



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## **Desarrollo de una aplicación de control para un proceso en un S.C.D**

**TITULACIÓN: Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial**

**AUTOR:** Antonio Montes García

**DIRECTOR:** Alfonso Romero Nevado.

FECHA: Diciembre/2009

# INDICE

0. Objetivo del proyecto e introducción,	4
Objetivo,	4
Introducción.,	6
1. Introducción general al sistema TDC3000 de Honeywell.,	8
1.1 Visión general.,	8
1.1.1 Una ventana al proceso de planta.,	9
1.1.2 Adquisición de datos.,	10
1.1.2.1 Alarmas.,	10
1.1.2.2 Gráficos.,	11
1.1.3 Niveles de control,	12
1.1.4 Control continuo y discontinuo.,	13
1.1.5 Almacenamiento de históricos,	14
1.1.6 Informes.,	14
1.1.7 Comunicación con otros subsistemas de otros fabricantes,	14
2 Arquitectura del sistema.,	15
2.1 Arquitectura del sistema TDC3000.,	15
2.2 Redes de la arquitectura del sistema TDC 3000.,	16
2.2.1 Local Control Network (LCN).,	17
2.2.2 Universal Control Network (UCN).,	18
2.2.3 Red de datos (Data Hiway).,	18
2.2.4 Plant Information Network (PIN).,	18
2.3 Módulos de la LCN.,	20
2.3.1 Estación universal (US).,	23
2.3.2 Estación universal de trabajo.,	30
2.3.3 Estación universal X.,	31
2.3.4 Módulo de aplicaciones.,	32
2.3.5 Módulo “computer gateway”.,	35
2.3.6 Módulo Histórico.,	36
2.3.7 Network Gateway,	37
2.3.8 PLC y EPLC Gateway.,	38
2.3.9 Hiway Gateway.,	39
2.3.9.1 Dispositivos de la red Hiway.,	39
2.3.10 Network Interface Module (NIM,	41

- 2.3.10.1 Dispositivos conectados a la red UCN., 41
- 3. Especificación de la aplicación., 45
  - 3.1 Alcance del proyecto., 45
  - 3.2 Distribución de la cantidad de señales según el tipo de señal E/S., 46
  - 3.3 Nomenclatura utilizada para definir las señales y los multicables., 46
  - 3.4 Características generales., 47
    - 3.4.1 Módulos de conexión con el proceso y de control., 47
    - 3.4.2 Módulos de relación con el Operador, 49
    - 3.4.3 Sistemas de comunicación., 49
    - 3.4.4 Otros sistemas., 50
    - 3.4.5 Ubicación de los equipos, 50
  - 3.5 Bases de diseño., 51
  - 3.6 Descripción de la aplicación., 51
    - 3.6.1 Consola de control, 51
    - 3.6.2 Equipos de LCN a ubicar en sala de racks., 52
    - 3.6.3 Armarios para alojar los equipos de control y conexión con proceso, 52
- 4. Desarrollo de la aplicación., 54
  - 4.1 Introducción., 54
  - 4.2 Redes de comunicación., 54
    - 4.2.1 Red LCN, 54
      - 4.2.1.1 Direccionamiento de los módulos de LCN., 55
    - 4.2.2 Red UCN., 56
      - 4.2.2.1 Direccionamiento de los módulos de red U.C.N, 58
  - 4.3 Consola de Operación., 58
  - 4.4 Módulos de la L.C.N., 62
    - 4.4.1 Módulos interfaces con la UCN (NIM)., 65
    - 4.4.2 Módulo interface con multiplexor de temperatura (EPLCG)., 66
    - 4.4.3 Disco duro (HM)., 66
  - 4.5 Módulos de U.C.N., 67
    - 4.5.1 Alimentación eléctrica de las cabinas de UCN., 70
    - 4.5.2 Alarmas de alimentación., 71
    - 4.5.3 Distribución eléctrica de 24 Vdc a las FTA's., 72
    - 4.5.4 Conexionado del I/O link de los HPM's, 72
    - 4.5.5 Conexionado de IOP's y FTA's., 73
    - 4.5.6 Cableado de las señales a las FTA's, 73

4.6 Comunicación MODBUS con multiplexor de temperatura.,	74
5. Cálculo de consumo eléctrico y de la disipación de calor.,	76
5.1 Consumos eléctricos.,	76
5.2 Disipación de calor.,	77
6. Oferta del sistema.,	79
6.1 Alcance de la oferta.,	79
6.1.1 Inclusiones.,	79
6.1.2 Exclusiones,	80
6.2 Coste del proyecto.,	81
7. Ejemplos prácticos.,	82
7.1 Especificaciones de diferentes tipos de señales.,	82
7.1.1 Lazo de control de caudal,	82
7.1.2 Señal de indicación,	84
7.1.3 Señal de estado.,	85
7.2 Pantallas de configuración de los puntos.,	87
7.2.1 Lazo de control.,	87
7.2.2 Señal de indicación.,	92
7.2.3 Señal de estado,	93
7.3 Hojas de cableado de señales.,	93
7.3.1 Lazo de control,	94
7.3.2 Señal de indicación.,	96
7.3.3 Señal de estado.,	97
7.4 Otras pantallas del sistema.,	99
7.4.1 Pantallas de Operación.,	99
7.5 Fotos de montajes de instrumentos en planta.,	104

Anexo A Cableado de señales y señales por plicable

Anexo B Planos constructivos y de montaje

Anexo C Oferta de Honeywell

## 0 Objetivo del proyecto e introducción.

### Objetivo.

El objetivo de este proyecto es el estudio y desarrollo de una aplicación de control distribuido necesaria para operar un proceso genérico. Este desarrollo va a estar principalmente centrado en la integración del hardware necesario para el desarrollo de dicha aplicación, sin entrar al detalle en el software específico de dicho control.

El hablar de un proceso genérico implica que las especificaciones en las que se va a basar el desarrollo, no van a entrar al detalle de las variables físicas medidas, y no se va a especificar el detalle de nuestro proceso.

A partir de unas especificaciones muy generales:

- número y tipo de señales a tratar por el sistema.
  - o Tipo respecto a la característica de la señal (analógica o digital), (entrada o salida)
  - o Tipo respecto a la criticidad de la misma (redundante o no redundante)
  - o Tipo respecto a los requerimientos de seguridad de la misma (señal segura o no segura)
  - o Tipo de variable eléctrica a tratar por el S.C.D (señales analógicas del tipo 4-20 mA con alimentación al instrumento de 24 V.)
- definición de los requerimientos del sistema.
  - o Sistemas de almacenamiento de datos históricos.
  - o Sistemas de interacción con el operador.
  - o Sistemas de adquisición de datos de equipos externos (sistemas de multiplexado de temperatura).
  - o Requerimientos de ubicación de los diferentes equipos.
  - o Requerimientos de redundancia a nivel de redes, alimentaciones, módulos.
  - o Relación de las alimentaciones con los que vamos a dotar a los diferentes equipos.
  - o Definición de la clasificación eléctrica de proceso para definir los elementos de protección para los instrumentos de planta.

El desarrollo de la aplicación va a consistir en:

- Elección de los equipos necesarios para cubrir las necesidades y requerimientos del sistema.
- Desarrollo de la arquitectura necesaria para su montaje, con creación de planos.
- Detalle del contenido de cada uno de los armarios, con distribución de todo su contenido, con creación de planos.
  - o Consola de Operación.
  - o Armario de módulos L.C.N.
  - o Armarios de controladores y tarjetas de E/S.
  - o Detalle de cableado interno de los mismos tanto a nivel de redes, alimentaciones, interconexiones entre los diferentes elementos.
- Base de datos de las señales a tratar.
- Generación de planos de cableado de las señales a partir de las señales, policables y elementos de E/S existentes en la aplicación y en el sistema.
- Cálculo del consumo eléctrico de los equipos.
- Cálculo de la disipación de calor de los equipos.
- Detalle del coste del proyecto, basado en una oferta realizada por la empresa Honeywell.

Todos los planos de este proyecto serán desarrollados en AUTOCAD a excepción de los planos de cableado de las señales, que serán creados a partir de las bases de datos de las mismas, y que serán desarrollados sobre un gestor de base de datos tipos ACCESS.

Este desarrollo va a ir acompañado de una introducción del sistema TDC-3000 de Honeywell, para dar a conocer a las personas que no estén familiarizadas con este tipo de sistemas.

También irá acompañado de unos ejemplos prácticos de montaje real que darán la idea de cómo partiendo de una especificaciones concretas podemos ver el cableado y configuración de la mismas sobre una planta real.

## **Introducción.**

Los procesos industriales exigen el control de la fabricación de los diversos productos obtenidos. Estos procesos son muy variados y abarcan muchos tipos de productos diferentes, muchas situaciones de instalación distintas y muy diversas formas de operar en el funcionamiento de dichos procesos.

En todos estos procesos es absolutamente necesario controlar y mantener constantes ciertas magnitudes físicas. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas constantes en condiciones más idóneas que las que el propio operador podría realizar.

En los inicios de la era industrial, la operación de los procesos se llevaba a cabo con un control manual de estas variables utilizando sólo instrumentos simples (manómetros, termómetros, válvulas manuales, etc.), control que era suficiente por la relativa simplicidad de los procesos y la poca necesidad de procesos de gestión a que estas operaciones se veían sometidas. Sin embargo, la gradual complejidad con que éstos se han ido desarrollando ha exigido su automatización progresiva por medio de los instrumentos de medición y control. Estos instrumentos han ido liberando al personal de campo de su función de actuación física directa en la planta y al mismo tiempo, le han permitido una labor única de supervisión y de vigilancia del proceso desde centros de control situados en el propio proceso o bien en salas aisladas separadas; así mismo, gracias a los instrumentos ha sido posible fabricar productos complejos en condiciones estables de calidad y características, condiciones que al operario le serían imposibles o muy difíciles de cumplir, realizando exclusivamente un control manual.

Además hablar de control de procesos, significa que el ajuste de este control permite un grado de optimización del mismo, que en otras condiciones sería imposible de conseguir.

Esta optimización ha sido a todos los niveles del proceso, del control y de gestión de datos y de variables de proceso.

Esta optimización ha significado la reducción de costes en los diferentes procesos de fabricación, mediante la optimización de los consumos de material primas, reducción de mermas y por tanto aumento de beneficios. Esta optimización ha sido trasladable al medio ambiente mediante el control de las emisiones, de la disponibilidad de esas mediciones, ya que la información una vez adquirida por los sistemas y trasladable dentro y fuera de las empresas mediante las redes de comunicación, permite poder disponer de ella por todos los organismos que regulan la gestión de esas emisiones en los territorios nacionales e internacionales.

Esta optimización ha sido también trasladable a los niveles de calidad de los productos fabricados, calidad que permite cumplir con unas especificaciones muy estrictas en la fabricación de los mismos.

Todos estos niveles de optimización han podido ser conseguidos por la evolución que han sufrido los instrumentos y los sistemas de adquisición, de tratamiento y control de esas variables.

Dentro del mundo industrial existen muchas marcas comerciales que desarrollan y comercializan instrumentos y equipos de control y adquisición de datos (Foxboro, Emerson, Honeywell y Yokogawa entre otros).

Yo dentro de esa experiencia de más de 15 años en el mundo de la Instrumentación y Control en el mundo industrial, he vivido el desarrollo y evolución de muchos sistemas de diferentes marcas. Honeywell ha sido una de las pocas marcas que ha permitido una evolución muy estudiada de sus sistemas, dando a sus clientes la posibilidad de crecer dentro de la evolución y desarrollo de sus productos, sin obligar a eliminar los sistemas antiguos para poder adaptarse a la últimas generaciones de sus desarrollos. Ello unido a la diversidad de productos y de sistemas, ha permitido poder desarrollar aplicaciones a medida del cliente incluso con productos de terceros.

Honeywell no ha lanzado al mercado productos hasta que estos han dado garantías suficientes de funcionamiento.

El hecho de que es una multinacional muy extendida y con mucha aceptación ha hecho que también existan muchos desarrollos ya creados y fácilmente trasladables a cualquier proceso y a cualquier necesidad.

Todo ello justifica mi elección como marca para el desarrollo de este proyecto.

# **1 Introducción general al sistema TDC3000 de Honeywell.**

## **1.1 Visión general.**

Honeywell TDC 3000 representa el último avance en el sofisticado mundo del control de procesos industriales. El sistema alcanza su mayor nivel y funcionalidad, desarrollando la integración de la adquisición de datos, el control y una interfaz de control total sobre el sistema para el operador. Este dominio total se realiza mediante una simple ventana sobre la planta, y puede incorporar aplicaciones de control avanzado. También incluye la capacidad de admitir información externa a través de estaciones basadas en UNIX e integrarla en la misma pantalla de operador junto a gráficos del proceso.

Este desarrollo empezó en 1975 cuando Honeywell introduce en el mercado el concepto de arquitectura distribuida. TDC 2000 consistía en una red de comunicaciones de datos (Data Hiway), controladores, estaciones de operador y otros dispositivos, que pueden ser integrados hoy como parte del TDC 3000.

Como resultado de esta naturaleza distribuida, TDC 3000 ofrece un incremento de funciones, de capacidad y de redundancia. Dependiendo de las necesidades específicas de la planta, el cliente puede en cualquier momento:

- Dispositivos de conexión a proceso para la adquisición de datos y control básico de procesos.
- Estaciones de operador, funcionando de manera individual o agrupadas en consolas.
- Estaciones de ingeniero o supervisor ubicadas en oficinas propias.
- Módulos de procesamiento discreto para desarrollar funciones específicas (control avanzado, recogida de históricos, cálculos...)
- Módulos interfaces para conectar redes de comunicaciones.

Utilizando todo este sistema de bloques, el sistema TDC 3000 satisface una gran variedad de información y de requerimientos de control, que incluye lo siguiente:

- Una ventana al proceso de la planta.
- Adquisición de datos.
- Aumenta los niveles de control digital.
- Colección de datos históricos.
- Informes.
- Comunicación con otros múltiples sistemas.
- Cálculo íntegro para el manejo de información.
- Desarrollo de un sistema abierto.

### ***1.1.1 Una ventana al proceso de planta.***

La estación de operador es una única ventana a la planta. Ello se debe a una serie de circunstancias.

La estación universal es un acceso a datos, datos propios del sistema, de procesos conectados al sistema, de subsistemas, de ordenadores host y de redes de desarrollo. Cuando todos estos datos son requeridos en una ventana, aplicaciones de software en la estación, permiten llamarlos mediante un “TAG” (nombre que se da a los datos), sin mirar de donde proviene dicho dato. Una red estándar de software permite localizar el dato y enviarlo a la estación que lo ha solicitado.

Todas las estaciones de operador son fundamentalmente iguales. Independientemente del número de puntos, del tipo de control, del tamaño del sistema, de la complejidad del mismo, los procedimientos para operar una estación universal son los mismos. El modo en que un operador llama gráficos, manipula variables, reconoce alarmas, arranca y para procesos son idénticos en todas las estaciones.

Dependiendo del tipo de usuario, la estación permite ser configurada para:

- Ver y operar el proceso.
- Configurar, modificar y analizar el sistema.
- Mantener y diagnosticar el sistema.

De ello deriva que la variedad de personas (operadores, ingenieros y personal de mantenimiento) que utiliza la estación universal, la considere como una única ventana al proceso de la planta, cubriendo con ella todo tipo de necesidades y de acciones.

### ***1.1.2 Adquisición de datos.***

El sistema TDC 3000 adquiere datos desde todos los procesadores distribuidos en posibles y diferentes redes de control “Universal Control Networks (UCNs)”, “Data Hiways (HW)”, que pueden coexistir en una configuración de aplicación de control de un proceso. Cada dispositivo escanea sus instrumentos de proceso asociados en intervalos regulares, chequea las señales de entrada y los convierte en un formato que luego será tratado en sus bases de datos. Toda la información adquirida está a disposición de todos los módulos que forman la aplicación, e incluso de los que formen parte de otra aplicación totalmente diferente. Estas aplicaciones o asociaciones normalmente están agrupadas en lo que se conoce como “LCN,s (Local Control Network)”, es decir, pertenecen a una misma red de control local.

Toda esta información está recogida en unos puntos de datos. El nombre de estos puntos se conoce como “tag name”, que puede ser de hasta 16 caracteres de longitud. Cada

valor de un punto de dato es identificado por un tag, y es recuperado especificando este "tag name". El sistema recoge un número diferente de tipos de puntos de datos, para cubrir toda la variedad de necesidades de procesado.

#### *1.1.2.1 Alarmas.*

Los estados de alarma de los puntos son detectados por comparación con valores, límites, rangos o cualquier otra condición especificada por el ingeniero; y cualquier cambio en los estados de alarmas es enviado al módulo correspondiente en su configuración. El sistema TDC 3000 posee varios niveles de prioridad de alarma, en función del criterio adoptado en cada una de ellas por el ingeniero encargado de la configuración. Estos niveles están comprendidos desde el nivel de "no-action", en el cual es ignorada la aparición de la alarma; hasta el nivel de "emergencia. A estas alarmas además se les pueden asociar señales de atención al operador tanto sonoras como representaciones de pantalla o mensajes impresos, que serán interpretados de manera diferente en función del nivel de alarma configurado.

Con el sistema de históricos, las alarmas pueden ser automáticamente grabadas en un informe especial para un análisis posterior de cualquier circunstancia que así lo requiriese. Estas alarmas a su vez, pueden ser analizadas, registradas, habilitadas o suprimidas a través del punto individual de la misma alarma, o bien, por agrupaciones de ellas que normalmente se asocian a unidades de procesos.

#### *1.1.2.2 Gráficos.*

La información es acumulada en forma de bases de datos, y ésta puede ser enviada a la pantalla del puesto del operador. Utilizando gráficos del propio proceso es mucho más fácil tratar la información por el operador, y ésta puede ser seleccionada a través del teclado o bien por zonas sensibles de la propia pantalla.

Un gráfico está dividido en dos partes importantes. Una llamada estática en la que se representa una información que va a permanecer fija en todo momento. Suelen ser dibujos de las plantas o formatos de tablas. La otra parte es la llamada dinámica, en la que se representan valores, textos o incluso zonas gráficas que pueden ir variando y representando situaciones de la planta en función de estados o variables. Esta parte dinámica tiene la propiedad de ser refrescada a diferentes velocidades, dependiendo de la velocidad de cambio de la variable que se quiera representar, y que será definida en el momento de la configuración del gráfico. Estas velocidades suelen variar de 4 a 0,25 segundos.

Además, en el sistema existen una serie de gráficos estándares utilizados para ver detalles de puntos, gráficos de tendencias, informes de alarmas, sumarios.

A la hora de diseñar los gráficos hay que tener en cuenta los tres niveles que existen en la configuración y agrupación de los puntos. Estos niveles son:

- Puntos o datos, son la mínima expresión de la información agrupada sobre una señal de proceso o de secuencia dentro del sistema. Suelen estar relacionados con la medida de una variable del propio proceso como por ejemplo una medida de caudal. El nombre con el que se reconoce a este punto es el denominado “tag point”, y éste puede tener varias variables relacionadas con la misma señal, como por ejemplo valor de proceso (PV), límite alto de alarma, descripción, etc...Este punto debe ser único en todo el sistema en cuanto a “tag point”.
- Unidad, suele ser un conjunto de variables normalmente asociadas a alguna parte del proceso o incluso representar una unidad de proceso completa. Esta unidad debe ser única en toda la configuración y diferente a las demás, en cuanto a denominación, lo que se conoce como “Unit name”.
- Área, es un conjunto de unidades, y normalmente se hace corresponder al conjunto de unidades que es controlada desde un puesto de operación. Este área también debe ser única en el sistema y se conoce con el nombre de “Area name”. Por tanto, podemos ver que una consola de operación normalmente está asociada a un área de trabajo. Dentro de este área pueden existir una o varias unidades, y dentro de cada unidad pueden existir gran variedad de puntos. Por tanto, ya tenemos definida cuál va a ser la estructura y forma en que van a ser tratadas las diferentes variables, y cómo van a ser memorizadas dentro del sistema.

### ***1.1.3 Niveles de control.***

El sistema TDC ofrece la oportunidad de diferentes niveles o grados de control distribuido. Un control básico es el que trata variables de proceso, conectando directamente los elementos primarios y finales del control de la planta, y utilizando algoritmos elementales de control. Un nivel más avanzado puede incluir un control más complejo, cálculo y estrategias, y puede incluso dar la oportunidad de intervenir al cliente. El más alto nivel de control, ofrece las tareas y técnicas de cálculos avanzados, basados en modelos del proceso, aplicando sofisticados esquemas de control, incluyendo la optimización de las plantas.

Ello es lo que trata de representarse en este tronco de pirámide (fig.1.1.3.1), que va desde el nivel más bajo al más alto en la estrategia de control. Junto a este tronco de pirámide, se pueden ver algunas acciones que pueden ser utilizadas en cada uno de los niveles de control.

- Minimizar inventarios
- Asignar etiquetas de producción
- Minimizar cambios de producción
  
- Optimizar cambios de producción y capacidad de almacenamiento
- Optimizar eficiencia de producción
  
- Control avanzado
- Alarmas avanzadas
  
- Cálculos
- Uso de programas
  
- Control tradicional
- Optimización de lazos

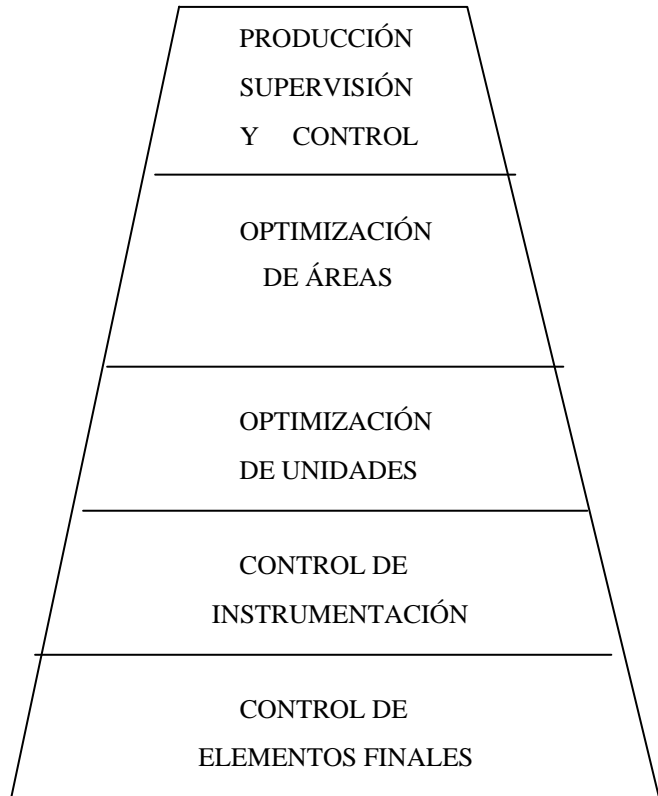


Fig. 1.1.3.1 Niveles de control

Los ingenieros tienen la capacidad de elegir los elementos del sistema. En función del nivel de control elegido, y de las necesidades que surjan, el sistema ofrece la posibilidad de crecer a la vez que las exigencias de control así lo requieran. Además permite la facilidad de integrarse con sistemas existentes.

#### ***1.1.4 Control continuo y discontinuo.***

Las operaciones, a menudo, están categorizadas como continuas o discontinuas. En realidad muchas plantas tienen una mezcla de ambas. El TDC 3000 permite soportar ambos tipos sobre la misma estación de operador.

El TDC 3000 proporciona una serie de algoritmos estándares que, no sólo permiten utilizar funciones de control regulatorio, sino que además tienen operaciones matemáticas y lógicas. Además se pueden ajustar parámetros, que afectan a las características del algoritmo, para conseguir el control óptimo.

El TDC 3000 permite además al ingeniero realizar fácilmente conexiones entre puntos para implementar un control multilazo, como las cascadas. En las cascadas un punto es el generador del punto de consigna de siguiente punto. Además el sistema ofrece una variedad de fuentes y modos. Estos modos van desde el manual al computer, y

permiten manipular el setpoint y la señal de salida de un punto, además de definir cuál es el modo normal de trabajar del mismo.

El ingeniero, además, puede especificar cuándo cambiar el modo de trabajo del punto. El sistema dispone de una serie de funciones para evitar oscilaciones bruscas en el proceso como la inicialización, la rampa, etc.

También los controladores del sistema permiten integrar con las funciones continuas de control, funciones de secuencia y control lógico necesario para operaciones discontinuas. El resultado de estas secuencias se puede escribir sobre cualquier parámetro de un punto como el set point, señal de salida, etc, en función de la aplicación que se desarrolle.

Por seguridad el sistema dispone también de secuencias ya definidas que previenen de situaciones anormales, y permiten posicionar una variable en la situación más segura ante un cambio de condiciones del sistema. Por ejemplo ante el fallo de una entrada de control, donde el controlador podría seguir actuando según sus constantes, se puede hacer que la salida del mismo se mantenga en la última posición, o bien, vaya a una posición segura para las condiciones de la planta.

#### ***1.1.5 Almacenamiento de históricos.***

El sistema dispone de una recogida de datos y un almacenamiento en historia, para que esta información pueda ser tratada y analizada por cada uno de los miembros de la organización que los necesite, desde los grupos de Operación hasta los grupos de Mantenimiento e Ingeniería. Esta recogida de datos es fácilmente formateable, y adaptable a todo tipo de necesidades.

#### ***1.1.6 Informes.***

El sistema TDC 3000 dispone de una variedad de formatos estándares para el informe de datos históricos. El sistema puede presentar estos informes en la pantalla, o bien, dirigirlos a una impresora configurada en el sistema.

Estos informes pueden ser desde diarios de eventos de una clase específica o alarmas del proceso, hasta cambios realizados por el operador de las condiciones de planta ocurridos durante un intervalo de tiempo determinado. También pueden ser valores históricos de las variables de proceso, que pueden ser representados en formatos de texto, o bien, en forma de tendencias. Todos estos informes son accesibles desde un menú representado en pantalla.

Además, el grupo de ingeniería puede crear sus propios informes utilizando librerías que proporciona el mismo sistema.

### ***1.1.7 Comunicación con otros subsistemas de otros fabricantes.***

Las plantas pueden contener una gran variedad de sistemas independientes. Estos sistemas dedicados se pueden unificar en el mismo sistema para representar la información a los operadores, personal de mantenimiento, análisis. El sistema TDC 3000 dispone de un número de interfaces, que permite la conversión de datos, el almacenamiento, y el procesado necesario entre diferentes sistemas de información, redes o dispositivos.

Honeywell dispone de una compatibilidad total con más de 60 suministradores, con los cuales se han hecho las pruebas necesarias, y en las que están demostradas estas compatibilidades. Todo esto está reflejado en el “MultiVendor Interfase”, donde se reflejan todos los equipos de otros suministradores que han sido probados en conexión con un equipo Honeywell, y donde se detallan las características de esas pruebas.

## **2 Arquitectura del sistema.**

### **2.1 Arquitectura del sistema TDC3000.**

En el pasado, los sistemas estaban centralizados en una única unidad de control que realizaba la totalidad del procesado. Debido al avance tecnológico, y al menor coste de los microprocesadores, es posible dedicar varios computadores a realizar las tareas de manera compartida. Basado en todo ello, Honeywell introdujo con el TDC 2000 una arquitectura distribuida en procesos de control, que consistía en una serie de microprocesadores conectados en una red llamada Data Hiway.

El sistema TDC3000 es una evolución del anterior. Añadió las ventajas y la potencia de los microprocesadores de 16 y 32 bits, y desarrolló una sofisticada red de tareas.

La arquitectura del TDC 3000 está basada en los siguientes conceptos:

- Una ventana al proceso que proporciona la estación Universal.
- Process Manager/ Advanced Process Managers, High Performance Process Manager, Logic Managers, otros procesadores y dispositivos conectados aportan un alto desarrollo y seguridad.
- Cada dispositivo y módulo en el TDC 3000 contiene en sí mismo todas sus funciones.
- Todos los dispositivos del sistema comunican sobre unos cables redundantes LCN (Local Control Network).
- Los módulos de comunicación entre redes enlazan la LCN (Local Control Network), con otros subsistemas, con ordenadores hosts, con redes de información de plantas, e incluso con otras LCN's.

Las consecuencias más importantes de una arquitectura distribuida son las siguientes:

- La adquisición de Datos y las funciones de Control pueden estar distribuidas en plantas, usando una variedad de procesadores y dispositivos a medida de sus necesidades. El sistema TDC3000 puede estar compuesto de múltiples redes de control y redes de información.
- Todas las funciones, como la adquisición, control y análisis son accesibles desde una ventana universal, incluso de múltiples redes.
- Cualquier módulo puede acceder a los parámetros de cada punto, por su nombre (tag name), sin conocer su localización física.

## 2.2 Redes de la arquitectura del sistema TDC 3000.

Los cuatro tipos de redes son: Local Control Network (LCN), Universal Control Network (UCN), Data Hiway y la Plant Information Network (PIN). En la figura 2.2.1 se pueden apreciar, y se irán describiendo a continuación.

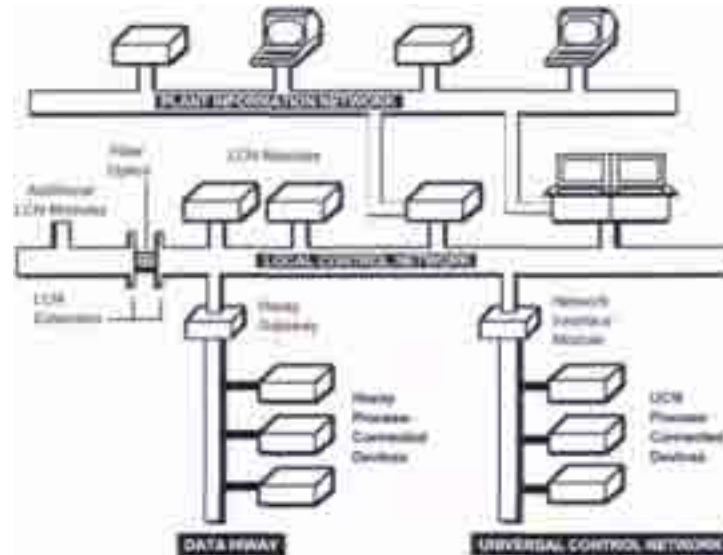


Fig.2.2.1 Redes de la arquitectura TDC-3000

### 2.2.1 Local Control Network (LCN).

La LCN es la base del sistema TDC3000. Su misión es la unión de las estaciones de operador, los módulos de proceso, las interfaces y gateways con los diferentes módulos y redes. La LCN es una red de área local, de alta velocidad y una comunicación serie. Utiliza la propiedad del protocolo "token-passing", e incluye ciertos niveles de chequeo de errores. Esta red opera a 5 Mbits/s, es redundante y permite alcanzar hasta distancias de 2000 m si utilizamos enlaces con fibra óptica. Esta red dispone de una señal de sincronismo para todos sus módulos

En funcionamiento normal existe un cable funcionando como activo y otro como backup. Esta situación va conmutándose de manera automática con el fin de detectar cualquier posible error de comunicación, momento en el cual si dicho error se mantuviera, interrumpiría la conmutación automática, y generaría la alarma de sistema correspondiente. Esta situación permanecería hasta que se solucionase el fallo que ha ocasionado dicho error, momento en el que se volvería a poner en funcionamiento dicha conmutación automática. Esta conmutación puede realizarse también de manera manual desde las pantallas del sistema, e incluso mantenerse forzada durante una operación la comunicación en continuo por un solo cable.

La LCN puede extenderse remotamente, utilizando un soporte denominado LCN Extender, y que permite enlazarlo con fibra óptica. Los LCN Extenders, son repetidores, y

permiten incrementar el número de módulos en dicha red, pasando de 40 sin los LCN Extenders hasta 64 con ellos. La longitud de esta red puede llegar a ser de 300 m si realizamos comunicación con cable coaxial y de 2000 m si la realizamos con enlace de fibra óptica.

### ***2.2.2 Universal Control Network (UCN).***

La UCN es una de las dos redes cuyo papel es unir unos procesadores de los elementos de campo, con la LCN. Los procesadores conectados a la UCN son el Process Manager (PM), Advanced Process Manager (APM), High Performance Process Manager (HPM) y el Logic Manager (LM). Los tres primeros son una evolución del mismo sistema, y el último es un PLC.

La conexión a la LCN es a través de los módulos llamados Network Interface Module (NIM). Basada en una comunicación standard definida por la Internacional Standards Organization. Esta red opera igual que la LCN a 5 Mbits/s.

La UCN usa dos cables coaxiales redundantes. La redundancia de la red funciona de manera idéntica a lo descrito anteriormente en la LCN. La longitud máxima dependerá de la cantidad de módulos que en ella estén conectados. El número de dispositivos conectados puede llegar a ser de hasta 32 módulos redundantes.

### ***2.2.3 Red de datos (Data Hiway).***

Esta red es la que enlazaba los módulos del anterior sistema llamado TDC2000. En la cual residían tanto los controladores del tipo Controladores Multifuncionales (MC), Controladores Multifuncionales Avanzados (AMC), y las estaciones de Operador. Para permitir el crecimiento y la evolución de estos sistemas al actual TDC 3000, esta red puede conectarse a la LCN utilizando la interfaz llamada Hiway Gateway (HG).

Utiliza una comunicación serie mediante dos cables coaxiales, uno de ellos activo y el otro backup, donde no existe una conmutación automática de testeo, sino que solo se produce la conmutación del cable si se ha producido fallo por el que en ese momento está funcionando como activo. El tipo de comunicación esta basado en la pregunta/respuesta a una velocidad de 250.000 bits/s.

### 2.2.4 Plant Information Network (PIN).

PIN es un término de Honeywell para denominar a una red externa, multitarea, que es capaz de rescatar información de la LCN y llevarla a unos módulos externos. Esta información consiste en cualquier tipo de dato que vaya por la LCN, para poder hacer un seguimiento, almacenamiento externo, etc...

Las características físicas de esta red están determinadas por los requerimientos de la aplicación específica, y el protocolo dependerá también de dicha aplicación.

Un ejemplo de esta red es la unión con una o varios ordenadores DEC VAX. Esta conexión se realiza a través del módulo llamado Plant Network Module (PLNM). Ello puede verse en la figura 2.2.4.1.

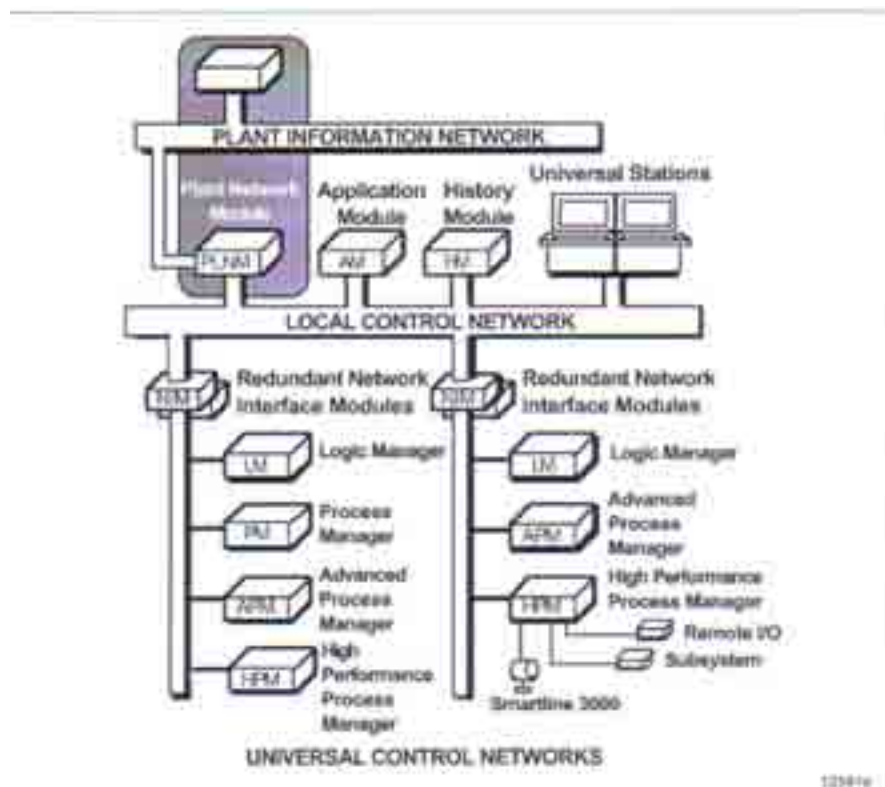


Fig. 2.2.4.1 Red PIN conectada al PLNM

Otro ejemplo es una red para dispositivos X Windows, es decir, comunicación con dispositivos que operan con sistema Windows. Este enlace se realiza mediante una estación de operador, que dispone de un entorno Windows. Esta estación es la denominada UxS. Ello puede verse en la figura 2.2.4.2.

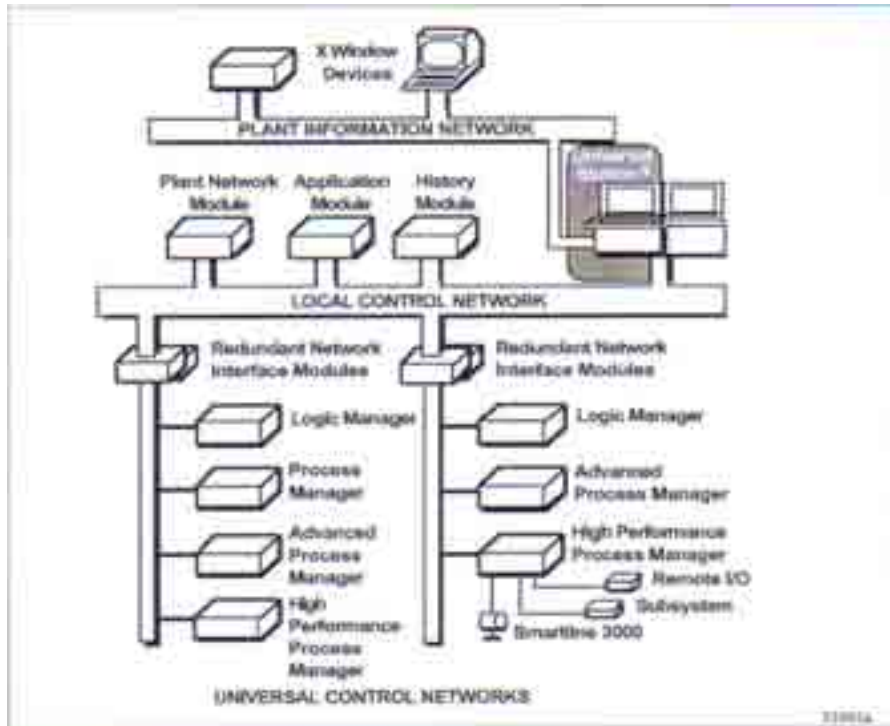


Fig.2.2.4.2 Red PIN conectada a UxS.

### 2.3 Módulos de la LCN.

En el TDC 3000, la información procesada y las funciones de control avanzado que inicialmente se desarrollaron en el computador central de procesos, han sido distribuidas en diferentes módulos.

Por ello el sistema TDC 3000 se puede diseñar a medida del proceso, desde plantas muy pequeñas, hasta grandes unidades de proceso. Este requerimiento puede luego cambiarse, adicionar funciones y capacidad de una manera fácil, sin distorsionar el sistema existente.

Cada módulo existente en la LCN dispone de una electrónica propia, ensamblada en el interior de un chasis similar para todos estos módulos.

Este chasis puede ser de dos tipos diferentes, pero la funcionalidad del módulo es completamente idéntica. El utilizar uno u otro difiere únicamente de los criterios del cliente, seleccionando el espacio, los gustos en función de ciertos criterios de seguridad, diseño, etc. En ambos casos se dispone de alojamiento para las tarjetas electrónicas del módulo, y en la parte trasera existen las conexiones de dicho módulo a la red o redes con las cuales está conectado dependiendo de su funcionalidad. Dichas conexiones residen en las tarjetas denominadas I/O, para las cuales dispone de unos alojamientos. Las conexiones entre las tarjetas delanteras y traseras se realizan a través del propio chasis, por ello, cada tarjeta tiene su lugar de alojamiento, y no pueden colocarse en cualquier otro que no sea el propiamente definido para ello.

El primer chasis y el más utilizado es el que se conoce con el nombre de dual-node, y aparece en las figuras 2.3.1 y 2.3.2. En este chasis coexisten dos módulos de LCN. Cada uno de ellos dispone de:

- fuente de alimentación.
- procesador, memoria, interfaz con la LCN.
- tarjeta específica para la funcionalidad del módulo (interfaz con otra red, histórico, etc...)
- alojamiento para el ventilador de refrigeración de la electrónica del módulo.



Fig. 2.3.1 Parte delantera del dual node.

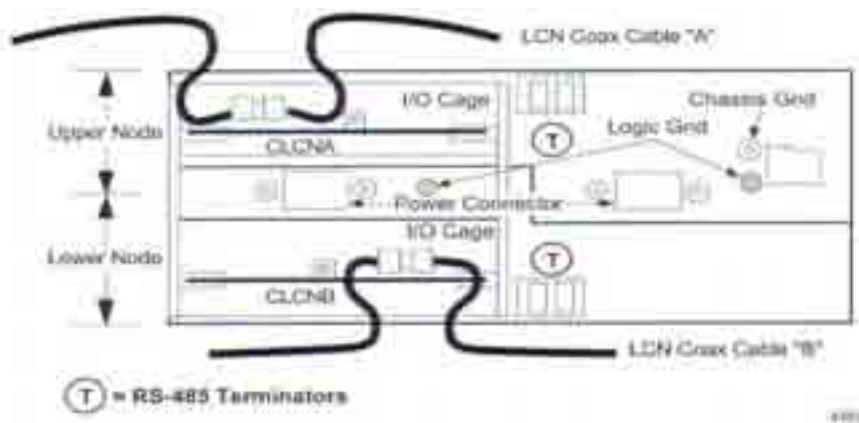


Fig.2.3.2 Parte trasera del dual node.

El otro tipo de módulo es el denominado single-node o nodo 5-slot, que aparece en las figuras 2.3.3 y 2.3.4. En él se dispone de:

- alojamiento para la fuente de alimentación.
- procesador y memoria.
- LCN interfase.
- memoria adicional.
- tarjeta específica según el módulo.
- alojamiento para el ventilador de refrigeración de las tarjetas electrónicas.

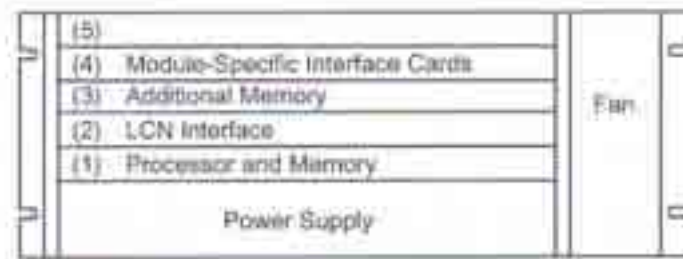


Fig 2.3.3 Parte delantera del single node.

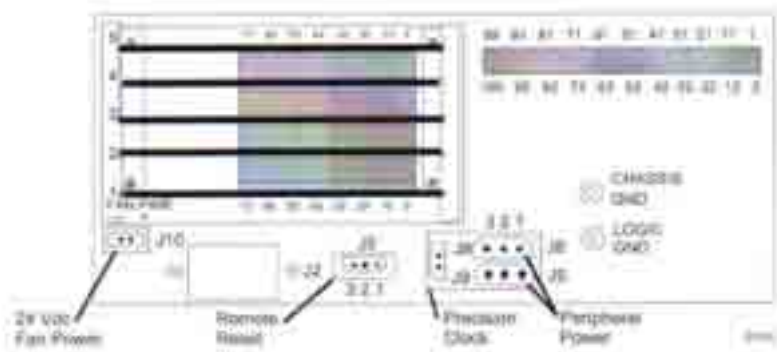


Fig 2.3.4 Parte trasera del single node.

Las tarjetas electrónicas que se montan en los módulos son:

- procesadora, compuesta por procesadores de Motorola de la serie 68000, 68020 o 68040, dependiendo de la funcionalidad y velocidad que requiera el módulo. En dicha tarjeta se configura mediante switches la dirección del módulo dentro de la red.
- memoria, que puede residir en la procesadora o ser ampliación de la misma, puede elegirse entre 2, 4, 8 ó 16 Mbytes.
- tarjeta específica de la funcionalidad del módulo, controladora de disco, interfaz UCN, etc.
- tarjetas de interfaz para dispositivos externos, monitores, impresoras, zip, etc.

La combinación de este conjunto de tarjetas es lo que definirá el hardware del módulo, y de su combinación y selección dependerá la capacidad de procesado y memoria del mismo.

La total funcionalidad requiere únicamente un software standard. El sistema se adapta a la aplicación específica, no con un software escrito por el cliente, sino introduciendo los datos en un software standard. Este software se denomina “system configuration”.

A su vez, este software es dirigido a los módulos, y en cada uno de ellos únicamente existe el software que éste precisa. Este paquete de software se denomina “software environment”. Este software reside en la memoria, reparte el trabajo del módulo según sus prioridades, transfiere datos a otros módulos, realiza los test del hardware y diagnostica posibles fallos. La funcionalidad del módulo es lo que se denomina “Module Personality Software”.

Es decir, al final el módulo se reduce a lo que representa la figura 2.3.5.

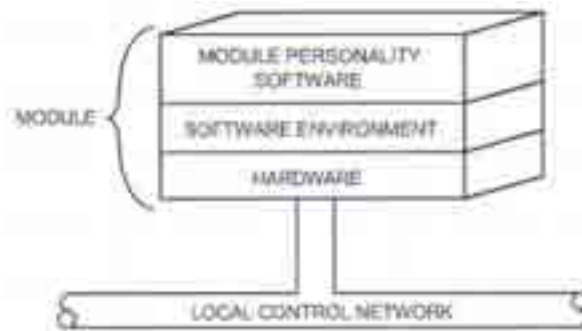


Fig. 2.3.5 Esquema de un nodo LCN.

Los módulos, una vez se instalan y se configuran, están pasando continuamente una serie de procesos de diagnósticos con el fin de encontrar fallos en el hardware o en el software. Dichos fallos, si existen, se reflejan en unas indicaciones que existen en la parte frontal de la tarjeta procesadora, y además, se reportan a la red, apareciendo la alarma del sistema correspondiente a dicho fallo. Esto es de mucha ayuda para el personal de mantenimiento, que mediante estas alarmas, puede diagnosticar la mayor parte de las anomalías que suceden en dichos módulos.

### 2.3.1 Estación universal (US).

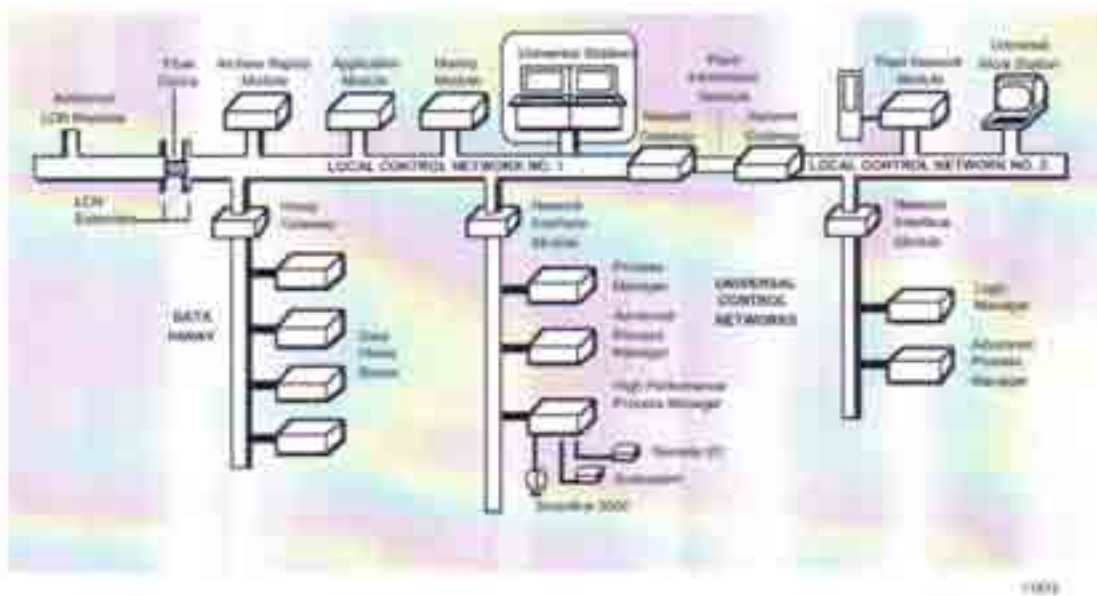


Fig.2.3.1.1 Estación Universal

La US queda indicada en la figura 2.3.1.1, dentro de una red como la mostrada.

