll" todas aquellas líneas de los mensajes que no quepan en una línea del cartel donde han de ser mostrados.

Los Teleindicadores se conectan al "*PC de Estación*", del que obtiene la información a mostrar, mediante el protocolo RS-422 a 5 hilos (Tx+ , Tx- , Rx+ , Rx- y GND). Cada Teleindicador posee un conector de alimentación y un conector de datos comunes a ambas caras.

Todos los Teleindicadores de un mismo andén se conectan (su cable de datos) al mismo BUS, es lo que llamamos un canal de Teleindicadores. Cada canal termina en un conector DB9 que se conecta al *PC de Estación* correspondiente (o a la UIS si la hubiese).

Los *PCs de Estación* (y las UIS) permiten un máximo de 4 canales de comunicación con los Teleindicadores

2.2.2.- Ordenador de Estación

Se trata de un equipo informático sin periféricos (sin monitor, ni teclado, ni ratón) de características industriales, para colocar en un armario técnico en formato rack de 19", destinado a soportar la lógica del Sistema a nivel de *la Estación*.

El Sistema Operativo de estos ordenadores es Solaris ó Linux y su comunicación con el Puesto Central se establece mediante protocolos TCP/IP funcionando sobre los diferentes soportes físicos disponibles en Metro de Madrid.

Cada ordenador posee, o bien unas tarjetas de comunicaciones internas, o bien una UIS, con 4 puertos serie RS-422 para permitir el dialogo con los Teleindicadores.

En cada ordenador se ejecuta un módulo software (denominado **anden2**) que se encarga de gestionar la información que se visualiza en el conjunto de carteles conectados a un mismo puerto serie, que constituyen lo que se denomina un *canal*¹ de Teleindicadores.

Desde el punto de vista funcional la misión del proceso *anden2* consiste en:

- a) Sostener los mensajes que deben visualizarse en el conjunto de carteles.

Cada vez que el Operador activa o desactiva un mensaje en un destino (múltiple), se está añadiendo o eliminado dicho mensaje de la lista de mensajes a gestionar por el(los) proceso(s) *anden2* responsable(s) de dicho(s) destino(s).

El conjunto de mensajes activos en un canal de carteles se almacena en un fichero del Sistema Operativo que sigue una cierta estructura (o sintaxis) determinada.

- b) Evaluar los eventos difundidos por el Puesto Central con el fin de modificar (de forma dinámica) las prioridades de los mensajes activos.

Los parámetros con los que se definieron los mensajes, referentes a conjuntos de eventos, harán que el mensaje suba o baje de prioridad entre dos niveles asociados a cada mensaje (prioridad alta y baja).

- c) Gestionar las prioridades de los mensajes, los tiempos mínimos de visualización y los periodos de activación / desactivación con el fin de determinar cual debe ser el mensaje a visualizar en cada momento.

La definición paramétrica de los mensajes permite establecer una ventana temporal de la jornada en la que un mensaje debe permanecer inactivo con independencia de los eventos.

La definición paramétrica de los mensajes permite definir intervalos periódicos, dentro de la ventana de actividad de la jornada, en los que el mensaje debe permanecer inactivo con independencia de los eventos.

¹ Los carteles de los andenes (lateral + central) de una misma vía están conectados a un mismo canal de Teleindicadores. Los carteles de un mismo vestíbulo también están conectados a un mismo canal.

- d) Interrogar periódicamente a cada uno de los carteles conectados al *canal* con el fin de conocer su estado de comunicación.

La comunicación *funcional* con los carteles se establece en difusión con el fin de que todos los carteles reciban y, sobre todo, muestren simultáneamente la información. Mediante la difusión, el Ordenador de Estación no tiene noción de la falta de comunicación con alguno de los carteles conectados.

Por esto, con el fin de conocer el estado de comunicación de cada cartel, el proceso *anden* interroga periódicamente (cada 30") a cada uno de ellos y recibe una respuesta antes de 10".

- e) Generar los históricos a nivel de *canal*: eventos recibidos, previsiones recibidas, mensajes visualizados y estados de comunicación.

El contenido de estos ficheros históricos consiste en las trazas de actividad que el proceso ha ido dejando en cada una de las jornadas anteriores.

- f) Atender las órdenes de telecontrol de los Operadores.

Las órdenes de Operador pueden ser:

- envío y borrado de mensajes, que afectan al conjunto de mensajes almacenados a nivel del proceso *anden*.
- desactivación y reactivación manual de mensajes gestionados por el proceso *anden*, para evitar que compitan según sus reglas de definición paramétrica o para que vuelvan a competir según sus reglas.
- modificación de algunos parámetros dinámicos del *anden* que impiden la visualización de trenes o de cualquier mensaje.
- consulta de alguno de los ficheros históricos y de supervisión del sistema.

Todos los *Ordenadores de Estación* de una misma línea de Metro están conectados de forma directa con los llamados *Ordenadores de Línea*. La comunicación entre ellos se realiza de diferente formas:

- Normalmente vía red Ethernet:
 - ATM ó Gigabit.
 - SDH: Caso de L11A y TFM.
- Allí donde no existía posibilidad de red ethernet, se buscaban otros medios:
 - Vía protocolo PPP (Protocolo Punto a Punto) a través del MIC de Alcatel.
 - Vía tarjeta Pxnet (de SITRE) a través del MIC de Alcatel. Un canal compartido cada 4 estaciones.

Pero a día de hoy el sistema de comunicaciones MIC ya no se utiliza en el SIV.

2.2.3.- Servidor Central.