En el sistema TDC3000 toda la información puede ser representada en la estación universal. La forma de acceder a esta información es mediante una propia llamada, mediante una tecla situada en el propio teclado del operador, mediante el touchscreen o mediante la selección del ratón o track ball. De todas estas formas de poder acceder a la información, algunas son por defecto y otras son a elección de los criterios del cliente.

Esta estación dispone de una serie de niveles de acceso mediante llave, que permiten limitar el acceso a la información del sistema en función de cómo se haya configurado, diferenciando los diferentes permisos para cada nivel de información. Esto es totalmente seleccionable y de ellos dependerá la configuración de la estación. Estos niveles están divididos en Operador, Mantenimiento e Ingeniería.

Estas estaciones pueden residir en la red de forma individual, o bien, agrupadas en lo que se denominan consolas, que son unos conjuntos de estaciones, de donde se pueden visualizar zonas comunes de planta. El número de estaciones que componen la consola es variable y dependerá del tamaño y de la configuración que desee el cliente.

La información que puede manejarse desde estas estaciones esta agrupada con diferentes criterios:

- *Gráficos de proceso de planta.* Esta información normalmente es propiamente información de la planta de proceso que estamos controlando y se clasifica en cuatro niveles:
  - *gráficos de área,* son los que normalmente van a reflejar datos del área que estamos controlando, es decir, puede ser información de una o varias unidades de proceso. Dependerá de cómo se haya definido el área en nuestra propia configuración. Esto es totalmente configurable. Esta información puede ser un listado de valores o combinación de valores y gráficos. Un ejemplo es el que a continuación se muestra en la fig 2.3.1.2, en el se ven reflejados registros que pueden pertenecer a varias unidades, y cuya selección la ha realizado el cliente.

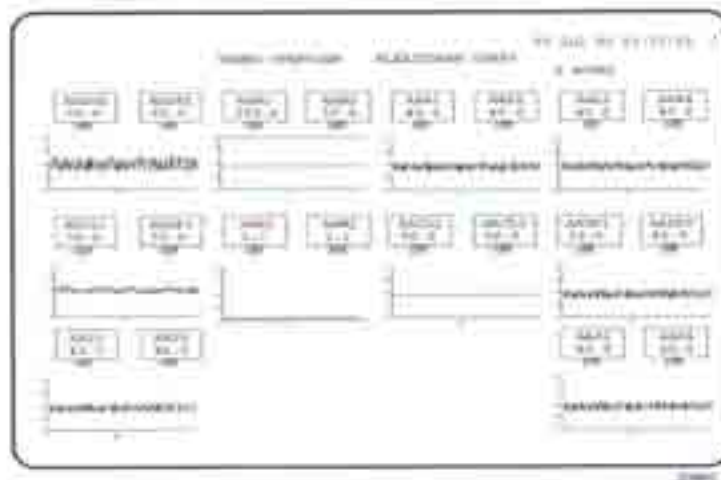


Fig. 2.3.1.2 Pantalla de registros.

- *gráficos de unidad,* son los que normalmente van a reflejar datos de la unidad que estamos controlando. Esto es totalmente configurable. Esta información puede ser un listado de valores o una combinación de valores y gráficos. Un ejemplo es el que a continuación se muestra en la figura 2.3.1.3, en el se ve parte del proceso de una planta, y cuya selección la ha realizado el cliente.

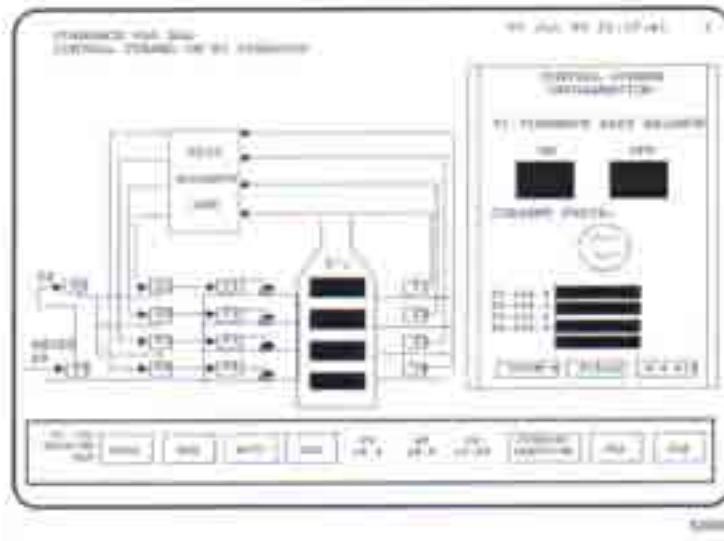


Fig. 2.3.1.3 Gráfico de proceso.

- *gráficos de grupo*, son los que normalmente van a reflejar datos de la unidad que estamos controlando agrupados a gusto del cliente. Esto es totalmente configurable. Esta información puede ser un listado de valores o una combinación valores y gráficos. Un ejemplo es el que a continuación se muestra en la figura 2.3.1.4, en el se ve un grupo de señales, y cuya selección la ha realizado el cliente.

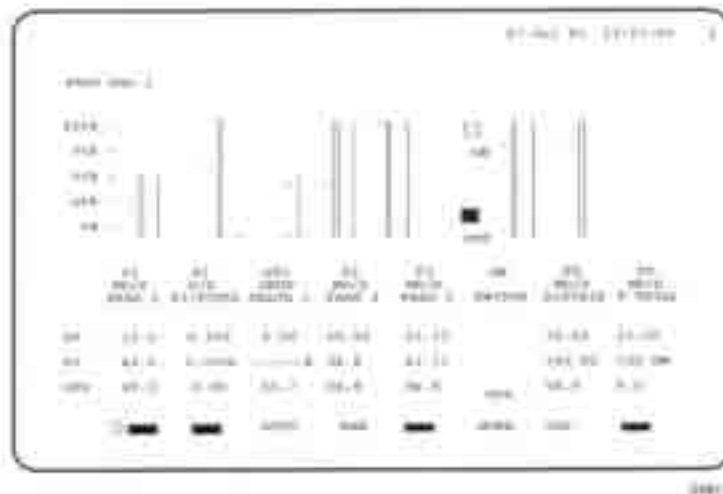


Fig. 2.3.1.4 Pantalla de grupo

- *gráficos de detalle*, son los que normalmente van a reflejar datos de un punto en concreto. Estos gráficos normalmente no son configurables, y los parámetros que en él podemos observar, son los propios parámetros de configuración para dicho punto. Un ejemplo es el que a continuación se muestra en la figura 2.3.1.5, en él se ve un detalle de un punto.

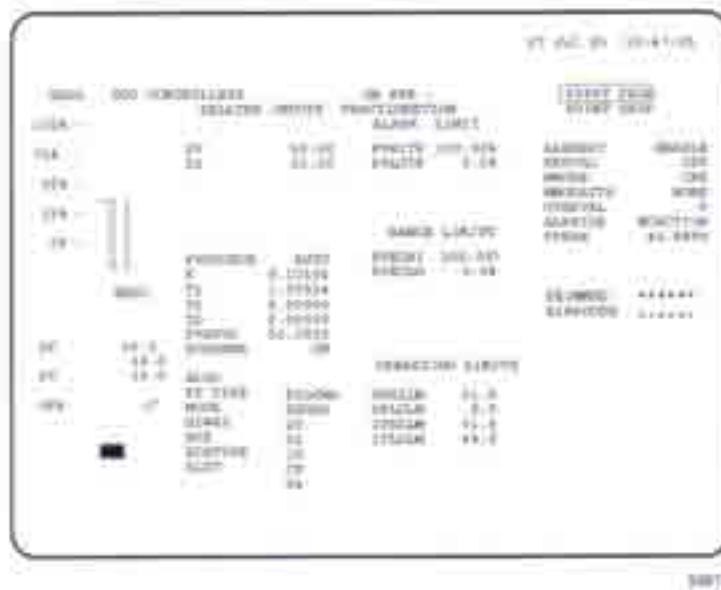


Fig. 2.3.1.5 Pantalla de detalle

- *gráficos de sistema*, este tipo de gráfico es un tipo en el cual se pueden reflejar datos relativos a nuestra configuración, alarmas de sistema, etc. Normalmente son los gráficos que va a utilizar el personal de mantenimiento e ingeniería para realizar su trabajo. Un ejemplo es el que a continuación se muestra en la figura 2.3.1.6, donde se ve el estado de una red LCN, con todos los módulos que la componen, y donde se podría reflejar cualquier estado que no fuera el normal de proceso.

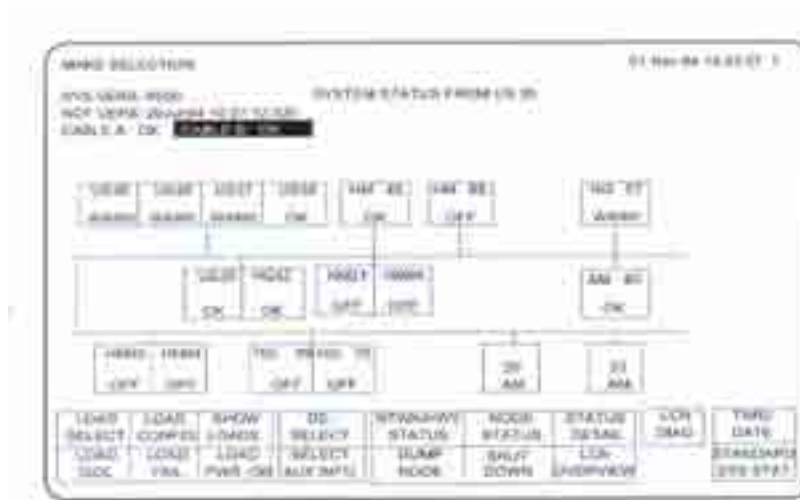


Fig. 2.3.1.6 Pantalla de sistema

- *funciones de sistema*, son funciones ya definidas en el sistema y que van a permitir acceder normalmente a un registro de eventos como, por ejemplo, alarmas de sistema, que van a permitir hacer seguimiento de situaciones no normales. A continuación puede reflejarse la pantalla de selección de este tipo de informes en la figura 2.3.1.7.



Fig. 2.3.1.7 Pantalla de selección de informes.

- *gráficos de ingeniería*, son gráficos ya definidos con los cuales las personas autorizadas para ello, pueden hacer modificaciones de la configuración de nuestro sistema. A continuación puede reflejarse la pantalla de selección de este tipo de gráficos en la figura 2.3.1.8.



Fig. 2.3.1.8 Pantalla de selección de Ingeniería.

La estación dispone de la posibilidad de agrupar las alarmas y los eventos en unas prioridades ya definidas, en función de las cuales se puede representar dicha alarma con un formato o color diferente en la pantalla, o bien, asociarle una indicación sonora o visual, que permita al operador tomar una acción diferente en función de que nivel sea esa alarma. Los niveles de alarmas que existen definidos en el sistema son:

- *emergencia*: puede reflejarse tanto en la pantalla como en los informes del sistema en función de cuál sea esa alarma.
- *High*: puede reflejarse tanto en la pantalla como en los informes del sistema en función de cual sea esa alarma.
- *Low*: puede reflejarse tanto en la pantalla como en los informes del sistema en función de cual sea esa alarma.
- *Journal*: sólo se refleja en los informes del sistema.
- *Printer*: únicamente son enviadas a la impresora.
- *No action*: indica que el punto o evento no tiene ninguna alarma definida.

La composición física de una estación o consola normalmente está compuesta de un mueble donde está alojado el módulo de LCN, monitores que pueden ser de 19 o 21 pulgadas, pueden ser del tipo de tubo de rayos catódicos o TFT, de teclado de operador, de teclado de ingeniería, de impresora, de ratón, de trackball, de touchscreen, de dispositivos de almacenaje de información (zips, cartridges, etc.). Un ejemplo de disposición física es la que a continuación aparece en la figura 2.3.1.9.

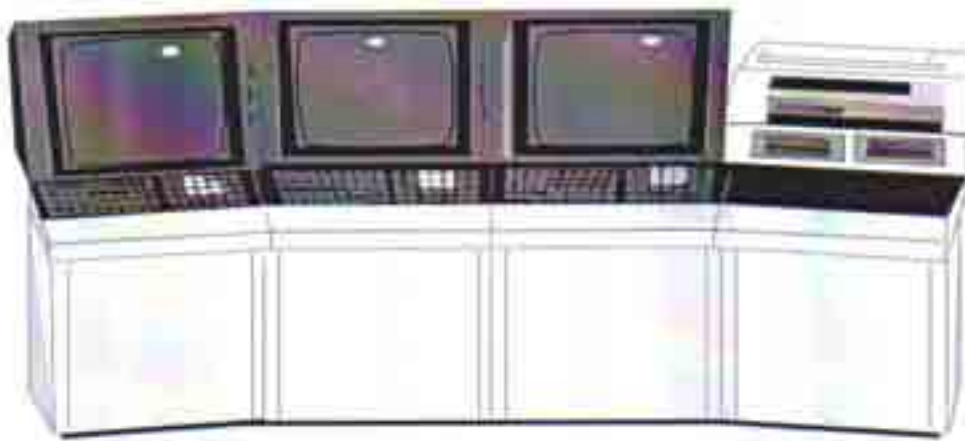


Fig. 2.3.1.9 Distribución de pantallas

### 2.3.2 Estación universal de trabajo.

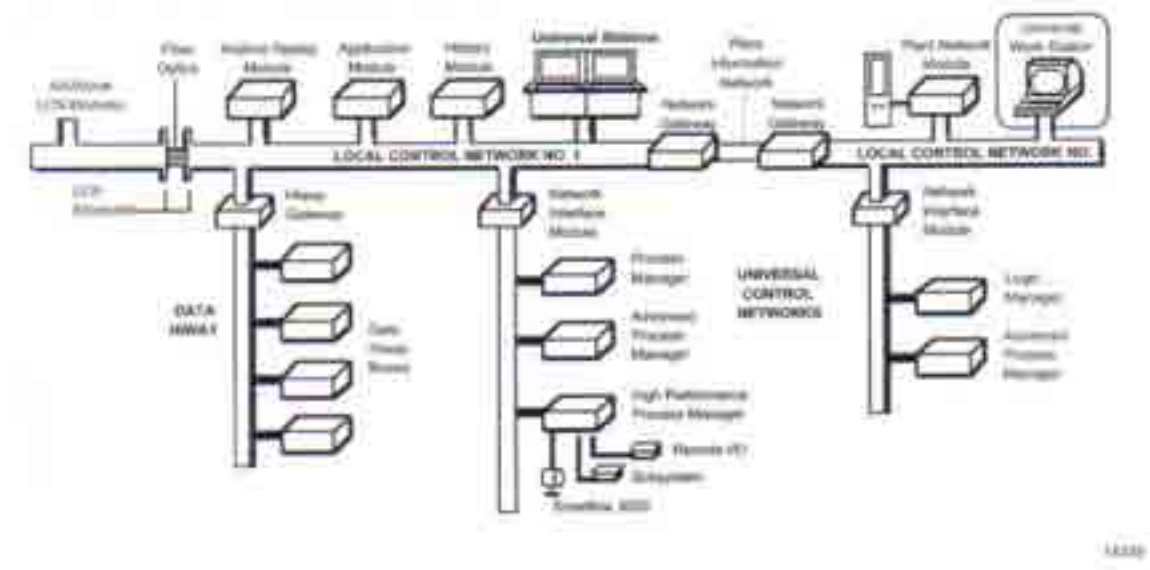


Fig. 2.3.2.1 Estación Universal de trabajo.

La estación universal de trabajo queda indicada en la figura 2.3.2.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

La estación universal de trabajo es otro módulo de la LCN, el cual dispone de todas las prestaciones de una estación universal, pero con la diferencia de ser una herramienta especialmente diseñada para las personas de Ingeniería y de mantenimiento, cuyo aspecto lo asemeja mucho más a un PC convencional, y a través del cual pueden hacerse los mismos trabajos que a través de la propia estación universal, es decir, tiene los accesos de operador, supervisor e ingeniería.

La diferencia principal es que no dispone de un teclado programable, como en la estación universal, y todo su acceso se realiza mediante un teclado del tipo Qwerty.

Una imagen de esta estación puede verse en la figura 2.3.2.2.

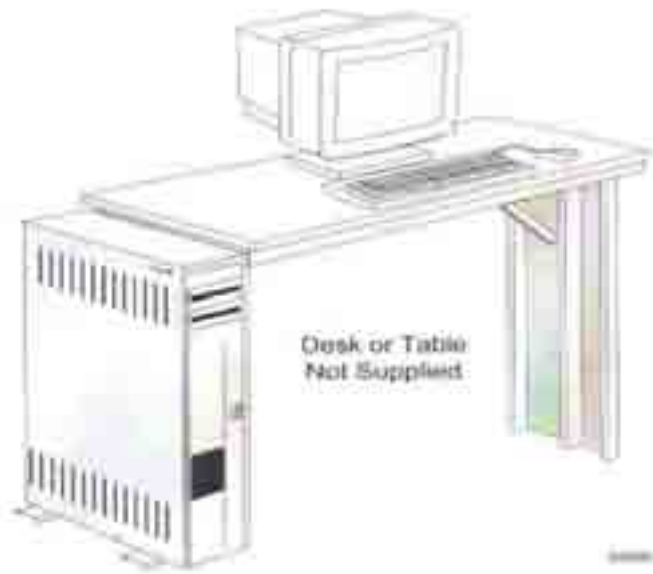


Fig. 2.3.2.2 Estación Universal de trabajo.

2.3.3 Estación universal X.

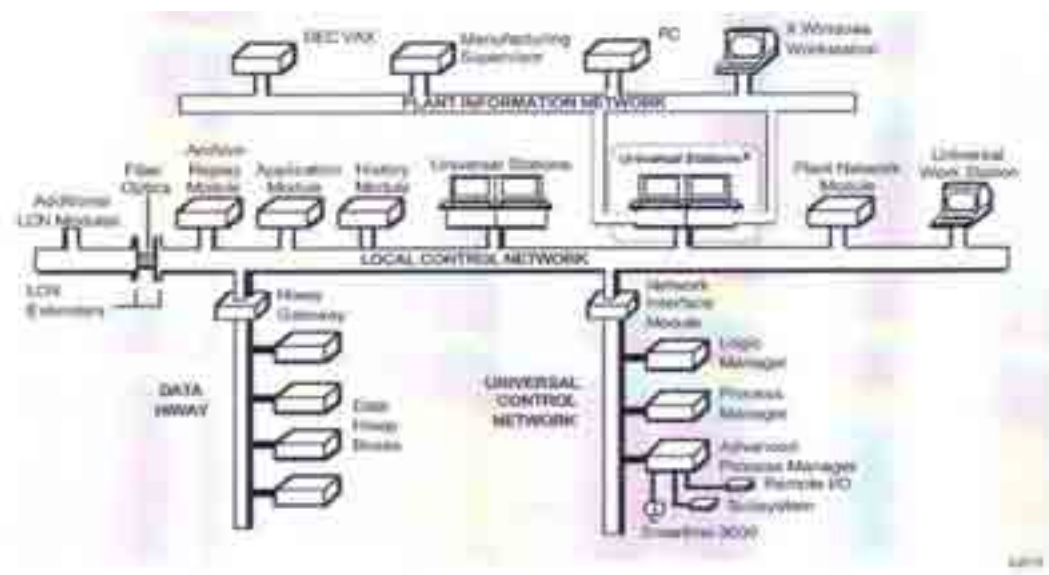


Fig. 2.3.3.1 Estación Universal X.

La estación universal X queda indicada en la figura 2.3.3.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

La Estación universal X, es una estación Universal con la capacidad X Windows. La capacidad X Windows, es una plataforma de software que permite trabajar en diferentes aplicaciones, de una forma fácil para el cliente, y permite visualizar múltiples ventanas que pueden abrirse simultáneamente en un simple monitor, tal y como queda reflejado en la figura 2.3.3.2.



Fig. 2.3.3.2 Ventanas en X Windows.

Esta estación además de permitir la conexión a la red LCN como una estación universal y permite la conexión a la red PIN. Esta conexión se realiza mediante un protocolo que incluye una dirección TCP/IP, que puede permitir a los clientes utilizar servidores externos para representar datos en el display.

El hardware que contiene esta estación es un procesador RISC de la marca Hewlett-Packard. Las entradas/salidas de este procesador incluyen:

- conexión LAN
- productos de red como el TCP/IP.
- Interface serie
- Conexión a red LCN.

### 2.3.4 Módulo de aplicaciones.

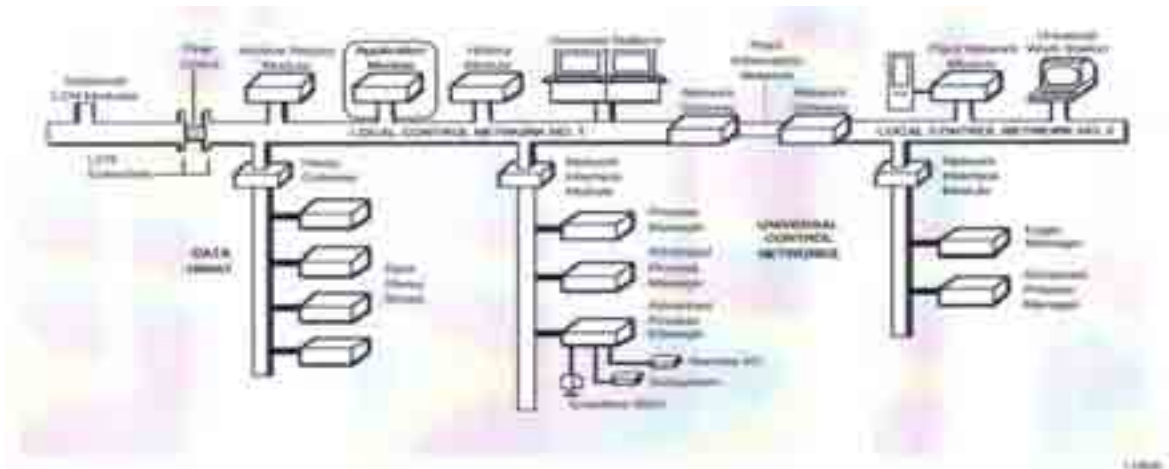


Fig. 2.3.4.1 Módulo de aplicaciones.

El módulo de aplicaciones queda indicado en la figura 2.3.4.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

Como vemos en el esquema anterior, este módulo está conectado a la LCN. Por su posición en la arquitectura, este módulo puede aceptar entradas de múltiples dispositivos conectados en la misma red o incluso conectados en otras LCN. A su vez, este dispositivo puede conectar salidas de control hacia elementos conectados en redes de proceso o incluso hacia él mismo, es decir, es un módulo tanto de lectura como escritura dentro de la red LCN, e incluso, enviar y recibir datos de las redes de control inferiores (UCN, Data Hiway).

La aplicación principal de este módulo es que tiene la capacidad de hacer cálculos avanzados e implementar estrategias de control. El módulo de aplicaciones tiene múltiples puntos de entradas y salidas, que pueden provenir o dirigirse a cualquier punto de la red o de diferentes redes.

El lenguaje con el que se pueden implementar estrategias de control es muy fácil de usar por el cliente y en el que se pueden utilizar algoritmos de cálculos ya definidos en el módulo. Este módulo, a nivel de control, está provisto de la funcionalidad de cascada total, lo que significa que cualquier punto puede escribir sobre puntos definidos en el propio módulo, o fuera de de él.

La relación de funciones del módulo de aplicaciones es la que se detalla en la figura 2.3.4.2, en ella pueden verse las siguientes características:

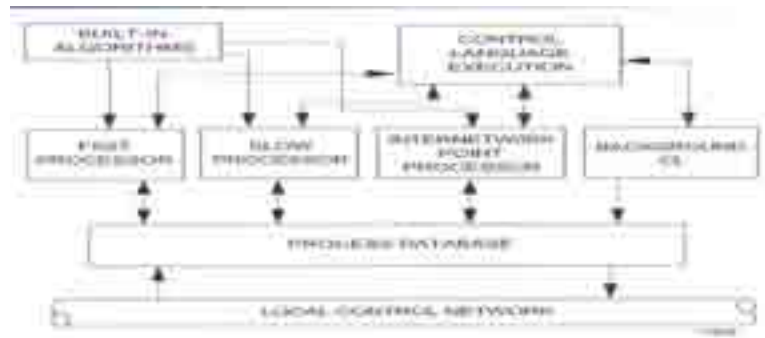


Fig. 2.3.4.2 Funciones del módulo de aplicaciones.

- *puntos de datos*: el módulo contiene una base de datos constituida por puntos definidos por el ingeniero durante la configuración. Cada punto es una colección de parámetros dinámicos que definen una función específica y que están identificados por un nombre. Existen diferentes tipos entre los que destacan timers, counters, flags, numéricos, etc, además de diferentes algoritmos ya definidos que pueden ser utilizados como elementos de regulación. Durante la programación el usuario define el nombre, el tipo de punto, el origen de la entrada, el destino de la salida, el valor de alarma y el schedule de proceso.
- *Schedule de proceso*: cada punto puede ser ejecutado en relación al schedule definido por el ingeniero. Este puede seleccionar entre puntos de procesado rápido o puntos de procesado lento, y seleccionar un intervalo de tiempo desde 1 segundo hasta 24 horas. El punto con mayor velocidad de procesado tendrá prioridad sobre otro más lento. De esta selección dependerá la cantidad de puntos que su podrán configurar en el módulo, cuanto mayor sea la velocidad de procesado de los puntos, menos puntos podrán ser tratados.
- *Control regulatorio*: a la hora de definir este tipo de puntos el ingeniero asigna a los puntos el tipo de cálculo o algoritmo que desea utilizar, y estos pueden ser desde una simple operación o cálculo a puntos de control con un algoritmo ya definido o lo que se conoce como custom control, que son puntos a los cuales se les asocia un programa realizado por el mismo ingeniero con el cálculo o aplicación necesaria. Este programa está definido en un lenguaje propio llamado CL. Los diferentes tipos de algoritmos pueden verse en la siguiente lista:

*Algoritmos de PV*

Nul  
 Data Adquisition  
 Flow compensation  
 Middle- of Three selector  
 Hi/Lo Average  
 Summer  
 Multiplier/Divisor  
 Sum of Products  
 Variable con banda muerta  
 Lead-Lag  
 Totalizer  
 Linealización  
 Control Languge PV

*Algoritmos de Control*

Null  
 Auto Manual  
 PID con opciones  
 GAP  
 Nonlinear Gain  
 Auto- Ratio  
 Auto- Bias  
 PID External Reset Feedback  
 PID con Feedforward  
 Lead/Lag  
 Summer  
 Multiplier/Divider  
 Ratio

- *acceso a historia*: el módulo permite acceder a puntos históricos residentes en el modulo de historia, como valores puntuales, máximos, mínimos, medias, etc.
- *librerías matemáticas*, subrutinas disponibles como (vectores, generación aleatoria, operaciones matriciales, etc).

El módulo dispone de una serie de opciones a nivel de hardware sobre las que destaca la selección de la memoria, cosa que ya se describió cuando se habló de los módulos de LCN.

Este módulo puede ser configurado como redundante, lo que significa que existirán dos módulos en la red con diferente dirección, pero que su funcionalidad estará redundada, lo cual implica que ante el fallo de uno pasará el otro a realizar las mismas funciones.

Además dispone de unas aplicaciones de software como ajuste automático de lazos, control predictivo, etc.

### 2.3.5 Módulo “computer gateway”.

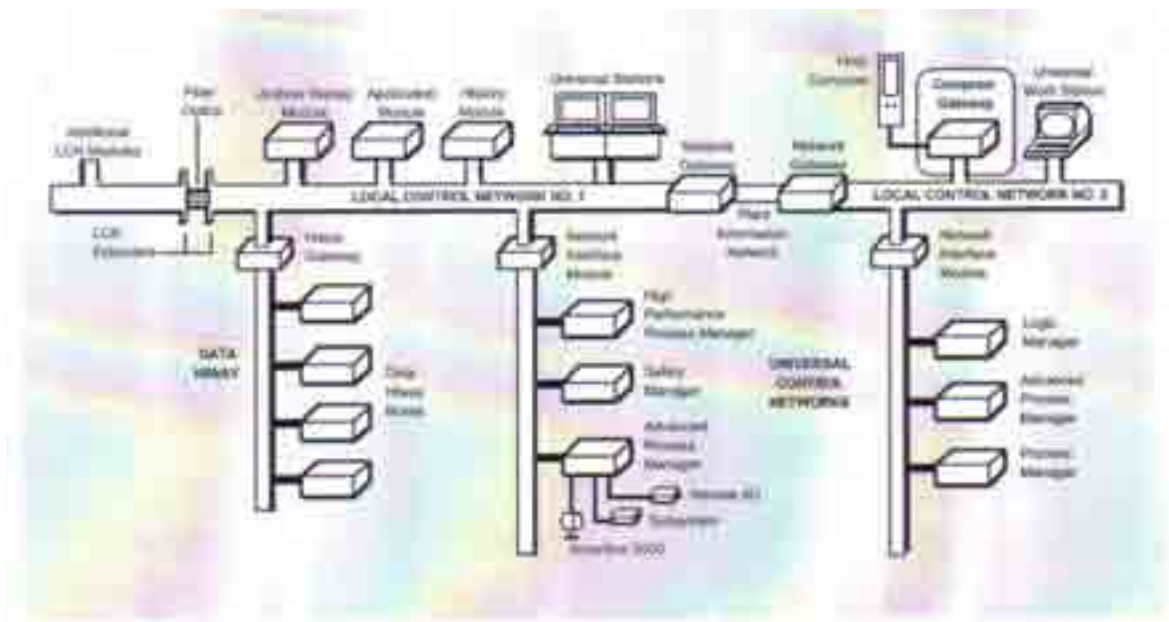


Fig. 2.3.5.1 Módulo computer gateway.

El módulo “computer gateway” queda indicado en la figura 2.3.5.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

El “computer gateway” es un módulo de la LCN que puede comunicar con cualquier elemento de dicha red, y que además permite la conexión de esta a un ordenador host.

La conexión a este ordenador host puede ser por diferentes necesidades:

- por una simple interfaz de comunicación entre la red LCN y el “host computer”.
- para una recopilación máxima de datos en ese ordenador host.
- para la transmisión de mensajes.
- desarrollo y transferencia de funciones.
- realización de informes a partir de información de la LCN.

La comunicación entre el módulo y el host computer se realiza mediante una conexión full duplex. La interface utiliza el estandar RS422 con una velocidad de hasta 76.8 kbaudios

### 2.3.6 Módulo Histórico.

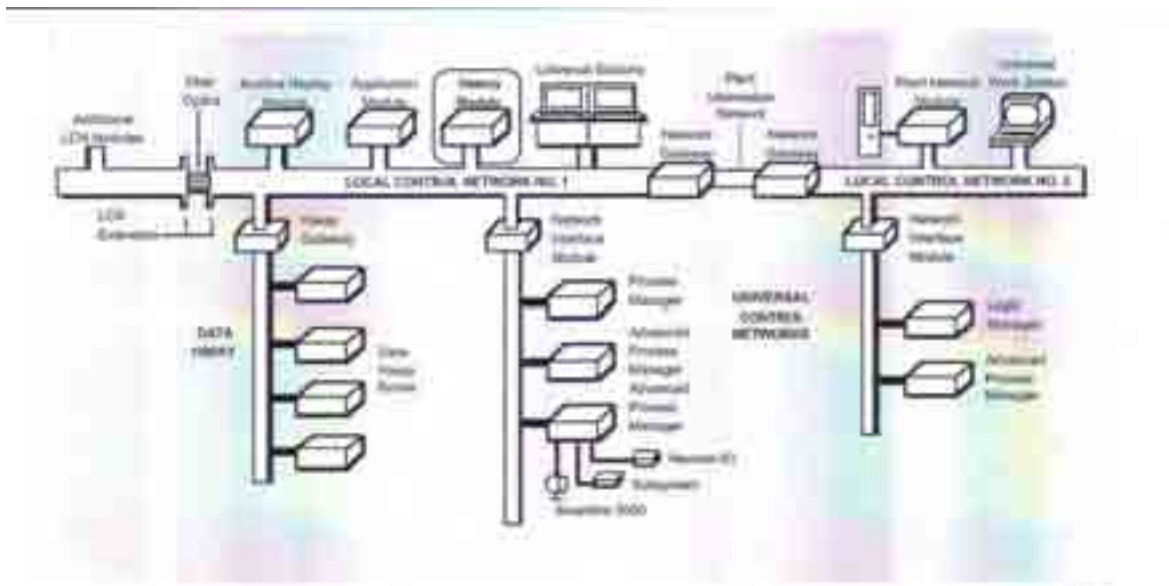


Fig. 2.3.6.1 Módulo histórico.

El módulo histórico queda indicado en la figura 2.3.6.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

El módulo histórico proporciona la capacidad de almacenar información a la red LCN, y que esta información esté a disposición de cualquier módulo de la red.

Este módulo puede configurarse para que almacene:

- historia del proceso en forma de muestras o valores medios.

- informes de historia mediante secuencia o eventos.
- ficheros activos del sistema como gráficos, checkpoints, ficheros de usuario, ficheros de configuración.

El módulo histórico puede configurarse como redundante, lo que significa que uno de los discos puede extraerse, sin que ello afecte al otro, lo que facilita las opciones de mantenimiento sin pérdidas de datos, y una vez reparado pueden volverse a sincronizar.

El único inconveniente de estos equipos es que no tienen una gran capacidad de almacenamiento, máximo de 875 Mbytes por disco, lo que significa que no pueden realizarse acopios masivos de información, y ello requiere ordenadores externos con mayor capacidad de almacenamiento.

Esta baja capacidad de memoria también se ve afectada en el número de valores de proceso que pueden ser almacenados, y cuantas más medidas puntuales se realicen menor tiempo de historia se tendrá, teniendo que acudir a medias para poder alargar la capacidad de historización. Esta historia funciona como una pila FIFO, y ello significa que a medida que van entrando datos y van llenando la capacidad, se van eliminando lo más antiguos.

### 2.3.7 Network Gateway.

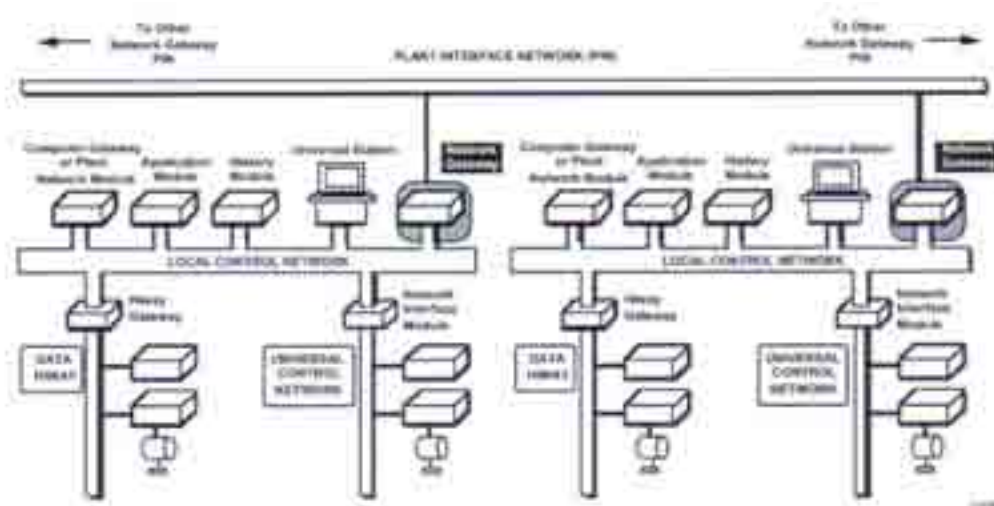


Fig. 2.3.7.1 Network Gateway.

El módulo “Network Gateway” queda indicado en la figura 2.3.7.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

Este tipo de módulo permite la interconexión de dos redes LCN de una manera económica y aprovechando una red ya existente en nuestras instalaciones, pudiendo compartir recursos entre estas dos LCN’s.

Para hacer la interconexión de estas LCN's podemos utilizar una red de fibra óptica lo que nos aporta poder unir redes de hasta una distancia de 38 km. Esta conexión puede realizarse mediante una red sencilla o una red dual, lo cual permitiría tener también seguridad de fallos en esta unión.

### 2.3.8 PLC y EPLC Gateway.

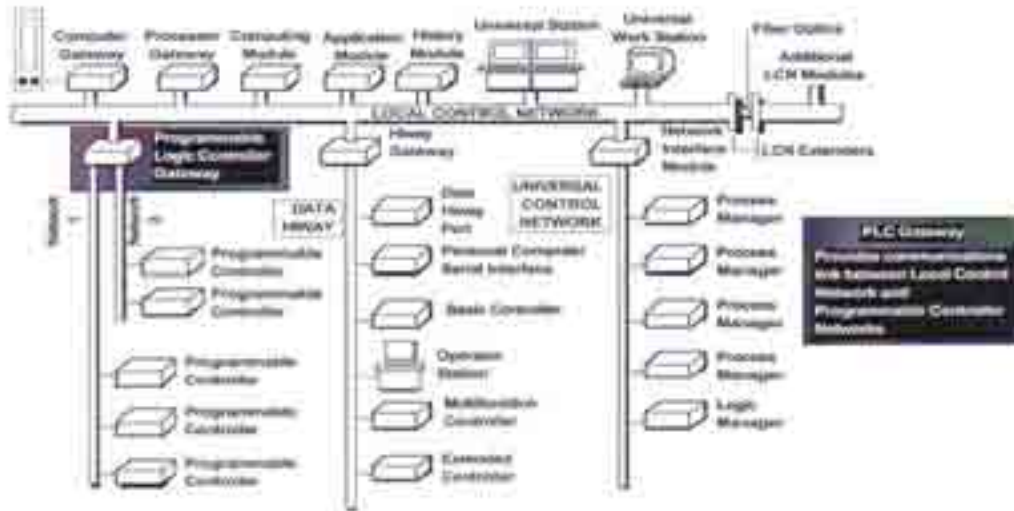


Fig. 2.3.8.1 PLC Gateway.

El módulo “PLC o EPLC Gateway” queda indicado en la figura 2.3.8.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

Es un módulo capaz de conectar la red LCN con dos posibles PLC, cada uno de ellos a través de dos ports RS232. Este módulo hace la transición entre la LCN y unos protocolos Allen-Bradley DF-1 o Modbus RTU.

Cada uno de los dos ports sirve de manera independiente para cada PLC, y permite transferir 3000 puntos de proceso (tags).

Este módulo puede operar de manera individual o en pareja si queremos una funcionalidad redundante.

Este módulo además de transferir los puntos, permite hacer un seguimiento de unas alarmas definidas en los puntos de entrada. Dichas alarmas pueden ser del tipo:

- desviación por alto o bajo con respecto a un valor prefijado.
- detectar cambios de estado.



### 2.3.9.1 Dispositivos de la red Hiway.

Como ya se ha dicho en puntos anteriores, la red Hiway es una red de comunicación serie, con un esquema de cables activo y backup. Utiliza la técnica de pregunta repuesta con comandos y palabras transmitidos a 250.000 bits/s.

#### - Controlador Básico.

Como su nombre indica, es un dispositivo de control con una capacidad de procesar 8 lazos de control, cada uno de ellos es procesado a la velocidad de tres veces por segundo. Adicionalmente permite la conexión de 8 entradas analógicas y 16 alarmas de salida.

Este controlador permite tener un sistema de backup de los 8 lazos de control.

#### - Controlador Extendido.

Este controlador añade al anterior la posibilidad de configurar 16 posibles señales más, que pueden ser entradas o salidas analógicas, o digitales. Dispone de más cantidad de algoritmos (generador de rampas, algoritmos lógicos). Cada señal es procesada 2 veces por segundo.

#### - Controlador multifuncional.

Este controlador puede tener configurado control continuo y operaciones discontinuas, integrando control regulatorio o modulado, secuencias de control, y monitorización de entradas/salidas. Permite tener 16 lazos de control, 16 lazos de secuencia, y en cada uno definir un programa de secuencia diferente.

La monitorización de entradas y salidas pueden ser analógicas, digitales, tipo counter y actualizar bases de datos con sus resultados; además permite realimentación de puntos digitales, asignar alarmas, y ejecutar 128 bloques lógicos independientes a la secuencia de programas.

Cada punto es procesado a una velocidad de una vez por segundo.

Además permite la comunicación entre 8 posibles controladores a través de una línea de comunicaciones independiente a la propia red y que se denomina C-link.

También puede trabajar con la posibilidad de backup en lo que respecta a los lazos de control, tal y como se decía en el controlador básico.

#### - Controlador multifuncional avanzado.

Este controlador es idéntico al multifuncional en cuanto a funcionalidad y está provisto de los mismos algoritmos. Las ventajas son que es más compacto, y permite una redundancia a nivel de lazo y no de tarjeta.

- Unidades de interface de proceso.

Este dispositivo permite adquirir señales de entrada analógica y digital, permite generar señales digitales de salida y corriente para conectar a indicaciones externas o registros.

### 2.3.10 Network Interface Module (NIM).

Este módulo permite la conexión entre la LCN y una red de proceso desarrollada por Honeywell propiamente que es la denominada UCN.

El módulo “Network Interface Module” queda indicado en la figura 2.3.10.1, dentro de una red como la que en dicha figura se muestra.

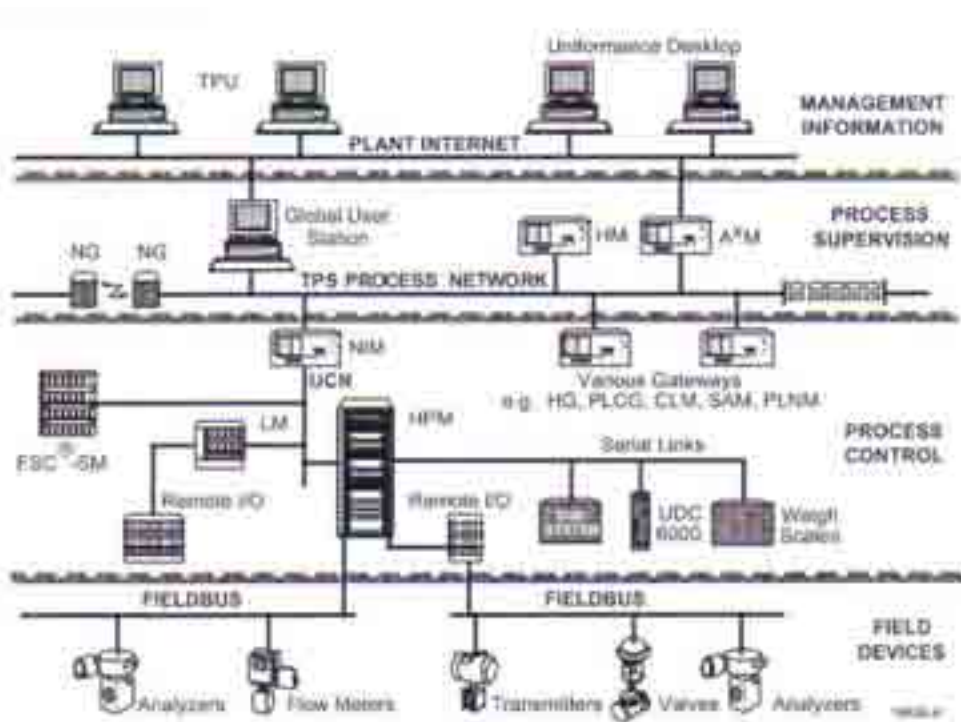


Fig. 2.3.10.1 Network Interface Module.

Este módulo permite una transmisión de hasta 8000 puntos entre ambas redes.

Además permite un “scan” de alarmas sobre los puntos transmitidos.

Presenta una configuración individual o en pareja si se pretende una configuración redundante.

### *2.3.10.1 Dispositivos conectados a la red UCN.*

Como ya se dijo en puntos anteriores, la red UCN opera a una velocidad de 5 Mbits/s. La red utiliza dos cables coaxiales o fibra óptica en situación de activo y backup. La longitud de esta red depende del tipo de cable y de la cantidad de módulos conectados.

#### - Process Manager.

Este equipo es un dispositivo muy potente y excepcionalmente flexible como herramienta de control, con un gran potencial en funciones de adquisición y control. Puede ser configurado por paquetes de entradas/salidas IOP, y permite unos procesos de control que van desde el control standard hasta esquemas de control programables para control continuo, batch o híbrido. Dispone de un potente lenguaje de control (CL). Permite además una comunicación directa con sistemas de arquitecturas abiertas.

El PM puede ser configurado con hasta 40 IOP simples o redundantes para señales de campo independiente de las funciones de control. Permite un amplio rango de señales de campo, e incluso permite que estas tarjetas IOP pueden estar en una situación remota de hasta 8 km.

El número de funciones de control dependerá del tipo y de la velocidad que le queramos definir a cada una de ellas.

Este controlador permite redundancia de equipo y además permite disponer batería de apoyo para situaciones de emergencia.

#### - Process Manager Avanzado.

Este controlador es muy similar al anterior en cuanto estructura y configuración. Las mejoras que aporta son que aumentan las funciones de proceso y aumenta su capacidad.

Además permite disponer de una IOP especial para comunicaciones directas con equipos a través de un protocolo Modbus o Allen-Bradley.

#### - High Process Manager.

Este equipo es ahora lo más novedoso de la marca Honeywell en cuanto a dispositivos de adquisición y control de procesos industriales.

Además de aumentar su capacidad y funciones de control con respecto a los anteriores, permite una comunicación directa con protocolos standards dentro del mundo industrial (hart, profibus, etc...)

Las mejoras más importantes con respecto a los anteriores son: mejora y reducción de la electrónica de sus tarjetas controladoras, incrementa la capacidad de procesamiento de señales el 150% respecto al PM, incrementa la velocidad de procesamiento en 2,5 veces, aumento de algoritmos de control, aumenta la memoria de usuario, tiene capacidad de simulación de entradas/salidas, permite una mayor gama de tarjetas de señales de campo y mejora el proceso de configuración de los puntos haciéndolo mucho más flexible.

La cantidad y la variedad de puntos que pueden ser configurados aparecen en la figura 2.3.10.1.1

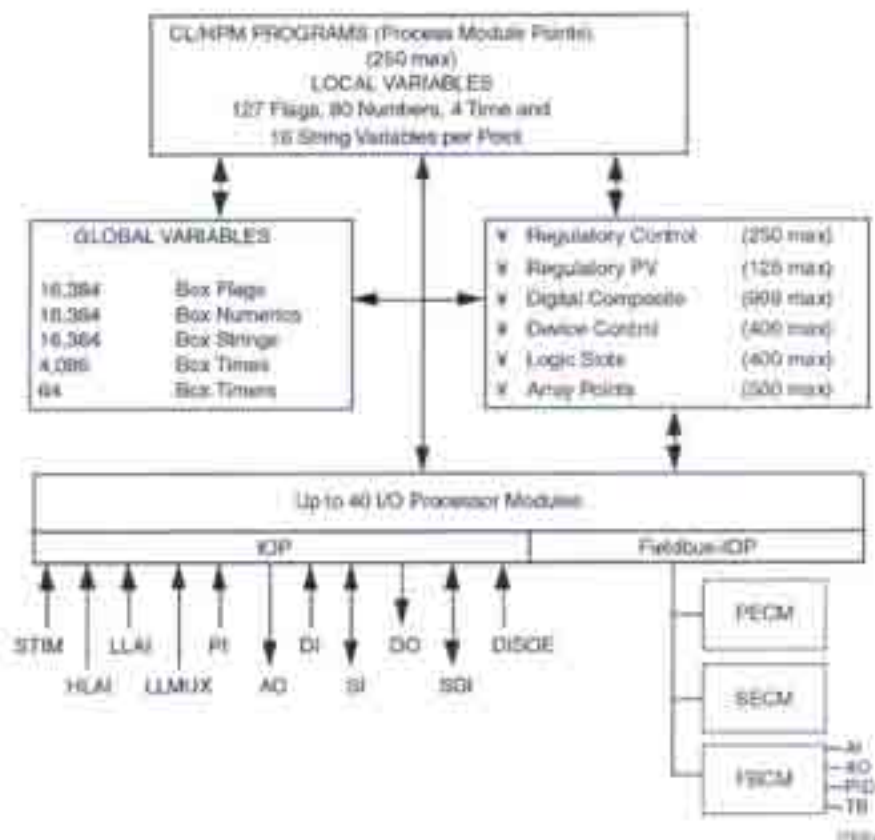


Fig. 2.3.10.1.1 Cantidad y variedad de puntos en un HPM.

- Logic Manager.

Este equipo es un dispositivo de control para aplicaciones que requieren una gran cantidad de secuencias lógicas. Permite control continuo aunque no es un dispositivo pensado para ello.

La cantidad y la variedad de puntos que pueden ser configurados aparecen en la figura 2.3.10.1.2.

Point Type	1/2 Second Scan Rate	1 Second Scan Rate
Digital Input	1866	N/A
Digital Output	1950	N/A
Digital Composite	304	N/A
Analog Input	127	254
Analog Output	482	965
Linkage	14	N/A
Flag	1024	N/A
Numeric	1024	N/A
Timer	700	N/A

Fig. 2.3.10.1.2 Cantidad y variedad de puntos del Logic Manager.

### **3. Especificación de la aplicación.**

#### **3.1 Alcance del proyecto.**

El alcance de este proyecto comprende un Sistema de Control Distribuido, adecuado para realizar las funciones que se describen en esta especificación.

La primera gran característica de este proyecto, es que la aplicación para la cual se va a diseñar no es una planta química en concreto, sino que se va a tratar el proceso como algo genérico, del cual lo único que se va a definir es el número y tipo de señales del sistema. A partir de aquí este sistema es trasladable a una planta en concreto, identificando las señales tratadas como señales existentes y definidas en un proceso real.

Por esta misma razón este proyecto se va a centrar en el desarrollo de la aplicación del hardware del sistema, sin entrar en el desarrollo del software, ya que ello implicaría una descripción en detalle del proceso de la planta química. No obstante al final del proyecto se expondrá un ejemplo real, donde sí se entrará en detalles desde algunos instrumentos ubicados en planta, hasta la configuración del punto tratado en el SCD.

A partir de aquí, la definición de este sistema va a ser la de un sistema capaz de adquirir, tratar y controlar una serie de señales del proceso, las cuales serán definidas en este mismo capítulo. Para ello el sistema deberá disponer de unos *módulos de conexión con el proceso y de unos módulos de control*. Una vez estas variables están tratadas y controladas, deberán ser accesibles para el Operador, para que éste pueda interpretarlas y tratarlas, para ello deberán existir unos *módulos de relación con el operador*.

Para unir los diferentes módulos, el sistema deberá disponer de las redes necesarias para que las comunicaciones puedan llevarse a efecto, es lo que denominaremos *sistemas de comunicaciones*.

Además existirán una serie de equipos que dotarán a la aplicación de las características necesarias para un perfecto funcionamiento, como serán módulos de comunicación de redes tanto propias Honeywell como redes procedentes de otros equipos no de la marca Honeywell y módulo de almacenamiento de historia. Esta serie de equipos la denominaremos como *otros módulos*.

### 3.2 Distribución de la cantidad de señales según el tipo de señal E/S.

A continuación realizaremos una tabla según el tipo de señal, para indicar la cantidad de señales de E/S que este equipo debe tratar.

<u>SISTEMA DE CONTROL</u>	<u>Cantidad de señales</u>
Entradas analógicas (4-20 mA) Redundantes S.I.	126
Entradas analógicas (4-20 mA) No redundantes S.I	128
Salidas analógicas (4-20 mA) Redundantes S.I	144
Entradas digitales S. Intrínseca	64
Entradas digitales No seguridad intrínseca	4

### 3.3 Nomenclatura utilizada para definir las señales y los multicables.

Para denominar a los multicables se ha utilizado el siguiente criterio:

MC-XX-YY-ZZZ

Las dos primeras letras MC son la abreviatura de multicable.

Las letras XX, nos dan la información de si el multicable es de señales analógicas (SA) o señales digitales (SD).

Las letras YY, nos indican que las señales que contienen son señales de equipos seguros (SI), es decir, son señales de seguridad intrínseca.

Los números ZZZ, nos indican el número del multicable que, en este caso coincide con el número del módulo dentro del HPM como ya se verá más adelante.

Las únicas excepciones a la hora de definir estos multicables son los referentes a tres cables individuales para señales de alarma de los equipos de control como ya se verá en el anexo A.

Para denominar las señales se ha utilizado el siguiente criterio:

**AABBCCZZZ**

Las dos primeras letras dan la información por la cual se deduce si la señal es una entrada analógica (EA), una entrada digital (ED) o una salida analógica (SA)

Las letras BB nos indican si la señal es una señal que debe configurar como redundante (RD) o no redundante (NR).

Las letras CC nos indican si la señal es de seguridad intrínseca (SI) o no (NS).

Los tres últimos números indican el numero de orden de la señal en función del tipo de señal, si es o no redundante y si es segura o no.

Con todo ello se han definido los multicables, según la información contenida en el anexo A, en el cual se han introducido los multicables y el contenido de señales de los mismos.

### **3.4 Características generales.**

Tal y como hemos descrito la arquitectura básica del SCD estará compuesta por:

- Módulos de conexión con el proceso (Módulos de E/S) y control.
- Módulos de relación con el operador.
- Sistemas de comunicación que una los bloques anteriores.
- Otros módulos (por ejemplo de comunicaciones con sistemas externos o de control avanzado).

A partir de aquí se van describir en qué consisten estos grandes grupos, y qué características deberán tener.

### **3.4.1 Módulos de conexión con el proceso y de control.**

Como su título indica en este grupo están todos aquellos equipos que adquirirán, acondicionarán, procesarán y realizarán el control básico necesario de las señales que proceden de la planta química.

A cada señal que proviene (entrada) o se dirige (salida) al proceso, lo primero que se le debe hacer es dotarla de la seguridad eléctrica de acuerdo a la clasificación eléctrica de la zona donde esté alojado el instrumento en planta. Ello lo realizan unos dispositivos llamados *aisladores o barreras*, cuya misión es limitar la corriente eléctrica que circula por el cable hasta el instrumento de planta con el fin de evitar que pueda producirse una chispa eléctrica en cualquier parte del circuito, es lo que se conoce con el nombre de “seguridad intrínseca”. A partir de aquí, existe un dispositivo que convierte la señal a un nivel de tensión adecuado para que pueda ser tratada por la tarjeta de entrada/salida de señales (FTA). Después la señal es convertida a señal digital y enviada ya no de manera individual, sino con un conjunto de señales hasta la tarjeta de entrada/salida del controlador (IOP). Una vez aquí es tratada por el controlador y asignada a un punto definido en el sistema. Lo mismo ocurrirá con las señales de salida, pero en sentido contrario.

Estos equipos irán montados en armarios tipo Rital. Se dedicará un módulo de armario (cara frontal y posterior) para la ubicación de los controladores, tarjetas de entradas o salidas y fuentes de alimentación redundantes. Las tarjetas de control y E/S del controlador se montarán sobre bastidores o “FILES” en el armario controlador. Dentro de este armario se montarán 3 “FILES” en la cara frontal, y el resto hasta completar la totalidad necesaria en la posterior, dejando hueco en la parte posterior para ampliaciones. Los controladores serán de la serie “HPM” e irán ubicados en las primeras posiciones del File 1 y 2. El resto de posiciones será donde se ubicarán la “IOP” (tarjetas de entradas/salidas).

El resto de módulos de armarios contendrán las bornas, canaletas de paso de cables y los FTA (Tarjetas de entradas de señales), y sobre estas tarjetas irán montadas las barreras o aisladores de la marca “MTL”.

Las fuentes de alimentación irán ubicadas en el interior del armario de los controladores. Deben ser redundantes. Como mínimo en cada controlador se instalarán dos fuentes de alimentación distintas. Estas fuentes además de dotar de alimentación a las tarjetas del sistema, darán alimentación a los equipos de la planta que así lo precisen para su funcionamiento. Esta alimentación será de 24 V, y será suministrada a través de los mismos cables por los cuales se envía la señal eléctrica de la variable a medir. Estas señales normalmente serán 4-20 mA para señales analógicas que provengan de transmisores y para las que vayan hacia los convertidores de las válvulas de control, y el valor en mV para señales que provengan de termopares.

El tipo de señal (redundante o no), nos marcará las tarjetas de E/S de los controladores que deben ser redundantes. Normalmente, las señales que serán consideradas

redundantes, son las señales que van a formar parte de lazos de control con el fin de dotar al sistema de la máxima seguridad. Por el contrario, las señales no redundantes, normalmente, serán señales que únicamente serán utilizadas como indicaciones dentro de la aplicación.

La ejecución de los puntos normalmente se configurará a 1 s.

### ***3.4.2 Módulos de relación con el Operador.***

Estos módulos serán aquellos módulos que permitirán al Operador poder visualizar todas las variables de proceso y realizar las acciones operatorias propias de un control de procesos. Estos dispositivos serán pantallas cuyos accesos a la aplicación serán a través de teclado, ratón y pantalla sensible.

### ***3.4.3 Sistemas de comunicación.***

La red LCN (Local Control Network) que comunica los módulos debe ser redundante.

La red de control UCN que comunica entre sí los HPM, debe ser redundante.

La comunicación entre la red LCN y la UCN se hará a través de un NIM redundante.

La red de campo I/O link que comunica las tarjetas de E/S con los controladores debe ser redundante.

La sincronización de todos los equipos implicados en el control y seguridad de la planta se realizará desde un master clock con resolución de 1 ms. Dicho master clock puede ser interno o externo.

#### **3.4.4 Otros sistemas.**

Dentro de este apartado se van a incluir el resto de módulos necesarios para dotar a la aplicación de una perfecta funcionalidad. Estos equipos son:

El módulo histórico debe prever capacidad para las siguientes funciones:

- configuración de la red LCN y checkpoint de los nodos, configuración de área.
- Servidor de archivos, gráficos, programas e informes.
- Historia.

Se va a utilizar en esta aplicación un sistema de adquisición de señales de temperatura no críticas basado en un proceso de multiplexado de señales, es decir, en planta habrá repartidas una serie de tarjetas o satélites, que recogerán una cantidad de señales, y mediante un bus interno, irán a parar a un multiplexor ubicado en la sala de control. Este sistema de adquisición de datos es de la marca Transmation. La comunicación de este equipo al SCD se realizará a través de un puerto del módulo EPLCG (interface con PLC's), que comunicará la LCN con el multiplexor a través de un protocolo Modbus. De esta manera, se pueden recoger una gran cantidad de señales no críticas con una mínima cantidad de cable, ya que toda la información viaja en serie a través de ese proceso de multiplexado hasta el equipo de Honeywell.

#### **3.4.5 Ubicación de los equipos.**

Los equipos objeto de este proyecto estarán ubicados todos en la sala de Control, distribuidos de la siguiente manera.

- Equipos de visualización (monitores y teclados) para el Operador. Ubicados en la sala de Control, puestos de trabajos del Operador.
- Armarios LCN y armarios de controladores HPM. Irán ubicados en la misma sala de control, pero en la zona dedicada a la entrada de cables, lo que se suele llamar sala rack de conexiones.

### **3.5 Bases de diseño.**

De forma general se van a enumerar las más significativas:

- Tensión de alimentación para las estaciones de operador y los armarios de LCN deben ser de 220 V, 50 Hz monofásica, procedente de un sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I).
- Tensión de alimentación a los armarios de los controladores debe ser de 220 V, 50 Hz monofásica. No es necesario que provenga de S.A.I, ya que estos armarios disponen de un sistema de alimentación redundante con unas baterías con autonomía de tiempo limitado y suficiente para dejar las plantas en situación segura a plena carga, ante fallo de la red externa.
- La clasificación eléctrica del área de proceso es Clase I, Zona 2 Grupo IIC T1, lo cual implica la instalación de elementos protección para zonas clasificadas.
- La clasificación eléctrica de la sala de Control es zona segura y equipada con sistemas de aire acondicionado.

### **3.6 Descripción de la aplicación.**

La estructura del sistema quedará fijada como se indica en los puntos sucesivos.

#### ***3.6.1 Consola de control.***

La consola en Sala de Control estará compuesta por los siguientes elementos.

- Un conjunto de 5 muebles bajos, de los cuales 3 serán ocupados por pantallas y dos quedarán libres para uso del propio operador.
- Tres estaciones de Operación modelo GUS con pantallas de 21”, disponiendo todas ellas de Touch Screen (pantalla sensible) y ratón, a través de las cuales el Operador visualizará y gestionará la Unidad. Cada estación dispondrá de una protección individual y alimentación individual provenientes de equipos S.A.I.

### ***3.6.2 Equipos de LCN a ubicar en sala de racks.***

Todos los módulos de LCN necesarios serán alojados en un armario único tipo Rittal con puerta delantera y trasera. Estas puertas deberán disponer de rejillas de ventilación para garantizar la renovación de aire del mismo y, si es necesario, disponer de unos ventiladores capaces de garantizar dicha ventilación. En dicho armario se montarán los accesorios necesarios para alojar los siguientes módulos:

- módulo histórico con capacidad para alojar los gráficos de la unidad, personalidades de los módulos, ficheros de configuración de los diferentes equipos que forman el sistema y datos.
- módulo EPLCG no redundante con el fin de poder comunicar con el sistema multiplexado de temperaturas DTI.
- módulo NIM redundante para conectar la red UCN de proceso.

Todos estos módulos deberán ser del tipo dual node en previsión de dejar al sistema con reservas para crecimiento, tal y como establece esta especificación.

El armario dispondrá de las conexiones a tierra necesarias para la correcta conexión eléctrica.

El armario vendrá equipado con protección de alimentación individual para cada módulo, y dispondrá de una doble alimentación que vendrá de "S.A.I", con el fin de poder conectar aquellos módulos redundantes a diferente línea y asegurar posibles fallos de alimentación.

Todas las conexiones entre módulos serán internas y únicamente serán externas las alimentaciones, las diferentes redes que lo unirán a los procesos necesarios y las conexiones a tierra.

### ***3.6.3 Armarios para alojar los equipos de control y conexión con proceso.***

Todos los equipos necesarios serán alojados en armarios tipo Rittal con puerta delantera y trasera. Estas puertas deberán disponer de rejillas de ventilación para garantizar la renovación de aire del mismo y, si es necesario, disponer de unos ventiladores capaces de garantizar dicha ventilación. Estos armarios deben disponer de los siguientes equipos:

- controladores necesarios para alojar las tarjetas necesarias. Estos controladores serán del tipo HPM y tendrán una configuración redundante para prever posibles fallos.
- cada controlador deberá disponer de una alimentación y protección independiente que prevea el fallo de alimentación. Esta alimentación no es necesario que provenga de S.A.I.
- cada controlador dispondrá de una fuente individual de 24 V, para alimentar los dispositivos asociados al mismo.
- cada pareja de controladores redundantes dispondrá de un sistema de baterías con una autonomía suficiente para garantizar la seguridad de la planta en caso de fallo de la red externa.
- tarjetas, dispositivos de adaptación de señales y dispositivos de protección eléctrica para las señales ubicadas en zona clasificada.
- regleteros necesarios para conectar todos los policables y cables que provienen de campo.

El armario dispondrá de las conexiones a tierra necesarias para la correcta conexión eléctrica.

Todas las conexiones entre módulos serán internas y únicamente serán externas las alimentaciones, las diferentes redes que lo unirán a los procesos necesarios y las conexiones a tierra.

Todas las conexiones, distribución y marcado de cables deben cumplir las normas de seguridad en lo que se refiere a tratamiento de señales para zonas clasificadas.

## **4 Desarrollo de la aplicación.**

### **4.1 Introducción.**

Partiendo de la especificación del capítulo anterior, en el que se han definido las premisas generales que debe cumplir esta aplicación, y se han definido los equipos necesarios de que debe disponer, se pasa a desarrollar dicha aplicación, así como la definición de los planos de montaje necesarios, que se han incorporado en el AnexoB.

Por ello, el primer paso una vez conocida nuestra aplicación, es desarrollar un diagrama de bloques de nuestro sistema, en el cual ya se introducen una serie de conceptos que han sido definidos en capítulos anteriores. Esta idea inicial de nuestro sistema es lo que queda reflejado en el *plano n° 001-001-SCD*.

Este esquema nos dará también el orden en el que se irán describiendo los diferentes equipos, partiendo del siguiente listado:

- redes de comunicaciones.
- consola de operación.
- módulos de LCN.
- módulos de UCN.
- controladores y tarjetas de E/S.

En el plano anteriormente mencionado, se aprecian las dos redes más importantes (LCN y UCN). Aparecen los módulos del sistema que van a ser utilizados en esta aplicación (GUS, HM, NIM, EPLC y HPM).

### **4.2 Redes de comunicación.**

Las redes más importantes que pueden definirse son la LCN y la UCN. El concepto de estas redes ya se ha visto en capítulos anteriores.

#### **4.2.1 Red LCN.**

El esquema sencillo de esta red puede apreciarse en el *plano n° 001-001-LCN pag. 1*. En dicho plano aparece la interconexión entre los diferentes módulos y las longitudes de los diferentes tramos.

Puede verse que existen 6 tramos, con un total de 115 m, muy por debajo de la limitación de 300 m que se definía como el máximo cuando se utilizaba cable coaxial,

como en este caso. Dichos tramos han sido previstos suponiendo la ubicación física de los equipos, lo habitual suele ser colocar las estaciones de operador en la sala de control y los armarios de LCN e interconexiones en lo que se suele llamar el traspanel.

Los cables que vamos a utilizar son del tipo coaxial de una impedancia de  $75 \Omega$ . Estos cables se conectarán por unos conectores tipo BNC, las uniones a los módulos se harán con unos conectores tipo T BNC, y los finales de línea llevarán un terminal de  $75 \Omega$ , con el fin de hacer la adaptación de impedancias necesaria. Teniendo en cuenta que esta red está compuesta por dos cables coaxiales, todos los componentes descritos de esta red estarán multiplicados por 2, uno para cada tramo de cable.

Como dijimos cuando se describió esta red, es una red redundante, lo que significa que es una red físicamente compuesta de dos cables coaxiales, e interconectada de igual manera a cada uno de los módulos por ambos cables. La recomendación que hace el fabricante, es que para garantizar la total redundancia en cuanto a concepto y seguridad, el tendido de los cables se realice por caminos diferentes, de tal manera que cualquier incidente que pudiera ocurrir en alguno de los cables, no pueda afectar a la seguridad de dicha red.

Esta idea de conexión redundante puede apreciarse en el *plano n° 001-001-LCN pag 2*. Esta duplicidad de cables, estará representada como LCN A y LCN B, para diferenciar un cable de otro. Esta denominación es la que se utiliza en el sistema y en la denominación de las conexiones en los diferentes equipos. De hecho, el fabricante incluso ha creado un código de colores para indicar la diferencia, otorgando el color amarillo al cable A y el color verde al cable B.

#### *4.2.1.1 Direccionamiento de los módulos de LCN.*

Todos los módulos deben estar numerados desde la dirección 1 hasta la 64. Esta dirección es configurable en cada uno de los módulos, y dependiendo del tipo de tarjetas que estos módulos contengan, este direccionamiento se realiza en una tarjeta u otra.

Los módulos de LCN utilizados en este proyecto, tienen procesadores del tipo K4LCN y la dirección de LCN se configura en la tarjeta CLCNA/B. Esta dirección se realiza como indica la figura, posicionando los selectores en el nivel 0 dependiendo de la dirección que queramos configurar. Además existe un selector de paridad, de tal forma que siempre el número de selectores en posición 0 debe ser impar incluyendo el de paridad. Un ejemplo es el que aparece en la figura 4.2.1.1.

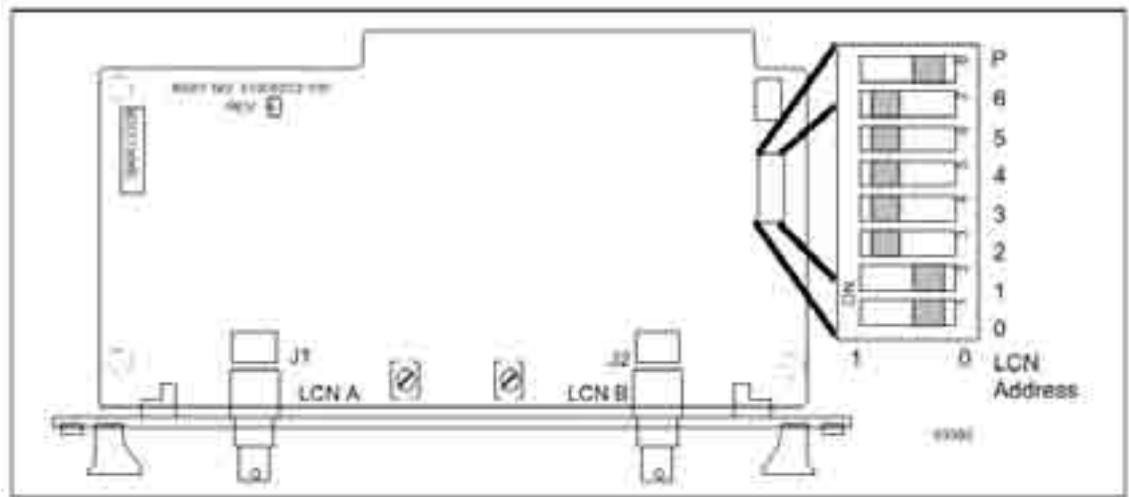


Figura 4.2.1.1 Tarjeta de direccionamiento de LCN.

En las Guses esta dirección es configurable via software.

Una vez aquí podemos pasar a definir la dirección de cada uno de los diferentes módulos de nuestra aplicación.

- La consola, formada por tres estaciones tipo Gus, las cuales van a tener las direcciones 1,2 y 3 en la red LCN. Siempre la recomendación de Honeywell es que las estaciones de operador tengan la dirección más baja posible.
- El NIM (Modulo Interface con la UCN) redundante, el cual va a tener la dirección 4 y 5, ya que aunque sea un único módulo redundante, físicamente son dos. La recomendación de Honeywell para los módulos redundantes, es que siempre estos módulos tengan la dirección consecutiva.
- El EPLCG (interface MODbus con el multiplexor de temperatura), tendrá la dirección 6 en la LCN.
- El HM (disco duro), tendrá la dirección 7 en la LCN.

Esta dirección es la que aparece reflejada en el *plano nº 001-001-SCD pag. 1*.

#### 4.2.2 Red UCN.

El esquema sencillo de esta red puede apreciarse en el *plano nº 001-001-UCN pag. 1*. En dicho plano aparece la interconexión entre los diferentes módulos y las longitudes de los diferentes tramos.

Puede verse que existen 5 tramos, con un total de 40 m. Los cables que vamos a utilizar son del tipo coaxial de una impedancia de 75  $\Omega$ . En la red, en lugar de realizar las

uniones con conectores tipo T como en la LCN, se realizan con unos módulos llamados *TAPS*, en los cuales pueden realizarse hasta 4 conexiones.

Los cables que se utilizan son de dos dimensiones. El *RG-11*, para realizar las uniones entre diferentes *TAPS*, estos tramos son los llamados *Trunck Cables*. Los del tipo *RG-6*, que son para realizar las uniones de los *TAPS* y los módulos de la *UCN*. Estos tramos son los llamados *Drop Cables*. Todo esto puede verse con una mayor claridad en la figura 4.2.2.1. Al final de la red igualmente deben colocarse unos finales de línea de  $75 \Omega$  de impedancia. Teniendo en cuenta que esta red está compuesta por dos cables coaxiales. Todos los componentes descritos de están red estarán multiplicados por 2, uno para cada tirada de cable.

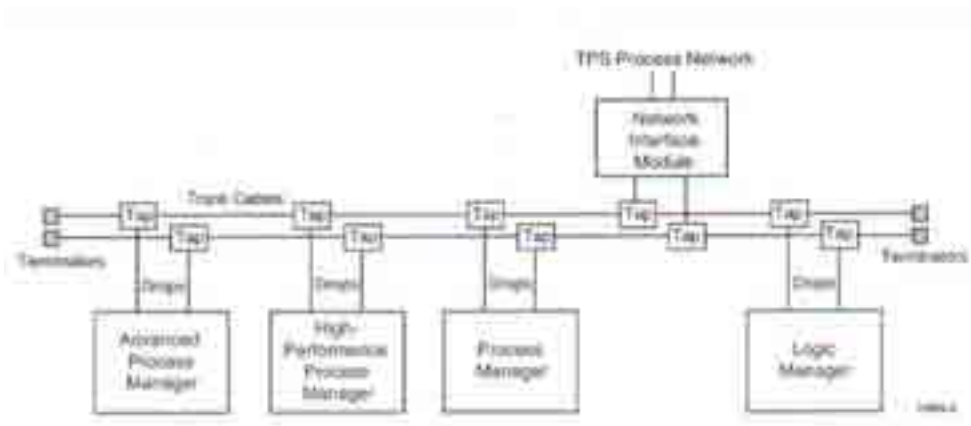


Figura 4.2.2.1 Conexión de la UCN.

En esta red por cada cable existen 2 *TAPS*, 1 *Trunk cables* de 20 m cada uno, 4 *Drop cables* de 5 m y 2 finales del línea. La longitud total de la red es de 40 m, muy inferior a la limitación de la red, que en este caso dependía de las longitudes de cada tipo de cable y de los módulos a ella conectado. Ello puede verse en el *plano n° 001-001-UCN pag. 2*.

Como dijimos cuando se describió esta red, es una red redundante, lo que significa que es una red físicamente compuesta de dos cables coaxiales, e interconectada de igual manera a cada uno de los módulos por ambos cables. La recomendación que hace el fabricante, es que para garantizar la total redundancia en cuanto a concepto y seguridad, el tendido de los cables se realice por caminos diferentes, de tal manera que cualquier incidente que pudiera ocurrir en alguno de los cables, no pueda afectar a la seguridad de dicha red.

Esta idea de conexión redundante puede apreciarse en el *plano n° 001-001-UCN pag 2*. Esta duplicidad de cables, estará representada como *UCN A* y *UCN B*, para diferenciar un cable de otro. Esta denominación es la que se utiliza en el sistema y en la denominación de las conexiones en los diferentes equipos. De hecho, el fabricante incluso ha creado un

código de colores para indicar la diferencia, otorgando el color naranja al cable A y el color marrón al cable B.

#### *4.2.2.1 Direcccionamiento de los módulos de red U.C.N.*

Los módulos en la red U.C.N deben ser direccionados. Lo más normal es direccionar como módulos 1 y 2 los NIM's, en este caso redundantes, y a partir de aquí los diferentes procesadores de control. Los NIM's son configurados mediante la colocación de unos puentes en la tarjeta NIM MODEM, con el mismo criterio que la dirección LCN en la K4, y los controladores HPM son configurados mediante puentes que se encuentran en las tarjetas sobre las cuales van montadas los procesadores y las tarjetas de entradas-salidas, es lo que se conoce con el nombre del back panel. Mediante estos puentes definimos la dirección del nodo en la red, y luego definimos via software los equipos que tienen configuración redundante. Por ello el sistema es capaz de tener todos los nodos direccionados, y además es capaz de identificar cada controlador donde se haya físicamente montado dentro del armario.

### **4.3 Consola de Operación.**

Las estaciones de operador montadas en este proyecto son las denominadas estaciones GUS (Global User Station). Están basadas en una estación con procesador Intel Pentium, las cuales utilizan una plataforma común para una variedad importante de aplicaciones de software.

El modelo utilizado es el conocido como TP-C4S10E, cuyas características principales son: conexión a la LCN mediante LCNP4 Interface con MAU (conector físico de red), ordenador Dell GX200 con procesador Pentium con 256 KB Cache, 128 MB RDRAM, 8 MB Video RAM, 9 GB SCII Hard Drie, CD-ROM, floppy Drive de 3,4 pulgadas, teclado QWERTY, ratón, Windows NT Workstation 4.0. Todo ello montado en un módulo de consola. El conjunto de estos módulos forma lo que se denomina consola.

Además existen una serie de opciones como son:

- diferentes tipos de monitor, en nuestro caso el utilizado es el denominado TP-DM21TB, monitor de 21 pulgadas, SVGA y con touchscreen.
- diferentes tipos de teclado, en nuestro caso el utilizado es el denominado TP-DOKBNA o teclado de operador de sobremesa.
- posibles periféricos de almacenamiento como en nuestro caso el TP-DZIP00, o dispositivo ZIP de 100MB.

Un esquema aproximado de lo que es la estación GUS queda representada en la siguiente figura 4.3.1 donde aparecen las variedades de serie y las distintas opciones.

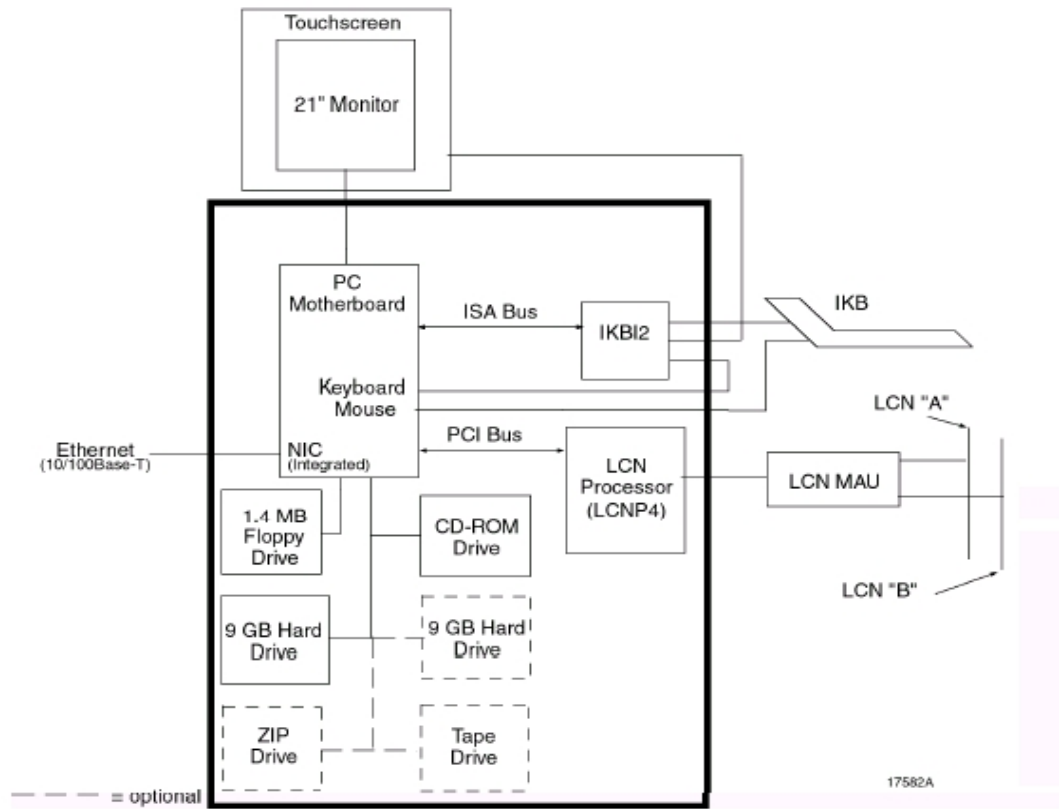


Figura 4.3.1 Esquema estación GUS.

Fotos de la parte trasera y delantera de ordenador son las que a continuación aparecen, donde pueden apreciarse todas las conexiones que el dispone en función de todas las opciones elegidas.

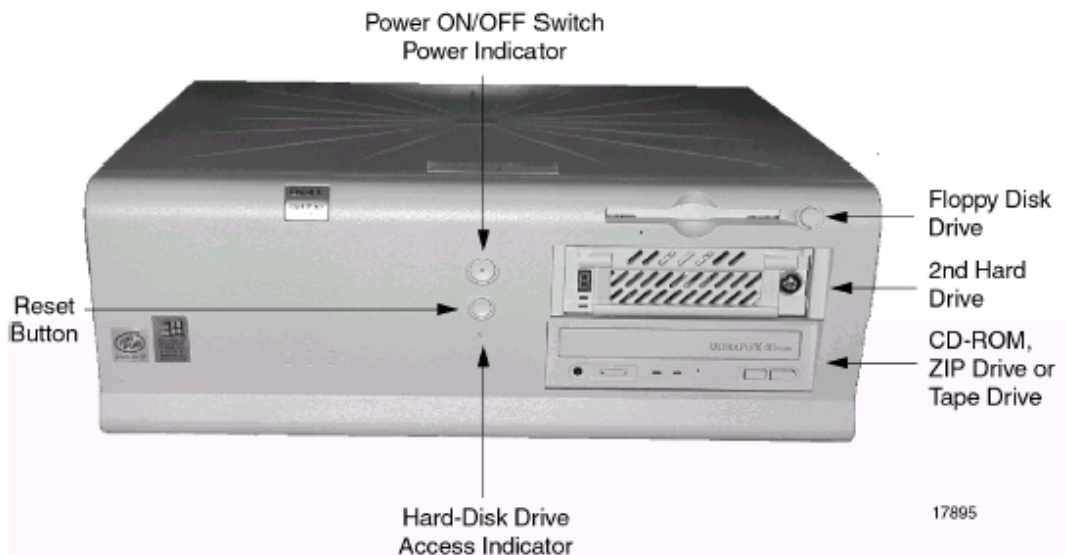
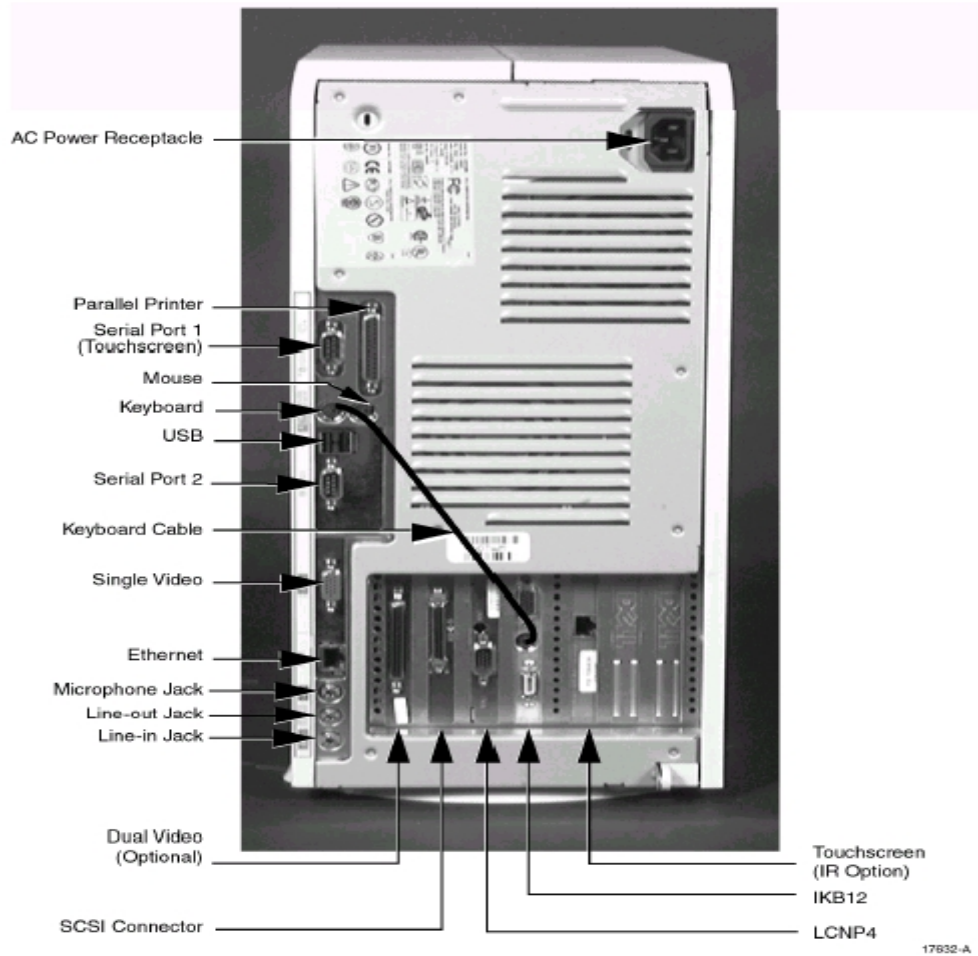


Figura 4.3.2 Visión trasera y delantera GUS

La foto del teclado utilizado es la siguiente.

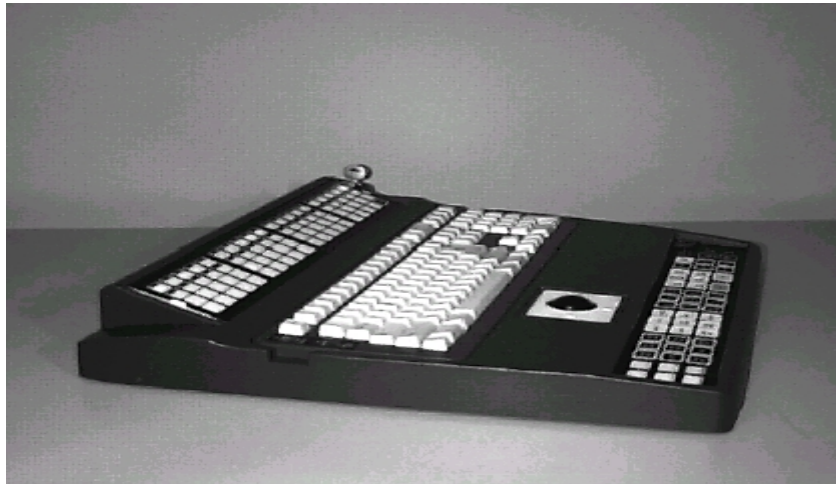


Figura 4.3.3 Teclado GUS

La foto del monitor utilizado es el siguiente.

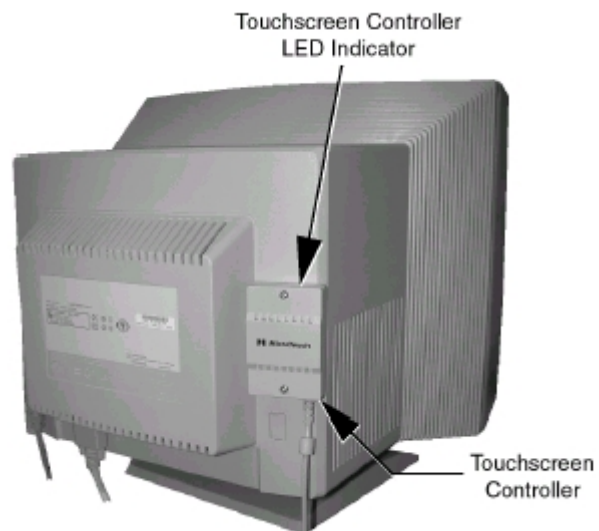


Figura 4.3.4 Monitor GUS

La consola montada en este proyecto, como puede verse en el plano n° **001-001-CON**, está formada por un conjunto de cinco módulos totalmente idénticos, de los cuales sólo están utilizados tres, sobre los cuales hay montadas tres estaciones de operador del tipo GUS. Estas estaciones como ya hemos visto antes, serán las ventanas al proceso que utilizarán los operadores y las personas que vayan a trabajar en este sistema.

Las estaciones van a ser idénticas en cuanto a prestaciones, puede haber alguna pequeña diferencia entre una y otra, en este caso en cuanto al dispositivo ZIP que estará montada únicamente en una de las estaciones, en este caso en la GUS nº 1. Por lo demás todas ellas dispondrán de un monitor con pantalla sensible, un teclado de operación e ingeniería, un trackball incorporado en el mismo teclado y un ordenador de las siguientes características:

El detalle de cada una de ellas en cuanto a contenido y características podemos verlo en los planos **001-001-OPER**.

A su vez la distribución de alimentaciones en cada uno de los módulos de la consola puede verse en el plano **001-001-ALIM-GUSES**, donde puede verse que existe una base de 4 enchufes en cada módulo y una protección de 10 A. para cada una de las bases.

#### **4.4 Módulos de la L.C.N.**

Todos los módulos de esta aplicación a excepción de las consolas descritas anteriormente y del módulo histórico, van montados sobre el módulo que es llamado Dual Node. Este módulo como su nombre indica, es un módulo cuya capacidad es la de poder albergar si así se desea, dos módulos diferentes sobre un mismo chasis. Esto va muy bien en aquellas aplicaciones que pretenden reducir espacio y dinero, ya que se reduce la cantidad de chasis a la mitad.

Este chasis permite, además, disponer de dos fuentes de alimentación, una para cada una de los módulos.

Este chasis o cajón consiste en un alojador de tarjetas y un back-panel, que permite interconectar las tarjetas montadas en la parte frontal con su correspondiente tarjeta trasera (siempre y cuando sea necesaria). Estas tarjetas traseras son llamadas tarjetas inputs/outputs, ya que son físicamente en las que se realizan las conexiones del módulo.

En todos los módulos existe una tarjeta llamada K4LCN que combina las funciones de procesadora, memoria y LCN interface. Es una tarjeta que va montada en la parte delantera y va acompañada de dos tarjetas I/O, en nuestro caso las denominadas LCNA I/O y LCNB I/O. Estas tarjetas permiten la conexión física de la red LCN redundante.

A partir de aquí y dependiendo del tipo de módulo las tarjetas que irán insertadas en el chasis serán diferentes de unos a otros. Ya se irá explicando cada una de ellas a medida se vaya describiendo cada uno de los módulos utilizados en esta aplicación.

Como hemos dicho anteriormente el estándar mínimo para cualquier módulo de la red será el que se detalla en la siguiente figura 4.4.1, dependiendo de si se trata de un módulo sencillo o dual.

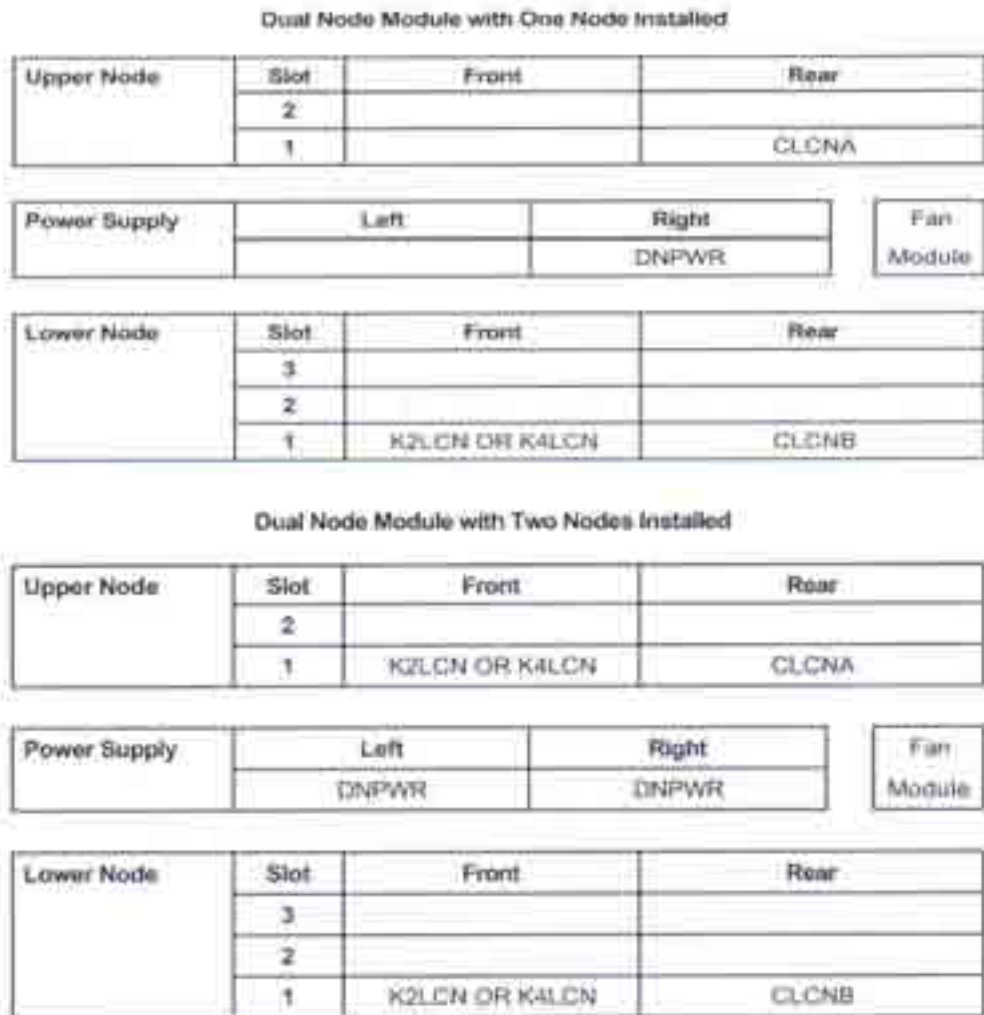


Figura 4.4.1 Distribución de tarjetas en un dual node.

También en la siguiente figura 4.4.2 pueden verse las conexiones básicas de un módulo por su parte trasera, donde observamos las conexiones a la red LCN, las conexiones a cada una de las fuentes de alimentación, los terminales RS-485 y las conexiones de masa.

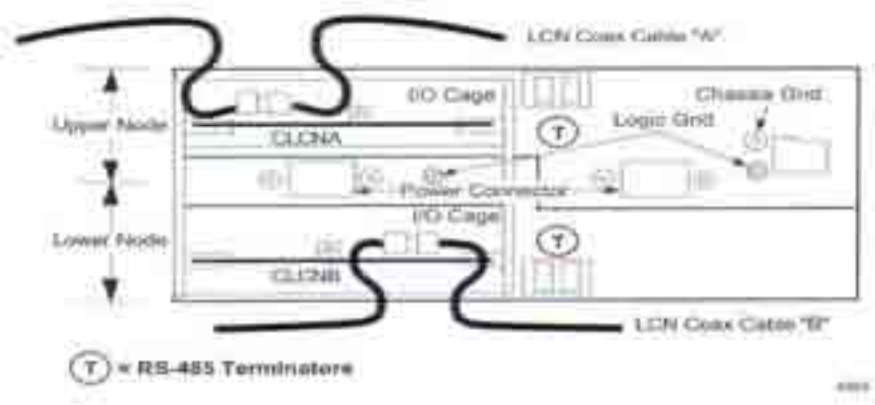


Figura 4.4.2 Conexiones de un dual node en su parte trasera.

El módulo, además, dispone en uno de los laterales de un alojamiento donde van ubicados unos ventiladores, que provocan la circulación de una corriente forzada de aire, con el fin de refrigerar el módulo.

Todo ello puede verse en la siguiente figura 4.4.3, donde se ve todo un despiece de este módulo.

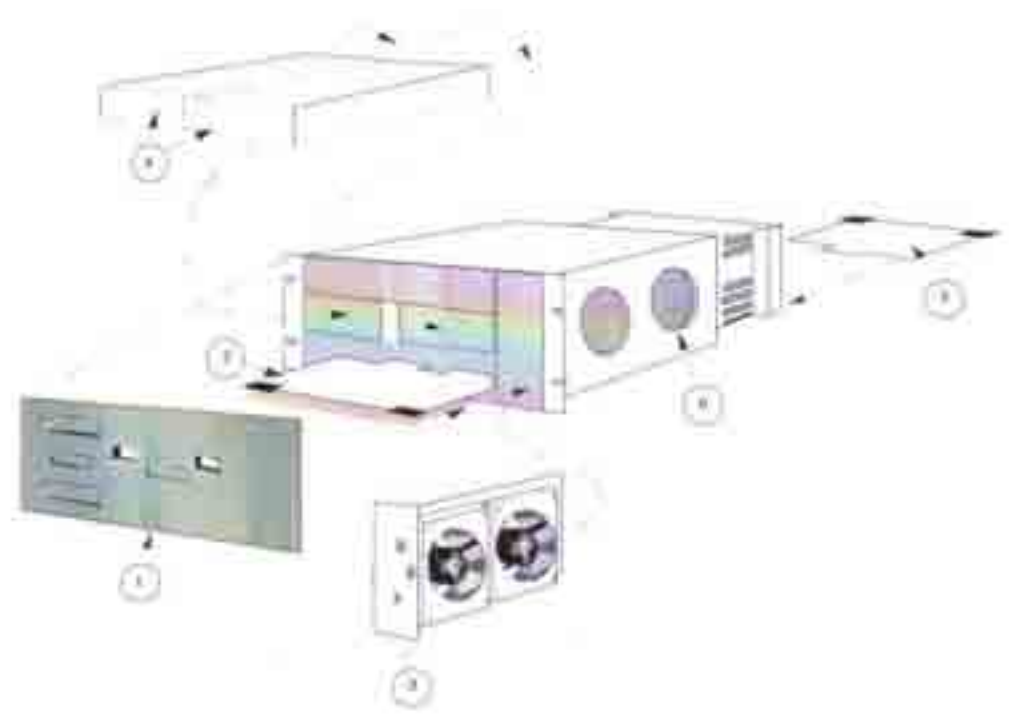


Figura 4.4.3 Conjunto de piezas que forman el dual node.

En la figura 4.4.3 pueden apreciarse:

- 1- tapa frontal.
- 2- tarjetas frontales.
- 3- ventiladores
- 4- fuentes de alimentación
- 5- tarjetas traseras o I/O.
- 6- agujeros para entrada de aire.