Se trata de un Servidor con sistema operativo Linux Red Hat y un par de tarjetas de red ethernet, gracias a las cuales, se conecta a las redes informáticas de Metro. La comunicación de este Servidor Central con los *Operadores y Ordenadores de Línea* se realiza vía protocolos TCP/IP sobre esta red.

El Servidor Central es el encargado de:

- Sostener los recursos comunes a todo el S.I.V.: la información de trenes.
- Difundir al resto de equipos del Puesto Central la información recibida del CTC y que resulta relevante para el Sistema de Información al Viajero.

Para realizar las tareas, en este ordenador se ejecuta un módulo software (denominado ***DifusorBLUE***) que se encarga de las siguientes funciones:

a) Gestionar la comunicación con los servidores del CTC.

El proceso *DifusorBLUE* intenta establecer, periódicamente cada 10", una conexión por socket con 2 servidores del CTC hasta conseguir que uno de ellos acepte la conexión. Se espera que únicamente el servidor activo (hot-standby) acepte la conexión.

Una vez establecidas dichas conexiones por socket, el proceso *DifusorBLUE* recibe en primer lugar el contenido completo de la Base de Datos con los elementos especificados y, posteriormente, los cambios de estado que se vayan produciendo.

En el caso de que el *DifusorBLUE* detecte la ruptura de cualquiera de los sockets de conexión o detecte que alguno de los datos recibidos en las estructuras intercambiadas no cumple con el formato esperado, este proceso dará por perdida la conexión con el CTC, cerrará los sockets y volverá a renegociarla en el punto de intentar enviar periódicamente su identificación a los servidores del CTC.

El servidor del CTC envía periódicamente (1') su Fecha-Hora con el fin de facilitar la corrección de la sincronización del ordenador Difusor de Información de Trenes (Servidor Central del S.I.V.) con respecto al citado servidor del CTC.

Esta información de tiempo se utiliza para un análisis de potenciales aglomeraciones de cambios de estado en el socket de recepción.

b) Sostener la Base de Datos de elementos del CTC relevantes para el S.I.V. (Circuitos de Vía, Vueltas Automáticas, Satélites).

Cada vez que un proceso del Puesto Central del S.I.V. se conecta al *DifusorBLUE*, lo primero que le envía éste es la Base de Datos de elementos del S.I.V., que es equivalente a la Base de Datos recibida del CTC.

- c) Atender las solicitudes de conexión de los procesos del Puesto Central que están interesados en la información de Trenes específica del S.I.V. (procesos *LineaCTC* y *Ui_teleindicador_integ* que ahora se describen).

El *DifusorBLUE* mantiene un registro con los procesos conectados con el fin de difundir la información de cambios de estado de forma optimizada; a cada proceso sólo se le difunde la inicialización de elementos de la Base de Datos correspondientes a las Líneas de Metro para las que se ha registrado en el *DifusorBLUE*.

- d) Difundir la información de Cambios de Estado.

El *DifusorBLUE* difunde cada cambio de estado recibido a los procesos registrados en dicha Línea.

Toda la actividad del proceso *DifusorBLUE* se guarda en forma de trazas en un fichero de sistema dependiendo de la existencia o no de un fichero vacío, llamado *GenerarTrazasLog*, en el directorio de trabajo del proceso *DifusorBLUE*. El fichero de trazas también se almacena en el directorio de trabajo del proceso.

2.2.4.- Puesto de Operador

Se trata de una Estación de Trabajo desde la que se puede observar el funcionamiento del S.I.V. o modificar sus condiciones de funcionamiento automático.

El sistema operativo de esta máquina, al igual que en el *Servidor Central*, es Linux RedHat. La comunicación con el *Servidor Central*, así como con los *Ordenadores de Línea*, se lleva a cabo a través de una red de datos.

La representación gráfica del Diagrama de Circulación² está implementada con la extensión PEX (Phigs Extension to X) del protocolo X-Windows, que permite almacenar imágenes de altas prestaciones en el propio servidor X. Se requiere, por tanto, que el servidor X cargado en la Estación de Trabajo soporte dichas extensiones PEX (se debe cargar el paquete runtime PEX).

No es necesario que exista ningún Operador activo en el S.I.V. para que éste pueda funcionar de modo totalmente automático.

En estas estaciones de trabajo se ejecuta un módulo software (denominado *ui_teleindicador_integ*) que se encarga de las siguientes funciones:

- a) Registrarse en, el ya descrito, *DifusorBLUE* para recibir la información de Trenes y representar el Diagrama de Circulación de los Trenes.

El proceso *ui_teleindicador_integ* utiliza la información redifundida del CTC para la representación de los Diagramas de Circulación de los Trenes.

El proceso *ui_teleindicador_integ* sostiene la imagen actualizada de todas las Líneas definidas bajo su control aunque sólo muestra una de ellas en cada Diagrama de Circulación.

- b) Conectarse a los procesos *LineaCTC.Full* correspondientes a cada una de las Líneas bajo la atención del Operador con el fin de mantener actualizados los atributos de los Trenes.

El proceso *ui_teleindicador_integ* solicita periódicamente (15") la información de todos los trenes de la Línea a cada proceso *LineaCTC.Full* con el fin de representar correctamente los colores de los trenes en el Diagrama de Circulación.

Igualmente, solicita información de los andenes, a los procesos *anden2*, para conocer el estado de la comunicación a nivel de estación (PC de estación y Teleindicadores).

- c) Atender las interacciones del Operador del S.I.V. con la aplicación para presentar la información relativa a los andenes, a los carteles y a los trenes.

² Representación gráfica de una línea de Metro, con sus estaciones, donde se señalan todos los circuitos de vía que la componen. Simplificado, no completo, ya que no aparecen agujas y otros elementos.