La disposición de estos módulos en el armario de LCN (armario del tipo Rital, con puerta trasera y delantera) puede observarse en el *plano n° 001-002-LCN*. También puede observarse el esquema de la conexión a tierra de este armario a la toma de tierra general de nuestra instalación en el *plano n° 001-002-TIERRAS*. La única limitación observable es que la impedancia general de nuestra instalación debe ser inferior a 5  $\Omega$ .

La conexión de la alimentación eléctrica a estos módulos queda repartida de la manera indicada en el *plano n° 001-002-LCNALIMEN* donde puede apreciarse claramente el concepto de seguridad en la alimentación eléctrica, ya que los módulos quedan repartidos en dos alimentaciones que pueden ser de puntos diferentes, con el criterio de garantizar siempre la alimentación a los que se hayan definidos como redundantes, de tal manera que nunca pueda interrumpirse la misma en caso de redundancia de módulos.

También podemos observar en el *plano n° 001-002-LCNTARJETAS* toda la información relacionada con las tarjetas necesarias en cada uno de los módulos de LCN, con el fin de conseguir la personalidad deseada en cada uno de ellos. Así mismo, en este plano aparecen todas las referencias internas de Honeywell, las cuales hacen referencia a cada una de las tarjetas insertadas en cada uno de los módulos.

#### **4.4.1 Módulos interfaces con la UCN (NIM).**

Como vemos en el plano antes mencionado la configuración de tarjetas insertadas en este módulo para conseguir su personalidad son:

- *K4LCN*. Esta tarjeta, como hemos mencionado antes realiza las funciones de procesador, memoria y acceso a la red LCN. En este caso la tarjeta elegida permite la conexión de la capacidad de memoria mediante módulos DIMM. La capacidad de memoria elegida es de 4 Mbyte.
- *CLNA,B*. Tarjeta de conexión de la red LCN a este módulo.
- *EPNI*. Tarjeta que le permite a este módulo tener la personalidad de NIM, y a su vez, le permite la conexión a la red UCN.
- *NIM MODEM*. Tarjeta de conexión de este módulo a la red UCN.

#### **4.4.2 Módulo interface con multiplexor de temperatura (EPLCG).**

En este caso las tarjetas insertadas en este módulo son:

- *K4LCN*. Tarjeta que como hemos mencionado antes realiza las funciones de procesador, memoria y acceso a la red LCN. En este caso la tarjeta elegida permite la conexión de la capacidad de memoria mediante módulos DIMM. La capacidad de memoria elegida es de 4 Mbyte.
- *CLNA,B*. Tarjeta de conexión de la red LCN a este módulo.
- *EPLC*. Tarjeta que le permite tener la personalidad de interface con un PLC.
- *EPLC I/O*. Tarjeta física donde se realiza la conexión de este módulo al puerto de comunicaciones con el PLC.

#### **4.4.3 Disco duro (HM).**

La distribución de tarjetas en este módulo es algo diferente, ya que en lugar de utilizar un módulo dual para alojar este dispositivo, utilizamos un cajón de 10 tarjetas, en los que solo puede existir un único módulo. Las tarjetas que están montadas en este módulo son:

- *K4LCN*. Tarjeta que como hemos mencionado antes realiza las funciones de procesador, memoria y acceso a la red LCN. En este caso la tarjeta elegida permite la conexión de la capacidad de memoria mediante módulos DIMM. La capacidad de memoria elegida es de 4 Mbyte.
- *CLNA,B*. Tarjeta de conexión de la red LCN a este módulo.
- *SPC*. Tarjeta que permite la conexión con periféricos externos.
- *SPCI I/O*. Tarjeta donde se realiza la conexión física al disco.
- *WDI I/O*. Interface y conexión a un disco tipo Winchester.
- *HM 1,8 GB*. Este tiene un disco de esa capacidad.

Este módulo además requiere en el armario de LCN se espacio equivalente a dos módulos, ya que en uno de ellos va alojado el módulo con todas las tarjetas, y en el otro es donde va físicamente el disco duro. Por ello en el *plano n° 001-002-LCN*, el segundo hueco por la parte inferior, aunque refleje la existencia de una tapa ciego, no es un hueco físico, sino que tras esa tapa se haya alojado físicamente el disco duro.

#### 4.5 Módulos de U.C.N.

Los módulos que ya hemos visto forman esta red se hayan repartidos en dos armarios, por un lado los NIM's que ya hemos visto están ubicados en el armario de módulos de LCN, y el resto, que en nuestro caso son los HPM que están montados en los armarios de entrada/salida.

El contenido de las tarjetas que forman los NIM's ya se ha descrito en el apartado anterior.

Por su parte los HPM van montados sobre unos cajones denominados FILES. En nuestro caso estos FILES están alojados en la cabina C1F y C1R, según puede verse en el *plano n° 001-002-DISTRHPM hoja 1 y 2*, en nuestro caso existen un total de 5 FILES cuya referencia es MU-HPFX03, 3 de los cuales están montados en la cabina C1F y 2 en la C1R.

En dichos FILES se hayan distribuidas las tarjetas del controlador y las diferentes tarjetas I/O necesarias para nuestra aplicación.

La unión física entre los NIM's y los HPM, como ya se describió se realiza mediante los cables de UCN, de tal manera, que según puede verse en el *plano n° 001-001-UCN hoja 2*, los dos TAPS de la izquierda estarían montados en la cabina de LCN y los dos TAPS de la derecha en la cabina de E/S C1F/R, de tal manera que ambas cabinas estarían conectadas a través de los dos cables coaxiales RG-11 de 20 metros. Por su parte desde esos TAPS saldrían los cables de conexión a los NIM's, que como vimos era a través de la tarjeta NIM MODEM, y los de conexión a los HPM, que irían conectados a los FILES 1 y 2 justo debajo de las tarjetas HPMM. De esa manera tenemos conectada dicha red.

Sobre dichos FILES se hayan distribuidas las diferentes tarjetas montadas en nuestra aplicación. Por un lado las tarjetas que forman el propio HPM y que son dos tarjetas montadas físicamente en la posición 1 y 2 de los FILES 1 y 2 y que son:

- La HPM Controler, que tiene una doble funcionalidad, por un lado controlar las comunicaciones de la red UCN, las comunicaciones Peer-to-Peer de los diferentes módulos de los FILES. Por otro lado tiene la personalidad de Control, dotando al HPM de su capacidad de Control Regulatorio, bloques Lógicos, secuencias y programas.
- La HPM I/O LINK INTERFACE PROCESSOR, cuya misión es controlar las comunicaciones con las diferentes tarjetas de entrada/salida que conformen nuestra aplicación.

Como ya describimos en capítulos anteriores, nuestra aplicación está formada por un controlador HPM redundante, por ello existen unas tarjetas colocadas en el FILE 1 que se configurarán como controlador principal, y otras tarjetas colocadas en el FILE 2 que se configurarán como controlador redundante.

Bajo el FILE 1 en la cabina C1F y el hueco existente bajo el FILE 5 en la cabina C1R se encuentran montadas las fuentes de alimentación, que dotarán de la distribución necesaria para nuestras entradas/salidas y bajo éstas, en los huecos marcados como BBU 04 y BBU 05, es donde se encuentran montadas las baterías que dotarán de capacidad de suministro de alimentación el tiempo suficiente que ante fallo de las fuentes de alimentación.

Sobre las fuentes de alimentación están ubicados unos paneles de distribución, de los cuales y como veremos más adelante están todas las conexiones para distribuir las alimentaciones necesarias. Además se encuentran ubicados unos borneros de donde se pueden obtener unas alarmas de fallo de diferentes elementos del HPM, para cablear y tener aviso en las propias pantallas del Operador ante cualquier incidencia. Estas alarmas hacen referencia a fallo de fuente primaria, fallo de fuente redundante y fallo de baterías para alimentar la CMOS de los controladores. Dicho cableado se detalla más adelante. Junto a las fuentes existen los interruptores de protección eléctrica, uno para cada fuente y otro para el ventilador situado en la parte superior de la cabina.

Respecto a las tarjetas de entrada/salida, también llamadas IOP's, son las necesarias para poder soportar todo el conjunto de señales que fueron definidas en nuestra aplicación, que como recordamos era de:

- 126 señales de entradas analógicas redundantes y de S.I.
- 128 señales de entradas analógicas no redundantes y de S.I.
- 144 señales de salidas analógicas redundantes y de S.I.
- 64 entradas digitales de S.I.
- 4 entradas digitales de no S.I.

Con esta capacidad necesitamos por tanto:

- 8 tarjetas de entradas analógicas redundantes (16 tarjetas de entradas analógicas), que van montadas en el FILE 1 y FILE 2 posiciones 3-10. Dichas tarjetas son las denominadas MC-PAIH03, cuya capacidad es poder tratar 16 entradas analógicas cada una de ellas.
- 8 tarjetas de entradas analógicas, que van montadas en el FILE3 posiciones 1-8. Dichas tarjetas son las denominadas MC-PAIH03, cuya capacidad es poder tratar 16 entradas analógicas cada una de ellas.
- 9 tarjetas de salidas analógicas, que van montadas en el FILE1 y FILE2 en las posiciones 11-15, FILE 4 y FILE 5 posiciones 1-4. Dichas tarjetas son las denominadas MC-PAOY22, cuya capacidad es la de tratar 16 salidas analógicas cada una de ellas.

- 3 tarjetas de entradas digitales, que van montadas en el FILE 4 en las posiciones 8-9-10. Dichas tarjetas son las denominadas MC-PDIX02, cuya capacidad es poder tratar 32 señales digitales cada una de ellas.

En cuanto a las tarjetas terminales (FTA's) que están asociadas a las tarjetas IOP's antes descritas, se encuentran distribuidas en el resto de cabinas C2F, C3F y C4F. Cada una de estas tarjetas está conectada a su correspondiente IOP mediante un cable MU-KFTS10 y cuyo detalle veremos más adelante.

La disposición de estas FTA's no obedece ningún criterio, y es diseño del propio Ingeniero de desarrollo. La única limitación es su tamaño y la necesidad de separar las zonas de señales de S.I (seguridad intrínseca) y de las señales no S.I, a su vez, se identifica el paso de color azul para señales seguras y gris para señales no seguras. La única diferencia es que las señales seguras se deben hacer pasar por un aislador o barrera, para cumplir los criterios de seguridad eléctrica en zona clasificada.

En nuestro caso los dispositivos que realizan esta función de separar la zona segura de la no segura van montados sobre la propia FTA, y dependiendo del tipo de señal a tratar serán de un tipo u otro.

Para tratar señales analógicas de entrada se va a utilizar el modelo de FTA MU-GHAI11, esta tarjeta lleva montado sobre ella el aislador de la marca MTL mod. 4041B.

Para tratar señales analógicas de salida se va a utilizar el modelo de FTA MU-GHAO11, esta tarjeta lleva montado sobre ella el aislador de la marca MTL mod. 4045B.

Para tratar señales digitales se va a utilizar el modelo de FTA MU-GDID13, esta tarjeta lleva montado sobre ella el aislador de la marca MTL mod. 4013.

Todos estos elementos se caracterizan por tener la propiedad de limitar en la zona no segura (planta) la corriente, es decir, la energía para impedir que se produzca una ignición. Todos estos elementos deben ser certificados por entidades homologadas, con el nivel de seguridad adecuado para la zona donde vayan a trabajar. En estos casos los elementos están certificados según normativa Atex para trabajar en zona 0,1 y 2, y todos ellos utilizan como medio de protección lo que se conoce con el nombre de seguridad intrínseca [Ex ia].

En cada armario se ha hecho un diseño similar de montaje que viene marcado un poco por la experiencia del diseñador y consiste en:

- En la zona superior existe un ventilador de extracción de aire caliente para mantener la temperatura en el interior del armario.
- Parte superior para canaleta azul de paso de cable entre cabinas. Junto a esta canaleta se encuentra el interruptor de protección del ventilador.
- Zona para montar 4 tarjetas de distribución eléctrica de 24 Voltios (llamadas GPR02) a las diferentes FTA´s de dicha cabina.
- 8 zonas completamente idéntica para montar 2 FTA (por el tamaño de las utilizadas), y que consiste en una pequeña canaleta gris para distribuir cables de señales no seguras, zona de alojamiento de FTA´s y canaleta azul para distribuir cables de señales seguras.
- Canaleta azul montada en vertical en todo el armario al lateral izquierdo para distribuir cables de señales seguras dentro del armario.

Este diseño se repite en la cabina C2F y C3F.

El nombre dado a las FTA´s no obedece a ningún criterio especial, y simplemente se ha dado un número compuesto de dos (XX-YY). La XX hacen referencia al HPM al que están conectadas y las YY es un número de orden. Como se puede apreciar, han quedado números sin nombrar y huecos sin ocupar, de tal manera que permiten un cierto crecimiento manteniendo los mismos criterios y ubicación sin afectar al proyecto. Por ejemplo, se han dejado 2 huecos para señales analógicas en entrada en la cabina C2F, y dos huecos en la cabina C3F con el mismo criterio.

La cabina C4F se ha previsto exclusivamente para señales no seguras, y en ella se han montado la única FTA de señales digitales no S.I, en disposición vertical, y rodeada de canaleta de color gris para distribuir los cables necesarios en el armario.

Las cabinas C2R, C3R y C4R se han diseñado para contener los borneros de conexión de los policables que provienen de campo, y mediante cableado interno llevar las señales a las FTA´s correspondientes. De igual manera se ha diseñado las cabinas C3R y C4R para señales de S.I y la cabina C2R para señales de no S.I.

En la cabina C2R por proximidad a la C1R se ha montado un ventilador en su parte superior para ayudar a la extracción de aire caliente de su interior, y cuyo interruptor de protección se ha montado en la cabina C1R junto al otro de su propio ventilador.

Todas estas cabinas están comunicadas por su interior sin chapas de separación para favorecer el paso de cables y de aire por su interior. A su vez, se deben mecanizar todas las chapas inferiores de las cabinas de entrada de policables de campo, para favorecer el paso de los mismos hacia las canaletas principales de la cabina a la que llegue el mismo.

#### **4.5.1 Alimentación eléctrica de las cabinas de UCN.**

La alimentación eléctrica a estas cabinas puede verse en los **planos n° 001-002-ALIMAC hoja 1,2 Y 3**. En estas hojas hemos separado las alimentaciones por cabinas, siendo la hoja n°1 para la cabina C1F, la hoja n°2 para la cabina C1R y la hoja 3 para la distribución de alimentaciones de todos los ventiladores del conjunto de cabinas.

En la hoja n°1 puede apreciarse que desde una misma regleta de conexión situada en la zona inferior de la cabina y llamada HPM3-P (haciendo referencia a que corresponde a la cabina del HPM3 primario), donde se recibe una única alimentación de 220Vac se realiza una distribución a las dos fuentes primarias de cada HPM. Cada alimentación dispone de una protección de 10 amperios.

Lo mismo puede verse en el plano n°2, y en este caso se alimentan a las dos fuentes redundante de los HPM's.

Con este criterio y ante un fallo del punto que alimenta a cada bloque nos aseguramos que caería únicamente una fuente de cada controlador, y para que se provocase el fallo total de alimentaciones deberían caer las dos alimentaciones, que se han previstos de puntos de alimentación incluso diferentes, para garantizar la seguridad.

En el plano n°3 tenemos la distribución de alimentación para los 5 ventiladores del conjunto de cabinas. Como vemos, todas ellas parten de una regleta común y de una única alimentación externa. Dicha regleta está montada en la parte inferior de la cabina C1F, y se llama HPM-3 VENT. Como podemos apreciar cada ventilador dispone de una protección independiente que en función del modelo de ventilador puede ser de 2 ó 1,6 amperios. En este caso no se ha creído conveniente alimentar los ventiladores nada más que desde un punto, ya que se considera que el fallo de uno o de todos los ventiladores no es crítico para el funcionamiento de los equipos.

#### **4.5.2 Alarmas de alimentación.**

Como ya anunciamos en puntos anteriores se ha previsto cablear unas alarmas por fallo de alimentaciones, a unas entradas digitales de no S.I., que nos garantizan que ante cualquier fallo de alimentación, nos provocará una alarma de proceso que podrá ser visualizada por el Operador, para que pueda ser informado el personal de mantenimiento y pueda resolverse el problema.

Estas alarmas pueden verse en los **planos n° 001-002-ALARMAS HOJA 1,2 Y 3**. Como podemos apreciar en dichos esquemas, la elección que hemos diseñado es la de recoger en un único contacto una serie de varias alarmas, con el fin de tratar de dar una alarma común que luego ya será analizada por el personal de mantenimiento.

En el plano n°1 podemos ver las alarmas de las fuentes de alimentación primaria y redundante del HPM3 principal y la de las baterías CMOS. Cualquiera de las tres alarmas que se produzca provocará la apertura de la serie, la alarma que hemos llamado ALARMA HPM3P, y que se ha cableado en la FTA 3-33 slot n° 1.

En el plano n°2 podemos ver las alarmas de las fuentes de alimentación primaria y redundante del HPM3 redundante y la de las baterías CMOS. Cualquiera de las tres alarmas que se produzca provocará la apertura de la serie, la alarma que hemos llamado ALARMA HPM3R, y que se ha cableado en la FTA 3-33 slot n° 2.

En el plano n°3 podemos ver las alarmas de los 5 ventiladores de todas las cabinas. Cualquiera de las cinco alarmas que se produzca provocará la apertura de la serie, la alarma que hemos llamado ALARMA VENTIL, y que se ha cableado en la FTA 3-33 slot n° 3.

#### ***4.5.3 Distribución eléctrica de 24 Vdc a las FTA´s.***

Como ya indicamos en puntos anteriores, las FTA´s necesitan disponer de alimentación de 24 VCC. para alimentar a los equipos de aislamiento y a los propios equipos de medida que serán alimentados desde el S.C.D. Estas alimentaciones provienen de las fuentes de alimentación de los propios HPM's y pueden ser distribuidas a partir de una serie de conectores ubicados en el back panel del propio HPM.

Todo ello puede verse en los *planos n° 001-002-ALIME24VCC hoja 1,2 y 3.*

Cada back panel dispone de 12 conectores denominados J6-J20. Desde esos conectores y utilizando unos cables especiales denominados MU-KDPR05, de 5 metros de longitud como su nombre indica, se lleva la alimentación a la tarjeta de distribución denominada MU-GPRD04, que por seguridad recibe alimentación de dos puntos diferentes del HPM, y desde aquí se reparte a 8 posibles FTA´s utilizando unos cables especiales denominados MU-KGPR05. De esta manera aseguramos alimentación a todas la FTA´s del proyecto.

#### ***4.5.4 Conexión del I/O link de los HPM's.***

Como vimos en capítulos anteriores, la red I/O link permite tener comunicadas todas las tarjetas I/O que contienen los HPM's, e incluso, poder conectar HPM's para poder intercambiar datos por esta red, que es la se conoce como peer to peer.

En esta red ya no se transmite exclusivamente la alimentación sino también los datos, y significa enlazar la alimentaciones con los back panels de los HPMS's con los diferentes FILES que componen un armario, y a su vez conectar los terminales de I/O link en los diferentes HPM's. Todo esto puede verse en los *planos n° 001-002-I/OLINK hoja n° 1 y 2.*

#### **4.5.5 Conexión de IOP's y FTA's.**

Cada tarjeta IOP debe conectarse físicamente con la FTA correspondiente. Este detalle puede verse en los *planos n° 001-002-HPM-FTA hoja 1 a 5.*

En dichos planos podemos observar que cada IOP se conecta a la FTA mediante unos cables de referencia MU-KFTS10. En las tarjetas definidas como no redundantes se debe conectar el puerto de la IOP con la conexión J17 de la propia FTA. En aquellos casos que la tarjeta ha sido definida como redundante, la tarjeta IOP definida como principal se conecta al conector J17 y la redundante al J18 de la FTA.

#### **4.5.6 Cableado de las señales a las FTA's.**

El conexionado de todas las señales a las FTA's puede verse en los *planos Cableados señales de proyectos hoja 1 a 39.*

En estos planos tenemos en la parte derecha el nombre y ubicación del policable dentro de los armarios de entrada/salida de honeywell. Esta ubicación queda definida por cabina, zona de ubicación del policable y altura dentro de la zona a la que esta el policable. En esa parte se indica el número de la borna del policable por el que entra la señal, y se conecta mediante un cable al aislador ubicado en la propia FTA.

En la parte izquierda del plano aparece el nombre de la señal dentro del sistema, el slot y la tarjeta a la que está conectado. También se indican las bornas del aislador donde se deben conectar los cables de la señal.

Sobre el cable individual de la señal queda indicado un número de 7 cifras (ABBCCDD) que indica lo siguiente:

A corresponde al número de LCN donde está configurada la señal. En nuestro caso 1 ya que no existe ninguna otra.

BB indica el número de HPM al que pertenece nuestra señal. En nuestro caso 03, ya que como vimos es la dirección del primer HPM dentro de la red UCN.

CC indica el número de la tarjeta dentro del HPM a la cual está conectada nuestra señal.

DD indica el número de slot dentro de la tarjeta para identificar exactamente la señal.

#### **4.6 Comunicación MODBUS con multiplexor de temperatura.**

En esta parte de la aplicación el objetivo es comunicar el sistema TDC con un multiplexor de temperatura de la marca Trasmation modelo 4200. Para ello, como vimos, vamos a utilizar como interface un modulo denominado EPLCG, que permite ser configurado como master en este tipo de comunicación, y permite ser parametrizado para poder comunicar con una serie de dispositivos utilizando protocolo MODBUS.

Como ya sabemos, el protocolo MODBUS es un protocolo que permite tratar de manera empaquetada una gran cantidad de información, y de esa manera evitar tener que cablear esta gran cantidad de señales de manera individual al SCD.

En nuestro caso el sistema Trasmation es un dispositivo que tiene una unidad central o CPU (encargada de comunicar con la tarjetas remotas y capaz de comunicar de manera serie con un equipo, en nuestro caso el EPLCG), y una serie de unidades remotas denominadas satélites encargadas de recoger las señales de las temperaturas a transmitir y trasladarlas a la unidad central. Cada unidad central es capaz de tratar 500 entradas de campo, que en nuestro caso pueden ser termopares o RTD's.

La comunicación MODBUS es sencilla, ya que toda esta información es muy fácilmente trasladable, y únicamente es necesario definir una serie de parámetros en cuanto al tipo de comunicación que estamos realizando, y las características de las señales que estamos tratando. Por tanto únicamente se ha de mantener una base de datos entre master y esclavo que debe asegurar una serie de parámetros para poder mantener dicha comunicación.

Respecto a la comunicación es necesario definir:

- Velocidad 9600 baudios
- Número de caracteres 8 bits
- Paridad NONE
- Dirección 1 (dirección de la CPU esclava dentro de la red MODBUS)

Respecto a las señales:

- TAG nombre único de la señal dentro del sistema.
  - DESCRIPCIÓN de la señal para aclarar más datos de la señal que transmitimos.
  - ADDRESS dirección de la señal dentro la base de datos.
  - Identificador de señal, parámetro que define la señal que estamos transmitiendo analógica, digital o counter.
  - Código de rango, indicativo del rango de las señales que estamos transmitiendo en función del número de bits que tiene nuestra comunicación y del tipo de señal que estamos transmitiendo.

Como es lógico este tipo de comunicaciones está pensada para equipos que no sean críticos ya que cualquier fallo de la CPU central puede ocasionar la pérdida total de todas la señales que por ella se estén transmitiendo.

Respecto a nuestro sistema SCD esta programación de la comunicación MODBUS queda establecida mediante unos puentes ubicados en la tarjeta EPLCG y para la definición de las características de los puntos en la propia configuración de las señales.

El esquema de cableado que tenemos que realizar para conectar ambos equipos es el reflejado en la siguiente figura.

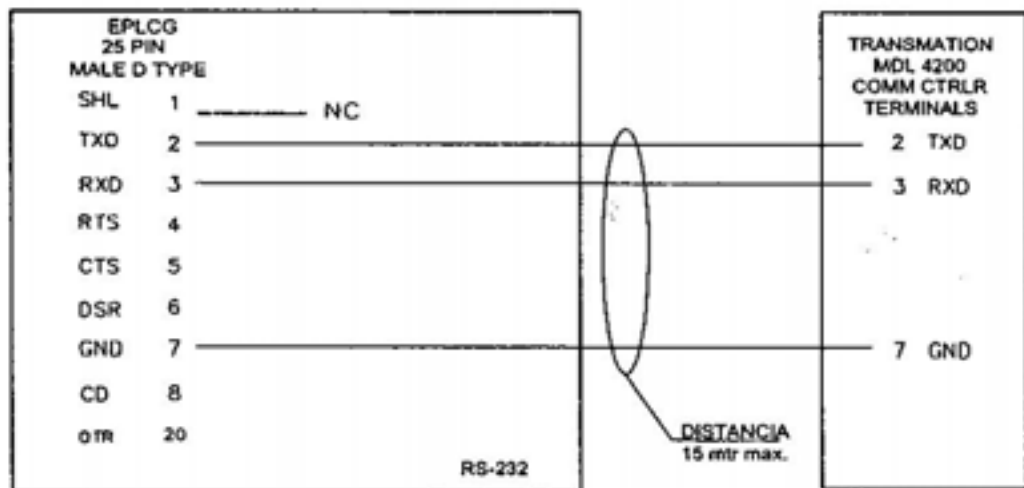


Figura 4.6.1 Esquema de cableado entre EPCG y Transmation 4200.

## 5 Cálculo de consumo eléctrico y de la disipación de calor.

En función de los diferentes equipos y los datos extraídos de los manuales de especificación técnica del fabricante, podemos hacer unos cálculos que nos aproximarán al consumo eléctrico de los mismos y a la disipación de calor que estos provocan, con la intención de valorar medios, si son necesarios, de refrigeración de las salas donde se encuentren ubicados.

### 5.1 Consumos eléctricos.

Descripción	Cantidad	Consumo	Consumo total
<u>Consola de Operación</u>			
Estación Gus TP-C4S10C	3	2,30 A	6,90 A
Monitor 21"	3	0,90 A	2,70 A
Impresora HP200C	1	1,10 A	1,10 A
		TOTAL (A)	10,07 A
<u>Módulos de LCN</u>			
Módulo Histórico	1	1,42 A	1,42 A
Módulo EPLCG	1	0,52 A	0,52 A
Módulo NIM	2	0,52 A	1,04 A
		TOTAL (A)	2,98 A
<u>Módulos I/O</u>			
Fuentes alimentación			
HPM	4	3,80 A	15,2 A
Ventiladores	5	0,44 A	2,2 A
Conjunto tarjetas			

HPM	2	2,70 A	5,4 A
IOP HLAI MC-PAIH03	24	0,155 A	3,72 A
IOP AO MC-PAOY22	18	0,112 A	2,016 A
IOP DI MC-PDIX02	3	0,09 A	0,27 A
FTA HLAI BU-GHAI11	16	1,2 A	19,2 A
FTA AO BU-GHAO11	9	0,928 A	8,352 A
FTA DI MU-GDID013	2	0,8 A	1,6 A
FTA DI MU-TDID12	1	0,408 A	0,408 A
		TOTAL (A)	58,366 A
		TOTAL GENERAL (A)	71,416 A

## 5.2 Disipación de calor.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Disipación Unitaria (BTU/H)</b>	<b>Disipación total (BTU/H)</b>
<u>Consola de Operación</u>			
Estación Gus TP-C4S10C	3	350	1.050
Monitor 21"	3	135	405
Impresora HP200C	1	123	123
		TOTAL (BTU/H)	1.578
<u>Módulos de LCN</u>			
Módulo Histórico	1	693	693
Módulo EPLCG	1	465	465
Módulo NIM	2	680	1.360
		TOTAL (BTU/H)	2.518

### Módulos I/O

#### Fuentes alimentación

HPM	4	2.852	11.408
Ventiladores	5	330	1.650
		TOTAL (BTU/H)	13.058
		TOTAL GENERAL	17.154

## **6 Oferta del sistema.**

La presente oferta está basada en una oferta real realizada por Honeywell, y que está incluida en el Anexo C de este proyecto.

Este presupuesto pretende cubrir todos los aspectos relacionados con el suministro de materiales y servicios requeridos para el Sistema de Control Distribuido de este proyecto.

Este presupuesto ha sido realizado por Honeywell de acuerdo con todos los requerimientos emitidos en este proyecto, pudiéndose distinguirse los siguientes alcances:

- Equipos hombre-máquina.
- Equipamiento de red o elementos de LCN.
- Equipamiento de control o elementos de control y tratamiento de E/S.
- Servicios de ingeniería, ensamblado, configuración, pruebas de cliente (FAT), documentación, entrenamiento o formación, asistencia técnica para puesta en marcha.

### **6.1 Alcance de la oferta.**

#### **6.1.1 Inclusiones.**

Quedan dentro del alcance de Honeywell los siguientes conceptos:

- Materiales.
  - o Consola formada por tres estaciones GUS con mobiliario de 5 módulos, todos ellos montados y cableados.
  - o Equipos LCN formados por:
    - Cabina
    - Módulo histórico.
    - Módulo EPLC.
    - Interfaz UCN redundante (NIM).
    - Material de montaje y cableado.
  - o Equipos de control y tratamiento de señales:
    - Cabinas
    - HPM redundante.

- Tarjetas procesadoras IOP.
- Tarjetas de tratamiento de señal o FTA's.
- Material de montaje y cableado.

- Servicios:

- Dirección de proyecto.
- Servicios de ingeniería, configuración, ensamblado y cableado interno de los equipos.
- Generación de la documentación de proyecto.
- Generación de gráficos e informes.
- Entrenamiento o formación.
- Pruebas de aceptación en fábrica.
- Servicios en planta.

### **6.1.2 Exclusiones.**

Quedan fuera de la oferta realizada por Honeywell.

- Todos los trabajos de obra civil.
- Interconexionado de cables con subsistemas suministrados por otros.
- Trabajos de diseño y cableado de campo.
- Cableado de campo.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Modificaciones en cuadros eléctricos.
- Acometida eléctrica y puesta a tierra de los equipos.
- Medios materiales de trabajos en altura.

## 6.2 Coste del proyecto.

Con todo lo anteriormente mencionado y con todos los detalles expuestos en esta memoria, los costes resumidos de este proyecto son:

- Materiales	347.632,48 euros.
- Servicios	153.499,86 euros.
- Embalaje, transporte y seguro	2.807,99 euros.
Total	503.940,33 euros.



Para medir la presión diferencial que se genera en la placa vamos a utilizar un transmisor de presión diferencial. En esta hoja de datos encontramos datos generales donde aparece la clasificación eléctrica de la zona donde se va a montar y, por tanto, define los requerimientos de seguridad del mismo. Por otro lado, aparecen las condiciones de proceso, datos del transmisor donde aparece la presión diferencial de calibración para el rango de medida. También aparecen diferentes accesorios de montaje, si son necesarios, y datos que definen la compra del mismo.

<b>DATOS GENERALES</b>	1	Signo	Tipo	SAFE 1001		
	2	Señalo	Impulsión de 0/400 1A			
	3	Unidad	P&ID	T35-67-P-2104-0204-H		
	4	Clasificación eléctrica	Clase 1 Zona 2 Grupo IIC T3			
	5	Elem. primario/Signo	Paquete de orificios		SAFE 1001	
<b>CONDICIONES DE PROCESO</b>	6	Fluido	Estado		HC	Liquid
	7	Temperatura	Max.	Norm.	Min.	42.5 °C   32.5 °C   °C
	8	Presión	Max.	Norm.	Min.	4.3 kg/cm <sup>2</sup> g   4.9 kg/cm <sup>2</sup> g   kg/cm <sup>2</sup> g
	9	Caudal	Max.	Norm.	Min.	76.9 m <sup>3</sup> /h @p.1   71.75 m <sup>3</sup> /h @p.1   m <sup>3</sup> /h @p.1
	10	Densidad cond. oper.	Viscosidad cond. oper.		828.1 kg/m <sup>3</sup>   0.36 cP	
	11	Presión de Diseño	Otras Cond. Especiales			
<b>TRANSMISOR</b>	12	Tipo de Transmisor		2p Cell / Inalámbrico		
	13	Tipo de Sensor		Difragma		
	14	Señal de salida		4-20 mA, (Extracción de tan. cuadrada en transitorio)		
	15	Alimentación Eléctrica 24 V c.c.		24 V c.c. 12 mA		
	16	Material de Caja		Aluminio recubierto de polietileno		
	17	Protección Ambiental / IP / Certificación		IP 65   ATEX 0094 y 0099		
	18	Modo de Protección Ex		IEEx II IC T3		
	19	Material	Cuerpo	Sensores	AISI 316   AISI 316L	
	20	Conexiones:	Proceso	Eléctrica:	1/2" NPT H   1/2" NPT H	
	21	Indicador Incorporado	Tipo	Escala	No	
	22	Calibración:	Fuente de señal	2500	en H <sub>2</sub> O	96.44 m <sup>3</sup> /h @p.1
	23	Margen Ajustable	Méodo	Máximo		
	24	Cero:	Elevación / Supresión			
	25	Exactitud	Error Total Probable (ETP) (%)		0.075% del rango de calibración	
	26	Presión Estática	Max.	Temp. Min. de Trabajo	100 Kg/cm <sup>2</sup>	
	27	Prueba Hidrostática	Protocolo:	Digital   HART		
	<b>MULTIVARIABLE</b>	28	Variables Medidas		Variables Transmisoras	
29		Calibración Presión				
30		Margen Ajustable Presión:		Max.	Min.	
31		Presión y Temperaturas de Cálculo				
<b>ACCESORIOS</b>	32	Accesorio de montaje		Soporte para tubo de 2" (verlas generales)		
	33	Manifold / Bridas	Tipo	Material	No	
	34	Indicador Remoto	Tipo	Escala	SI SAFE 1001	Digital   96.44 m <sup>3</sup> /h
	35	Tapon purga / Ventas	Material:	1/2" NPT   AISI 316		
	36	Tipo de Sello	Tipo de Densidad			
	37	Material Difragma				
	38	Material Cuerpo	Superior	Inferior		
	39	Fluido de Relleno				
	40	Longitud Extensión				
	41	Tipo de Capilar	Material	Longitud		
	42	Densidad Fluido Relleno				
	43	Airto	Contaminación Limpieza			
	<b>DATOS COMPRA</b>	44	Fabricante (1)		HONEYWELL	
45		Modelo Transmisor (1)	Modelo Indicador (1)	STD120 (modelo 2, ver notas)	PMA300-DM-SB-70.35	
46		Nº de serie (1)				
47		Suministrador (1)		HONEYWELL		
48	NF Pedido		T35-618-J-008			

Para realizar el lazo cerrado de control necesitamos el elemento final, es decir, la válvula de control. Igualmente se puede generar su hoja de datos. En ella podemos ver unos datos generales donde definen entre otros la clasificación eléctrica de la zona donde va a ser montada, unos datos de las condiciones de proceso donde se encuentra el Cv calculado y real. También aparecen los datos referentes el cuerpo de la válvula (tamaño, material), características de los internos (material, tipo de asiento, grado de estanqueidad), detalles del actuador, del posicionador, accesorios que son necesarios y datos de compra.

DATOS GENERALES	1) Dato	Tipo		64470 - 1001		Válvula de control		
	2) Servicio			OPERACION DE SERVICIO				
	3) Clase	PN01		1.00.01.01.004.0104.01		SERV A 7.01.1.A.01000.H00.01		
	4) Diámetro Líquido (Inchenta Rating)	Materia		4		140		
	5) Clasificación Estática			Clase 1.0001 / Grupo 1.0017 / 01.01.01		PLAN CADENAS 01101		
CONDICIONES DE PROCESO	6) Fluido	Estado		Líquido				
	7) Presión Estática	Mda	Norm	Med	4.0	kg/cm <sup>2</sup> g	1.0	
	8) Presión Líquida	Mda	Norm	Med		kg/cm <sup>2</sup> g		
	9) Temperatura	Mda	Norm	Med	50.0	°C	40.0	
	10) Caudal	Mda	Norm	Med	10.0	cm <sup>3</sup> /s	11.70	cm <sup>3</sup> /s
	11) Rendimiento de Carga	Mda	Norm	Med	1.0	kg/cm <sup>2</sup> g	1.0	kg/cm <sup>2</sup> g
	12) Densidad	Mda	Norm	Med	0.78	g/cm <sup>3</sup>	0.78	g/cm <sup>3</sup>
	13) Densidad	Mda	Norm	Med	0.78	g/cm <sup>3</sup>	0.78	g/cm <sup>3</sup>
	14) P.M.A. Factor de Corrección	P. Valor	P. Cor	Cor Co			0.2	kg/cm <sup>2</sup> g
	15) Coeficiente de Expansión	Coef. Volumen	Coef. Expansión	Coef. Expansión	0.0001	1/°C	1.0	1/°C
	16) % Apertura	Mda	Norm	Med	0.0	°C	0.0	°C
	17) Max. presión de trabajo	Clase Condición		1.0		kg/cm <sup>2</sup> g		
	CUERPO	18) Tipo	Material		CL.090		A276 WCC	
		19) Tamaño	Tamaño	Tamaño	Tamaño	1"	100 °C	100
20) Clase, Presión, Tamaño		Clase	Clase	Clase	1"	1000	1000	
21) Bore		Fuente Estándar		STD		1.00.01.01.004.01		
22) Tipo de Montaje		Materia		SHAPIE		PTFE		
INTERNOS	23) Material del cuerpo	Tipo		A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
	24) Tipo de Asiento	Material	Grado de Estanqueidad	SHAPIE		A276 WCC		
	25) Grado	Material	Característica	A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
	26) Grado de estanqueidad	Grado de Estanqueidad		A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
	27) PL	AT						
ACTUADOR	28) Tipo / Modelo y Tamaño	Asignación Aire		Múltiple 4/200		100 g		
	29) Flujo Operativo	Fuente Aire	Grado de Estanqueidad	Múltiple 4/200		100 g		
	30) Tipo de Actuador	Tipo de Actuador		Múltiple 4/200		100 g		
	31) Mecanismo	Mecanismo Manual		1.0 m				
POSICIONADOR	32) Tipo / Modelo y Tamaño	Material		Electromecánico		MADONERLAN		
	33) Tipo de Asiento	Tipo de Asiento		A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
	34) Material del cuerpo	Material		4 Vici		A276 WCC		
	35) Acción	Mecanismo de Actuación		Directo		A276 WCC		
	36) Posición de Asiento	Característica		A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
	37) Grado de estanqueidad	Grado de Estanqueidad		A276 WCC		CONF. CAMBIABLE		
ACCESORIOS	38) Tipo de Actuador	Material		Múltiple 4/200		100 g		
	39) Tipo de Actuador	Material		Múltiple 4/200		100 g		
	40) Tipo de Actuador	Material		Múltiple 4/200		100 g		
	41) Tipo de Actuador	Material		Múltiple 4/200		100 g		
DATOS DE COMPRA	42) Fabricante (1)			MADONERLAN				
	43) Modelo (1)			MADONERLAN				
	44) Nº Serie (1)			MADONERLAN				
	45) Nº Pedido			MADONERLAN				

### 7.1.2 Señal de indicación.

En este caso vamos a considerar una señal de nivel de un depósito acumulador. Para ello vamos a utilizar un transmisor de presión diferencial para detectar la altura de la columna de producto, es decir, la presión de la columna de líquido sobre la cámara de medida del transmisor. Todos los datos de la medida aparecen en la hoja de detalle. En ella podemos apreciar unos datos generales donde aparece la clasificación eléctrica de la zona donde va a montarse, condiciones de proceso donde se detalla la altura de producto a medir y la densidad del mismo. Detalles del transmisor donde aparecen protección eléctrica, rango de calibración, precisión, accesorios, si son necesarios, y datos de compra.

DATOS		1 Tipo		2 Tipo		446 P 1000			
GENERALES	2	Servicio		Acumulador de Carga 5440-1					
	3	Línea / Región		P&ID		5440-1		1-446-A-T20-1-A-ET100-H02-01	
	4	Clasificación eléctrica		Clase 1 Zon 2 Grupo 0C T3					
	5	Fluido / Estado		líquido / Superior		/ /		NO + HC / / /	
CONDICIONES	6	Temperatura		Max. / Min.		°C		43 / °C	
	7	Presión		Max. / Min.		kg/cm <sup>2</sup> g		2.0 / kg/cm <sup>2</sup> g	
PROCESO	8	Nivel		Max. / Min. / Alc.		mm		520 / mm	
	9	Densidad const. oper. / Instrumental const. oper.		2000 / kg/m <sup>3</sup>		kg/m <sup>3</sup>		2000 / kg/m <sup>3</sup>	
	10	Altura Mín. Correo Superior / Inferior		2000 / mm		mm		200 / mm	
	11	Presión de Diseño		4.2 / barg					
TRANSMISOR	12	Otras Condiciones Especiales							
	13	Tipo de Transmisor		Dif. Celuloso					
	14	Tipo de Sensores		Difragma					
	15	Señal de Salida		4-20 mA					
	16	Alimentación Eléctrica 24 V c.c.		24 V c.c. (2 líneas)					
	17	Material de Caja		IP 65					
	18	Protección Antiesplal (P1)		ATEX 0904 y 0200					
	19	Certificación		IECEx ia IIC T3					
	20	Modo de Protección Ex		ATEX 0904 y 0200					
	21	Material		Cuerpo / Sensores		Alú 316 / Alú 316			
	22	Dimensiones		Proceso / Diámetro		1/2" NPT / 1"			
	23	Indicador Incorporado		Tipo / Estrat.		No /			
	24	Calibración		Unidades		0 / 1000		mm H <sub>2</sub> O	
	25	Margen Absorción		Mínimo / Máximo					
	26	CERO		Elevación / Supresión		100% / 100%			
27	Exactitud		Error Total Probable (ETP) (%)		0.075 Rango de calibración				
28	Presión Estática MÍN. / Máx. de Trabajo		500 kg/cm <sup>2</sup>						
29	Prueba Hidráulica								
30	Proceso Digital		HART						
ACCESORIOS	31	Arreglo de montaje		Depende para cada de 2" según general					
	32	Identidad / Brindes		Tipo / Material		No /			
	33	Indicador Remoto		Tipo / Estado		No /			
	34	Tapón para el Viento		Viento		No /			
	35	Tipo de Sello		Tipo de Conexiones		Difragma Tipo 2A200023 /		Tubo de Sello 2" 150# 316	
	36	Material Difragma				Alú 316 /			
	37	Material Carga		Superior / Inferior					
	38	Fluido de Relleno							
	39	Longitud Extensión							
	40	Tipo de Capilar		Área / Longitud		Área de An. 300 / (1)		3 m	
41	Densidad Fluido Referencia				(1)				
42	Aislamiento		Conexión Limpieza		No /				
DATOS COMPRA	43	Fabricante (1)		HONEYWELL					
	44	Modelo Transmisor (1) / Modelo Instrumento (1)		SD100 (modelo 8, ver notas)					
	45	N° de serie (1)							
	46	Distribuidor (1)		HONEYWELL					
47	N° Partida		375-648-1-608						
48									

### 7.1.3 Señal de estado.

En este caso vamos a considerar una señal de alto nivel de un depósito acumulador. Para ello vamos a utilizar un transmisor de onda guiada para detectar la altura de la columna de producto, es decir, el valor para el cual queremos que la señal cambie de estado, en este caso para detectar un alto nivel y poder generar una alarma. Todos los datos de la medida aparecen en la hoja de detalle. En ella podemos apreciar unos datos generales, condiciones de proceso donde se detalla la altura de producto a detectar. Detalles del transmisor donde aparecen materiales, datos eléctricos, precisión, accesorios, si son necesarios, y datos de compra.

GENERAL	1	Tag	446.0001.000	
	2	Servicio	Acumulador Decimera 640C-2H	
	3	No. Equip.	Nº P&ID	640C-20
	4	No. Línea		446.A.1201-4-01009 Hoja 02
CONDICIONES PROCESO	6			
	7	Medición de tanques, cisternas, depósitos, etc.	Sólido	
	8	Soldado en acero inoxidable	Otros Materiales	
	9	Fluido	Fase	líquido
	10	Densidad		kg/m <sup>3</sup>
	11	Presión	Operación	0.5
			Máxima	kg/cm <sup>2</sup> g
	12	Temperatura	Operación	00
			Máxima	°C
	13			°C
CUERPO Y SENSÓN	14	Distancia entre sensores	200	
	15	Rango de medida	Nivel máximo	2000 mm (669 ft)
			Nivel mínimo	500 mm (164 ft)
	16			
	17			
	18			
	19			
	20			
	21	Control a proceso	Banda P&ID en tubo de sur (tubo 2400)	
	22	Materiales	316 SS	
TRANSMISOR	23	Diámetro proceso	1.1" (28 mm)	
	24	Longitud sensor	2000 mm	
	25	Exposición sensor	Cinta giratoria (opcional)	
	26	Materiales elementos en contacto fluido	316L SS	
	27	Tubo regulador	Instalado en un soporte (2014 T)	
	28	Presión de calibración		
	29			
	30	Salida de salida	Proceso de calibración	4-20 mA
				HART
	31	Rango		0-100%
ACCESORIOS	32	Alimentación eléctrica	11-20 Vcc (3 wires)	
	33	Conexión estándar	1/2" NPT	
	34	Clasificación EMI/RFI	F1 D - E2 g - IC - T4	
	35	Protección explosión	ATEX	
	36	Compensación integrada presión y temperatura	No	
	37	Resolución	1 mm	
	38	Precisión	± 1 mm	
	39			
	40			
	41			
DATOS FABRICANTE	42			
	43			
	44	Método	Integrado	
	45			
	46	Método	Calibración	
	47		Clasificación eléctrica	
		Permisión máxima		
48	Tapado protector	No		
49	Etiqueta de identificación	Si		
50				
51				
52				
53				
54	Fabricante	AMERSON		
55	Modelo	SERHAT21V30A0100T11314C02a		
56				

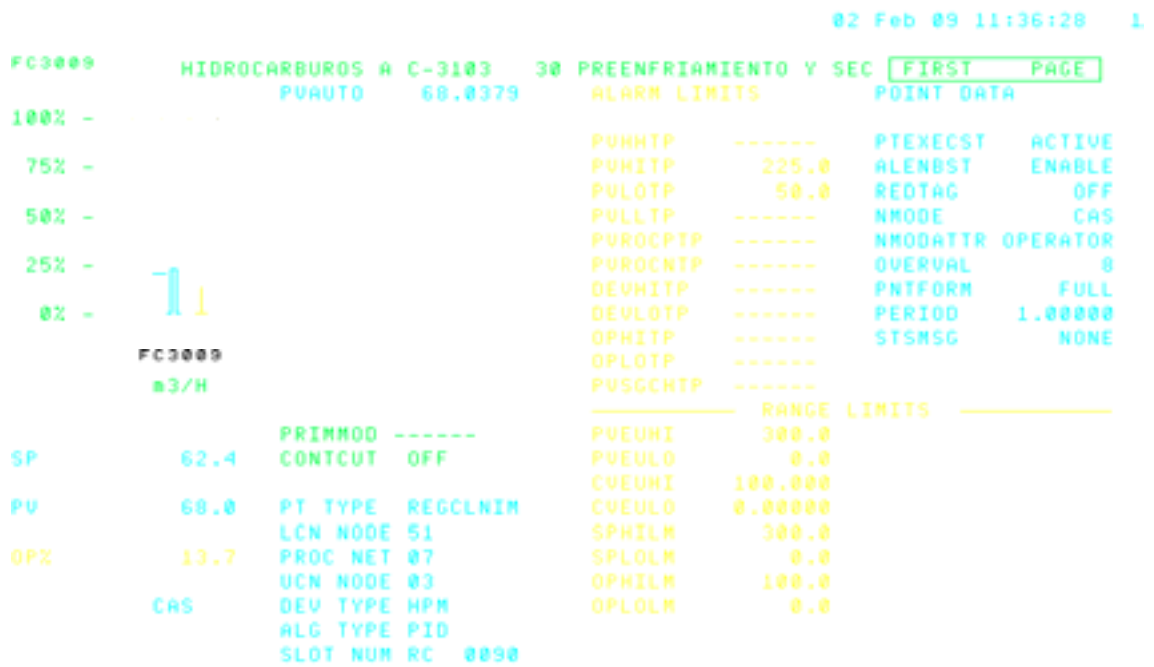




En esta primera pantalla observamos el TAG, descripción, detalle del nodo LCN (NIM), detalle de la red de proceso, nodo de la UCN, tipo de controlador, número de la tarjeta dentro del controlador donde estará configurada la señal, tipo de tarjeta y slot dentro de la tarjeta. Estos datos definen perfectamente dónde queda localizada esa señal en el SCD.

Por otro lado tenemos detalles de si la salida está caracterizada de algún modo específico a través de 5 diferentes tramos. También podemos ver el estado del punto.