El proceso *ui_teleindicador_integ* solicita estas informaciones a los procesos *LineaCTC.Full* y *anden2* con el fin de presentarla al Operador del S.I.V..

- d) Atender las órdenes del Operador del S.I.V. para activar y desactivar mensajes en destinos seleccionados así como para gestionar la librería de mensajes (editar mensajes, definir nuevos mensajes,...).

La información de mensajes activos en cada proceso *anden* destino se almacena en el directorio de trabajo de cada proceso *anden2* en los ordenadores de Estación correspondientes.

Las órdenes de activación de mensajes se envían a los procesos *anden2* destino junto con la especificación de la implementación del tipo de cartel conectado al canal de Teleindicadores bajo su control.

2.2.5.- Ordenador de Línea

Se trata de un equipo informático de características industriales, igual que el *Ordenador de Estación*, destinado a soportar la lógica del Sistema a nivel de *Línea Física de Circulación de Trenes*.

El Sistema Operativo de estos ordenadores es Linux Debian. La comunicación con el Servidor Central y los Operadores se realiza, como ya se ha dicho, a través de una red de datos (velocidad 10/100 Mbps).

La comunicación con cada uno de los *Ordenadores de Estación* pertenecientes a la correspondiente línea de Metro, se establece de diferentes formas, como ya veremos (ATM, SDH, Gigabit).

En cada ordenador se ejecuta un módulo software (denominado *LineaCTC.Full*) que se encarga de las siguientes funciones:

- a) Registrarse en el *DifusorBLUE* para recibir la información de Trenes y realizar el seguimiento de los Trenes.
- b) Gestionar la asignación automática de atributos (Línea de Explotación, Longitud,...).
- c) Generar eventos de circulación de los trenes alrededor de los *circuitos de vía* de andén.
- d) Generar previsiones de llegada de los trenes, al salir de su andén actual, para aquellos andenes siguientes para los que dicho tren es el próximo en llegar.
- e) Difundir los eventos de circulación y la información de trenes a los procesos *anden2* a los que les resulta relevante.
- f) Atender las peticiones periódicas y puntuales de información de los procesos *ui_teleindicador_integ* que están atendiendo a esta línea.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA

3.1.- Descripción física y ubicación de los equipos

3.1.1.- Servidores Centrales

Desempeñan el papel de Servidores Centrales del S.I.V. las máquinas conocidas como:

- SIV1 (servidor principal)
- SIV2 (servidor secundario)

Se trata de servidores Dell, situados en la sala de equipos situada en la zona de Mantenimiento del Puesto de Mando (en la estación de Alto del Arenal).

3.1.2.- Puestos de Operador

Llamamos Puestos de Operador a las Estaciones de trabajo Dell que poseen el P.O.I. (Puesto de Operador Integrado). Por ejemplo:

- poi33 (Formación)
- poim1 (Mantenimiento)
- poi18 y poi19 (Megafonía Centralizada)
- poi31 (Puesto de Visitas)

Se encuentran repartidas por lo que sería Sala1, Sala3, etc... del Puesto de Mando (en la estación de Alto del Arenal).

- op50..53 en MiniTICs de Ministerios,
- poitics1..8 en TICs de Puerta del Sur
- etc.

3.1.3.- Ordenadores de Línea

Los ordenadores de línea son: Ordenadores Industriales (chasis de aluminio, con doble ventilador frontal de refrigeración, y alarmas de temperatura) con tarjetas de comunicaciones especiales, diferentes en función del sistema de comunicación empleado, que le permiten comunicarse con las estaciones.

No poseen ni teclado ni monitor dedicado.

El nombre asociado a estos equipos es:

- commsLxx: Siendo xx el número de línea de Metro asociado. Es decir:

commsL01, commsL03, commsL10, commsL12, etc...

Se encuentran situados en armarios técnicos en la Sala 3 de equipos del Puesto Central en la estación de Alto del Arenal.

3.1.4.- Ordenadores de Estación

Los *ordenadores de estación* son, al igual que los *ordenadores de línea*: Ordenadores Industriales (chasis de aluminio, con doble ventilador de refrigeración frontal, y alarmas de temperatura). Posee unas tarjetas de comunicaciones RS-422 especiales para comunicarse con los Teleindicadores (por lo general, 2 tarjetas de 2 puertos c/u; o bien 1 única tarjeta de 4 puertos; ó una U.I.S. asociada). No poseen ni teclado ni monitor.

El nombre asociado a estos equipos es:

- siv<Nombre de la estación>xx : Siendo xx el nro. de línea si la estación pertenece a varias líneas.

Por ejemplo: sivlago, sivbatan, sivtribunal10,...

Se encuentran situados en armarios técnicos dentro del Cuarto de Comunicaciones a nivel del andén de la estación y línea correspondientes.

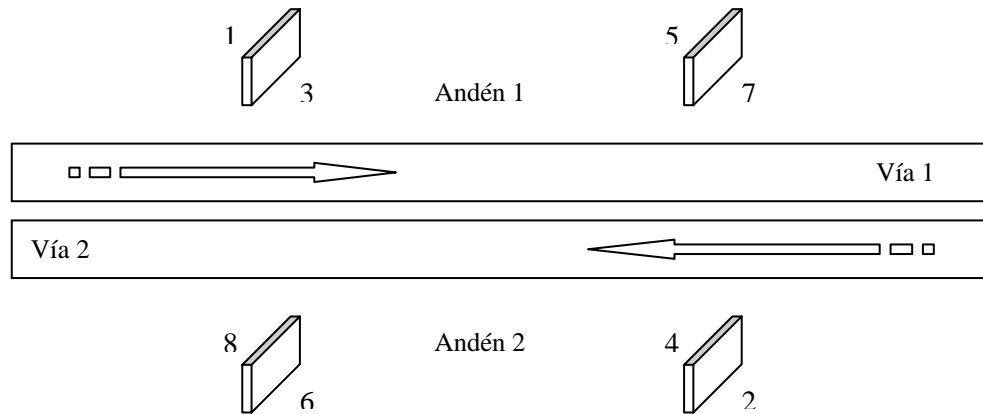
3.1.5.- Teleindicadores

Existen varios tipos de teleindicadores diferentes:

- Teleindicadores de tipo Andén L6 (Permiten 4 filas de texto color rojo)
- Teleindicadores de tipo Andén L9 (Permiten 6 filas de texto, 3 colores)
- Teleindicadores tipo Vestíbulo L9 (Permiten 3 filas de texto, 3 colores)
- Carteles tipo PAV (Permiten 1 filas de texto, color ambar)
- Carteles tipo Cancela (Permiten 1 filas de texto, color ambar)
- Carteles de Orientación (Permiten 8 filas de texto y gráficos, 3 colores)

Normalmente, cada Teleindicador está formado por 2 carteles (2 caras), aunque hay excepciones. Y cada cartel posee su propia dirección (un número).

Se sitúan en el andén 1 de la estación los carteles con dirección impar, y en el andén 2 los carteles con dirección par. El orden de las direcciones es creciente según el sentido del tren:



Los teleindicadores de tipo vestíbulo se sitúan, lógicamente, en los vestíbulos de la estación correspondiente. Las direcciones de sus carteles son 1 y 2 respectivamente.

Los carteles tipo PAV están situados sobre los Puestos de Atención al Viajero, y los carteles tipo cancela sobre las puertas de los accesos en determinadas estaciones.

3.2.- Interconexión entre Teleindicadores y Ordenador de Estación

Como ya se ha dicho anteriormente, todos los teleindicadores de un mismo andén están conectados (su cable de datos) al mismo cable, formando un BUS ó *Canal de teleindicadores*. Dicho BUS de datos termina en un conector DB9 hembra, el cual se debe conectar a los puertos RS-422 del PC de Estación (o de su UIS).

El canal correspondiente al andén 1 se conectará en el puerto 1, el andén 2 en el puerto 2, el vestíbulo 1 en el puerto 3 y el vestíbulo 2, etc. en el puerto 4.

Dichos puertos son conectores DB9 Macho, que se encuentran en la parte posterior izquierda del Ordenador, sobre dos tarjetas (2 puertos en cada tarjeta).

En los ordenadores que poseen UIS los teleindicadores se conectan directamente sobre los conectores DB9 macho con interfaz RS-422 de la UIS (puertos 13...16).

3.2.1- Interconexión entre Teleindicadores y Unidad Integradora de Subsistemas

En algunos *Ordenadores de Estación* como la línea 10, los 4 puertos RS-422 pertenecen a una única tarjeta del ordenador. Y sus 4 conectores DB9 Macho se encuentran accesibles en la parte posterior de la llamada: "*Unidad Integradora de Subsistemas*".

Esta unidad consiste en una caja de metal, situada en el armario técnico, encima del PC de Estación, con el frontal del mismo color que el PC. En su parte posterior posee, a la derecha los 4 puertos RS-422 donde se conectan los carteles (y a la izquierda puertos serie RS-232 para futuras aplicaciones).

Será a esos 4 puertos RS-422 etiquetados del 1 al 4 donde se deberán conectar los cables de datos de los teleindicadores.

En otras estaciones como la línea 12, 6, 5, 4 ... la UIS es "*activa*" e independiente físicamente del PC de estación (se comunican por la red ethernet), por lo que no es necesario que el PC posea tarjetas de comunicación especiales.

En este caso los carteles también se conectan en los 4 puertos RS-422 que se encuentran a la derecha de esta UIS. La diferencia es que en este caso están enumerados como 13, 14, 15 y 16.

3.2.2- Interconexión entre Unidad Integradora y Ordenador de Estación

La Unidad Integradora se conecta al PC mediante dos cables que van directamente desde la Unidad a las tarjetas del ordenador.

- Un cable de 80 pines para los 8 puertos RS-232
- Un cable de 37 pines para los 4 puertos RS-422

Sobre este último, por ser ambos conectores del cable iguales, vendrá marcado el extremo que se debe conectar al PC. Porque en la posición inversa no funciona.

En el cable de 8 puertos no hay lugar a equivoco, ya que, el conector que va al PC es macho y el que va a la Unidad es hembra.

Para el caso de las UIS *activas* no es necesaria ninguna interconexión con el PC de estación. Basta con que la UIS tenga su correspondiente cable RJ45 conectado al switch o Hub de la estación.

3.3.- Interconexión entre Ordenador de Estación y Ordenador de Línea

El modo de conexión entre los *Ordenadores de Línea* y los *Ordenadores de Estación* a día de hoy es siempre el mismo en cualquier línea de Metro correspondiente.

3.3.1.- Comunicación vía red Ethernet

El *Ordenador de Línea* lleva una tarjeta de red para comunicarse con las estaciones. Y los *Ordenadores de estación* también llevarán su correspondiente tarjeta de red.

Es el caso de L11A, TFM de L9, se conectan mediante cables de red con conectores RJ45 que van desde la tarjeta de red hasta un HUB (sistema SDH de siemens).