Respecto al lazo de control tenemos las siguientes hojas.



En esta primera hoja tenemos el TAG, la descripción, indicación de la PV, SP y señal a válvula, estado del controlador. Además tenemos los detalles del nodo LCN (NIM), detalle de la red de proceso, nodo de la UCN, tipo de controlador, tipo de algoritmo de control y slot de control utilizado. Estos datos definen perfectamente donde queda localizada esa señal en el SCD.

A su vez tenemos detalle del rango de la señal, set point y salida, estado del punto, y modos normales de trabajo.

```

FC3009  HIDROCARBUROS A C-3103  30 PREENFRIAMIENTO Y SEC  CTL ALGO PAGE
CONTROL INPUTS      CV      6.12046
                   OP      6.12046
PVAUTO   57.8192    OPEU   6.12046  INITVAL  51.0507
SP       51.0507
                   CONTROL LIMITS
                   SPHILM   300.0
                   SPLOLM   0.0
                   OPHILM   100.0
                   OPLOLM   0.0
                   OPMCHLM   0.0
                   OPROCLM  -----
                   TUNING PARAMETERS
CONTROL MISC        K      0.70000
                   T1     0.25000
                   T2     0.00000

```

En esta segunda hoja del controlador aparecen los ajustes del PID.

```

FC3009  HIDROCARBUROS A C-3103  30 PREENFRIAMIENTO Y SEC  CTLCONCT PAGE
CONTROL INPUT CONNECTIONS
SOURCE POINT  SOURCE PARAM  PARAM INDEX  DESTINATION PARAM
-----
FT3009       PV          OPEU         PVAUTO

CONTROL OUTPUT CONNECTIONS
DEST POINT  DEST PARAM  PARAM INDEX  OUTPUT STATUS
-----
FV3009      OP          OPEU         GOOD

```

En la tercera hoja se detallan los enlaces del controlador con las señales de entrada y salida del controlador.

FC3009

HIDROCARBUROS A C-3103 30 PREENFRIAMIENTO Y SEC CONFIG PAGE


---

 CONFIGURATION DATA
 

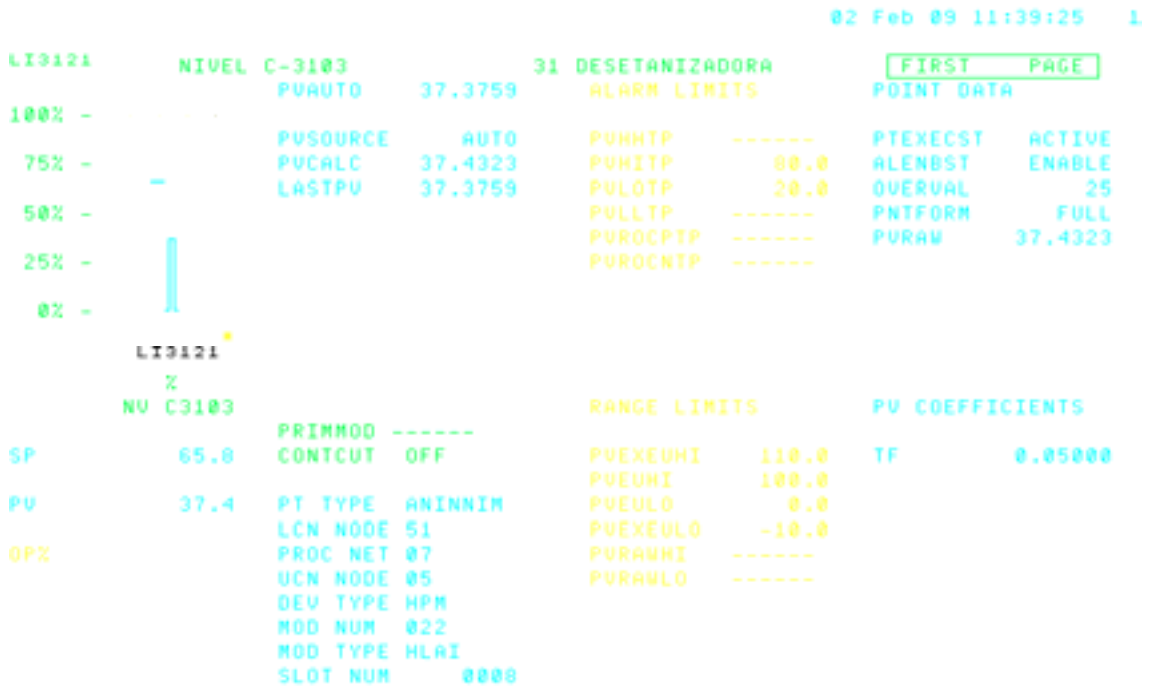
---

PVFORMAT	D1	PVHIPR	LOW	BADCOPT	OFF
PVSRCOPT	ONLYAUTO	PVLOPR	HIGH	\$AUXUNIT	--
PVALOB	ONE	PVLLPR	NOACTION	\$SPTOL	0.00000
EXTSMOPT	NONE	PVROCPPR	NOACTION	\$OPTOL	0.00000
MODEPERM	PERMIT	PVROCNPR	NOACTION	\$ALDLOPT	NONE
SPOPT	NONE	DEVHIPR	NOACTION	DLYTIME	0
RBOPT	NORATBI	DEVLOPR	NOACTION	OUTIND	DIRECT
CTLEQN	EQB	ADVDEVPR	NOACTION	\$REALARM	0
PIDFORM	INTERACT	RCASOPT	NONE	\$BADOCMD	SHEDMAN
CTLACTN	REVERSE	CTLALGID	PID		
GAINOPT	LIN	SAFEOP	-----		
PVTRACK	TRACK	BADCTLOP	NO_SHED		
ASSOCOSP	U31.3	BADPVPR	NOACTION		
\$CDETAIL		BADOCPR	NOACTION		
OPALOB	5.00000	OPHIPR	NOACTION		
PVHPR	NOACTION	OPLOPR	NOACTION		

USERID

En esta cuarta hoja el número de decimales de las señales. Se define si la acción del regulador es directa o inversa y las alarmas que puede tener definidos el controlador.

### 7.2.2 Señal de indicación.



En esta primera pantalla observamos el TAG, descripción, detalle del nodo LCN (NIM), detalle de la red de proceso, nodo de la UCN, tipo de controlador, número de la tarjeta dentro del controlador donde estará configurada la señal, tipo de tarjeta y slot dentro de la tarjeta. Estos datos definen perfectamente donde queda localizada esa señal en el SCD. Además los valores de la señal, el rango, los valores de alarma, estado del punto y filtro.



En esta segunda hoja tenemos detalle del número de decimales de la indicación, si la señal es directa o inversa, en este caso tiene lineal, tipo de señal de entrada.

### 7.2.3 Señal de estado.

```

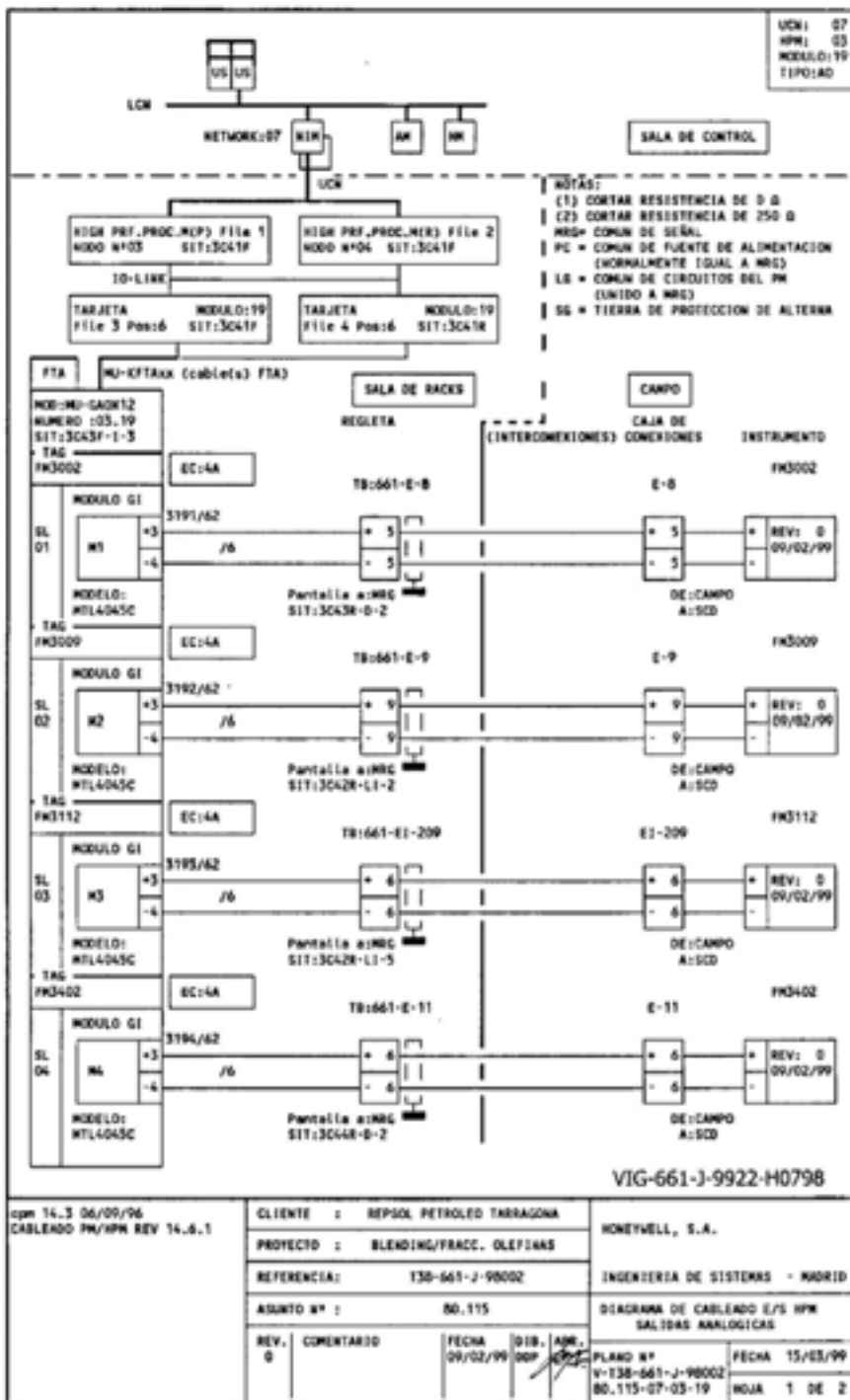
02 Feb 89 11:38:45 1
LAHH3112 NIVEL C-3102 31 DESETANIZADORA FIRST PAGE
PVAUTO ALARMA POINT DATA
ALARMA PVSOURCE AUTO
PUNORMAL PUNORMAL NORMAL
PTEXECST ACTIVE
ALENBST ENABLE
PNTFORM FULL
PVRAM OFF
NORMAL
LAHH3112

SP PRIMMOD ----- PVSRCOPT ONLYAUTO $REALARM 0
CONTCUT OFF ASSOCDSP
OPZ ALARMA PT TYPE DIINNIM INPTDIR REVERSE
LCN NODE 51 OITYPE STATUS
PROC NET 07 EUTOPT NONE
UCN NODE 07 ALMOPT NONE
DEV TYPE HPM DLYTIME 5
MOD NUM 039 OFFNRMPR NOACTION
MOD TYPE DI $AUXUNIT --
SLOT NUM 0022 $DLYOPT PNOFFDLY
CONFIGURATION DATA

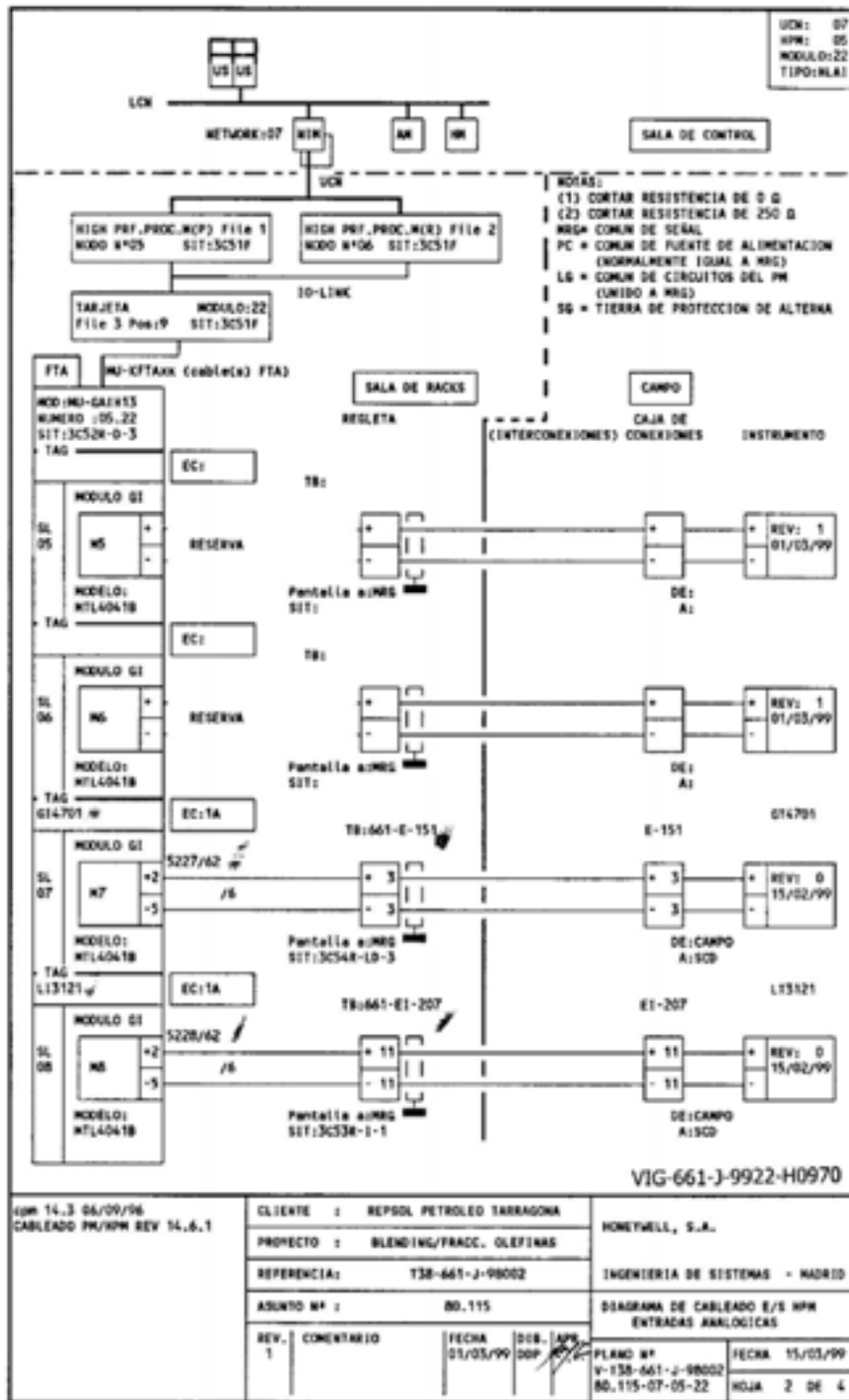
```

En esta pantalla observamos el TAG, descripción, detalle del nodo LCN (NIM), detalle de la red de proceso, nodo de la UCN, tipo de controlador, número de la tarjeta dentro del controlador donde estará configurada la señal, tipo de tarjeta y slot dentro de la tarjeta. Estos datos definen perfectamente donde queda localizada esa señal en el SCD. Además los valores de la señal, el rango, los valores de alarma, estado del punto.

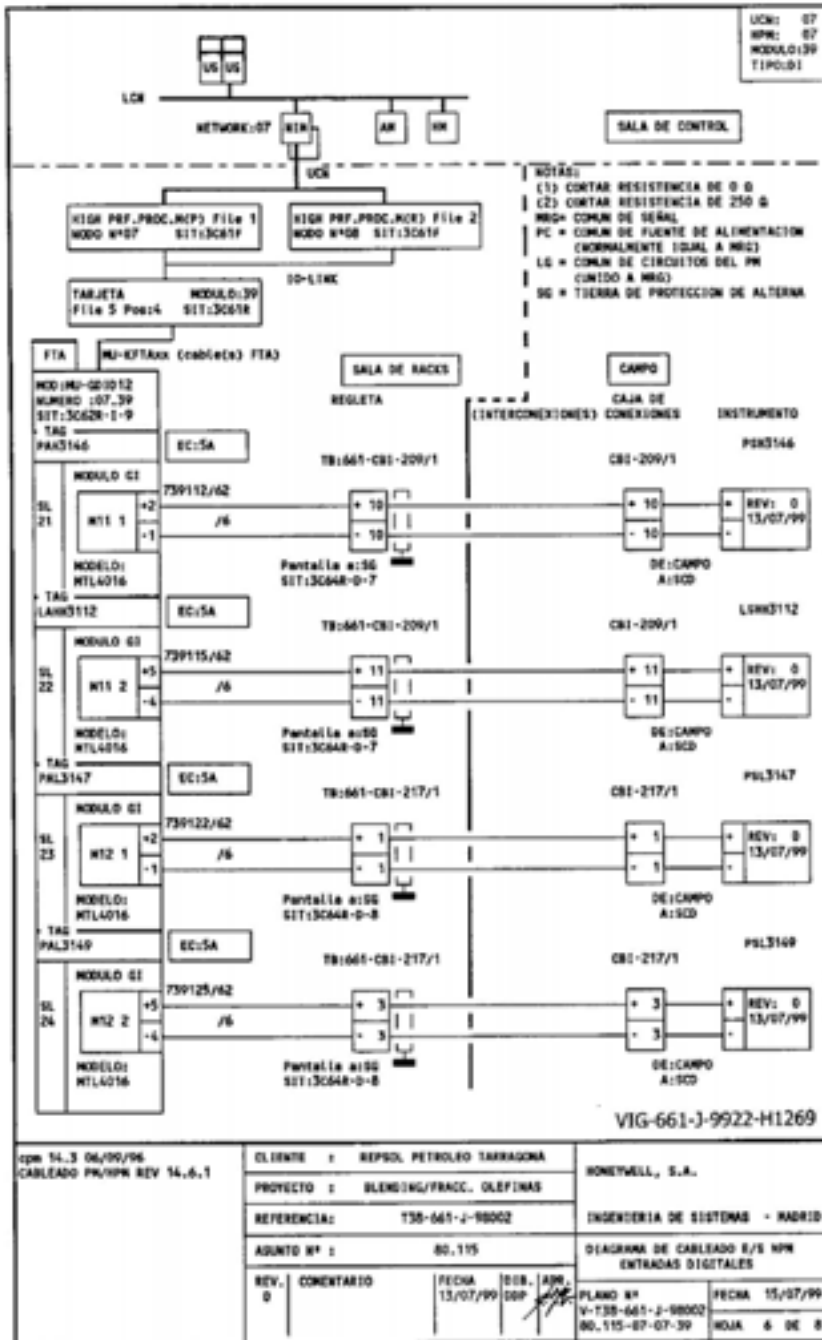




### 7.3.2 Señal de indicación.



### 7.3.3 Señal de estado.



En estos esquemas podemos observar desde datos de campo como:

- nombre de la caja.
- Borna de conexionado en la caja.

Datos de detalle de conexionado en SCD.

- Regleta de conexionado.
- Situación de dicha regleta en armario y en posición.
- Tarjeta FTA de conexionado y situación.
- Identificación del cable entre regleta y FTA.
- Bornas del aislador de entrada.
- HPM en que está configurado.
- IOP en la que está direccionada la señal.
- Slot de configuración.
- Detalle de redundancia de la IOP, HPM.
- UCN a la que pertenece el HPM.

## 7.4 Otras pantallas del sistema.

### 7.4.1 Pantallas de Operación.

Pantallas de alarmas.

03 Feb 09 09:39:36 1

```

PAGE 002          S-02/02/09 09:39  E-02/03/09 09:39          PROCESS ALARM JOURNAL
-----
ACK 19:35:32      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:35:34      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:36:00      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:37:40      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:37:49      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:37:50      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ACK 19:37:50      TI4035          PVHI          HIGH          SALIDA II ETAP
ALM 19:41:01      FC4005          PUROCP        26250.0 EMERGENCY IMPULSION II K
ALM 19:41:05      YI4002V        PVHI          70.002 HIGH          VIBR. RADIAL I
RTN 19:41:09      FC4005          PUROCP        26250.0 EMERGENCY IMPULSION II K
ALM 19:41:10      YI4002H        PVHI          70.002 HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:43:27      YI4002H        PVHI          HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:43:56      YI4002H        PVHI          HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:43:57      YI4002H        PVHI          HIGH          VIBR. RADIAL I
RTN 19:43:57      YI4002V        PVHI          70.002 HIGH          VIBR. RADIAL I
RTN 19:45:33      YI4002H        PVHI          70.002 HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:46:07      YI4002V        PVHI          HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:46:08      YI4002V        PVHI          HIGH          VIBR. RADIAL I
ACK 19:46:09      FC4005          PUROCP        EMERGENCY IMPULSION II K
ACK 19:46:10      FC4005          PUROCP        EMERGENCY IMPULSION II K
    
```

ROLL  
RIGHT

03 Feb 09 09:27:02 1

```

PREENFRIAMIENTO Y SECADO  DESC  UNIT 30 ALARM SUMMARY  AREA:016/159/102 PAGE: 1
                          SORT: CHRON TIME DN DISP:ENL          UNIT:000/012/005 OF: 2
    
```

09:24:57	PC3030	PVHI	1.20	GAS A E-2803	30	0.99
	HPAL30101	OFFNORM		CIERRE MECANICO GM30101A	30	ALARMA
	HFAH30105	OFFNORM		CIERRE MECANICO GM30101B	30	ALARMA
	HPAL30105	OFFNORM		CIERRE MECANICO GM30101B	30	ALARMA
	HAI2902	BADPU		AGUA SAL. C-2902	30	-----
	HAI2902	PVHI	0.500	AGUA SAL. C-2902	30	-----
	HAI2903	BADPU		AGUA SAL. C-2903	30	-----
	HAI2903	PVHI	3.000	AGUA SAL. C-2903	30	-----
	LPC3017	PVLD	4.0	METANO DE E-3001	30	0.0
	HLAL3007	OFFNORM		METANOL A G-3001 A	30	ALARMA
	HLAL3008	OFFNORM		METANOL A G-3001 B	30	ALARMA
	HPAH3040	OFFNORM		POTE SELLADO G-3001 A	30	ALARMA
	HPAH3041	OFFNORM		POTE SELLADO G-3001 B	30	ALARMA
	L61A3001A	PVHI	14.00	ETILENO FONDO C-3001	30	15.00
	L61A3012	PVHI	2.95	ETILENO CABEZA C-3401	30	3.00

30

31

32

33

34

38

40

41

44

45

46

47

50

53

55

56

60

61

RS

30

UA

31

86

93

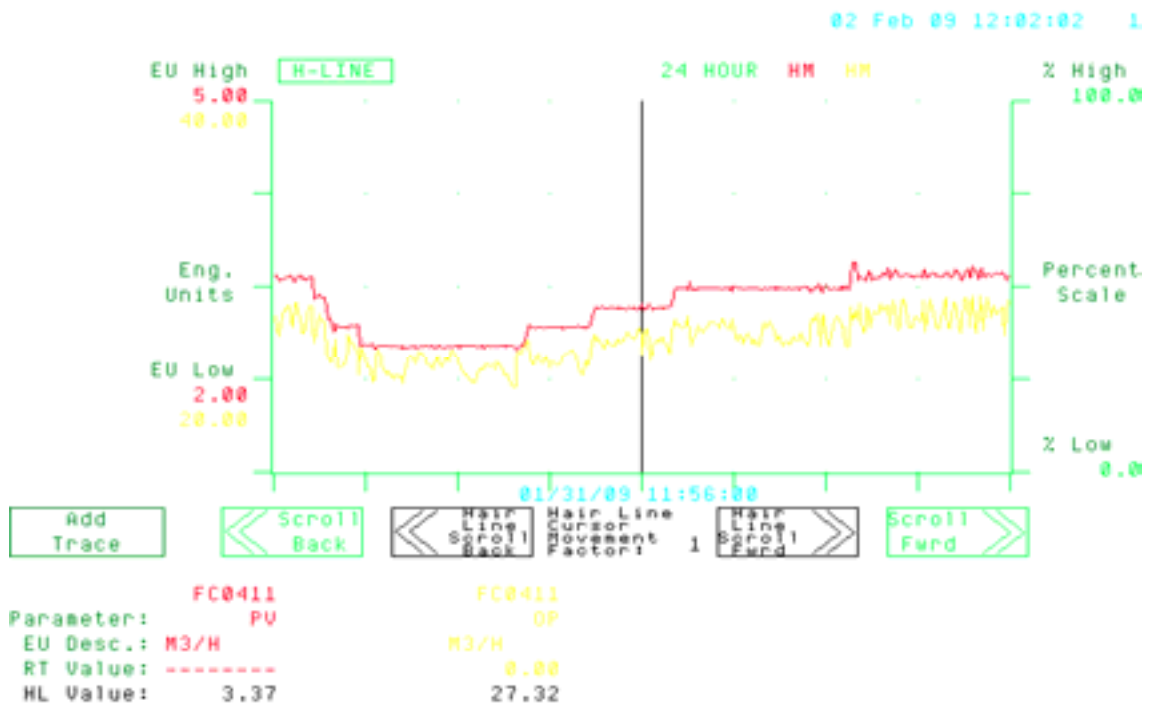
01

04

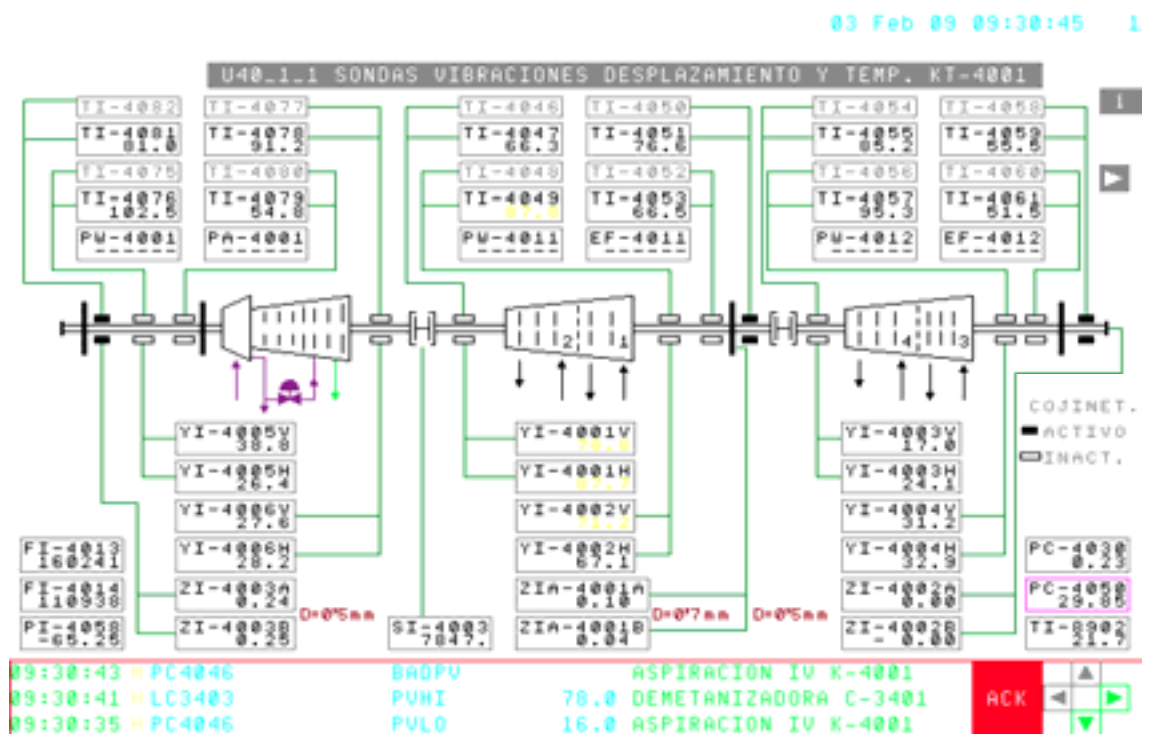
MI

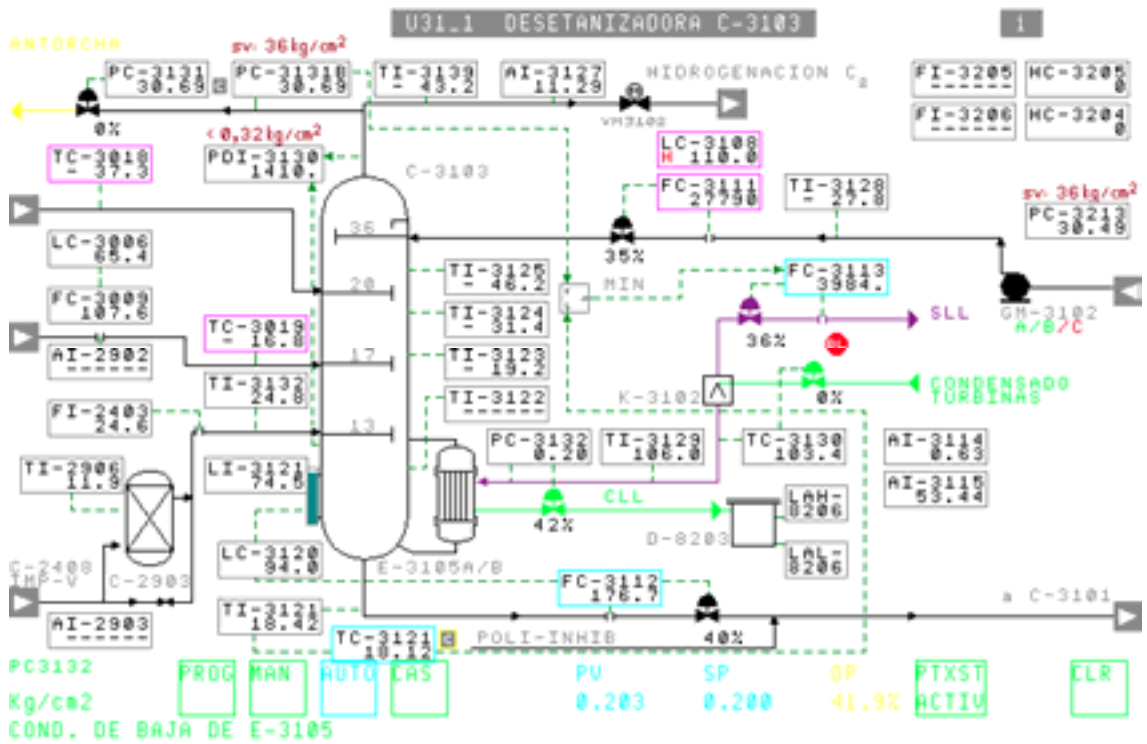
CM

## Registros



## Gráficos de proceso





Pantallas de Mto.

MAKE SELECTION

SYS VERS: R680 SYSTEM STATUS FROM US 42  
 NCF VERS: 25Nov08 10:31:37:003  
 CABLE A: OK CABLE B: OK

US01	HM09	HM10	HM11	HM12	HM13	NG15	HG16	NM18	NM19	NM20	NM21	HG22
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	HWY 02	UCN 04	UCN 04	UCN 05	UCN 05	HWY 06
HG23	US26	US27	US28	US29	US34	US35	US36	US37	AM38	AM39	AM40	AM41
HWY 11	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
US42	US43	AM44	US45	US46	US47	US48	AM49	HG50	NM51	NM52	HG53	NM54
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	HWY 10	UCN 07	UCN 07	HWY 01	UCN 08
NM55	HG56	HG57	US58	US59	US60	US61	US62	US63				
UCN 08	HWY 03	HWY 09	BACKUP	OK	OK	OK	OK	OK				

DISABL  
 SYS  
 ALM

LOAD CONFIG	SAVE CONFIG	SHOW LOADS	DE-SELECT	NTWK/HWY STATUS	NODE STATUS	STATUS DETAIL	LCN DIAG	TIME/DATE
LOAD ISOL	LOAD FAIL	LOAD PWR_ON	SELECT AUX INFO	DUMP NODE	SHUT DOWN	LCN OVERVIEW	EVENT RECOVERY	

MAKE SELECTION

03 Feb 09 09:32:03 1

				PROCESS NETWORKS	NODE STATUS				PAGE 1		
NODE	TYPE	P/S	STATUS	MAINT	NTWK	NODE	TYPE	P/S	STATUS	MAINT	NTWK
16	HG		OK		HWY 2	53	HG		OK		HWY 1
18/19	NIM	S	BACKUP		UCN 4	54/55	NIM	P	OK		UCN 8
19/18	NIM	P	OK		UCN 4	55/54	NIM	S	BACKUP		UCN 8
20/21	NIM	S	BACKUP		UCN 5	56	HG		OK		HWY 3
21/20	NIM	P	OK		UCN 5	57	HG		OK		HWY 9
22	HG		OK		HWY 6						
23	HG		OK		HWY11						
50	HG		OK		HWY10						
51/52	NIM	P	OK		UCN 7						
52/51	NIM	S	BACKUP		UCN 7						

ENB AUTO LOAD/DMP	LOAD/ DUMP	HWY ALRM ENB/DSB		STATUS DETAIL
SHUT DOWN	MAINT INFO	NTWK STATUS	AUTO SAVE	ENTER

MAKE SELECTION

03 Feb 09 09:35:02 1

UCN CABLE STATUS: OK

UCN 07 STATUS

UCN CONTROL STATE: FULL  
 UCN AUTO CHECKPNT: ENABLE  
 NIM AUTO CHECKPNT: ENABLE

01 NIM	02	03 HPM	04	05 HPM	06	07 HPM	08	15 HPM	16			
OK		OK		<b>PARTFAIL</b>		OK		OK				
BACKUP		BACKUP		BACKUP		BACKUP		BACKUP				

LOAD/SAVE RESTORE	CONTROL STATES	AUTO CHECKPT	UCN CABLE STATUS	RUN STATES		SLOT SUMMARY	DETAIL STATUS
----------------------	-------------------	-----------------	---------------------	---------------	--	-----------------	------------------

MAKE SELECTION

03 Feb 09 09:35:19 1

HPM AUTO CHECKPNT: ENABLE  
IOL PERIODIC SWAP: ENABLE

HPM 05 STATUS/UCN 07

HPM CONTROL STATE :FULL

HPMM 06 S  
BACKUP

HPMM 05 P  
OK

UCN CBL STS HPMM 05: A/B  
HPMM 06: A/B

WRITE LOCKOUT : OFF

01 HLAI OK /BKP	02 HLAI OK /BKP	03 HLAI OK /BKP	04 HLAI OK /BKP	05 HLAI OK /BKP	06 A0 OK /BKP	07 A0 OK /BKP	08 A0 OK /BKP
09 A0 SF /BKP	10 A0 OK /BKP	11 A0 OK /BKP	12 A0 OK /BKP	13 A0 OK /BKP	14 DI OK /BKP	15 A0 OK	16
17	18	19	20	21 HLAI OK	22 HLAI OK	23 HLAI OK	24 HLAI OK
25 HLAI OK	26 HLAI OK	27 HLAI OK	28 HLAI OK	29 HLAI OK	30 HLAI OK	31 HLAI OK	32 HLAI OK
33 HLAI OK	34 HLAI OK	35 HLAI OK	36 LLMUX OK	37 LLMUX OK	38 DI OK	39 DI OK	40 DI OK

LOAD/SAVE  
RESTORE

CONTROL  
STATES

AUTO  
CHECKPT

IOL CABLE  
COMMANDS

RUN  
STATES

SLOT  
SUMMARY

DETAIL  
STATUS

MAKE SELECTION

03 Feb 09 09:35:36 1

A0 PRIMARY IOP\_A SF  
 UCN 7 HPM 9 MODULE 9 PHYS ADDR 138 FILE 1 CARD 11  
 STS SOFTFAIL ACTUAL TYPE A0 FTA Connect CONN\_A With Bias Yes  
 Status:  
 HARDWARE REV 52 FIRMWARE REV 4.3 LAST HARD FAILURE POWERDOWN

ACTIVE CABLE CHANNELA CHN A ERR : 0 CHN A SIL : 0  
 LAST COMM ERR NONE CHN B ERR : 0 CHN B SIL : 0  
 RESET MODULE  
 COMM ERRORS

FTA PRESENT NO STANDBY MANUAL Secondary  
 WARM POWERUP LAST EXECUTED NO SWITCHED ACTIVE IOP Status

Box Soft  
Failures

Slot Soft  
Failures

Slots with Soft  
Failures

CALIBRATION NOT PERMITTED, MODULE NOT IN IDLE STATE  
 REQUEST  
 FAILOPT

UCN 007 HPM 005 MODULE 009

Select Page:

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Module Display
Box Failures
Slots w/Failures

- 16 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 17 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 18 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 19 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 20 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 21 Input point failed diagnostic
- 22 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 23 Failure in output circuitry detected by A0 or B0
- 24 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 25 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 26 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 27 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 28 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 29 Bad input or bad FTA plug-in module
- 30 \*\*\* Box soft failure only \*\*\*
- 31 FTA type mismatch with slot configuration

Slot Soft Failures - Page 2

## 7.5 Fotos de montajes de instrumentos en planta.

Placa de orificio



Transmisores





Válvulas.





## Cables y cajas de conexiones



ANEXO A

CABLEADO DE SEÑALES Y SEÑALES POR POLICABLE

ALARMA 1

EDNRNS004	1
	1
G	

ALARMA HPM3 P

EDNRNS001	1
	1
G	

ALARMA HPM3 R

EDNRNS002	1
	1
G	

ALARMA VENTIL

MC-SA-SI-001

MC-SA-SI-002

EDNRNS003	1
	1
G	

EARDSI001	1
	1
EARDSI002	2
	2
EARDSI003	3
	3
EARDSI004	4
	4
EARDSI005	5
	5
EARDSI006	6
	6
EARDSI007	7
	7
EARDSI008	8
	8
EARDSI009	9
	9
EARDSI010	10
	10
EARDSI011	11
	11
EARDSI012	12
	12
EARDSI013	13
	13
EARDSI014	14
	14
EARDSI015	15
	15
EARDSI016	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

EARDSI017	1
	1
EARDSI018	2
	2
EARDSI019	3
	3
EARDSI020	4
	4
EARDSI021	5
	5
EARDSI022	6
	6
EARDSI023	7
	7
EARDSI024	8
	8
EARDSI025	9
	9
EARDSI026	10
	10
EARDSI027	11
	11
EARDSI028	12
	12
EARDSI029	13
	13
EARDSI030	14
	14
EARDSI031	15
	15
EARDSI032	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 2 de 12

MC-SA-SI-003

EARDSI033	1
	1
EARDSI034	2
	2
EARDSI035	3
	3
EARDSI036	4
	4
EARDSI037	5
	5
EARDSI038	6
	6
EARDSI039	7
	7
EARDSI040	8
	8
EARDSI041	9
	9
EARDSI042	10
	10
EARDSI043	11
	11
EARDSI044	12
	12
EARDSI045	13
	13
EARDSI046	14
	14
EARDSI047	15
	15
EARDSI048	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-004

EARDSI049	1
	1
EARDSI050	2
	2
EARDSI051	3
	3
EARDSI052	4
	4
EARDSI053	5
	5
EARDSI054	6
	6
EARDSI055	7
	7
EARDSI056	8
	8
EARDSI057	9
	9
EARDSI058	10
	10
EARDSI059	11
	11
EARDSI060	12
	12
EARDSI061	13
	13
EARDSI062	14
	14
EARDSI063	15
	15
EARDSI064	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-005

EARDSI065	1
	1
EARDSI066	2
	2
EARDSI067	3
	3
EARDSI068	4
	4
EARDSI069	5
	5
EARDSI070	6
	6
EARDSI071	7
	7
EARDSI072	8
	8
EARDSI073	9
	9
EARDSI074	10
	10
EARDSI075	11
	11
EARDSI076	12
	12
EARDSI077	13
	13
EARDSI078	14
	14
EARDSI079	15
	15
EARDSI080	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 3 de 12

MC-SA-SI-006

EARDSI081	1
	1
EARDSI082	2
	2
EARDSI083	3
	3
EARDSI084	4
	4
EARDSI085	5
	5
EARDSI086	6
	6
EARDSI087	7
	7
EARDSI088	8
	8
EARDSI089	9
	9
EARDSI090	10
	10
EARDSI091	11
	11
EARDSI092	12
	12
EARDSI093	13
	13
EARDSI094	14
	14
RESERVA	15
	15
RESERVA	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-007

EARDSI095	1
	1
EARDSI096	2
	2
EARDSI097	3
	3
EARDSI098	4
	4
EARDSI099	5
	5
EARDSI100	6
	6
EARDSI101	7
	7
EARDSI102	8
	8
EARDSI103	9
	9
EARDSI104	10
	10
EARDSI105	11
	11
EARDSI106	12
	12
EARDSI107	13
	13
EARDSI108	14
	14
EARDSI109	15
	15
EARDSI110	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-008

EARDSI111	1
	1
EARDSI112	2
	2
EARDSI113	3
	3
EARDSI114	4
	4
EARDSI115	5
	5
EARDSI116	6
	6
EARDSI117	7
	7
EARDSI118	8
	8
EARDSI119	9
	9
EARDSI120	10
	10
EARDSI121	11
	11
EARDSI122	12
	12
EARDSI123	13
	13
EARDSI124	14
	14
EARDSI125	15
	15
EARDSI126	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 4 de 12

MC-SA-SI-012

EANRSI001	1
	1
EANRSI002	2
	2
EANRSI003	3
	3
EANRSI004	4
	4
EANRSI005	5
	5
EANRSI006	6
	6
EANRSI007	7
	7
EANRSI008	8
	8
EANRSI009	9
	9
EANRSI010	10
	10
EANRSI011	11
	11
EANRSI012	12
	12
EANRSI013	13
	13
EANRSI014	14
	14
EANRSI015	15
	15
EANRSI016	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-013

EANRSI017	1
	1
EANRSI018	2
	2
EANRSI019	3
	3
EANRSI020	4
	4
EANRSI021	5
	5
EANRSI022	6
	6
EANRSI023	7
	7
EANRSI024	8
	8
EANRSI025	9
	9
EANRSI026	10
	10
EANRSI027	11
	11
EANRSI028	12
	12
EANRSI029	13
	13
EANRSI030	14
	14
EANRSI031	15
	15
EANRSI032	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-014

EANRSI033	1
	1
EANRSI034	2
	2
EANRSI035	3
	3
EANRSI036	4
	4
EANRSI037	5
	5
EANRSI038	6
	6
EANRSI039	7
	7
EANRSI040	8
	8
EANRSI041	9
	9
EANRSI042	10
	10
EANRSI043	11
	11
EANRSI044	12
	12
EANRSI045	13
	13
EANRSI046	14
	14
EANRSI047	15
	15
EANRSI048	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 5 de 12

MC-SA-SI-015

EANRSI049	1
	1
EANRSI050	2
	2
EANRSI051	3
	3
EANRSI052	4
	4
EANRSI053	5
	5
EANRSI054	6
	6
EANRSI055	7
	7
EANRSI056	8
	8
EANRSI057	9
	9
EANRSI058	10
	10
EANRSI059	11
	11
EANRSI060	12
	12
EANRSI061	13
	13
EANRSI062	14
	14
EANRSI063	15
	15
EANRSI064	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-016

EANRSI065	1
	1
EANRSI066	2
	2
EANRSI067	3
	3
EANRSI068	4
	4
EANRSI069	5
	5
EANRSI070	6
	6
EANRSI071	7
	7
EANRSI072	8
	8
EANRSI073	9
	9
EANRSI074	10
	10
EANRSI075	11
	11
EANRSI076	12
	12
EANRSI077	13
	13
EANRSI078	14
	14
EANRSI079	15
	15
EANRSI080	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-017

EANRSI081	1
	1
EANRSI082	2
	2
EANRSI083	3
	3
EANRSI084	4
	4
EANRSI085	5
	5
EANRSI086	6
	6
EANRSI087	7
	7
EANRSI088	8
	8
EANRSI089	9
	9
EANRSI090	10
	10
EANRSI091	11
	11
EANRSI092	12
	12
EANRSI093	13
	13
EANRSI094	14
	14
EANRSI095	15
	15
EANRSI096	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 6 de 12

MC-SA-SI-018

SARDSI001	1
	1
SARDSI002	2
	2
SARDSI003	3
	3
SARDSI004	4
	4
SARDSI005	5
	5
SARDSI006	6
	6
SARDSI007	7
	7
SARDSI008	8
	8
SARDSI009	9
	9
SARDSI010	10
	10
SARDSI011	11
	11
SARDSI012	12
	12
SARDSI013	13
	13
SARDSI014	14
	14
SARDSI015	15
	15
SARDSI016	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-019

SARDSI017	1
	1
SARDSI018	2
	2
SARDSI019	3
	3
SARDSI020	4
	4
SARDSI021	5
	5
SARDSI022	6
	6
SARDSI023	7
	7
SARDSI024	8
	8
SARDSI025	9
	9
SARDSI026	10
	10
SARDSI027	11
	11
SARDSI028	12
	12
SARDSI029	13
	13
SARDSI030	14
	14
SARDSI031	15
	15
SARDSI032	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-020

SARDSI033	1
	1
SARDSI034	2
	2
SARDSI035	3
	3
SARDSI036	4
	4
SARDSI037	5
	5
SARDSI038	6
	6
SARDSI039	7
	7
SARDSI040	8
	8
SARDSI041	9
	9
SARDSI042	10
	10
SARDSI043	11
	11
SARDSI044	12
	12
SARDSI045	13
	13
SARDSI046	14
	14
SARDSI047	15
	15
SARDSI048	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 7 de 12

MC-SA-SI-021

SARDSI049	1
	1
SARDSI050	2
	2
SARDSI051	3
	3
SARDSI052	4
	4
SARDSI053	5
	5
SARDSI054	6
	6
SARDSI055	7
	7
SARDSI056	8
	8
SARDSI057	9
	9
SARDSI058	10
	10
SARDSI059	11
	11
SARDSI060	12
	12
SARDSI061	13
	13
SARDSI062	14
	14
SARDSI063	15
	15
SARDSI064	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-022

SARDSI065	1
	1
SARDSI066	2
	2
SARDSI067	3
	3
SARDSI068	4
	4
SARDSI069	5
	5
SARDSI070	6
	6
SARDSI071	7
	7
SARDSI072	8
	8
SARDSI073	9
	9
SARDSI074	10
	10
SARDSI075	11
	11
SARDSI076	12
	12
SARDSI077	13
	13
SARDSI078	14
	14
SARDSI079	15
	15
SARDSI080	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-023

SARDSI081	1
	1
SARDSI082	2
	2
SARDSI083	3
	3
SARDSI084	4
	4
SARDSI085	5
	5
SARDSI086	6
	6
SARDSI087	7
	7
SARDSI088	8
	8
SARDSI089	9
	9
SARDSI090	10
	10
SARDSI091	11
	11
SARDSI092	12
	12
SARDSI093	13
	13
SARDSI094	14
	14
SARDSI095	15
	15
SARDSI096	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 8 de 12

MC-SA-SI-024

SARDSI097	1
	1
SARDSI098	2
	2
SARDSI099	3
	3
SARDSI100	4
	4
SARDSI101	5
	5
SARDSI102	6
	6
SARDSI103	7
	7
SARDSI104	8
	8
SARDSI105	9
	9
SARDSI106	10
	10
SARDSI106	11
	11
SARDSI107	12
	12
SARDSI108	13
	13
SARDSI110	14
	14
SARDSI111	15
	15
SARDSI112	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-025

SARDSI113	1
	1
SARDSI114	2
	2
SARDSI115	3
	3
SARDSI116	4
	4
SARDSI117	5
	5
SARDSI118	6
	6
SARDSI119	7
	7
SARDSI120	8
	8
SARDSI121	9
	9
SARDSI122	10
	10
SARDSI123	11
	11
SARDSI124	12
	12
SARDSI125	13
	13
SARDSI126	14
	14
SARDSI127	15
	15
SARDSI128	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-026

SARDSI129	1
	1
SARDSI130	2
	2
SARDSI131	3
	3
SARDSI132	4
	4
SARDSI133	5
	5
SARDSI134	6
	6
SARDSI135	7
	7
SARDSI136	8
	8
SARDSI137	9
	9
SARDSI138	10
	10
SARDSI139	11
	11
SARDSI140	12
	12
SARDSI141	13
	13
SARDSI142	14
	14
SARDSI143	15
	15
SARDSI144	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Página 9 de 12

MC-SA-SI-028

EANRSI097	1
	1
EANRSI098	2
	2
EANRSI099	3
	3
EANRSI100	4
	4
EANRSI101	5
	5
EANRSI102	6
	6
EANRSI103	7
	7
EANRSI104	8
	8
EANRSI105	9
	9
EANRSI106	10
	10
EANRSI107	11
	11
EANRSI108	12
	12
EANRSI109	13
	13
EANRSI110	14
	14
EANRSI111	15
	15
EANRSI112	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SA-SI-030

EANRSI113	1
	1
EANRSI114	2
	2
EANRSI115	3
	3
EANRSI116	4
	4
EANRSI117	5
	5
EANRSI118	6
	6
EANRSI119	7
	7
EANRSI120	8
	8
EANRSI121	9
	9
EANRSI122	10
	10
EANRSI123	11
	11
EANRSI124	12
	12
EANRSI125	13
	13
EANRSI126	14
	14
EANRSI127	15
	15
EANRSI128	16
	16
RESERVA	17
	17
RESERVA	18
	18
RESERVA	19
	19
RESERVA	20
	20
RESERVA	21
	21
RESERVA	22
	22
RESERVA	23
	23
RESERVA	24
	24
G	

MC-SD-SI-031

EDNRSI001	1
	1
EDNRSI002	2
	2
EDNRSI003	3
	3
EDNRSI004	4
	4
EDNRSI005	5
	5
EDNRSI006	6
	6
EDNRSI007	7
	7
EDNRSI008	8
	8
EDNRSI009	9
	9
EDNRSI010	10
	10
EDNRSI011	11
	11
EDNRSI012	12
	12
EDNRSI013	13
	13
EDNRSI014	14
	14
EDNRSI015	15
	15
EDNRSI016	16
	16
EDNRSI017	17
	17
EDNRSI018	18
	18
EDNRSI019	19
	19
EDNRSI020	20
	20
EDNRSI021	21
	21
EDNRSI022	22
	22
EDNRSI023	23
	23
EDNRSI024	24
	24
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

MC-SD-SI-031A

EDNRSI025	1
	1
EDNRSI026	2
	2
EDNRSI027	3
	3
EDNRSI028	4
	4
EDNRSI029	5
	5
EDNRSI030	6
	6
EDNRSI031	7
	7
EDNRSI032	8
	8
RESERVA	9
	9
RESERVA	10
	10
RESERVA	11
	11
RESERVA	12
	12
G	

MC-SD-SI-032

EDNRSI033	1
	1
EDNRSI034	2
	2
EDNRSI035	3
	3
EDNRSI036	4
	4
EDNRSI037	5
	5
EDNRSI038	6
	6
EDNRSI039	7
	7
EDNRSI040	8
	8
EDNRSI041	9
	9
EDNRSI042	10
	10
EDNRSI043	11
	11
EDNRSI044	12
	12
EDNRSI045	13
	13
EDNRSI046	14
	14
EDNRSI047	15
	15
EDNRSI048	16
	16
EDNRSI049	17
	17
EDNRSI050	18
	18
EDNRSI051	19
	19
EDNRSI052	20
	20
EDNRSI053	21
	21
EDNRSI054	22
	22
EDNRSI055	23
	23
EDNRSI056	24
	24
G	

MC-SD-SI-032A

EDNRSI057	1
	1
EDNRSI058	2
	2
EDNRSI059	3
	3
EDNRSI060	4
	4
EDNRSI061	5
	5
EDNRSI062	6
	6
EDNRSI063	7
	7
EDNRSI064	8
	8
RESERVA	9
	9
RESERVA	10
	10
RESERVA	11
	11
RESERVA	12
	12
G	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

SEÑALES EN MULTICABLE

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**SEÑALES EN MULTICABLE**

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	23-nov-04

**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

<b>EARDSI001</b>						
SL 0001	2	1030101	1	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		1	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI002</b>						
SL 0002	2	1030102	2	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		2	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI003</b>						
SL 0003	2	1030103	3	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		3	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI004</b>						
SL 0004	2	1030104	4	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		4	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI005</b>						
SL 0005	2	1030105	5	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		5	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI006</b>						
SL 0006	2	1030106	6	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		6	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI007</b>						
SL 0007	2	1030107	7	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		7	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI008</b>						
SL 0008	2	1030108	8	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		8	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI009</b>						
SL 0009	2	1030109	9	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		9	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI010</b>						
SL 0010	2	1030110	10	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		10	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI011</b>						
SL 0011	2	1030111	11	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		11	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI012</b>						
SL 0012	2	1030112	12	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		12	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI013</b>						
SL 0013	2	1030113	13	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		13	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI014</b>						
SL 0014	2	1030114	14	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		14	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI015</b>						
SL 0015	2	1030115	15	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		15	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI016</b>						
SL 0016	2	1030116	16	MC-SA-SI-001		
MOD 1	5		16	C3R-LD-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI017</b>						
SL 0001	2	1030201	1	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		1	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI018</b>						
SL 0002	2	1030202	2	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		2	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI019</b>						
SL 0003	2	1030203	3	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		3	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI020</b>						
SL 0004	2	1030204	4	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		4	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI021</b>						
SL 0005	2	1030205	5	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		5	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI022</b>						
SL 0006	2	1030206	6	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		6	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI023</b>						
SL 0007	2	1030207	7	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		7	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI024</b>						
SL 0008	2	1030208	8	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		8	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI025</b>						
SL 0009	2	1030209	9	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		9	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI026</b>						
SL 0010	2	1030210	10	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		10	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI027</b>						
SL 0011	2	1030211	11	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		11	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI028</b>						
SL 0012	2	1030212	12	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		12	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI029</b>						
SL 0013	2	1030213	13	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		13	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI030</b>						
SL 0014	2	1030214	14	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		14	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI031</b>						
SL 0015	2	1030215	15	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		15	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI032</b>						
SL 0016	2	1030216	16	MC-SA-SI-002		
MOD 2	5		16	C3R-LD-02	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI033</b>						
SL 0001	2	1030301	1	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		1	C3R-LD-03	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI034</b>						
SL 0002	2	1030302	2	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		2	C3R-LD-03	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI035</b>						
SL 0003	2	1030303	3	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		3	C3R-LD-03	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI036</b>						
SL 0004	2	1030305	4	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		4	C3R-LD-03	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI037</b>						
SL 0005	2	1030305	5	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		5	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI038</b>						
SL 0006	2	1030306	6	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		6	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI039</b>						
SL 0007	2	1030307	7	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		7	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI040</b>						
SL 0008	2	1030308	8	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		8	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI041</b>						
SL 0009	2	1030309	9	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		9	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI042</b>						
SL 0010	2	1030310	10	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		10	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI043</b>						
SL 0011	2	1030311	11	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		11	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI044</b>						
SL 0012	2	1030312	12	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		12	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI045</b>						
SL 0013	2	1030313	13	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		13	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI046</b>						
SL 0014	2	1030314	14	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		14	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI047</b>						
SL 0015	2	1030315	15	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		15	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EARDSI048</b>						
SL 0016	2	1030316	16	MC-SA-SI-003		
MOD 3	5		16	C3R-LD-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI049</b>						
SL 0001	2	1030401	1	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		1	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI050</b>						
SL 0002	2	1030402	2	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		2	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI051</b>						
SL 0003	2	1030403	3	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		3	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI052</b>						
SL 0004	2	1030404	4	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		4	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI053</b>						
SL 0005	2	1030405	5	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		5	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI054</b>						
SL 0006	2	1030406	6	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		6	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI055</b>						
SL 0007	2	1030407	7	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		7	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI056</b>						
SL 0008	2	1030408	8	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		8	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI057</b>						
SL 0009	2	1030409	9	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		9	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI058</b>						
SL 0010	2	1030410	10	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		10	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI059</b>						
SL 0011	2	1030411	11	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		11	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI060</b>						
SL 0012	2	1030412	12	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		12	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI061</b>						
SL 0013	2	1030413	13	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		13	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI062</b>						
SL 0014	2	1030414	14	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		14	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI063</b>						
SL 0015	2	1030415	15	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		15	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI064</b>						
SL 0016	2	1030416	16	MC-SA-SI-004		
MOD 4	5		16	C3R-LD-04	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI065</b>						
SL 0001	2	1030501	1	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		1	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI066</b>						
SL 0002	2	1030502	2	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		2	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI067</b>						
SL 0003	2	1030503	3	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		3	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI068</b>						
SL 0004	2	1030504	4	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		4	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI069</b>						
SL 0005	2	1030505	5	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		5	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI070</b>						
SL 0006	2	1030506	6	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		6	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI071</b>						
SL 0007	2	1030507	7	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		7	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI072</b>						
SL 0008	2	1030508	8	MC-SA-SI-005		
MOD 5	5		8	C3R-LD-05	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

**EARDSI073**

SL 0009	2	1030509	9
MOD 5	5		9
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI074**

SL 0010	2	1030510	10
MOD 5	5		10
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI075**

SL 0011	2	1030511	11
MOD 5	5		11
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI076**

SL 0012	2	1030512	12
MOD 5	5		12
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI077**

SL 0013	2	1030513	13
MOD 5	5		13
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI078**

SL 0014	2	1030514	14
MOD 5	5		14
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI079**

SL 0015	2	1030515	15
MOD 5	5		15
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI080**

SL 0016	2	1030516	16
MOD 5	5		16
C3R			

MC-SA-SI-005  
C3R-LD-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI081**

SL 0001	2	1030601	1
MOD 6	5		1
C3R			

MC-SA-SI-006  
C3R-LD-06  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI082**

SL 0002	2	1030602	2
MOD 6	5		2
C3R			

MC-SA-SI-006  
C3R-LD-06  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI083**

SL 0003	2	1030603	3
MOD 6	5		3
C3R			

MC-SA-SI-006  
C3R-LD-06  
Rev. 0 4/8/2005

**EARDSI084**

SL 0004	2	1030604	4
MOD 6	5		4
C3R			

MC-SA-SI-006  
C3R-LD-06  
Rev. 0 4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**CABLEADO SEÑALES PROYECTO**

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI085</b>					
SL 0005	2	1030605	5	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		5	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI086</b>					
SL 0006	2	1030606	6	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		6	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI087</b>					
SL 0007	2	1030607	7	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		7	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI088</b>					
SL 0008	2	1030608	8	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		8	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI089</b>					
SL 0009	2	1030609	9	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		9	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI090</b>					
SL 0010	2	1030610	10	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		10	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI091</b>					
SL 0011	2	1030611	11	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		11	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI092</b>					
SL 0012	2	1030612	12	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		12	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI093</b>					
SL 0013	2	1030613	13	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		13	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI094</b>					
SL 0014	2	1030614	14	MC-SA-SI-006	
MOD 6	5		14	C3R-LD-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI095</b>					
SL 0001	2	1030701	1	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		1	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI096</b>					
SL 0002	2	1030702	2	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		2	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI097</b>					
SL 0003	2	1030703	3	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		3	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI098</b>					
SL 0004	2	1030704	4	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		4	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI099</b>					
SL 0005	2	1030705	5	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		5	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI100</b>					
SL 0006	2	1030706	6	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		6	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI101</b>					
SL 0007	2	1030707	7	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		7	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI102</b>					
SL 0008	2	1030708	8	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		8	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI103</b>					
SL 0009	2	1030709	9	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		9	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI104</b>					
SL 0010	2	1030710	10	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		10	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI105</b>					
SL 0011	2	1030711	11	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		11	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI106</b>					
SL 0012	2	1030712	12	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		12	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI107</b>					
SL 0013	2	1030713	13	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		13	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EARDSI108</b>					
SL 0014	2	1030714	14	MC-SA-SI-007	
MOD 7	5		14	C3R-LD-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI109</b>						
SL 0015	2	1030715	15	MC-SA-SI-007		
MOD 7	5		15	C3R-LD-07	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI110</b>						
SL 0016	2	1030716	16	MC-SA-SI-007		
MOD 7	5		16	C3R-LD-07	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI111</b>						
SL 0001	2	1030801	1	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		1	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI112</b>						
SL 0002	2	1030802	2	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		2	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI113</b>						
SL 0003	2	1030803	3	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		3	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI114</b>						
SL 0004	2	1030804	4	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		4	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI115</b>						
SL 0005	2	1030805	5	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		5	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI116</b>						
SL 0006	2	1030806	6	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		6	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI117</b>						
SL 0007	2	1030807	7	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		7	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI118</b>						
SL 0008	2	1030808	8	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		8	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI119</b>						
SL 0009	2	1030809	9	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		9	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI120</b>						
SL 0010	2	1030810	10	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		10	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EARDSI121</b>						
SL 0011	2	1030811	11	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		11	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI122</b>						
SL 0012	2	1030812	12	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		12	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI123</b>						
SL 0013	2	1030813	13	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		13	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI124</b>						
SL 0014	2	1030814	14	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		14	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI125</b>						
SL 0015	2	1030815	15	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		15	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EARDSI126</b>						
SL 0016	2	1030816	16	MC-SA-SI-008		
MOD 8	5		16	C3R-LD-08	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI001</b>						
SL 0001	2	1031201	1	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		1	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI002</b>						
SL 0002	2	1031202	2	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		2	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI003</b>						
SL 0003	2	1031203	3	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		3	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI004</b>						
SL 0004	2	1031204	4	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		4	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI005</b>						
SL 0005	2	1031205	5	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		5	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						
<b>EANRSI006</b>						
SL 0006	2	1031206	6	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		6	C3R-D-01	Rev. 0	4/8/2005
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI007</b>						
SL 0007	2	1031207	7	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		7	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI008</b>						
SL 0008	2	1031208	8	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		8	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI009</b>						
SL 0009	2	1031209	9	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		9	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI010</b>						
SL 0010	2	1031210	10	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		10	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI011</b>						
SL 0011	2	1031211	11	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		11	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI012</b>						
SL 0012	2	1031212	12	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		12	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI013</b>						
SL 0013	2	1031213	13	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		13	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI014</b>						
SL 0014	2	1031214	14	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		14	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI015</b>						
SL 0015	2	1031215	15	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		15	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI016</b>						
SL 0016	2	1031216	16	MC-SA-SI-012		
MOD 12	5		16	C3R-D-01		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI017</b>						
SL 0001	2	1031301	1	MC-SA-SI-013		
MOD 13	5		1	C3R-D-02		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI018</b>						
SL 0002	2	1031302	2	MC-SA-SI-013		
MOD 13	5		2	C3R-D-02		
C3R					Rev. 0	4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI019</b>					
SL 0003	2	1031303	3	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		3	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI020</b>					
SL 0004	2	1031304	4	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		4	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI021</b>					
SL 0005	2	1031305	5	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		5	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI022</b>					
SL 0006	2	1031306	6	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		6	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI023</b>					
SL 0007	2	1031307	7	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		7	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI024</b>					
SL 0008	2	1031308	8	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		8	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI025</b>					
SL 0009	2	1031309	9	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		9	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI026</b>					
SL 0010	2	1031310	10	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		10	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI027</b>					
SL 0011	2	1031311	11	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		11	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI028</b>					
SL 0012	2	1031312	12	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		12	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI029</b>					
SL 0013	2	1031313	13	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		13	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>EANRSI030</b>					
SL 0014	2	1031314	14	MC-SA-SI-013	
MOD 13	5		14	C3R-D-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI031</b>						
SL 0015	2	1031315	15	MC-SA-SI-013		
MOD 13	5		15	C3R-D-02		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI032</b>						
SL 0016	2	1031316	16	MC-SA-SI-013		
MOD 13	5		16	C3R-D-02		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI033</b>						
SL 0001	2	1031401	1	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		1	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI034</b>						
SL 0002	2	1031402	2	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		2	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI035</b>						
SL 0003	2	1031403	3	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		3	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI036</b>						
SL 0004	2	1031404	4	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		4	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI037</b>						
SL 0005	2	1031405	5	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		5	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI038</b>						
SL 0006	2	1031406	6	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		6	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI039</b>						
SL 0007	2	1031407	7	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		7	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI040</b>						
SL 0008	2	1031408	8	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		8	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI041</b>						
SL 0009	2	1031409	9	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		9	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005
<b>EANRSI042</b>						
SL 0010	2	1031410	10	MC-SA-SI-014		
MOD 14	5		10	C3R-D-03		
C3R					Rev. 0	4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI043</b>						
SL 0011	2	1031411	11	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		11			
C3R						
<b>EANRSI044</b>						
SL 0012	2	1031412	12	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		12			
C3R						
<b>EANRSI045</b>						
SL 0013	2	1031413	13	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		13			
C3R						
<b>EANRSI046</b>						
SL 0014	2	1031414	14	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		14			
C3R						
<b>EANRSI047</b>						
SL 0015	2	1031415	15	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		15			
C3R						
<b>EANRSI048</b>						
SL 0016	2	1031416	16	MC-SA-SI-014	C3R-D-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 14	5		16			
C3R						
<b>EANRSI049</b>						
SL 0001	2	1031501	1	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		1			
C3R						
<b>EANRSI050</b>						
SL 0002	2	1031502	2	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		2			
C3R						
<b>EANRSI051</b>						
SL 0003	2	1031503	3	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		3			
C3R						
<b>EANRSI052</b>						
SL 0004	2	1031504	4	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		4			
C3R						
<b>EANRSI053</b>						
SL 0005	2	1031505	5	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		5			
C3R						
<b>EANRSI054</b>						
SL 0006	2	1031506	6	MC-SA-SI-015	C3R-D-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 15	5		6			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI055</b>						
SL 0007	2	1031507	7	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		7	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI056</b>						
SL 0008	2	1031508	8	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		8	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI057</b>						
SL 0009	2	1031509	9	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		9	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI058</b>						
SL 0010	2	1031510	10	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		10	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI059</b>						
SL 0011	2	1031511	11	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		11	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI060</b>						
SL 0012	2	1031512	12	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		12	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI061</b>						
SL 0013	2	1031513	13	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		13	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI062</b>						
SL 0014	2	1031514	14	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		14	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI063</b>						
SL 0015	2	1031515	15	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		15	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI064</b>						
SL 0016	2	1031516	16	MC-SA-SI-015		
MOD 15	5		16	C3R-D-04		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI065</b>						
SL 0001	2	1031601	1	MC-SA-SI-016		
MOD 16	5		1	C3R-D-05		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI066</b>						
SL 0002	2	1031602	2	MC-SA-SI-016		
MOD 16	5		2	C3R-D-05		
				Rev. 0	4/8/2005	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

**EANRSI067**

SL 0003	2	1031603	3
MOD 16	5		3
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI068**

SL 0004	2	1031604	4
MOD 16	5		4
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI069**

SL 0005	2	1031605	5
MOD 16	5		5
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI070**

SL 0006	2	1031606	6
MOD 16	5		6
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI071**

SL 0007	2	1031607	7
MOD 16	5		7
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI072**

SL 0008	2	1031608	8
MOD 16	5		8
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI073**

SL 0009	2	1031609	9
MOD 16	5		9
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI074**

SL 0010	2	1031610	10
MOD 16	5		10
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI075**

SL 0011	2	1031611	11
MOD 16	5		11
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI076**

SL 0012	2	1031612	12
MOD 16	5		12
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI077**

SL 0013	2	1031613	13
MOD 16	5		13
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

**EANRSI078**

SL 0014	2	1031614	14
MOD 16	5		14
C3R			

MC-SA-SI-016  
C3R-D-05  
Rev. 0 4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**CABLEADO SEÑALES PROYECTO**

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI079</b>						
SL 0015	2	1031615	15	MC-SA-SI-016		
MOD 16	5		15	C3R-D-05		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI080</b>						
SL 0016	2	1031616	16	MC-SA-SI-016		
MOD 16	5		16	C3R-D-05		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI081</b>						
SL 0001	2	1031701	1	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		1	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI082</b>						
SL 0002	2	1031702	2	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		2	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI083</b>						
SL 0003	2	1031703	3	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		3	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI084</b>						
SL 0004	2	1031704	4	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		4	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI085</b>						
SL 0005	2	1031705	5	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		5	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI086</b>						
SL 0006	2	1031706	6	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		6	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI087</b>						
SL 0007	2	1031707	7	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		7	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI088</b>						
SL 0008	2	1031708	8	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		8	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI089</b>						
SL 0009	2	1031709	9	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		9	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI090</b>						
SL 0010	2	1031710	10	MC-SA-SI-017		
MOD 17	5		10	C3R-D-06		
				Rev. 0	4/8/2005	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI091</b>						
SL 0011	2	1031711	11	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		11			
C3R						
<b>EANRSI092</b>						
SL 0012	2	1031712	12	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		12			
C3R						
<b>EANRSI093</b>						
SL 0013	2	1031713	13	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		13			
C3R						
<b>EANRSI094</b>						
SL 0014	2	1031714	14	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		14			
C3R						
<b>EANRSI095</b>						
SL 0015	2	1031715	15	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		15			
C3R						
<b>EANRSI096</b>						
SL 0016	2	1031716	16	MC-SA-SI-017	C3R-D-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 17	5		16			
C3R						
<b>SARDSI001</b>						
SL 0001	3	1031801	1	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		1			
C3R						
<b>SARDSI002</b>						
SL 0002	3	1031802	2	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		2			
C3R						
<b>SARDSI003</b>						
SL 0003	3	1031803	3	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		3			
C3R						
<b>SARDSI004</b>						
SL 0004	3	1031804	4	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		4			
C3R						
<b>SARDSI005</b>						
SL 0005	3	1031805	5	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		5			
C3R						
<b>SARDSI006</b>						
SL 0006	3	1031806	6	MC-SA-SI-018	C3R-I-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 18	4		6			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI007</b>						
SL 0007	3	1031807	7	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		7	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI008</b>						
SL 0008	3	1031808	8	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		8	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI009</b>						
SL 0009	3	1031809	9	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		9	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI010</b>						
SL 0010	3	1031810	10	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		10	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI011</b>						
SL 0011	3	1031811	11	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		11	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI012</b>						
SL 0012	3	1031812	12	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		12	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI013</b>						
SL 0013	3	1031813	13	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		13	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI014</b>						
SL 0014	3	1031814	14	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		14	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI015</b>						
SL 0015	3	1031815	15	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		15	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI016</b>						
SL 0016	3	1031816	16	MC-SA-SI-018		
MOD 18	4		16	C3R-I-01		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI017</b>						
SL 0001	3	1031901	1	MC-SA-SI-019		
MOD 19	4		1	C3R-I-02		
				Rev. 0	4/8/2005	
<b>SARSI018</b>						
SL 0002	3	1031902	2	MC-SA-SI-019		
MOD 19	4		2	C3R-I-02		
				Rev. 0	4/8/2005	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>SARDSI019</b>						
SL 0003	3	1031903	3	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		3			
C3R						
<b>SARDSI020</b>						
SL 0004	3	1031904	4	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		4			
C3R						
<b>SARDSI021</b>						
SL 0005	3	1031905	5	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		5			
C3R						
<b>SARDSI022</b>						
SL 0006	3	1031906	6	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		6			
C3R						
<b>SARDSI023</b>						
SL 0007	3	1031907	7	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		7			
C3R						
<b>SARDSI024</b>						
SL 0008	3	1031908	8	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		8			
C3R						
<b>SARDSI025</b>						
SL 0009	3	1031909	9	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		9			
C3R						
<b>SARDSI026</b>						
SL 0010	3	1031910	10	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		10			
C3R						
<b>SARDSI027</b>						
SL 0011	3	1031911	11	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		11			
C3R						
<b>SARDSI028</b>						
SL 0012	3	1031912	12	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		12			
C3R						
<b>SARDSI029</b>						
SL 0013	3	1031913	13	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		13			
C3R						
<b>SARDSI030</b>						
SL 0014	3	1031914	14	MC-SA-SI-019	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
MOD 19	4		14			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARDSI031</b>					
SL 0015	3	1031915	15	MC-SA-SI-019	
MOD 19	4		15	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI032</b>					
SL 0016	3	1031916	16	MC-SA-SI-019	
MOD 19	4		16	C3R-I-02	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI033</b>					
SL 0001	3	1032001	1	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		1	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI034</b>					
SL 0002	3	1032002	2	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		2	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI035</b>					
SL 0003	3	1032003	3	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		3	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI036</b>					
SL 0004	3	1032004	4	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		4	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI037</b>					
SL 0005	3	1032005	5	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		5	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI038</b>					
SL 0006	3	1032006	6	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		6	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI039</b>					
SL 0007	3	1032007	7	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		7	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI040</b>					
SL 0008	3	1032008	8	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		8	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI041</b>					
SL 0009	3	1032009	9	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		9	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI042</b>					
SL 0010	3	1032010	10	MC-SA-SI-020	
MOD 20	4		10	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI043</b>						
SL 0011	3	1032011	11	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		11			
C3R						
<b>SARSI044</b>						
SL 0012	3	1032012	12	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		12			
C3R						
<b>SARSI045</b>						
SL 0013	3	1032013	13	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		13			
C3R						
<b>SARSI046</b>						
SL 0014	3	1032014	14	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		14			
C3R						
<b>SARSI047</b>						
SL 0015	3	1032015	15	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		15			
C3R						
<b>SARSI048</b>						
SL 0016	3	1032016	16	MC-SA-SI-020	C3R-I-03	Rev. 0 4/8/2005
MOD 20	4		16			
C3R						
<b>SARSI049</b>						
SL 0001	3	1032101	1	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		1			
C3R						
<b>SARSI050</b>						
SL 0002	3	1032102	2	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		2			
C3R						
<b>SARSI051</b>						
SL 0003	3	1032103	3	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		3			
C3R						
<b>SARSI052</b>						
SL 0004	3	1032104	4	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		4			
C3R						
<b>SARSI053</b>						
SL 0005	3	1032105	5	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		5			
C3R						
<b>SARSI054</b>						
SL 0006	3	1032106	6	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		6			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARDSI055</b>						
SL 0007	3	1032107	7	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		7			
C3R						
<b>SARDSI056</b>						
SL 0008	3	1032108	8	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		8			
C3R						
<b>SARDSI057</b>						
SL 0009	3	1032109	9	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		9			
C3R						
<b>SARDSI058</b>						
SL 0010	3	1032110	10	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		10			
C3R						
<b>SARDSI059</b>						
SL 0011	3	1032111	11	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		11			
C3R						
<b>SARDSI060</b>						
SL 0012	3	1032112	12	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		12			
C3R						
<b>SARDSI061</b>						
SL 0013	3	1032113	13	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		13			
C3R						
<b>SARDSI062</b>						
SL 0014	3	1032114	14	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		14			
C3R						
<b>SARDSI063</b>						
SL 0015	3	1032115	15	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		15			
C3R						
<b>SARDSI064</b>						
SL 0016	3	1032116	16	MC-SA-SI-021	C3R-I-04	Rev. 0 4/8/2005
MOD 21	4		16			
C3R						
<b>SARDSI065</b>						
SL 0001	3	1032201	1	MC-SA-SI-022	C3R-I-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 22	4		1			
C3R						
<b>SARDSI066</b>						
SL 0002	3	1032202	2	MC-SA-SI-022	C3R-I-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 22	4		2			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI067</b>					
SL 0003	3	1032203	3	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		3	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI068</b>					
SL 0004	3	1032204	4	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		4	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI069</b>					
SL 0005	3	1032205	5	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		5	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI070</b>					
SL 0006	3	1032206	6	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		6	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI071</b>					
SL 0007	3	1032207	7	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		7	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI072</b>					
SL 0008	3	1032208	8	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		8	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI073</b>					
SL 0009	3	1032209	9	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		9	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI074</b>					
SL 0010	3	1032210	10	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		10	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI075</b>					
SL 0011	3	1032211	11	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		11	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI076</b>					
SL 0012	3	1032212	12	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		12	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI077</b>					
SL 0013	3	1032213	13	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		13	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI078</b>					
SL 0014	3	1032214	14	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		14	C3R-I-05	
C3R				Rev. 0	4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARDSI079</b>					
SL 0015	3	1032215	15	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		15	C3R-I-05	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI080</b>					
SL 0016	3	1032216	16	MC-SA-SI-022	
MOD 22	4		16	C3R-I-05	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI081</b>					
SL 0001	3	1032301	1	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		1	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI082</b>					
SL 0002	3	1032302	2	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		2	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI083</b>					
SL 0003	3	1032303	3	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		3	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI084</b>					
SL 0004	3	1032304	4	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		4	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI085</b>					
SL 0005	3	1032305	5	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		5	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI086</b>					
SL 0006	3	1032306	6	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		6	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI087</b>					
SL 0007	3	1032307	7	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		7	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI088</b>					
SL 0008	3	1032308	8	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		8	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI089</b>					
SL 0009	3	1032309	9	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		9	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARDSI090</b>					
SL 0010	3	1032310	10	MC-SA-SI-023	
MOD 23	4		10	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI091</b>						
SL 0011	3	1032311	11	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		11			
C3R						
<b>SARSI092</b>						
SL 0012	3	1032312	12	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		12			
C3R						
<b>SARSI093</b>						
SL 0013	3	1032313	13	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		13			
C3R						
<b>SARSI094</b>						
SL 0014	3	1032314	14	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		14			
C3R						
<b>SARSI095</b>						
SL 0015	3	1032315	15	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		15			
C3R						
<b>SARSI096</b>						
SL 0016	3	1032316	16	MC-SA-SI-023	C3R-I-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 23	4		16			
C3R						
<b>SARSI097</b>						
SL 0001	3	1032401	1	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		1			
C3R						
<b>SARSI098</b>						
SL 0002	3	1032402	2	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		2			
C3R						
<b>SARSI099</b>						
SL 0003	3	1032403	3	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		3			
C3R						
<b>SARSI100</b>						
SL 0004	3	1032404	4	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		4			
C3R						
<b>SARSI101</b>						
SL 0005	3	1032405	5	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		5			
C3R						
<b>SARSI102</b>						
SL 0006	3	1032406	6	MC-SA-SI-024	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
MOD 24	4		6			
C3R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI103</b>					
SL 0007	3	1032407	7	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		7	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI104</b>					
SL 0008	3	1032408	8	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		8	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI105</b>					
SL 0009	3	1032409	9	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		9	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI106</b>					
SL 0010	3	1032410	10	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		10	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI106</b>					
SL 0011	3	1032411	11	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		11	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI107</b>					
SL 0012	3	1032412	12	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		12	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI108</b>					
SL 0013	3	1032413	13	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		13	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI110</b>					
SL 0014	3	1032414	14	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		14	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI111</b>					
SL 0015	3	1032415	15	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		15	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI112</b>					
SL 0016	3	1032416	16	MC-SA-SI-024	
MOD 24	4		16	C3R-I-07	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI113</b>					
SL 0001	3	1032501	1	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		1	C3R-I-08	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI114</b>					
SL 0002	3	1032502	2	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		2	C3R-I-08	Rev. 0 4/8/2005
C3R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI115</b>					
SL 0003	3	1032503	3	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		3	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI116</b>					
SL 0004	3	1032504	4	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		4	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI117</b>					
SL 0005	3	1032505	5	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		5	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI118</b>					
SL 0006	3	1032506	6	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		6	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI119</b>					
SL 0007	3	1032507	7	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		7	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI120</b>					
SL 0008	3	1032508	8	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		8	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI121</b>					
SL 0009	3	1032509	9	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		9	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI122</b>					
SL 0010	3	1032510	10	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		10	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI123</b>					
SL 0011	3	1032511	11	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		11	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI124</b>					
SL 0012	3	1032512	12	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		12	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI125</b>					
SL 0013	3	1032513	13	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		13	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005
<b>SARSI126</b>					
SL 0014	3	1032514	14	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		14	C3R-I-08	
				Rev. 0	4/8/2005

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI127</b>					
SL 0015	3	1032515	15	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		15	C3R-I-08	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI128</b>					
SL 0016	3	1032516	16	MC-SA-SI-025	
MOD 25	4		16	C3R-I-08	Rev. 0 4/8/2005
C3R					
<b>SARSI129</b>					
SL 0001	3	1032601	1	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		1	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI130</b>					
SL 0002	3	1032602	2	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		2	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI131</b>					
SL 0003	3	1032603	3	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		3	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI132</b>					
SL 0004	3	1032604	4	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		4	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI133</b>					
SL 0005	3	1032605	5	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		5	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI134</b>					
SL 0006	3	1032606	6	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		6	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI135</b>					
SL 0007	3	1032607	7	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		7	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI136</b>					
SL 0008	3	1032608	8	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		8	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI137</b>					
SL 0009	3	1032609	9	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		9	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>SARSI138</b>					
SL 0010	3	1032610	10	MC-SA-SI-026	
MOD 26	4		10	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
C4R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>SARSI139</b>						
SL 0011	3	1032611	11	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		11			
C4R						
<b>SARSI140</b>						
SL 0012	3	1032612	12	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		12			
C4R						
<b>SARSI141</b>						
SL 0013	3	1032613	13	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		13			
C4R						
<b>SARSI142</b>						
SL 0014	3	1032614	14	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		14			
C4R						
<b>SARSI143</b>						
SL 0015	3	1032615	15	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		15			
C4R						
<b>SARSI144</b>						
SL 0016	3	1032616	16	MC-SA-SI-026	C3R-I-09	Rev. 0 4/8/2005
MOD 26	4		16			
C4R						
<b>EANRSI097</b>						
SL 0001	2	1032801	1	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		1			
C4R						
<b>EANRSI098</b>						
SL 0002	2	1032802	2	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		2			
C4R						
<b>EANRSI099</b>						
SL 0003	2	1032803	3	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		3			
C4R						
<b>EANRSI100</b>						
SL 0004	2	1032804	4	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		4			
C4R						
<b>EANRSI101</b>						
SL 0005	2	1032805	5	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		5			
C4R						
<b>EANRSI102</b>						
SL 0006	2	1032806	6	MC-SA-SI-028	C3R-LI-01	Rev. 0 4/8/2005
MOD 28	5		6			
C4R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI103</b>						
SL 0007	2	1032807	7	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		7	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI104</b>						
SL 0008	2	1032808	8	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		8	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI105</b>						
SL 0009	2	1032809	9	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		9	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI106</b>						
SL 0010	2	1032810	10	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		10	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI107</b>						
SL 0011	2	1032811	11	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		11	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI108</b>						
SL 0012	2	1032812	12	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		12	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI109</b>						
SL 0013	2	1032813	13	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		13	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI110</b>						
SL 0014	2	1032814	14	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		14	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI111</b>						
SL 0015	2	1032815	15	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		15	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI112</b>						
SL 0016	2	1032816	16	MC-SA-SI-028		
MOD 28	5		16	C3R-LI-01		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI113</b>						
SL 0001	2	1033001	1	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		1	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI114</b>						
SL 0002	2	1033002	2	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		2	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI115</b>						
SL 0003	2	1033003	3	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		3	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI116</b>						
SL 0004	2	1033004	4	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		4	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI117</b>						
SL 0005	2	1033005	5	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		5	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI118</b>						
SL 0006	2	1033006	6	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		6	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI119</b>						
SL 0007	2	1033007	7	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		7	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI120</b>						
SL 0008	2	1033008	8	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		8	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI121</b>						
SL 0009	2	1033009	9	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		9	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI122</b>						
SL 0010	2	1033010	10	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		10	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI123</b>						
SL 0011	2	1033011	11	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		11	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI124</b>						
SL 0012	2	1033012	12	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		12	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI125</b>						
SL 0013	2	1033013	13	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		13	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	
<b>EANRSI126</b>						
SL 0014	2	1033014	14	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		14	C3R-LI-02		
C4R				Rev. 0	4/8/2005	

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EANRSI127</b>						
SL 0015	2	1033015	15	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		15	C3R-LI-02	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EANRSI128</b>						
SL 0016	2	1033016	16	MC-SA-SI-030		
MOD 30	5		16	C3R-LI-02	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI001</b>						
SL 0001	1	1033101	1	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		1	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI002</b>						
SL 0002	5	1033102	2	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		2	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI003</b>						
SL 0003	1	1033103	3	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		3	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI004</b>						
SL 0004	5	1033104	4	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		4	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI005</b>						
SL 0005	1	1033105	5	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		5	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI006</b>						
SL 0006	5	1033106	6	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		6	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI007</b>						
SL 0007	1	1033107	7	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		7	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI008</b>						
SL 0008	5	1033108	8	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		8	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI009</b>						
SL 0009	1	1033109	9	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		9	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI010</b>						
SL 0010	5	1033110	10	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		10	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EDNRSI011</b>						
SL 0011	1	1033111	11	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		11	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI012</b>						
SL 0012	5	1033112	12	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		12	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI013</b>						
SL 0013	1	1033113	13	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		13	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI014</b>						
SL 0014	5	1033114	14	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		14	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI015</b>						
SL 0015	1	1033115	15	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		15	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI016</b>						
SL 0016	5	1033116	16	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		16	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI017</b>						
SL 0017	1	1033117	17	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		17	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI018</b>						
SL 0018	5	1033118	18	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		18	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI019</b>						
SL 0019	1	1033119	19	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		19	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI020</b>						
SL 0020	5	1033120	20	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		20	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI021</b>						
SL 0021	1	1033121	21	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		21	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI022</b>						
SL 0022	5	1033122	22	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		22	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EDNRSI023</b>						
SL 0023	1	1033123	23	MC-SD-SI-031		
MOD 31	3		23	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI024</b>						
SL 0024	5	1033124	24	MC-SD-SI-031		
MOD 31	7		24	C3R-LI-03	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI025</b>						
SL 0025	1	1033125	1	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	3		1	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI026</b>						
SL 0026	5	1033126	2	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	7		2	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI027</b>						
SL 0027	1	1033127	3	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	3		3	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI028</b>						
SL 0028	5	1033128	4	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	7		4	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI029</b>						
SL 0029	1	1033129	5	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	3		5	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI030</b>						
SL 0030	5	1033130	6	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	7		6	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI031</b>						
SL 0031	1	1033131	7	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	3		7	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI032</b>						
SL 0032	5	1033132	8	MC-SD-SI-031A		
MOD 31	5		8	C3R-LI-04	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI033</b>						
SL 0001	1	1033201	1	MC-SD-SI-032		
MOD 32	3		1	C3R-LI-05	Rev. 0	4/8/2005
C4R						
<b>EDNRSI034</b>						
SL 0002	5	1033202	2	MC-SD-SI-032		
MOD 32	7		2	C3R-LI-05	Rev. 0	4/8/2005
C4R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EDNRSI035</b>					
SL 0003	1	1033203	3	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		3	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI036</b>					
SL 0004	5	1033204	4	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		4	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI037</b>					
SL 0005	1	1033205	5	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		5	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI038</b>					
SL 0006	5	1033206	6	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		6	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI039</b>					
SL 0007	1	1033207	7	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		7	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI040</b>					
SL 0008	5	1033208	8	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		8	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI041</b>					
SL 0009	1	1033209	9	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		9	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI042</b>					
SL 0010	5	1033210	10	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		10	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI043</b>					
SL 0011	1	1033211	11	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		11	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI044</b>					
SL 0012	5	1033212	12	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		12	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI045</b>					
SL 0013	1	1033213	13	MC-SD-SI-032	
MOD 32	3		13	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI046</b>					
SL 0014	5	1033214	14	MC-SD-SI-032	
MOD 32	7		14	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
C4R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibujado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

<b>EDNRSI047</b>						
SL 0015	1	1033215	15	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		15			
C4R						
<b>EDNRSI048</b>						
SL 0016	5	1033216	16	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	7		16			
C4R						
<b>EDNRSI049</b>						
SL 0017	1	1033217	17	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		17			
C4R						
<b>EDNRSI050</b>						
SL 0018	5	1033218	18	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	5		18			
C4R						
<b>EDNRSI051</b>						
SL 0019	1	1033219	19	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		19			
C4R						
<b>EDNRSI052</b>						
SL 0020	5	1033220	20	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	7		20			
C4R						
<b>EDNRSI053</b>						
SL 0021	1	1033221	21	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		21			
C4R						
<b>EDNRSI054</b>						
SL 0022	4	1033222	22	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	7		22			
C4R						
<b>EDNRSI055</b>						
SL 0023	1	1033223	23	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		23			
C4R						
<b>EDNRSI056</b>						
SL 0024	5	1033224	24	MC-SD-SI-032	C3R-LI-05	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	7		24			
C4R						
<b>EDNRSI057</b>						
SL 0025	1	1033225	1	MC-SD-SI-032A	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	3		1			
C4R						
<b>EDNRSI058</b>						
SL 0026	5	1033226	2	MC-SD-SI-032A	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
MOD 32	7		2			
C4R						

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

<b>EDNRSI059</b>					
SL 0027	1	1033227	3	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	3		3	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI060</b>					
SL 0028	5	1033228	4	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	7		4	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI061</b>					
SL 0029	1	1033229	5	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	3		5	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI062</b>					
SL 0030	5	1033230	6	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	7		6	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI063</b>					
SL 0031	1	1033231	7	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	3		7	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRSI064</b>					
SL 0032	5	1033232	8	MC-SD-SI-032A	
MOD 32	7		8	C3R-LI-06	Rev. 0 4/8/2005
C4R					
<b>EDNRNS001</b>					
SL 0001	1	1033301	1	ALARMA HPM3 P	
MOD 33	3		1	C5R	Rev. 0 4/8/2005
C1F					
<b>EDNRNS002</b>					
SL 0002	5	1033302	1	ALARMA HPM3 R	
MOD 33	7		1	C5R	Rev. 0 4/8/2005
C1F					
<b>EDNRNS003</b>					
SL 0003	1	1033303	1	ALARMA VENTIL	
MOD 33	3		1	C5R	Rev. 0 4/8/2005
C1F					
<b>EDNRNS004</b>					
SL 0004	5	1033304	1	ALARMA 1	
MOD 33	7		1	C5R	Rev. 0 4/8/2005
C1R					

Cliente: **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 Proyecto: **FINAL DE CARRERA**  
 Ref.: **SISTEMA CONTROL DISTRIBUIDO**  
 Asunto: **PROYECTO FINAL DE CARRERA**

CABLEADO SEÑALES PROYECTO

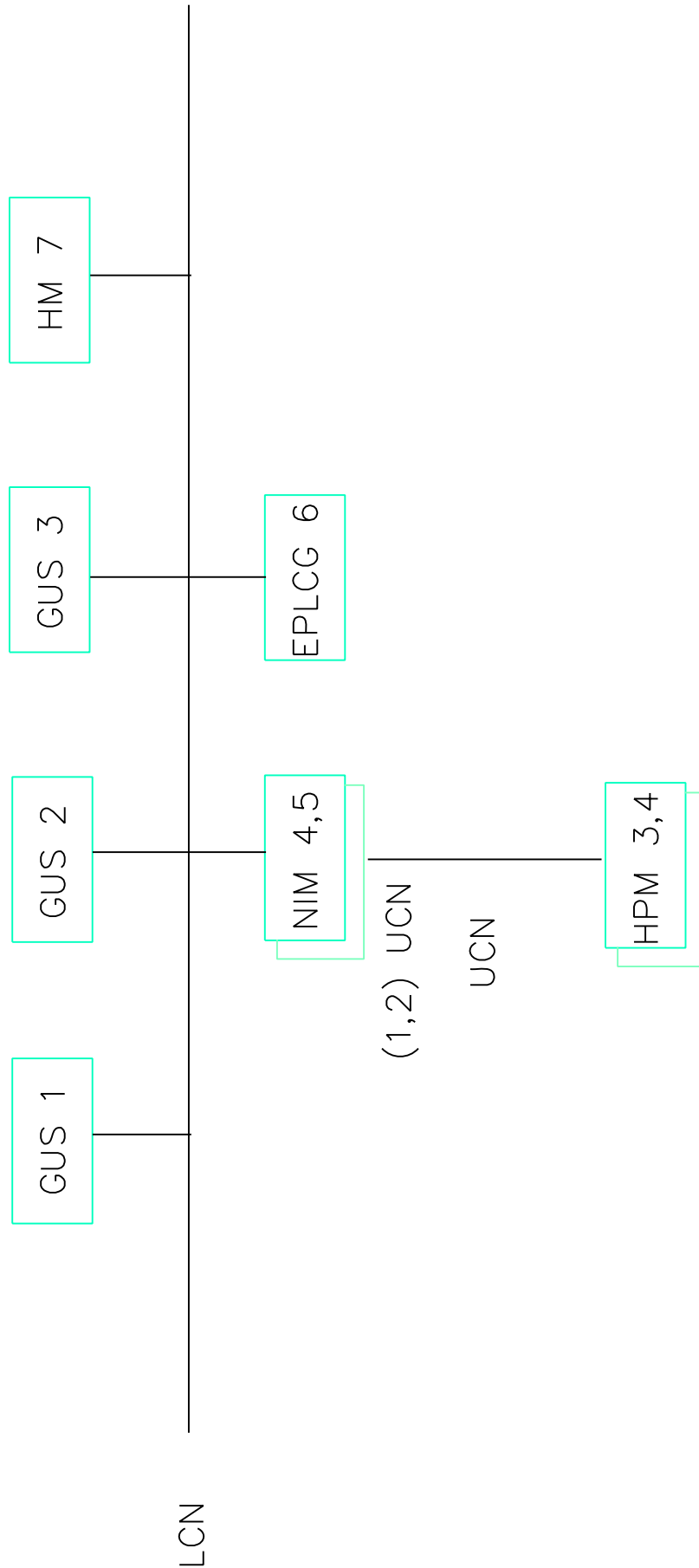
Dibuiado	Aprobado	Rev.	Fecha
AMG	ARN	0	04-ago-05

UNIVERSITAR ROVIRA I VIRGILI

**ANEXO B**

**PLANOS CONSTRUCTIVOS Y DE MONTAJE**

ESQUEMA POR BLOQUES SCD



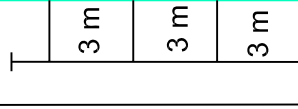
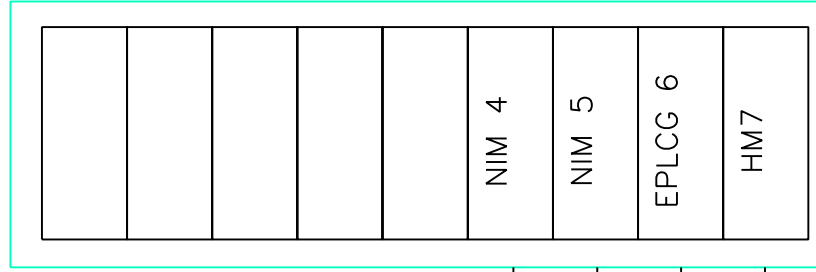
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
	DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

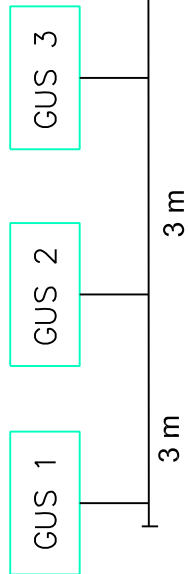
ESQUEMA SCD POR BLOQUES	
PLANO N°. - 001-001-SCD	HOJA.1.....de.1.....

TENDIDO RED LCN

CABINA  
LCN



CONSOLA



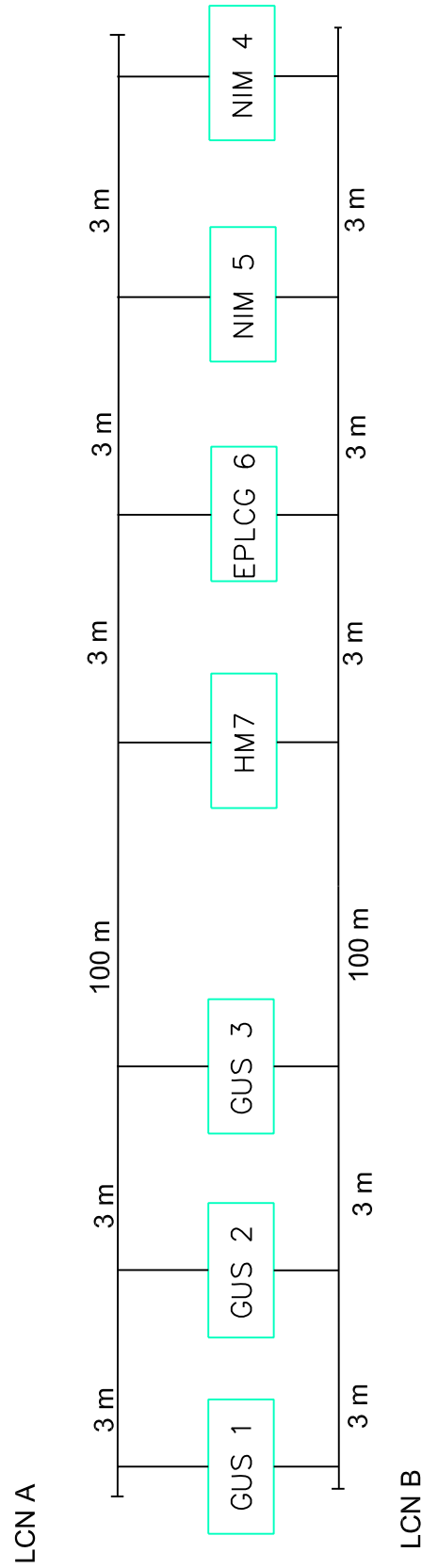
100 m

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
	DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

TENDIDO RED LCN	
PLANO N°. - 001-001-LCN	HOJA. 1.....de..2....