En el resto los PC de estación llevan la tarjeta de red PCI ó en la propia *Placa Base*. Y se conectarán a un Switch en lugar de a un HUB, ya que, se comunican a través del sistema ATM ó Gigabit.

3.4.- Interconexión entre Ordenador Línea, Servidor Central y Puestos Operador

La comunicación entre los ordenadores de Línea, los Puestos de Operador y los Servidores se realiza a través de las redes “principal” y “secundaria” del Puesto Central de Metro de Madrid.

Los equipos suelen tener 2 tarjetas, una para acceder a cada red.

Por lo tanto, solo serán necesarios cables de red con conectores RJ45 en ambos extremos para permitir la comunicación Ethernet de los equipos

4.- CONFIGURACIÓN HARDWARE DEL ORDENADOR DE ESTACIÓN

4.1.- Elementos que componen el equipo

El Ordenador de Estación es un PC industrial: con los botones de encendido y la disquetera protegidos tras una pequeña puerta de metal, situada en la parte frontal, junto a unos indicadores luminosos. Con doble ventilador frontal de refrigeración.

Posee uno ó dos discos duros particulares para cada estación. Posee, al menos, 1 puerto serie convencional RS-232. Algunos equipos disponen de 4 puertos RS-422 para la comunicación con los teleindicadores. Y una tarjeta de comunicaciones PxNET ó Ethernet, dependiendo del caso.

No dispone de periféricos (Monitor, teclado y/o ratón). Por lo tanto, será necesario llevar un teclado y un monitor consigo, cada vez que se pretenda acceder al ordenador de forma local.

4.2.- Chequeo del equipo

4.2.1.- Estado del procesador y del Sistema Operativo

Por lo general, el ordenador posee en su parte frontal 4 testigos luminosos:

- Un indicador rojo si la temperatura del equipo es demasiado alta
- Un indicador rojo si el ventilador del equipo no funciona
 Ambos acompañados de una señal audible.
- Un indicador verde de alimentación del PC (ON)
- Un indicador naranja de acceso al disco duro (lectura/escritura en disco).

La situación de estado normal del PC es la siguiente: Indicadores rojos apagados, luz del indicador verde encendida fija, y luz del indicador naranja parpadeando cada pocos segundos.

Por defecto, al iniciar estos equipos, arrancan el sistema operativo y entran en el sistema automáticamente como usuario SIV. Arrancando de forma automática las aplicaciones e intentando la conexión con los equipos que corresponda.

Al acceder por teclado a estos ordenadores, no hace falta por tanto identificarse como ningún usuario, al pulsar [Enter] un par de veces nos debe devolver "prompt". Es decir, lo siguiente:

```
<NombreDelEquipo> n%  
<NombreDelEquipo> n%
```

Es decir lo que se llama "*Línea de comandos*", porque nos permitirá introducir ordenes o comandos por el teclado.

Si fuera necesario entrar en el ordenador como Superusuario basta con teclear "su", introducir la clave secreta ó password.

Ej:

sivlago 1%

sivlago 1% su [enter]

Password: mmtel [enter]

#

#

4.2.2.- Ocupación del disco duro

En el sistema operativo (Solaris) el disco duro está dividido en varias particiones. Con el comando: "df -k" podemos ver el tamaño de cada partición, cuanto espacio está ocupado, y cuanto espacio está libre. Y el % de espacio libre de cada partición. Ejemplo:

sivaeropuerto 1% df -k

Sistema de archivos	kbytes	usados	aprovechar	capacidad	Montado en
/dev/dsk/c0d0s0	47663	16863	26034	40%	/
/dev/dsk/c0d0s6	337519	199552	104216	66%	/usr
/proc	0	0	0	0%	/proc
fd	0	0	0	0%	/dev/fd
/dev/dsk/c0d0s4	59759	31931	21853	60%	/var
/dev/dsk/c0d0s7	1508551	314244	1133965	22%	/home
/dev/dsk/c0d0s5	629039	4520	567906	1%	/opt
/dev/dsk/c0d0s3	337519	193055	110713	64%	/usr/openwin
swap	60468	480	59988	1%	/tmp

sivaeropuerto 2%

sivaeropuerto 2%

Una partición estará llena cuando su 'capacidad' alcance el 100%. Este hecho puede provocar un mal funcionamiento del equipo.

4.2.3.- Chequeo sistema de comunicación con PC de Línea

Para comprobar que existe comunicación a *nivel de red* entre dos equipos, basta con utilizar desde un ordenador el comando: ping <NombreDeOtroOrdenador>

Si existe conexión entre ellos el otro PC nos responderá, y a los pocos segundos se podrá ver en pantalla una respuesta que nos indica el estado. Ejemplo:

sivaeropuerto 2% ping commsL08

commsL08 is alive

sivaeropuerto 2%

En caso de no haber comunicación, tras 30 segundos la respuesta del sistema sería:

"no answer from commsL08"

En el caso de mandar ping a un equipo que no corresponde, la respuesta será. Por ej:

sivaeropuerto 2% ping commsL01
 ping: unknown host commsL01
sivaeropuerto 2%

Para comprobar que se ha establecido la comunicación a nivel de aplicación entre el *Ordenador de Línea* y los *Ordenadores de Estación*, sólo tendremos que teclear el comando: " Com " en el Ordenador de Línea. Por ejemplo:

commsL08 1% Com

Router 00 00 8 (05/10/01 04:45:51). Comunicaciones remotas al 05/10/01 11:27:51

Localizacion	Estado	Entrada	Clns	UltimoMensaje
08041 sivmarcristal	ESTABLECIDA	06/10/05 05:06:05	2 1	06/10/05 10:22:00
08051 sivcnaciones	ESTABLECIDA	06/10/05 05:06:10	2 1	06/10/05 10:22:06
08061 sivaeropuerto	ESTABLECIDA	06/10/05 05:06:08	2 1	06/10/05 10:22:03
08071 sivbarajas	ESTABLECIDA	06/10/05 05:06:08	2 1	06/10/05 10:22:03

commsL08 2%

➤ **Chequear tarjeta de red.**

Para saber si la tarjeta de red no está estropeada, se puede observar un par de indicadores luminosos situados sobre ella. Una luz verde, que debe estar encendida, nos indicará si hay enlace (Link) entre el PC y la red de datos.