TENDIDO RED LCN

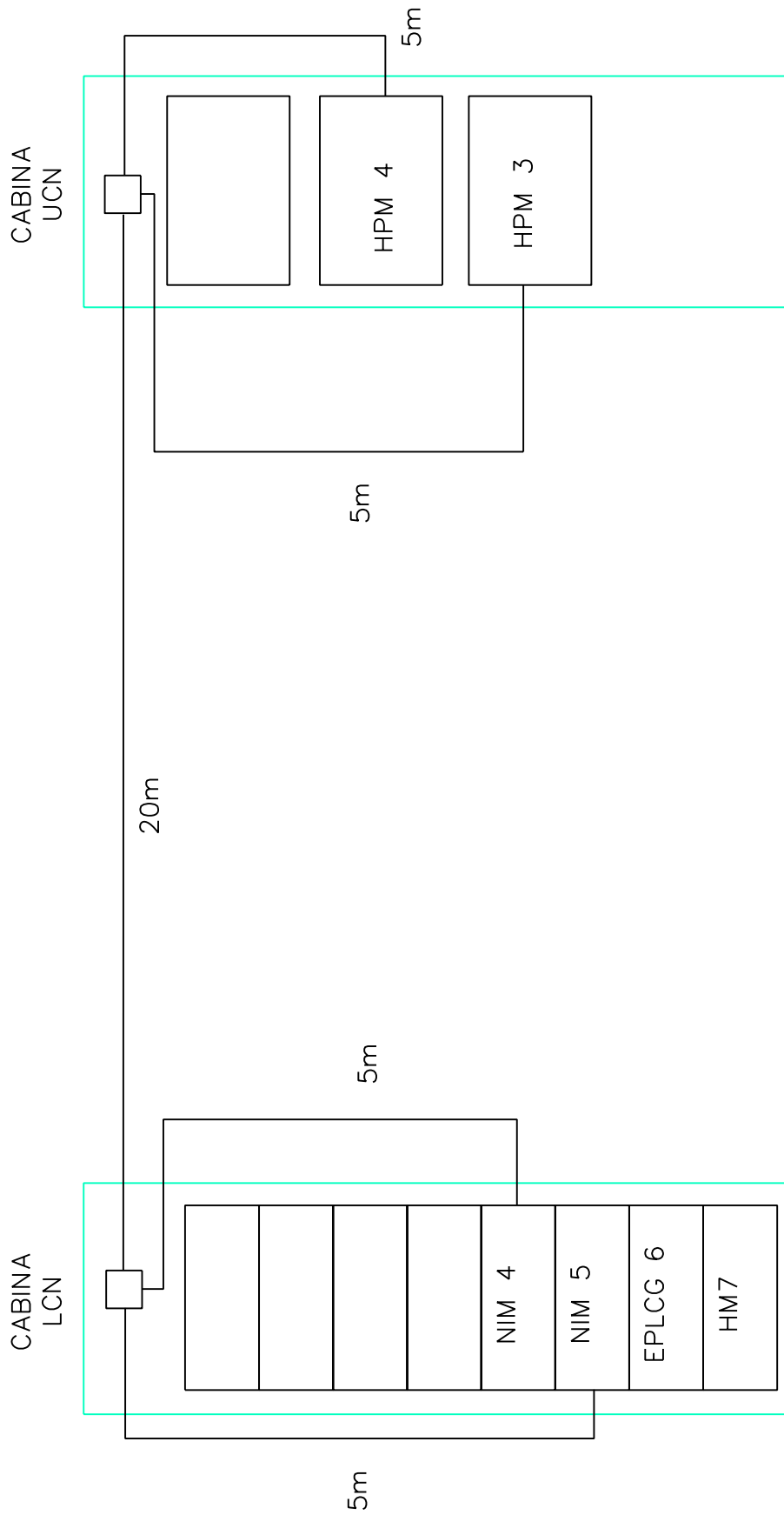


CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
	DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

TENDIDO CABLE LCN	
PLANO N°. - 001-001-LCN	HOJA 2 de 2

ESQUEMA UCN

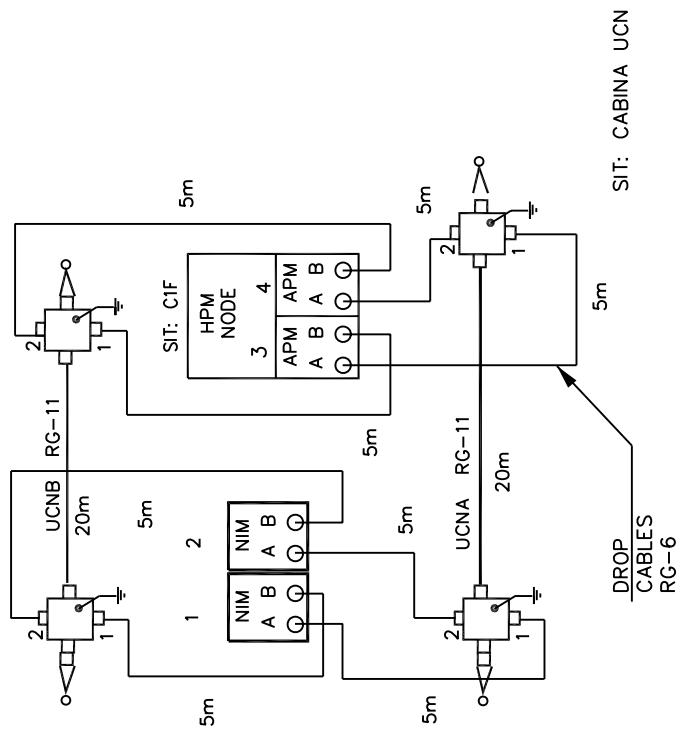


CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
	DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

RED CABLE UCN	
PLANO N°. - 001-001-UCN	HOJA.1.....de..2....

RED UCN



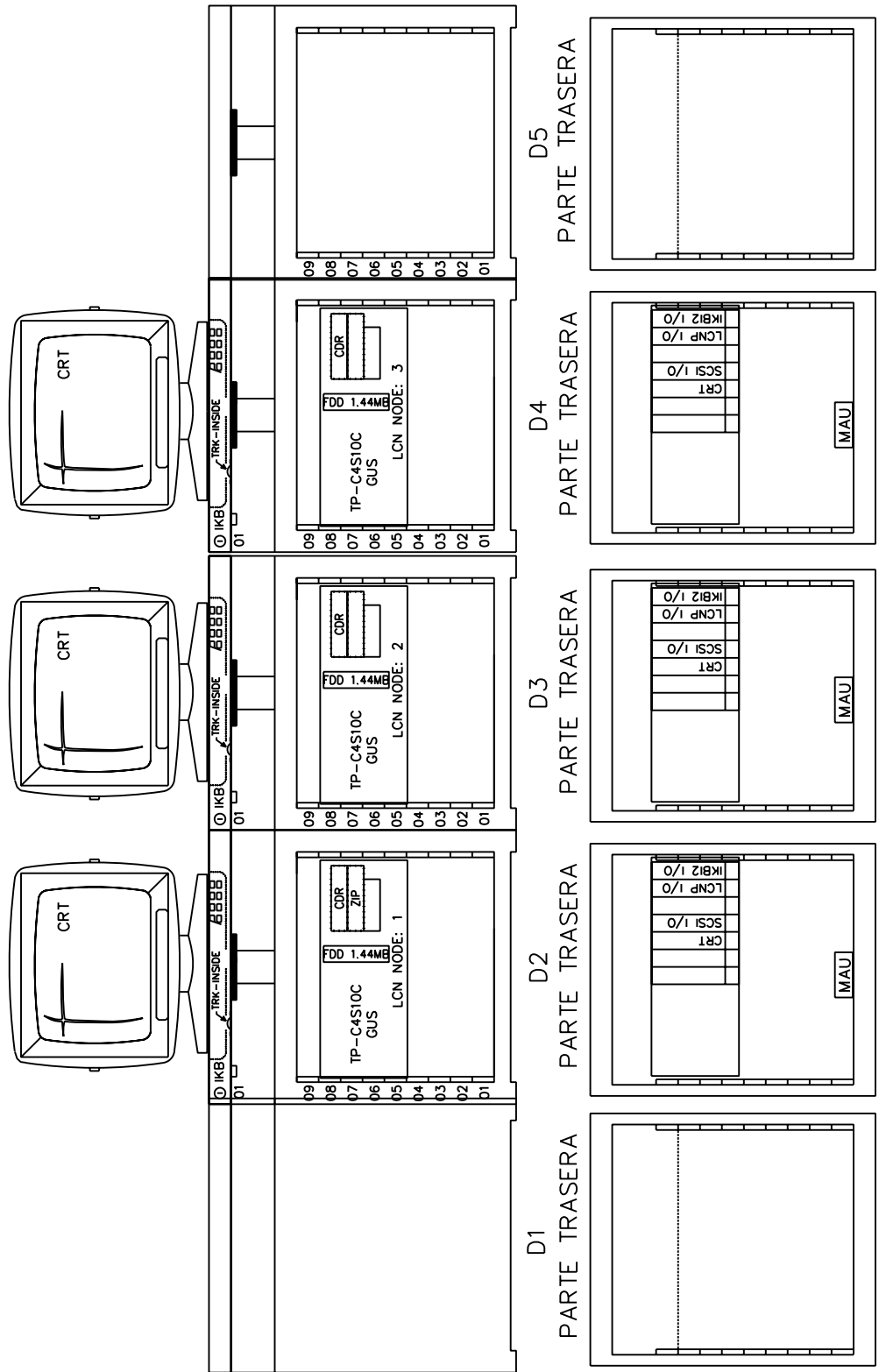
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
	DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

RED CABLE UCN	
PLANO N°. - 001-001-UCN	HOJA 2 de 2

# CONSOLA DE OPERACION

## GUSES



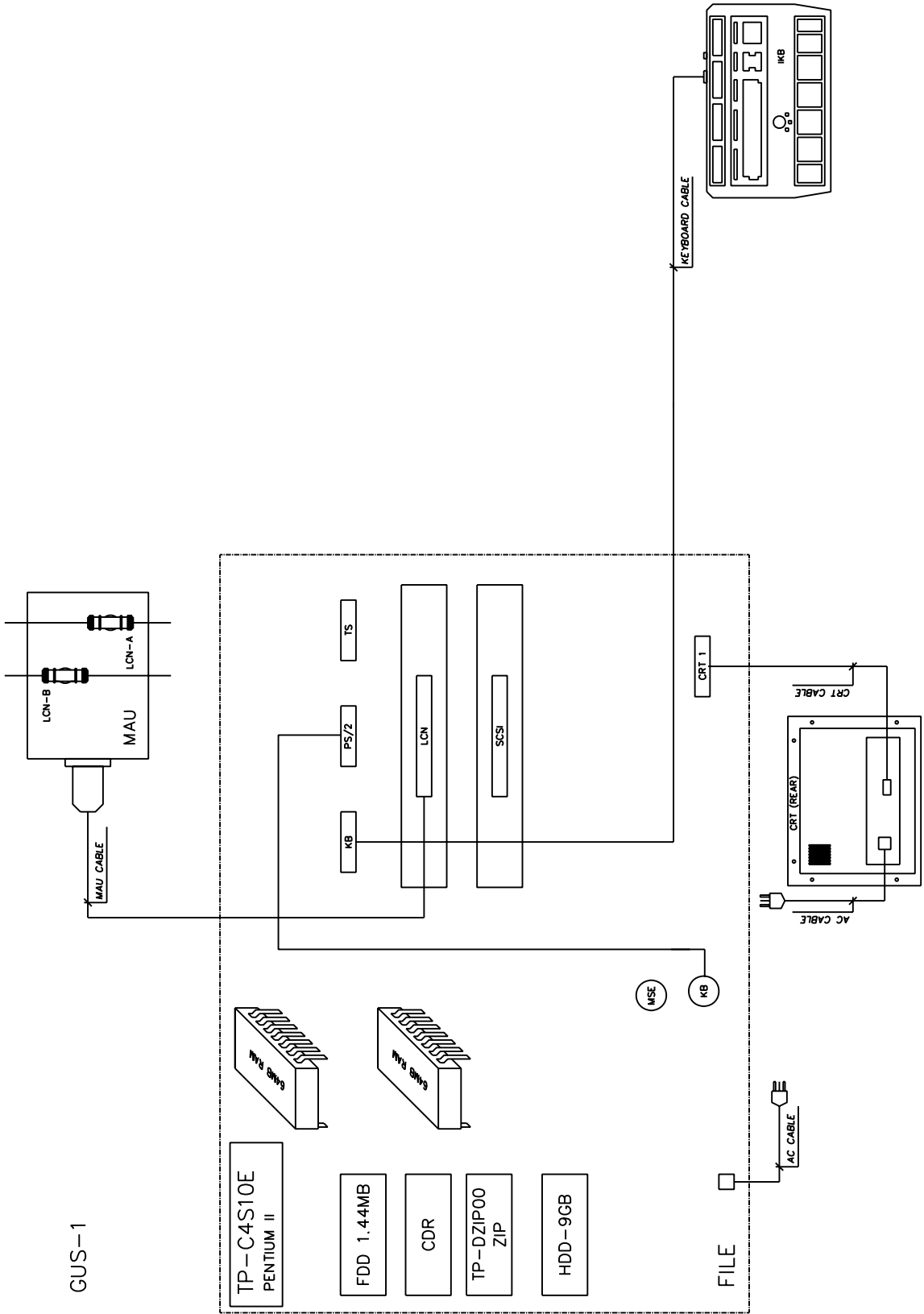
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		
PROYECTO	FINAL DE CARRERA		
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA		
DIBUJADO	APROBADO		
NOMBRE	AMG	ARN	
FECHA	13/1/05		
REVISION	0		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONSOLA DE OPERACION

PLANO N°.- 001-001-CON

HOJA.1.....de...1.....



GUS-1

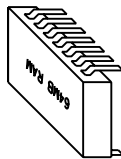
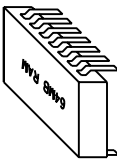
TP-C4S10E  
PENTIUM II

FDD 1.44MB

CDR

TP-DZIP00  
ZIP

HDD-9GB



MSE

KB

FILE

CLIENTE	FINAL DE CARRERA			
PROYECTO	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
REFERENCIA	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
ASUNTO N.				
DIBUJADO	AMG	APROBADO	ARN	
NOMBRE				
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

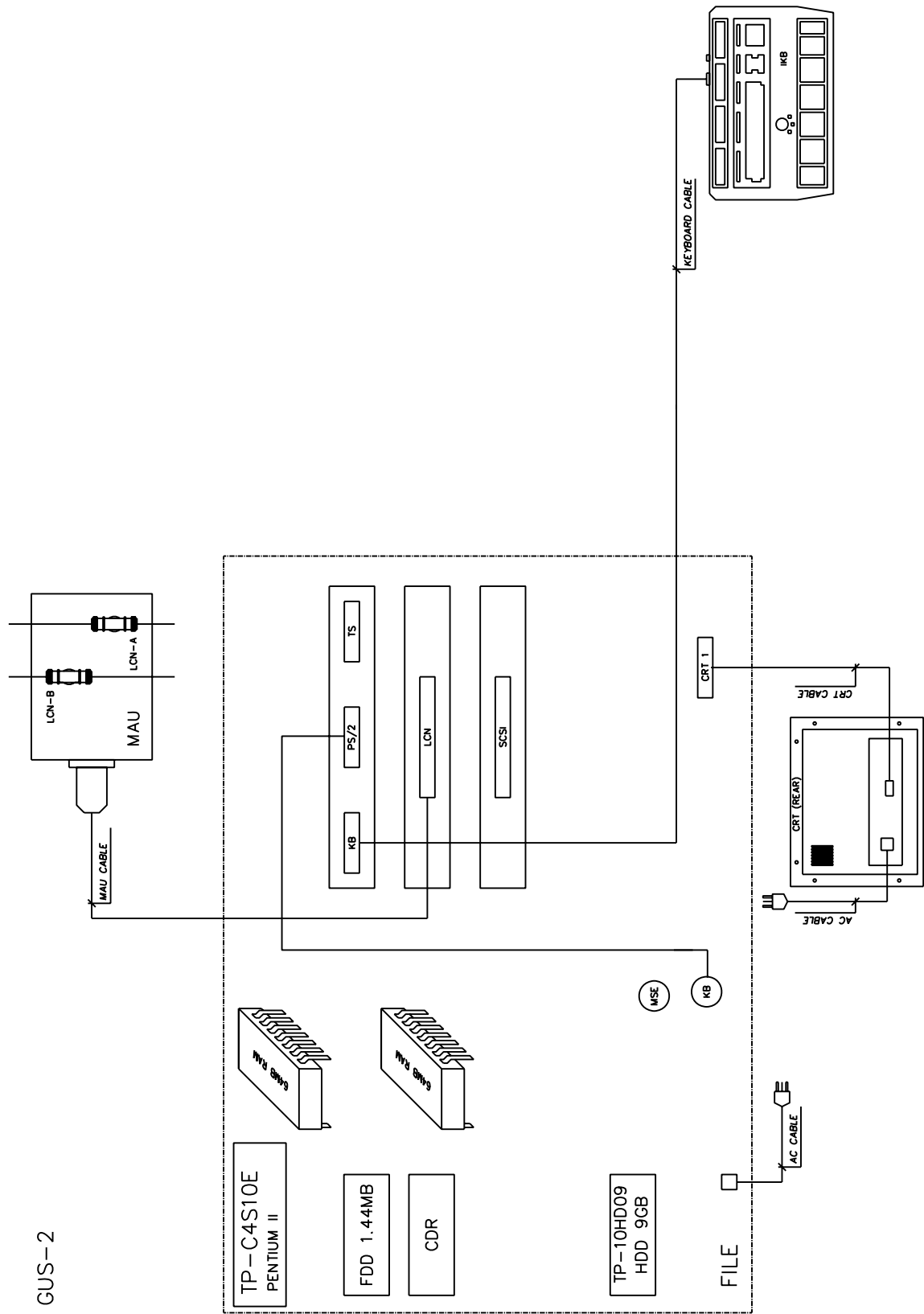
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGLI

CONEXIONES GENERALES CONSOLA OPERACION

PLANO N°.- 001-001-OPER

HOJA.1.....de...3....

GUS-2



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

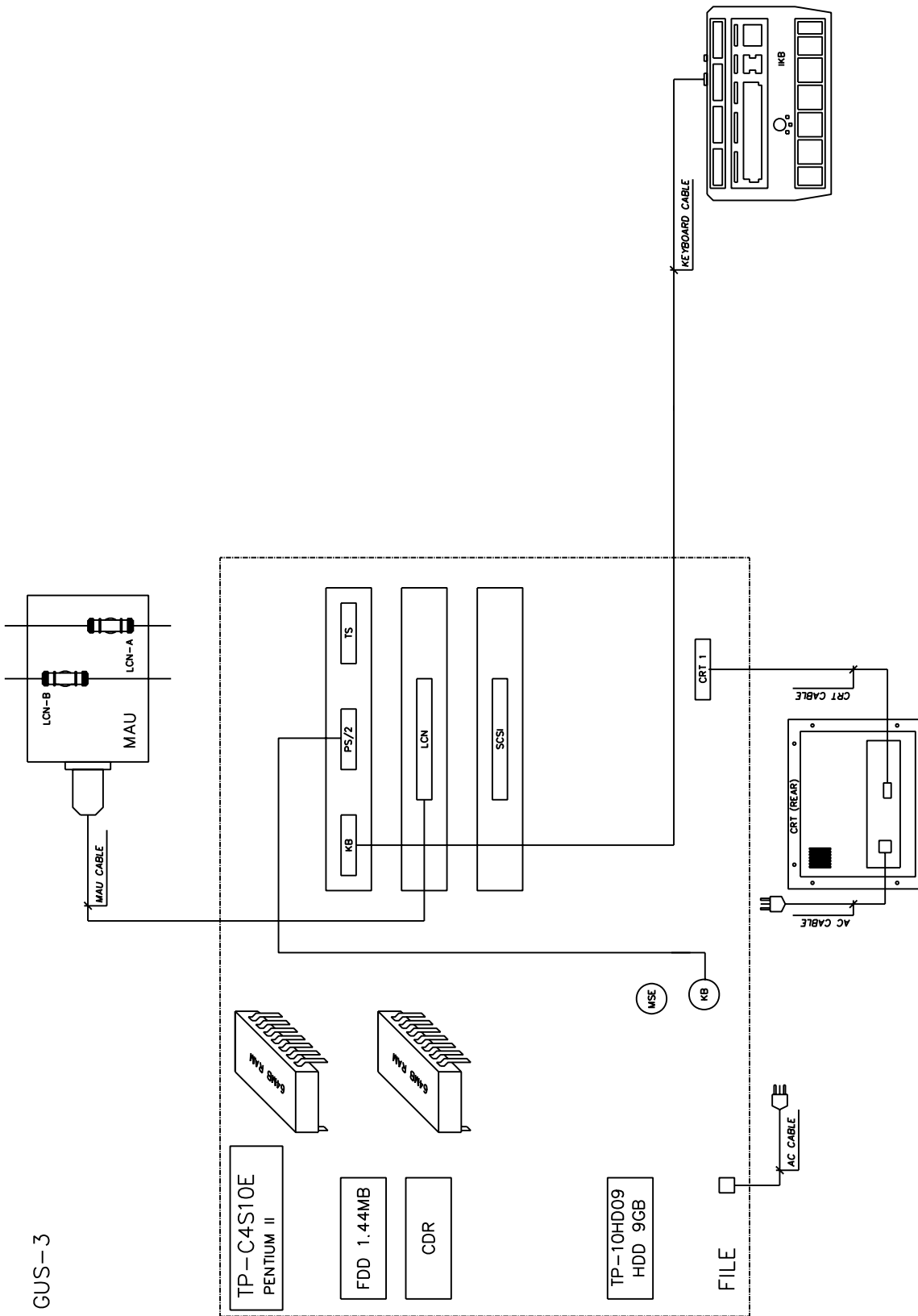
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONES GENERALES CONSOLA OPERACION

PLANO N°.- 001-001-OPER

HOJA 2 de 3

GUS-3



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

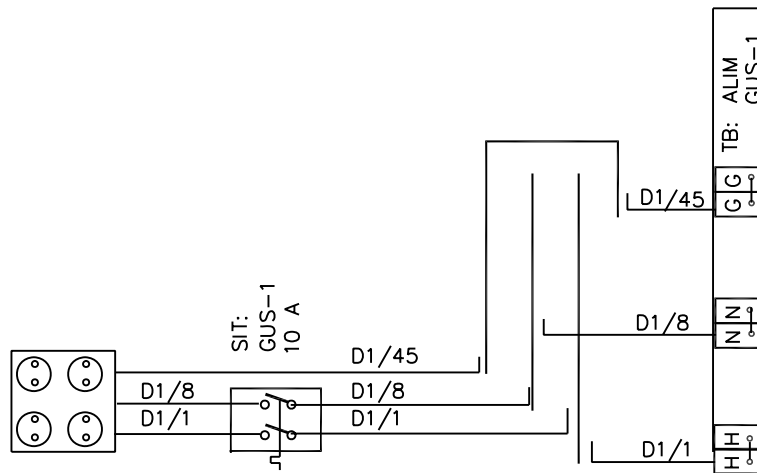
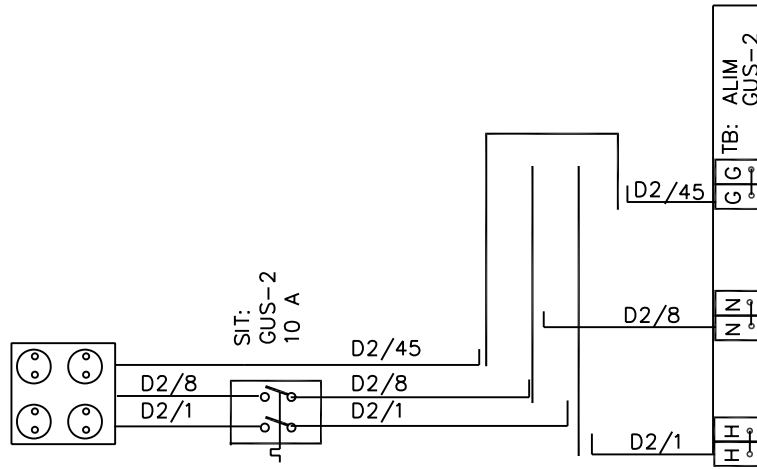
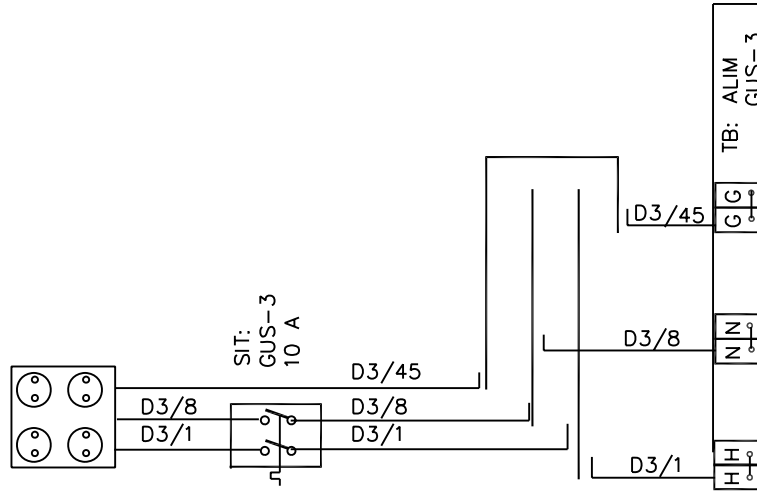
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONES GENERALES CONSOLA OPERACION

PLANO N°.- 001-001-OPER

HOJA.3.....de...3....

DISTRIBUCION ALIMENTACION GUSES OPERACION

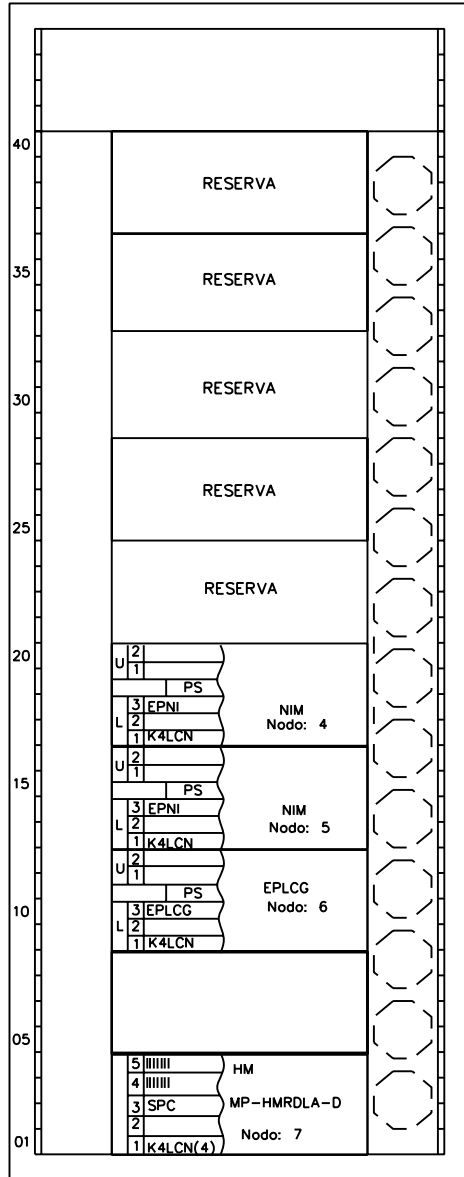


CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

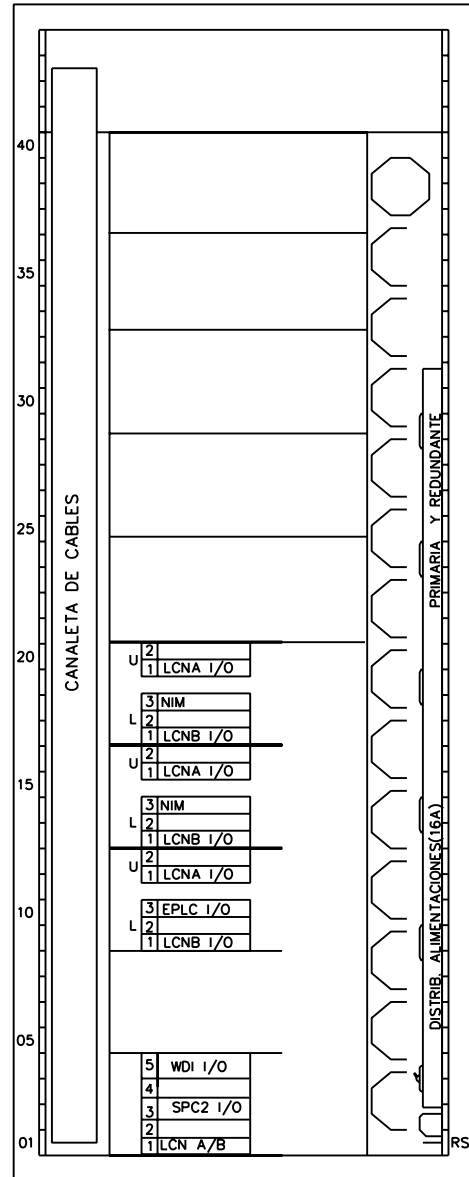
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION CORRIENTE ALTERNA	
GUSES OPERACION	
PLANO N°.- 001-001-ALIM-GUSES	HOJA.1.....de..1.....

FRONTAL  
LCN



POSTERIOR  
LCN



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

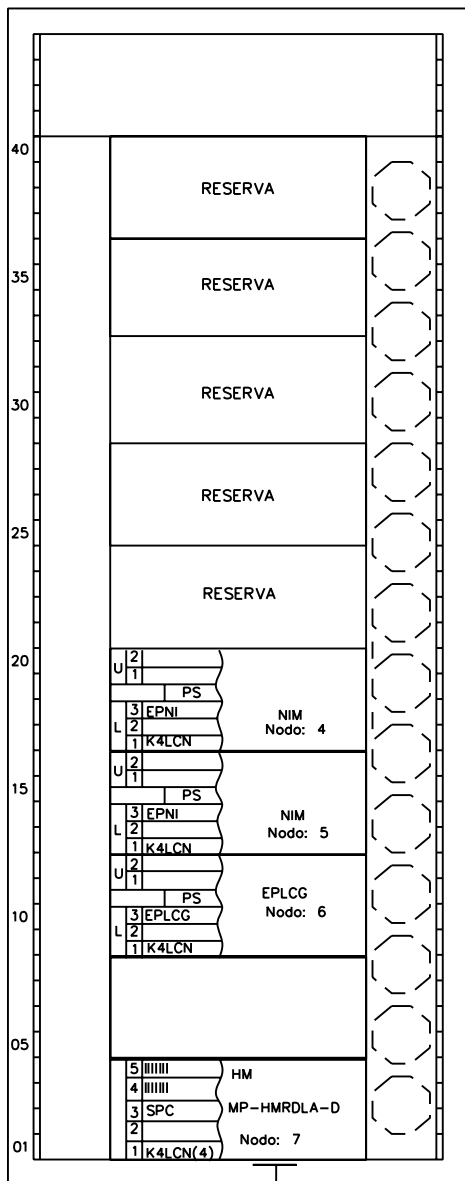
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DISPOSICIÓN MODULOS EN CABINA LCN

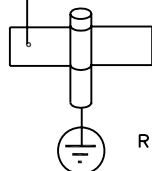
PLANO N°.- 001-002-LCN

HOJA.1.....de...1.....

FRONTAL  
LCN



SG-2.7



TIERRA DE SEGURIDAD  
(SG)

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

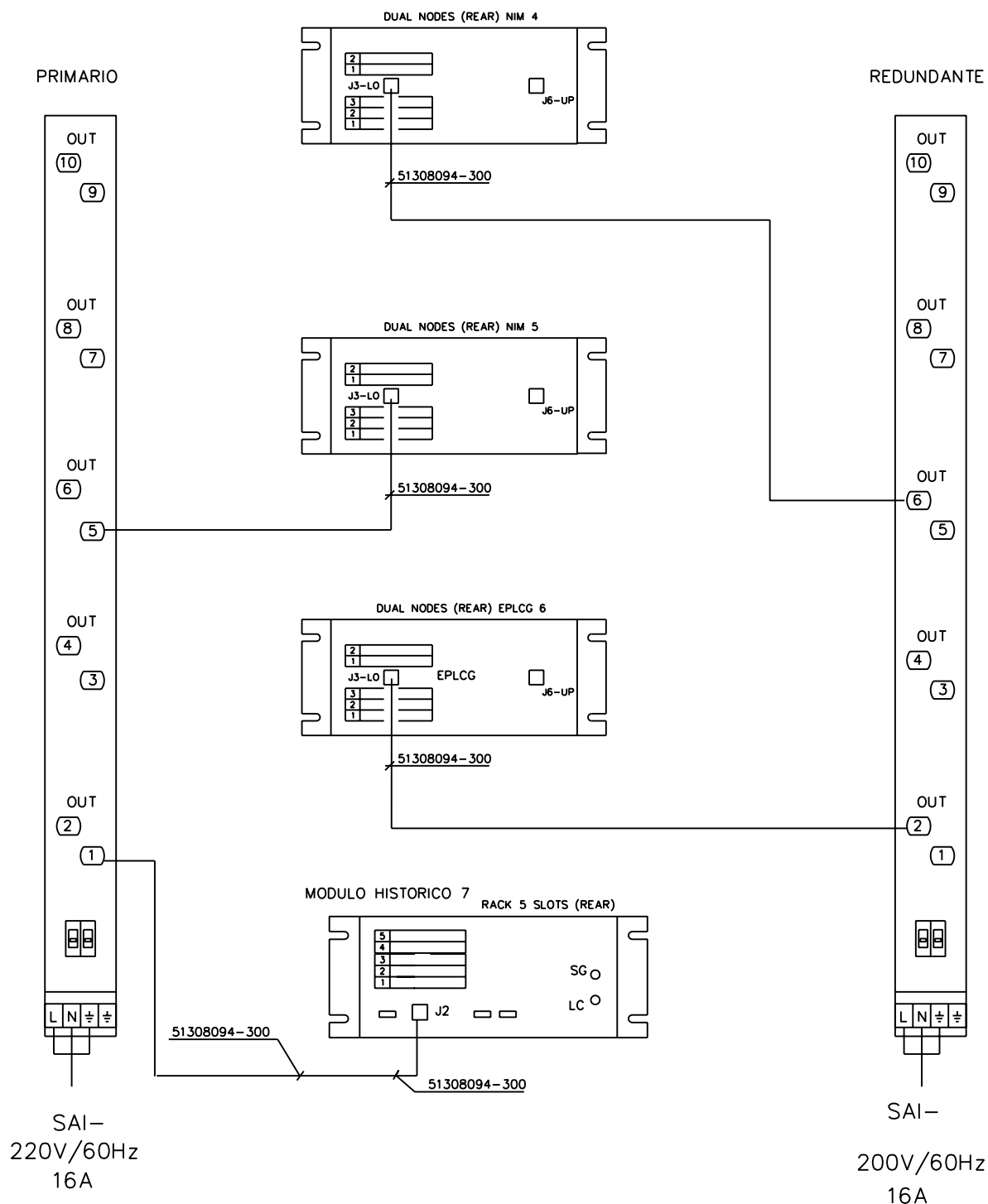
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO SISTEMA DE TIERRAS

PLANO N°.- 001-002-TIERRAS

HOJA.1.....de..1.....

# LCN



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION C.A CABINA LCN

PLANO N°.- 001-002-LCNALIMEN

HOJA.1.....de...1.....

NOMBRE DEL MODULO
NIM

MODELO NUMERO

LOCALIZACION DEL MODULO
CABINA LCN

FRONTAL DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1			1
FUENTE DE ALIMENTACION			
51196655-100			
LCN CABINET LB			
3	EPNI	51401583-100	3
2			2
1	K4LCN (4)	51402755-100	1

TRASERA DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1	CLCN-A	51305072-200	1
3	NIM MODEM	51304511-100	3
2			2
1	CLCN-B	51305072-300	1

DIRECCION LCN
4

DIRECCION UCN
1

DIRECCION HIWAY

NOMBRE DEL MODULO
NIM

MODELO NUMERO

LOCALIZACION DEL MODULO
CABINA LCN

FRONTAL DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1			1
FUENTE DE ALIMENTACION			
51196655-100			
LCN CABINET LB			
3	EPNI	51401583-100	3
2			2
1	K4LCN (4)	51402755-100	1

TRASERA DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1	CLCN-A	51305072-200	1
3	NIM MODEM	51304511-100	3
2			2
1	CLCN-B	51305072-300	1

DIRECCION LCN
5

DIRECCION UCN
2

DIRECCION HIWAY

NOMBRE DEL MODULO
EPLCG

MODELO NUMERO

LOCALIZACION DEL MODULO
CABINA LCN

FRONTAL DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1			1
FUENTE DE ALIMENTACION			
51196655-100			
LCN CABINET LB			
3	EPLC	51400997-200	3
2			2
1	K4LCN (4)	51402755-100	1

TRASERA DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
2			2
1	CLCN-A	51305072-200	1
3	EPLC I/O	51304812-200	3
2			2
1	CLCN-B	51305072-300	1

DIRECCION LCN
6

DIRECCION UCN

DIRECCION HIWAY

NOMBRE DEL MODULO
HM.DR 1.8GB 4MW

MODELO NUMERO

MODULE LOCATION
CABINA LCN

FRONTAL DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
5	IIIII	DRIVE	5
4	IIIII	DRIVE	4
3	SPC	51401052-100	3
2			2
1	K4LCN (4)	51402755-100	1

TRASERA DEL MODULO			
	NAME	PART NUMBER	
5	WDI I/O	51304903-200	5
4			4
3	SPCII I/O	51304907-100	3
2			2
1	CLCN-A/B	51305072-100	1

DIRECCION LCN
7

DIRECCION UCN

DIRECCION HIWAY

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		
PROYECTO	FINAL DE CARRERA		
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA		
DIBUJADO	APROBADO		
NOMBRE	AMG	ARN	
FECHA	13/1/05		
REVISION	0		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

TARJETAS MODULOS LCN

PLANO N°.- 001-002-LCNTARJETAS HOJA.1.....de.1.....



POSTERIOR

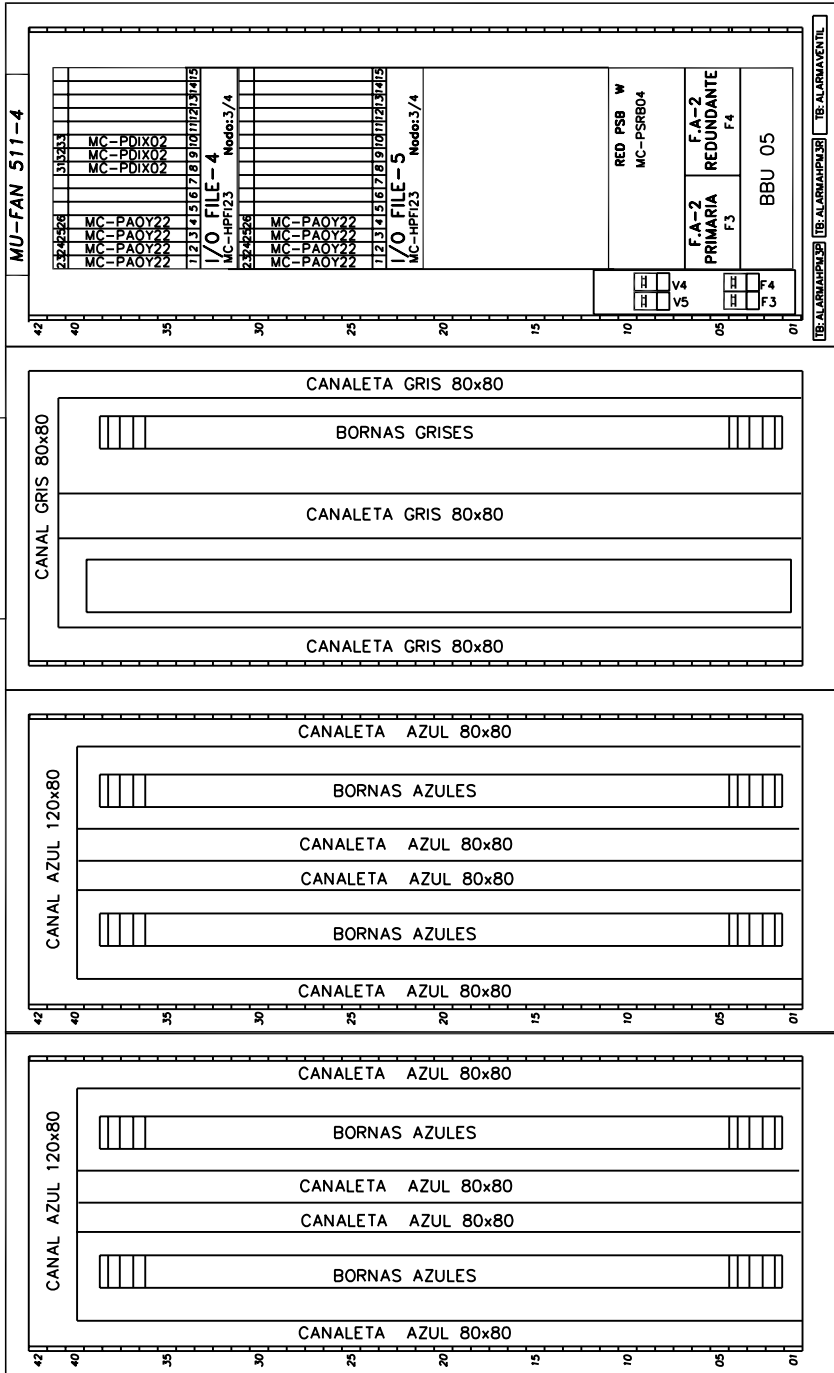
C1R

C2R

C3R

C4R

EF 255-5

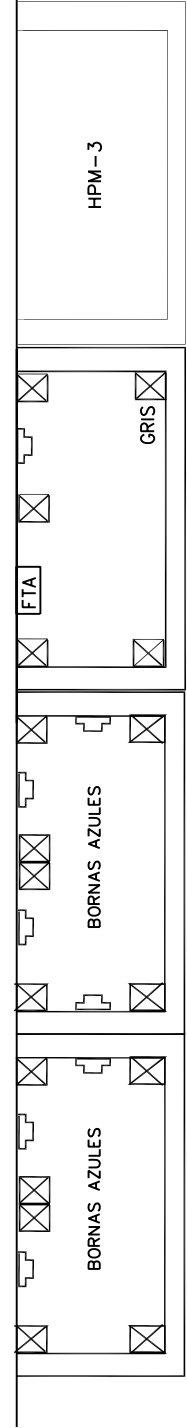


800x800x2000 RITTAL

800x800x2000 RITTAL

800x800x2000 RITTAL

800x800x2000 RITTAL



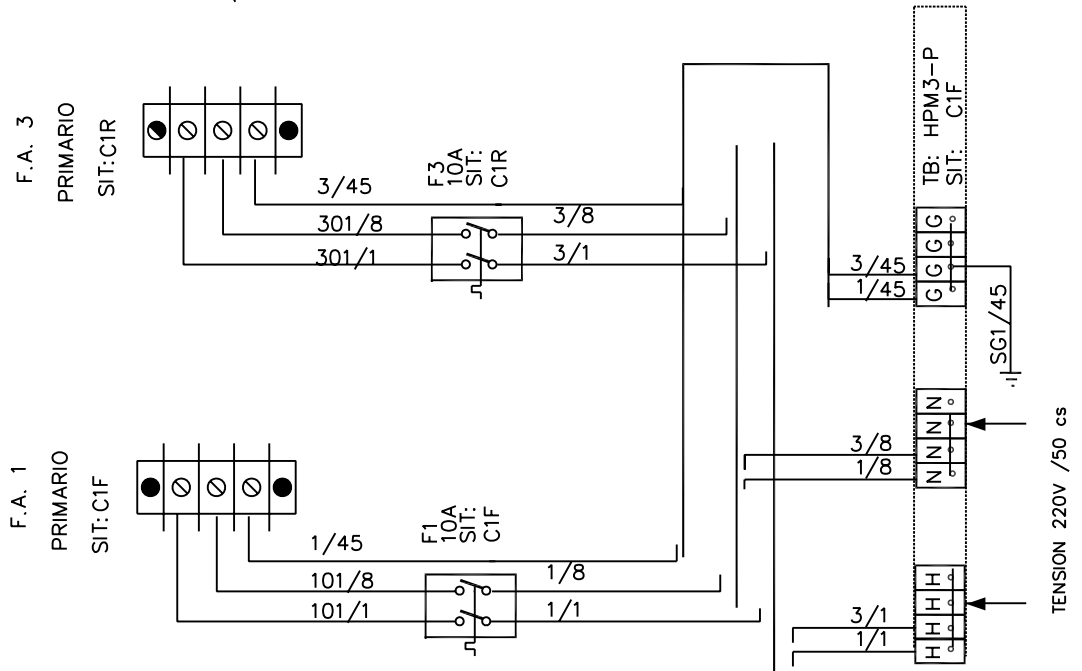
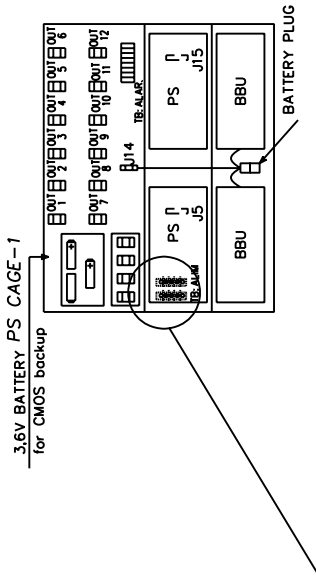
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		
PROYECTO	FINAL DE CARRERA		
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA		
DIBUJADO	APROBADO		
NOMBRE	AMG	ARN	
FECHA	13/1/05		
REVISION	0		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DISTRIBUCION ARMARIOS HPM

PLANO N°.- 001-002-DISTRHPM

HOJA..2....de..2....



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

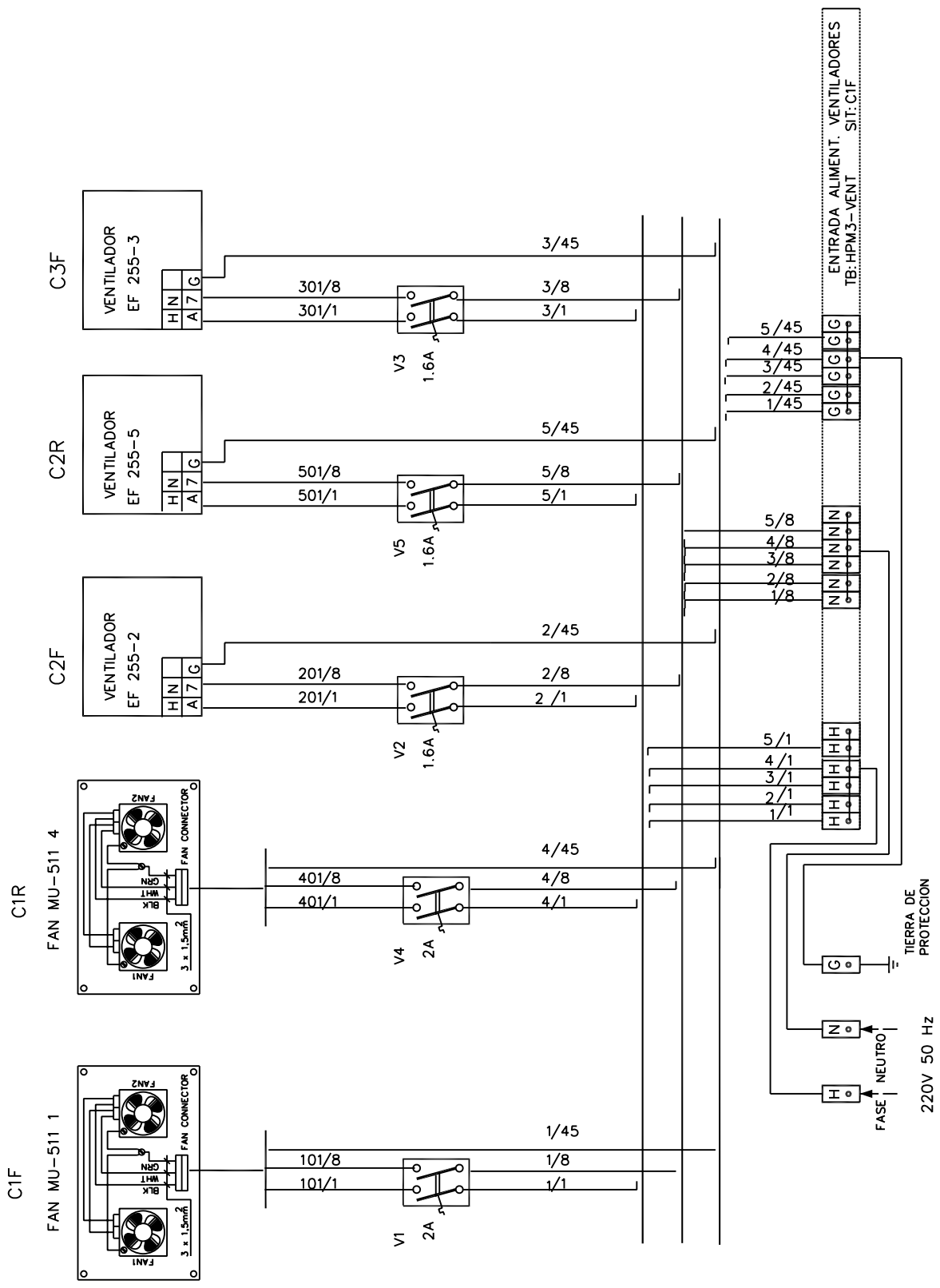
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION CORRIENTE ALTERNA

PLANO N°.- 001-002-ALIMAC

HOJA.1.....de..3....