Y un indicador naranja parpadeará con la actividad del PC en la red, es decir, si se envían o reciben datos a través de ella.

4.2.4.- Chequeo de puertos de comunicación con los Teleindicadores

Al igual que el puerto serie de la PlacaBase, los 4 puertos RS-422 se pueden chequear del mismo modo haciendo uso de un Conector-Bucle.

Usamos un conector DB9 hembra en el que hemos cortocircuitado con un puente los pines 2-3 y otro puente en 1-4.

Por ejemplo, para chequear el puerto 3 en un PC con **SOLARIS**:

Colocamos el Conector-Bucle en el puerto nº 3 del PC, y abrimos el puerto por línea de comandos con:

```
sivaeropuerto 2% xc -l /dev/ttys03 [enter]
set bps 9600 [enter]
t [enter]
```

Al teclear comandos estos son transmitidos por el puerto, y por haber colocado el Conector-Bucle, los recibiremos por el mismo puerto, y lo veremos en pantalla.

Si el puerto está roto (No transmite, o no recibe) al teclear no se ve nada en la pantalla del PC.

Nota: En esta ocasión, hemos fijado la velocidad del puerto a 9600 bps, ya que, es la misma que utilizan los teleindicadores; aunque no es necesario para realizar la prueba.

El nombre de los cuatro puertos es: ttys01, ttys02, ttys03 y ttys04;

o bien ttys13, ttys14 ttys15 y ttys16 en la UIS activa

4.3.- Reinicio y apagado del equipo

IMPORTANTE:

Para reiniciar o apagar el Ordenador de Estación (ó el Ordenador de Línea), NO se debe hacer pulsando el botón del equipo. Esta acción puede provocar la pérdida de datos vitales del disco duro del ordenador. Y en muchas ocasiones incluso puede provocar la ruptura del disco duro.

La forma correcta de apagar o reiniciar dichos equipos es por línea de comandos. Es decir, introduciendo comandos desde el teclado, ya sea de forma remota, o de forma local si el PC no tiene comunicación con otros equipos.

Para **reiniciar** el equipo se debe:

- Entrar como usuario root ó Superusuario (con password: mmtel)
- Introducir el comando (en PC Solaris): `reboot -q [Enter]`
- Introducir el comando (en PC Linux): `shutdown -r now [Enter]`
- Esperar algunos segundos a la parada, y algunos minutos para el reinicio del equipo.

Para **apagar** el equipo se debe:

- Entrar como usuario root ó Superusuario (con password: mmtel)
- Introducir el comando (en PC Solaris): `init 0 [Enter]`

y esperar a que se visualice en el monitor de la máquina el mensaje:

"Type any key to continue"

En ese instante se puede pulsar el botón de alimentación del ordenador. Si se pulsa una tecla cualquiera el equipo se reinicia (podría ser otra forma de reiniciar el equipo).

- Introducir el comando (en PC Linux): `shutdown -h now [Enter]`

Nota:En el caso de los PCs con Sistema Operativo Linux, tras escribir el comando tan solo queda esperar a que el PC se apage por si solo.

5.- COMPROBACIÓN FUNCIONAL A NIVEL DEL PUESTO de MANDO

Para la comprobación del correcto funcionamiento del Sistema se deberá seguir el siguiente protocolo:

5.1.- Verificación de que *DifusorBLUE* recibe información del servidor del CTC

Basta con observar si desde cualquier Puesto de Operador se observa el movimiento de los trenes en los Diagramas de Circulación del S.I.V..

Observando en cualquier Línea un movimiento de los trenes de acuerdo a lo esperado (según las condiciones de explotación), ya se puede concluir que el proceso *DifusorBLUE*, que rueda actualmente en el *SIV1*, está conectado al CTC y está recibiendo información.

Desde un punto de vista más técnico se puede realizar una comprobación del siguiente tipo:

- 1.- entrar en sesión en el *SIV1* (usuario opermm)
- 2.- situarse en el directorio de trabajo del proceso *DifusorBLUE*
cd /usr/local/sico/siv/SIV/DifusorBLUE/LinFis09
- 3.- verificar que *DifusorBLUE* está recibiendo cambios de estado
tail -40 xDifusorBLUE

en las líneas finales del fichero *xDifusorBLUE* se observan las últimas transacciones recibidas por el proceso *DifusorBLUE* que deberán corresponde a la hora actual y que deberán corresponder a cambios de estado (registros del tipo CE).

5.2.- Verificación de que *DifusorBLUE* tiene una conexión correcta con el servidor CTC

Se trata de comprobar que el *DifusorBLUE* no está re-conectándose con mucha frecuencia al servidor del CTC debido a algún problema de comunicación entre ambos y que la inicialización se ha recibido completa.

- 1.- entrar en sesión en el *SIV1* (usuario opermm)
- 2.- situarse en el directorio de trabajo del proceso *DifusorBLUE*
cd /usr/local/sico/siv/SIV/DifusorBLUE/LinFis09
- 3.- verificar el número de veces que *DifusorBLUE* ha solicitado inicialización al CTC
grep 'Mandando PeticionDeBaseDatos' xDifusorBLUE

en las líneas extraídas del fichero *xDifusorBLUE* se observan los instantes de la jornada en curso en los que *DifusorBLUE* ha solicitado la inicialización del CTC. Se debe esperar una sola petición alrededor de las 4:40 del día en el que comienza la jornada actual.

5.3.- Verificación de que *LineaCTC.Full* recibe información del *DifusorBLUE*

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de trazas del proceso *LineaCTC*

cd /tmp/LinFis<nn>/Log

(<nn> es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

- 3.- verificar las veces que *LineaCTC* ha recibido la inicialización de *DifusorBLUE*

grep RESET xLogInOutTrenesSIV

en las líneas extraídas del fichero *xLogInOutSIV* se observan los instantes de la jornada en curso en los que *LineaCTC* ha recibido la inicialización de *DifusorBLUE*. Lo ideal será esperar una sola recepción de la inicialización por jornada.

Cada recepción de la inicialización provoca el comienzo de un breve periodo de funcionamiento degradado de *LineaCTC* durante el cual no se generan previsiones.

5.4.- Verificación de que *LineaCTC.Full* está generando eventos de circulación

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de trazas del proceso *LineaCTC*

cd /tmp/LinFis<nn>/Log

(<nn> es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

- 3.- verificar que *LineaCTC* está generando eventos de circulación

tail -f xEventosSIV

mostrará inicialmente los últimos 10 eventos de circulación generados y posteriormente no se parará de mostrar los eventos que se vayan generando hasta que se detenga este comando con Ctrl+C.

La fecha-hora de los eventos generados debe corresponder con el instante actual.

- 4.- verificar que *LineaCTC* genera eventos de circulación para un andén

grep <NombreAnden> xEventosSIV

(NombreAnden es el nombre asignado a un andén en el S.I.V., que se puede consultar en el Diagrama de Circulación correspondiente).

En este comando se deberá observar que la secuencia temporal de eventos sigue la serie: APROX – ESTAC – SALIDA – INTER para todos los trenes que han pasado por el andén seleccionado.

- 5.- verificar que *LineaCTC* genera eventos de circulación para todos los andenes

grep <NombreTren> xEventosSIV

(<NombreTren> es la chapa de un Tren del que se tenga certeza que ha recorrido la Línea por completo).

En este comando se deberá observar que la secuencia temporal de eventos sigue la serie: APROX – ESTAC – SALIDA – INTER para todos los andenes por los que haya pasado el tren elegido.

5.5.- Verificación de que *LineaCTC.Full* tiene los Trenes dentro de Líneas de Explotación

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de trazas del proceso *LineaCTC.Full*

cd /tmp/LinFis<nn>/Log

(<nn> es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

- 3.- verificar que *LineaCTC* considera a los trenes (que debe) dentro de la Línea de Explotación que le corresponde

tail -<n> xLogInOutTrenesSIV

(n se estima como el máximo habitual de trenes en la Línea >10)

Este comando mostrará una *foto* de la asignación de Líneas de Explotación y su consideración 'dentro/fuera' de dicha Línea para todos los trenes en el instante de la última entrada o salida de un tren a la Línea.

Se espera que todos los trenes estén dentro de alguna Línea de Explotación de las definidas para la Línea Física que se está analizando.

5.6.- Verificación de que *LineaCTC.Full* está generando previsiones de llegada

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de trazas del proceso *LineaCTC*

cd /tmp/LinFis<nn>/Log

(nn es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

- 3.- verificar que *LineaCTC* está generando previsiones de llegada

tail -f xPrevisionSIV

mostrará inicialmente las últimas 10 previsiones de llegada generadas y posteriormente no se parará de mostrar las previsiones que se vayan generando hasta que se detenga este comando con Ctrl+C.

A la salida de un tren que tiene asignada Línea de Explotación, y que se está moviendo dentro de ella, le sigue la generación de previsiones de llegada para los siguientes andenes para los que es el siguiente tren.

La fecha-hora de las previsiones generadas debe corresponder con el instante actual.

5.7.- Verificación de que *LineaCTC.Full* está difundiendo información de circulación a *anden2*

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de trazas del proceso *LineaCTC*

cd /tmp/LinFis<nn>/Log

(nn es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

- 3.- verificar que *LineaCTC* está difundiendo los eventos de Salida y las previsiones

tail -f xDifusionSIV

Este comando mostrará inicialmente las últimas 10 difusiones de información realizadas y posteriormente no se parará de mostrar las difusiones que se vayan realizando hasta que se detenga este comando con Ctrl+C.

A la salida de un tren que tiene asignada Línea de Explotación, y que se está moviendo dentro de ella, le sigue la difusión de su evento de salida y de sus previsiones de llegada para los siguientes andenes para los que es el siguiente tren.

La fecha-hora de las difusiones realizadas debe corresponder con el instante actual.

5.8.- Verificación de que existe comunicación RPC entre el PC de Línea y PCs de Estación

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de ejecución del front-end

cd /home/siv/sistema/V

- 3.- verificar que existe comunicación RPC entre el front-end y la Estación

grep -v 00000 Router.Now

Este comando mostrará el estado de la comunicación con las estaciones en el instante de la última foto periódica (30") realizada del estado de las comunicaciones RPC.

El instante de la información reportada debe corresponder al intervalo de 30" anterior al momento de realizar este análisis.

5.9.- Verificación de que existe comunicación entre el PC de Línea y PCs de Estación

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Línea (usuario siv)
- 2.- situarse en el directorio de ejecución del front-end

cd /home/siv/sistema/V

- 3.- verificar que existe comunicación de bajo nivel entre Front-End y Estación

Para Solaris: **ping -I 3 <NombreEstacion>**

Para Linux: **ping -i 3 <NombreEstacion>**

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

Este comando enviará un paquete normalizado con protocolo ICMP a la estación especificada con un periodo de 3" hasta que se detenga con un Ctrl+C.

No se debe perder ningún paquete ICMP y el tiempo de transmisión de los paquetes debe resultar uniforme para todas las

Estaciones conectadas al Puesto Central mediante un mismo soporte físico de transmisión.

- 4.- verificar que existe comunicación de nivel TCP entre PC de Línea y Estación

rsh <NombreEstacion> date -u

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

Este comando solicitará a la estación que reporte su fecha GMT (que es la relevante para el sistema S.I.V.).

Se espera que la fecha devuelta por la Estación esté sincronizada con el Ordenador de Línea.

5.10.- Verificación de que *anden2* está recibiendo la información de circulación

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Estación (usuario siv)
- 2.- verificar que el proceso *anden2* está recibiendo eventos de circulación

tail -20 /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/xEventosSIV.Log

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

(<nn> es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

(<mm> es el número de anden en la Estación: 01, 02).

Este comando mostrará los últimos 20 eventos recibidos por el proceso *anden2* que se analiza.

La fecha del último evento recibido debe corresponder al último evento realmente producido en el anden y su diferencia con el instante de análisis deberá ser inferior al intervalo entre trenes que corresponda al tipo de explotación que se esté prestando en la Línea.

- 3.- verificar que el proceso *anden* está recibiendo previsiones de llegada

tail -20 /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/xPrevisionSIV.Log

(<NombreEstacion>, <nn> y <mm> tienen el significado especificado anteriormente).

Este comando mostrará las últimas 20 previsiones de llegada recibidas por el proceso *anden* que se analiza.

La diferencia de la fecha de la última previsión recibida con el instante de análisis deberá ser inferior al intervalo entre trenes que corresponda al tipo de explotación que se esté prestando en la Línea en el momento del análisis.

- 4.- verificar que el proceso *anden* está considerando correctamente su siguiente tren

tail -30 /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/xListaTrenes.Log

(<NombreEstacion>, <nn> y <mm> tienen el significado especificado anteriormente).

Este comando mostrará la última lista ordenada de trenes que el proceso *anden* considera que llegarán al andén del que controla el canal de teleindicadores.

Esta lista se evalúa tras el análisis de la información difundida en la salida de tren que se especifica en la cabecera de la información.

Se espera que el orden de trenes se corresponda con lo que se pueda observar en cualquier Puesto de Operador desde el Diagrama de Circulación del S.I.V. para la Línea objeto del análisis.

5.11.- Verificación de que *anden2* tiene definidos mensajes

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Estación (usuario siv)
- 2.- verificar que el proceso *anden* tiene definidos mensajes para visualizar

egrep 'MENSAJE|NOMBRE' /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/xAndenMSG

egrep 'MENSAJE|NOMBRE' /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Vest<mm>/xAndenMSG

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

(<nn> es el número de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

(<mm> es el número de andén/vestíbulo en la Estación: 01, 02).

Este comando mostrará los nombres de los mensajes gestionados por el proceso *anden*.

Se deberá encontrar todos los mensajes que el Operador haya enviado al proceso *anden* objeto del análisis.

El Operador del S.I.V. puede enviar y borrar mensajes de los procesos *anden*. Cuando se borran estos mensajes se eliminan del fichero *xAndenMSG*.

5.12.- Verificación de que *anden2* envía mensajes a los Teleindicadores

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Estación (usuario siv)
- 2.- verificar que el proceso *anden* envía mensajes a los carteles

tail -30 /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/xVisMensajes.Log

tail -30 /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Vest<mm>/xVisMensajes.Log

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

(<nn> es el nro. de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

(<mm> es el nro. de andén/vestíbulo en la Estación: 01, 02).

Este comando mostrará los últimos mensajes enviados por el proceso *anden* al canal de teleindicadores bajo su control.

Se espera que el instante del último envío a los carteles se corresponda con la lógica definida por el Operador del S.I.V. para este proceso *anden*.

5.13.- Verificación de que *anden2* tiene comunicación con los Teleindicadores

- 1.- entrar en sesión en el Ordenador de Estación (usuario siv)
- 2.- verificar que el proceso *anden2* tiene comunicación en este instante con los carteles

cat /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Anden<mm>/EstadosCarteles

cat /home/siv/sistema/V/Anden/L<nn>Vest<mm>/EstadosCarteles

(<NombreEstacion> es el nombre de alguno de los hosts de las estaciones con las que se espera tener comunicación a nivel de aplicación. La lista de estos hosts puede obtenerse con el comando:

grep -v 00000 \$HOME/sistema/V/Router.Now).

(<nn> es el nro. de Línea con 2 dígitos: 08, 01, 11, ...).

(<mm> es el nro. de anden/vestíbulo en la Estación: 01, 02).

Este comando mostrará la foto periódica (30") del estado de la comunicación del proceso *anden* con los carteles del canal de teleindicadores bajo su control.

En la cabecera de la información reportada se encuentra la fecha del estado que se reporta realizado, que deberá corresponder al periodo de 30" anterior al de este análisis.

Aquellos carteles que tengan asociada ALARMA (código 99: *Sin Comunicación*) no tienen comunicación con el proceso *anden2* en el momento del análisis.