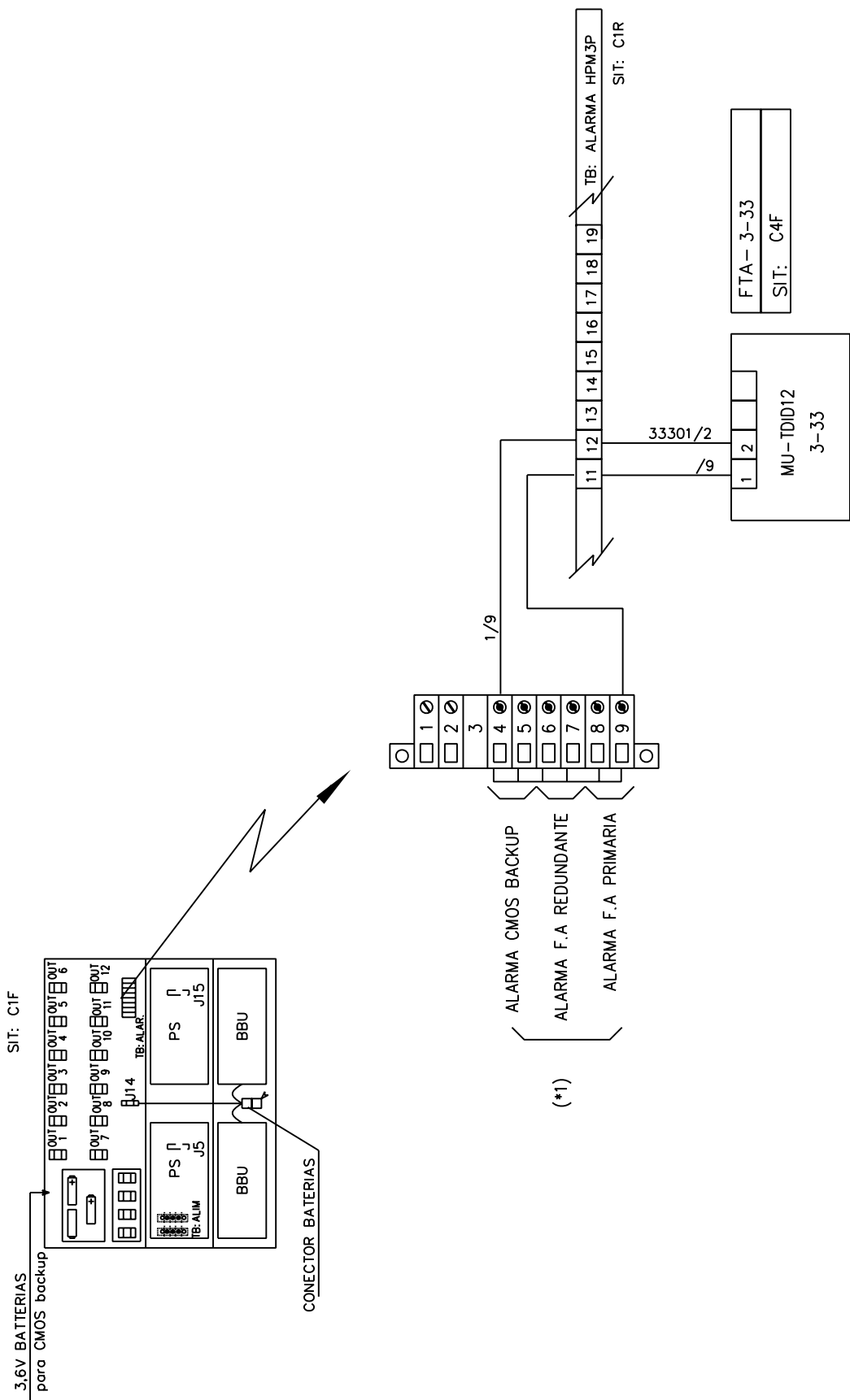
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		
PROYECTO	FINAL DE CARRERA		
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA		
DIBUJADO	APROBADO		
NOMBRE	AMG	ARN	
FECHA	13/1/05		
REVISION	0		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION CORRIENTE ALTERNA

PLANO N°.- 001-002-ALIMAC

HOJA..3.....de..3....

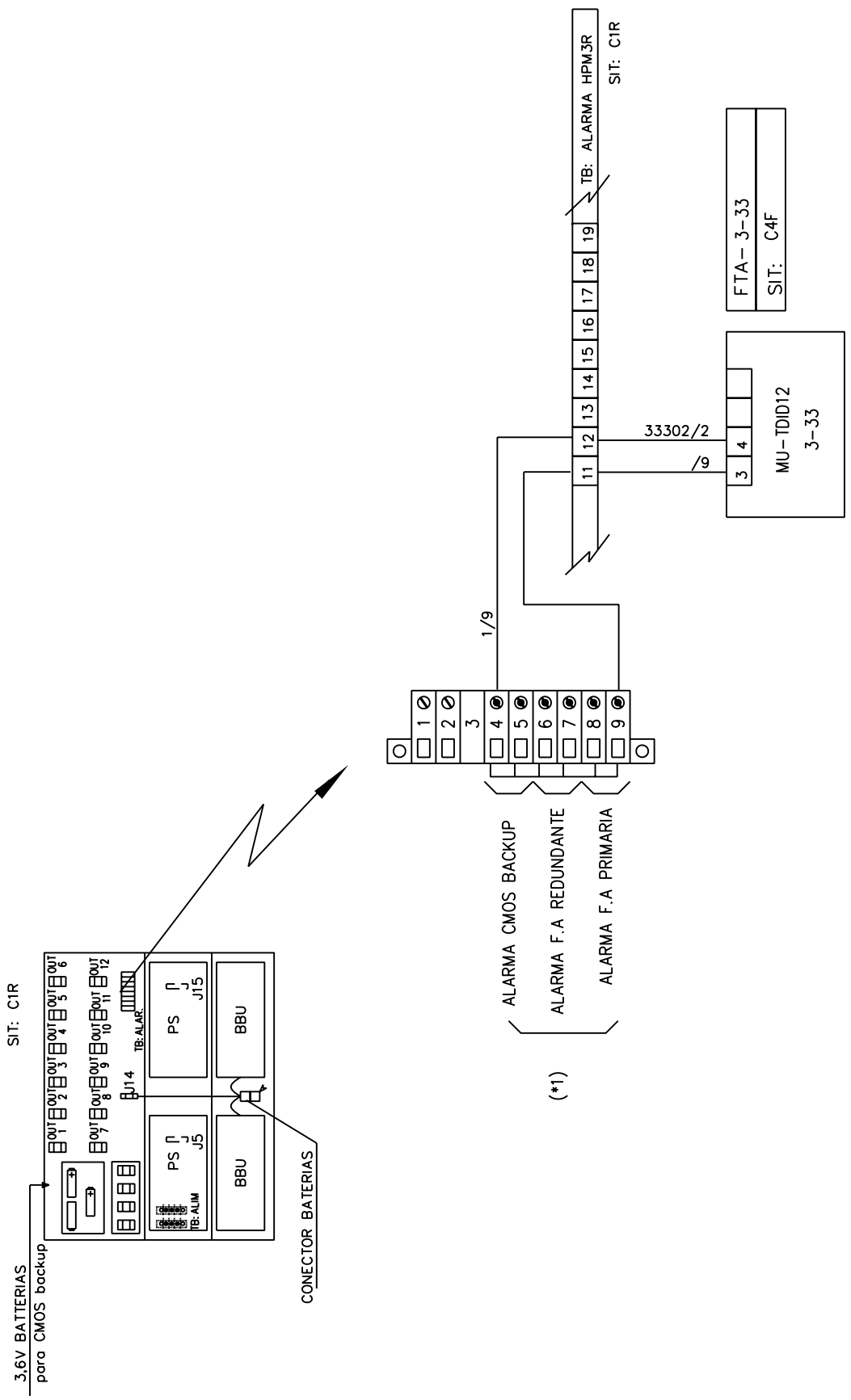


NOTA : (\*) LOS CONTACTOS PUEDEN SER CABLEADOS POR SEPARADO O EN SERIE

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
DIBUJADO	APROBADO				
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO ALARMAS DE FUENTES Y VENTILADORES	
PLANO N°.- 001-002-ALARMAS	HOJA.1.....de...3....

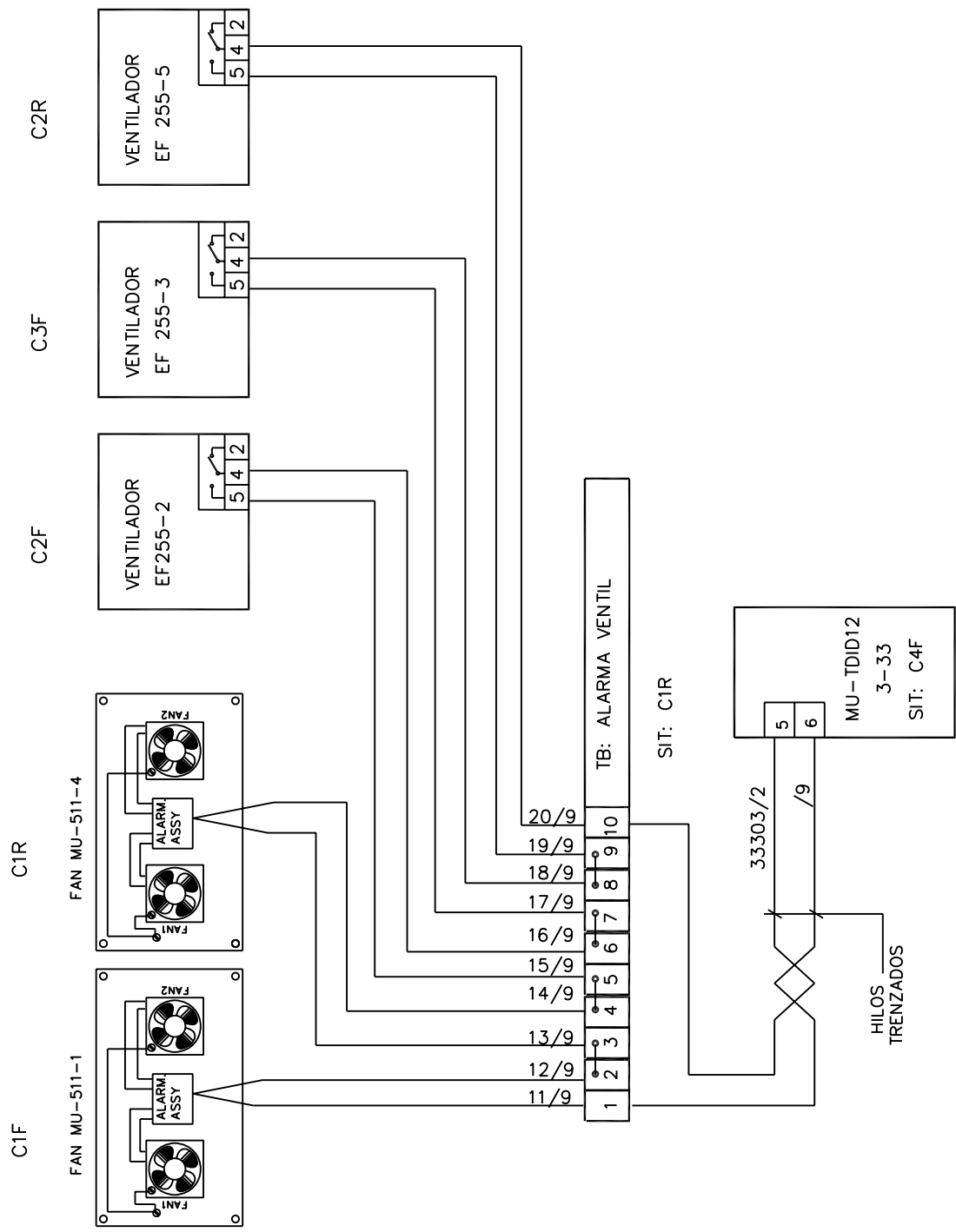


NOTA : (\*) LOS CONTACTOS PUEDEN SER CABLEADOS POR SEPARADO O EN SERIE

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
DIBUJADO	APROBADO				
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO ALARMAS DE FUENTES Y VENTILADORES	
PLANO N°.- 001-002-ALARMAS	HOJA..2.....de...3....

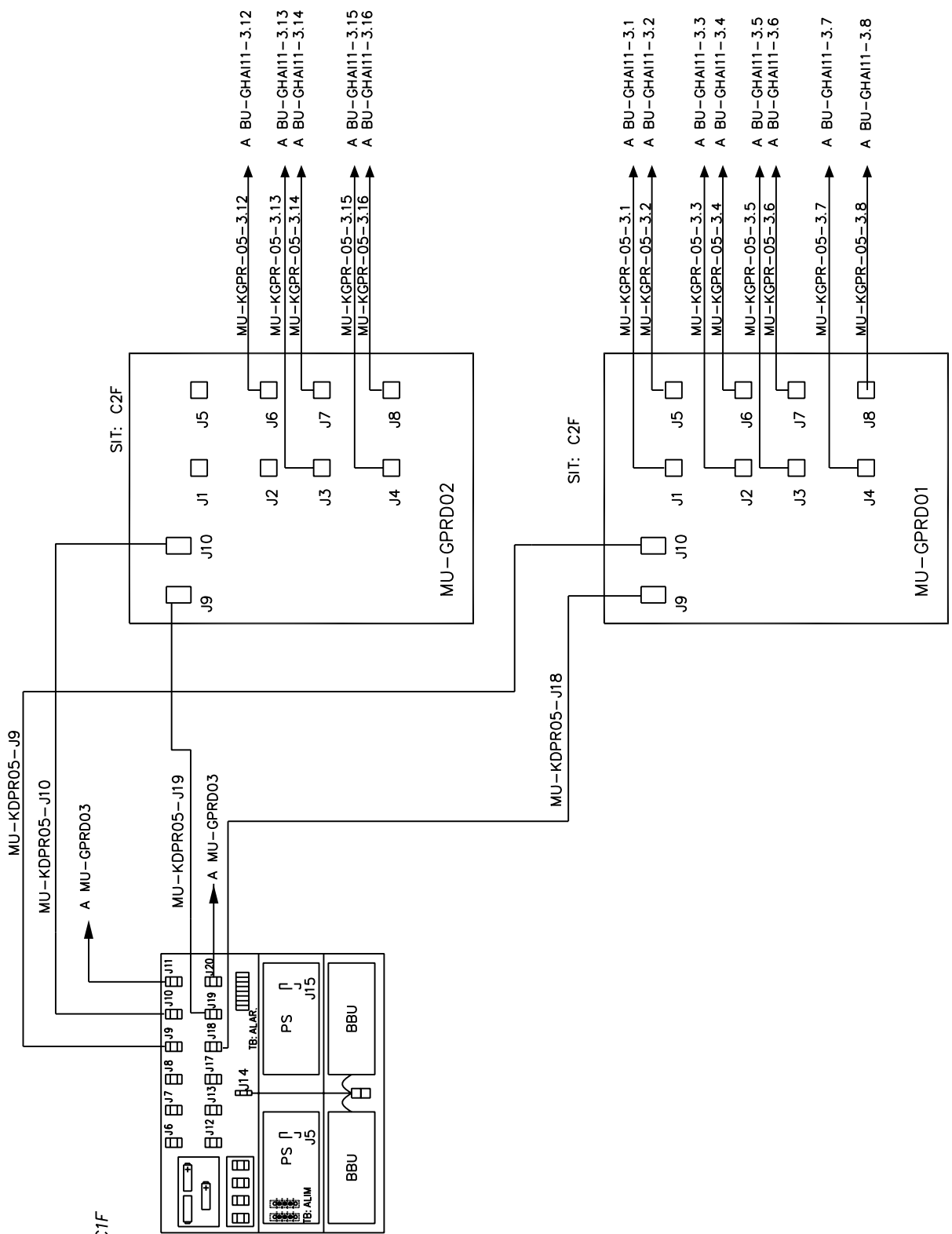


CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO ALARMAS DE FUENTES Y VENTILADORES	
PLANO N°.- 001-002-ALARMAS	HOJA.3....de...3....

F.A -1 SIT: C1F



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

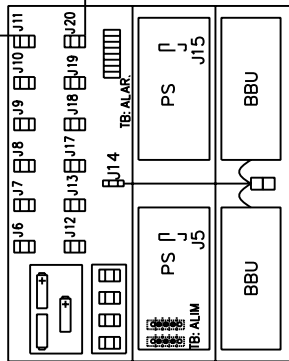
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION 24 VCC	
PLANO N°.- 001-002-ALIME24VCC	HOJA.1.....de...3....

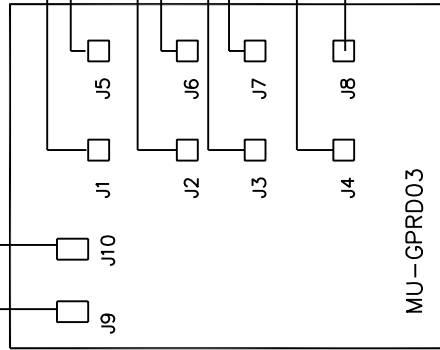
F.A -1 SIT: C1F

MU-KDPRO5-J11

MU-KDPRO5-J20



SIT: C3F



A BU-GHA011-3.17  
A BU-GHA011-3.18

A BU-GHA011-3.19  
A BU-GHA011-3.20

A BU-GHA011-3.21  
A BU-GHA011-3.22

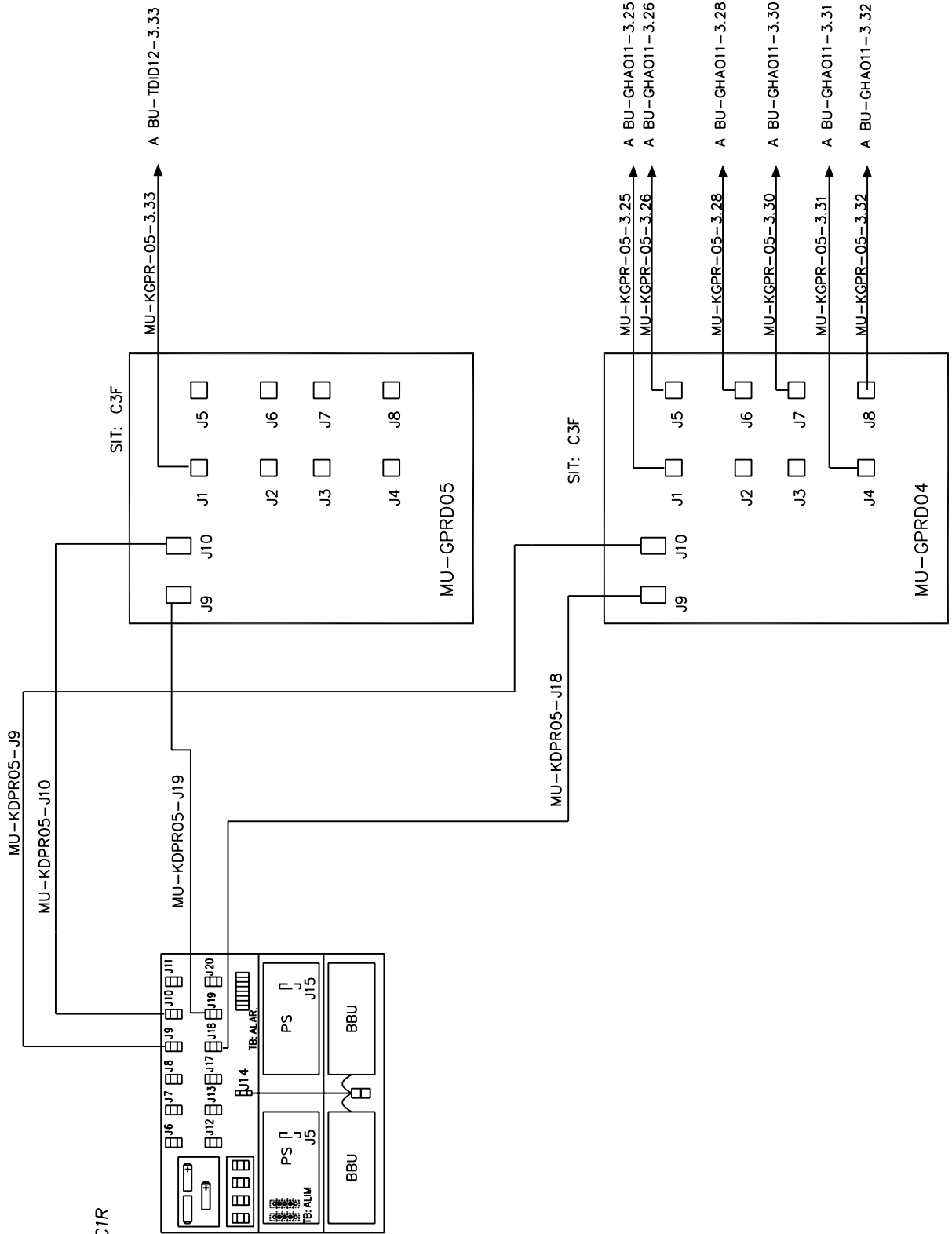
A BU-GHA011-3.23  
A BU-GHA011-3.24

CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI				
PROYECTO	FINAL DE CARRERA				
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA				
DIBUJADO	APROBADO				
NOMBRE	AMG	ARN			
FECHA	13/1/05				
REVISION	0				

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION 24 VCC	
PLANO N°.- 001-002-ALIME24VCC	HOJA..2.....de..3....

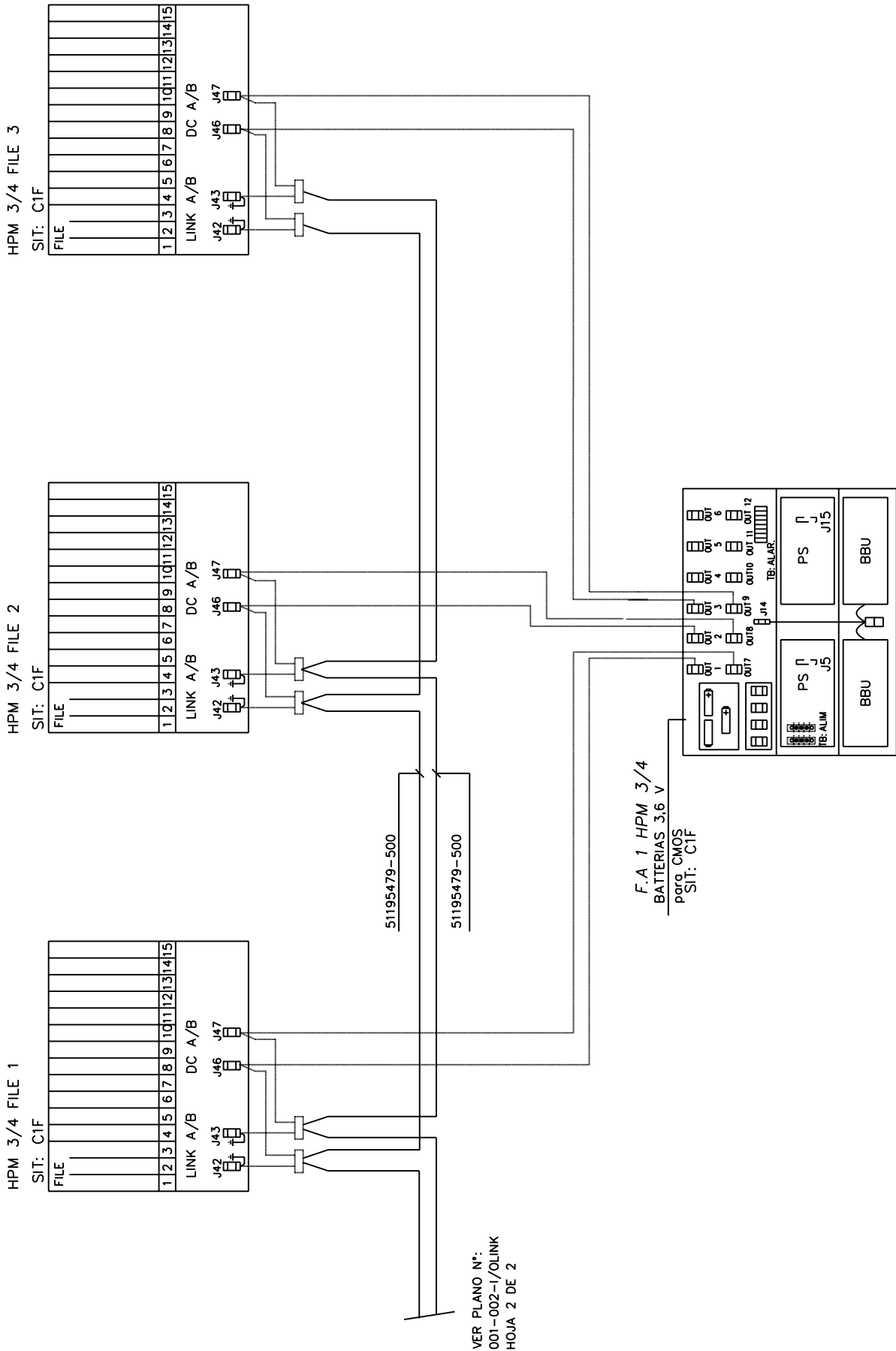
F.A -2 SIT: C1R



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ALIMENTACION 24 VCC	
PLANO N°.- 001-002-ALIME24VCC	HOJA..3....de..3....



HPM 3/4 FILE 3  
SIT: C1F

HPM 3/4 FILE 2  
SIT: C1F

HPM 3/4 FILE 1  
SIT: C1F

51195479-500  
51195479-500

F.A 1 HPM 3/4  
BATERIAS 3.6 V  
porq CMOS  
SIT: C1F

VER PLANO N°:  
001-002-I/OLINK  
HOJA 2 DE 2

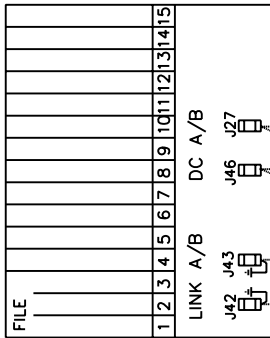
CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO ALIMENTACION 24 Vcc E I/O LINK	
PLANO N°.- 001-002-I/OLINK	HOJA 1.....de.....2....

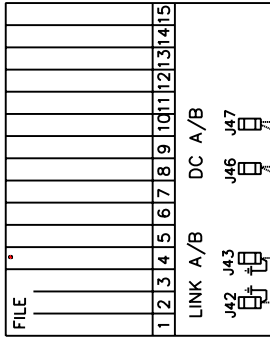
HPM 3/4 FILE 4

SIT: C1R



HPM 3/4 FILE 5

SIT: C1R



51195479-500

51195479-500

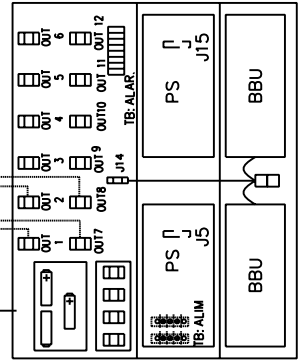
VER PLANO N°:  
001-002-I/OLINK  
HOJA 1 DE 2

F.A 2 HPM 3/4

BATERIAS 3.6 V

para CMOS

SIT: C1R



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	APROBADO			
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

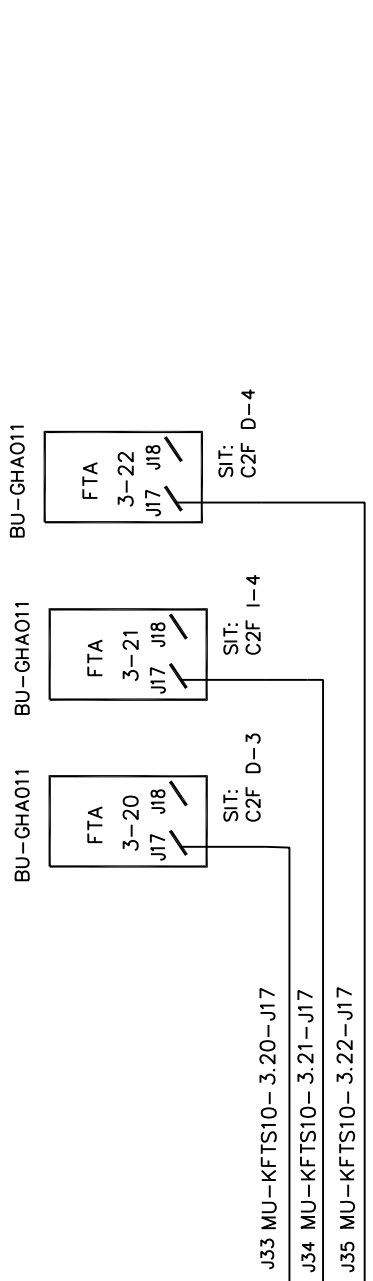
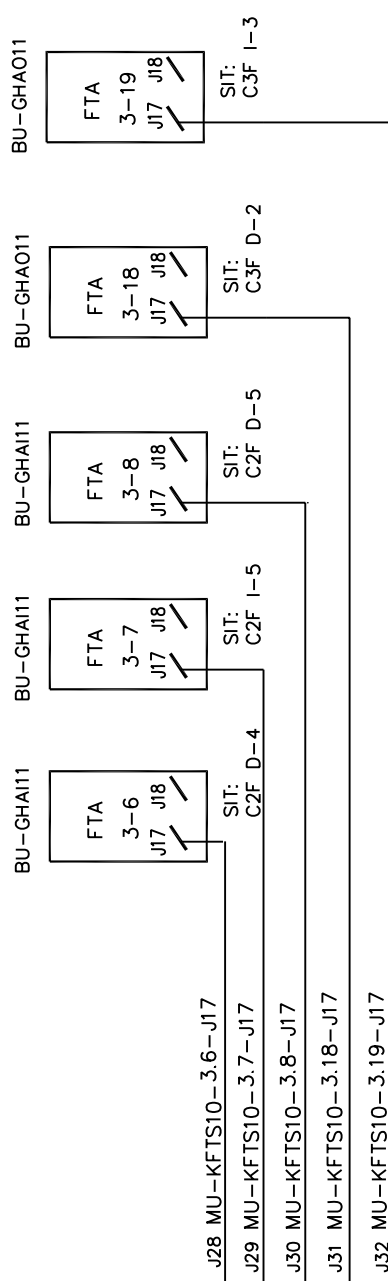
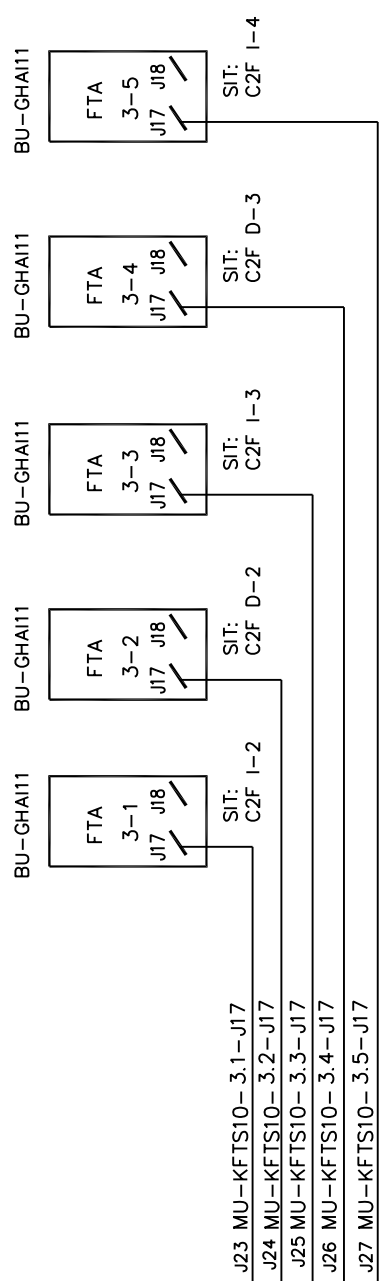
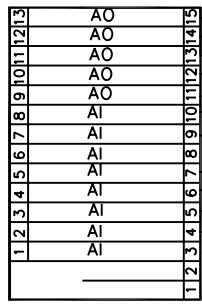
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO ALIMENTACION 24 Vcc  
E I/O LINK

PLANO N°.- 001-002-I/OLINK

HOJA.2.....de..2....

SIT: C1F  
HPM3 FILE 1

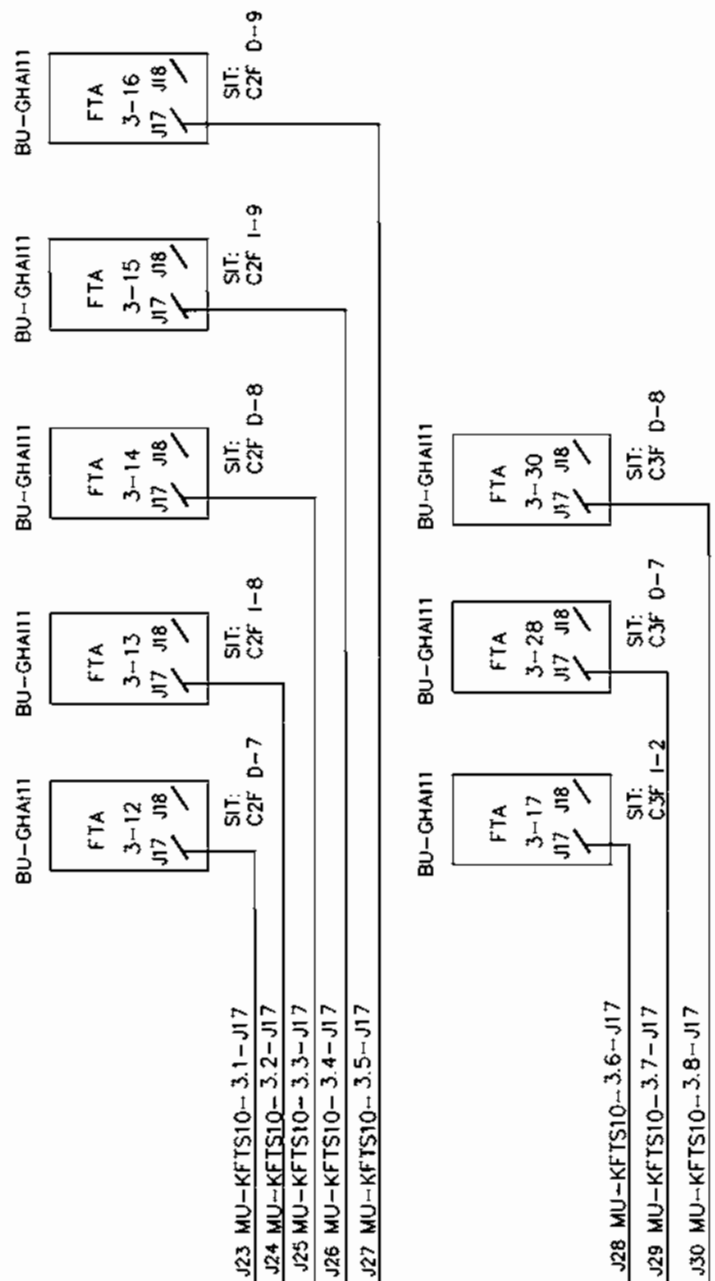
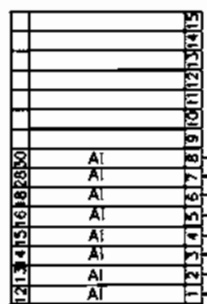


CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		
PROYECTO	FINAL DE CARRERA		
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA		
DIBUJADO	APROBADO		
NOMBRE	AMG	ARN	
FECHA	13/1/05		
REVISION	0		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
CONEXIONADO DE HPM-3 A FTA'S	
PLANO N°.- 001-002-HPM-FTA-001	HOJA.1.....de...5.....



SIT: C1F  
HPM3 FILE 3



CLIENTE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			
PROYECTO	FINAL DE CARRERA			
REFERENCIA	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
ASUNTO N.	PROYECTO FINAL DE CARRERA			
DIBUJADO	AMG	APROBADO	ARN	
NOMBRE	AMG	ARN		
FECHA	13/1/05			
REVISION	0			

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

CONEXIONADO DE HPM-3 A FTA'S

PLANO N°.- 001-002-HPM-FTA-001 HOJA 3...de...5...





ANEXO C

OFERTA DE HONEYWELL

**XY**



Proyecto:

**XX**

Requisición:

QR-XX-XXX-XX-X

Nuestra Oferta COMERCIAL:

**QI-09.110209\_R0 / XX-YY**

# Sistema de Control Distribuido

Febrero de 2009

**HONEYWELL S.L.**

**HONEYWELL S.L.**

*<<Nombre Apellidos>>*  
**Honeywell Process Solutions**

*<<Nombre Apellidos>>*  
**Honeywell Process Solutions**

# Índice

## Oferta COMERCIAL

- Capítulo 1. **INTRODUCCIÓN**
- Capítulo 2. **ALCANCE DEL PROYECTO**
- 2.1. Inclusiones
- 2.2. Exclusiones
- 2.3. Opciones
- Capítulo 3. **PREMISAS Y CRITERIOS UTILIZADOS**
- Capítulo 4. **DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**
- Capítulo 5. **ARQUITECTURA PROPUESTA, ESQUEMAS DE CABINAS Y CONSOLAS**
- Capítulo 6. **LISTA DE ENTRADAS/SALIDAS**
- Capítulo 7. **LISTAS DE MATERIALES**
- Capítulo 8. **SERVICIOS DEL PROYECTO.**
- 8.1. Organización del Proyecto.
- 8.2. Ingeniería de Diseño y Fabricación.
- 8.3. Configuración y Programación.
- 8.4. Ensamblado y Construcción del Sistema.
- 8.5. Pruebas de Aceptación del Sistema.
- 8.6. Entrenamiento.
- 8.7. Servicios en Planta.
- Capítulo 9. **SUMARIOS DE IMPORTES**
- Capítulo 10. **CONDICIONES COMERCIALES**

0	11-02-09	Nombre Apellido	Nombre Apellido	Nombre Apellido
Revisión	Fecha	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por
<b>NOTA IMPORTANTE:</b> Cada revisión anula y sustituye a la oferta anterior del mismo número				
<b>INDICE DE REVISIONES</b>				

# Capítulo 1.

---

# INTRODUCCIÓN.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Este presupuesto pretende cubrir todos los aspectos relacionados con el suministro de materiales y servicios requeridos para el nuevo **Sistema de Control Distribuido del Proyecto XX**.

La presente oferta ha sido realizada de acuerdo con los requerimientos emitidos por la ingeniería ZZ en el documento ref. QR-XX-XXX-XX-X, pudiendo distinguirse los siguientes alcances:

- ✓ **Interfase hombre-máquina**
  - **Estaciones de Operación** Sistema de Control Distribuido
  - **Estaciones de ingeniería** Sistema de Control Distribuido
  
- ✓ **Equipamiento de red**
  - **Nuevas redes de supervisión LCN**
    - Nuevos nodos históricos (HMs)
    - Nuevos nodos EPLCGs para la integración de paquetes de terceros en el Sistema de Control Distribuido
  
  - **Nuevas redes de control UCNs**
    - Nuevos nodos NIM para las nuevas UCNs requeridas
  
- ✓ **Equipamiento de control**
  - Nuevo controlador HPM para el procesamiento de las señales requeridas
  
- ✓ **Servicios de ingeniería**
  - Servicios de ingeniería, ensamblado y configuración
  - Pruebas FAT
  - Documentación
  - Entrenamiento
  - Asistencia Técnica en planta para el comisionado y asistencia técnica
  - Establecimiento de comunicación y pruebas nuevas redes EPLCGs

**Esta propuesta inicial no incluye ninguna desviación significativa a la requisición, ajustándose a los requerimientos técnicos por ustedes solicitados.**

## Capítulo 2.

---

# ALCANCE DE LA OFERTA.

### CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- 2.1. Inclusiones.
- 2.2. Exclusiones.
- 2.3. Opciones.

## 2.1. INCLUSIONES

Quedan dentro del alcance de Honeywell en la presente oferta para el *Proyecto ZZ* los siguientes conceptos.

- **MATERIALES** *(en modelos y cantidades recogidas en capítulo 7)*
  - ✓ **Interfase hombre-máquina Sistema de Control Distribuido**
    - Nueva Consola de Operación formada por estaciones de operación e ingeniería tipo GUS alojadas en mobiliario ergonómico
  - ✓ **Equipamiento de red**
    - **Nueva red de supervisión LCN**
      - *Nuevo módulo histórico HM*
      - *Nuevos nodo EPLCG no redundante para integración de paquetes de terceros vía MODBUS RTU*
      - *Cabinas de red LCN para alojamiento HMs , EPLCGs*
    - **Nuevas redes de control UCN**
      - *Nuevos nodos NIMs para las UCNs requeridas*
- **SERVICIOS:** *(en duración y cantidades recogidas en capítulo 8)*
  - *Dirección del proyecto*
  - *Servicios asociados de ingeniería, configuración y ensamblado*
  - *Generación de la documentación del proyecto*
  - *Generación de los gráficos e informes de proceso*
  - *Entrenamiento*
  - *Pruebas de Aceptación en fábrica*
  - *Servicios en planta:*
    - Establecimiento de comunicación y pruebas nuevas redes EPLCGs
    - Asistencia Técnica en planta para el comisionado y asistencia técnica durante la puesta en marcha

## 2.2. EXCLUSIONES

Quedan fuera del alcance de la presente oferta por parte de Honeywell.

- Suministro de fibra óptica
- Todos los trabajos civiles
- Interconexión de cables con subsistemas suministrados por otros
- Trabajos de diseño y cableado en campo
- Trabajos de interconexión y tendido de fibra óptica
- Cableado de campo
- Cables de conexión para interconexión del sistema de control con equipos de terceros.
- Obra civil.
- Cualquier otra labor no descrita específicamente en el texto de esta propuesta y/o no valorada en el sumario de importes.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida
- Posibles modificaciones en cuadros eléctricos
- Acometida eléctrica y puesta a tierra para todos los equipos que la precisen
- Medios materiales para trabajos en Altura.
- En general, quedan excluidas las obras de albañilería, pintura, así como ayuda de peonaje que se precise para el movimiento de carga y descarga de materiales y cualquier elemento trabajo o trámite que no esté especificado en este presupuesto.
- Impuesto sobre el Valor Añadido.
- Derechos, tasas a favor de Organismos Oficiales y honorarios de técnicos y facultativos que pudieran devengarse en la obtención de licencias y permisos.
- Tendido de la fibra óptica.
- Esta cotización no contempla aplicaciones avanzadas. Estas aplicaciones serán cotizadas posteriormente una vez conocido el alcance de las mismas

## 2.3. OPCIONES

(N/A)

## Capítulo 3.

---

# PREMISAS Y CRITERIOS UTILIZADOS

### **3. PREMISAS Y CRITERIOS UTILIZADOS**

Los criterios de diseño considerados en el desarrollo de la propuesta para el Sistema de Control Distribuido del Proyecto XX.

#### ✓ **Interfase Hombre-Máquina Sistema de Control Distribuido**

##### ▪ ***Consolas de Operación*** (ver diagrama de arquitectura)

- Se ha incluido **mobiliario ergonómico** la consola de operación propuestas
- Cada **estación de operación** irá provista de simple con pantalla plana color LCD 21", teclado de operación dedicado, ratón, dispositivos de almacenamiento (DVD –R/W) y software apropiado para la realización de labores de operación.
- Una de las estaciones de operación podrá, además de operar, realizar labores de ingeniería para lo que se han incluido las herramientas de software de ingeniería necesarias.
- Las **estaciones de operación GUS** serán **comunes** para la supervisión y operación de los nuevos **Sistema de Control y Sistema de Seguridad** de las distintas áreas a las que están asignadas
- Las nuevas estaciones irán alojadas en los **muebles bajos** de las consolas

#### ✓ **Equipamiento de red de supervisión y control**

##### ▪ ***Nueva red LCN***

- Se ha incluido un (1) **módulo histórico (HM) redundante** para cada una de las nuevas LCNs.
- Se ha incluido un (1) **nodo** EPLCG para la integración en el sistema de control de las unidades paquete (por otros) vía MODBUS RTU.
- No se ha incluido cable para la comunicación de los nodos EPLCGs con las unidades paquete.
- Se ha incluido **una cabina de LCN para alojamiento de los nuevos HMs, EPLCGs** ofertados.

## ▪ **Nuevas redes UCN**

- Se ha considerado una (1) nueva red UCN redundante (NIM redundantes), para la integración de los sistemas de control requeridos
- El nuevo NIM será alojado en la cabina de LCN propuesta para alojamiento de los nodos de red LCN.

## ✓ **Equipamiento de control**

- Los nuevos controladores HPMs requeridos se han calculado considerando sobre las señales indicadas en su requisición un 20% de reserva cableada y equipada.
- Los sumarios de entradas/salidas presentados a continuación son la base del dimensionamiento del sistema de control. Salvo interpretaciones erróneas, han de coincidir con los contajes de señales solicitados. Lo evaluado en coste corresponde a la lista de materiales presentada que, igualmente salvo interpretaciones erróneas, corresponderá al dimensionamiento de entradas/salidas reflejado en la tabla.
- Se han suministrado fuentes de alimentación redundantes **con respaldo de baterías** para los nuevos controladores. Dichas fuentes serán alimentadas por Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAIs (por otros).
- Se ha considerado **redundancia** a nivel de controladores, fuentes de alimentación, redes de comunicaciones, nodos de red y entradas/salidas implicadas en lazos de control.
- En cuanto a las **características y tipos de señales** del sistema de control se ha considerado:
  - **Señales analógicas:**
    - Se han considerado señales analógicas a 4-20 mA protocolo HART, equipadas con elementos de seguridad o no seguridad intrínseca según sus indicaciones. Las tarjetas tanto de entradas como de salidas analógicas son de 16 puntos.
    - No se ha incluido el conjunto de equipo MTL para realizar la multiplexación HART de las señales analógicas así indicadas en los cuadros de entradas/salidas para aquellas señales del sistema de control. En caso de requerirse serán objeto de cotización adicional

- **Señales digitales:**
  - Se ha considerado seguridad intrínseca en las entradas digitales requeridas por ustedes
- Se han incluido armarios de control y marshalling para los nuevos HPMs, que se ubicarán en la sala de rack indicada en su requisición.
- Los armarios de control y marshalling incluidos son tipo Rittal, 800x800x2000 m, IP-45, RAL 7035, dispondrán de iluminación interna individual y magnetotérmicos, según sus requerimientos.

## Capítulo 4.

---

# DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.**

La presente oferta referente al suministro de los materiales y servicios de ingeniería asociados al **nuevo Sistemas de Control Distribuido** para el *proyecto XX: solicitado por el CLIENTE* - consta principalmente de los siguientes elementos:

### Interfase hombre-máquina

- *Tres (3) estaciones GUS con un (1) monitor sencillo, teclado, ratón y dispositivos de almacenamiento externo*
- *Una (1) mesa ergonómica ( no ICON) para el alojamiento de las estaciones de operación*

### Equipamiento de red

#### ▪ **Equipamiento de red LCN:**

- *UN (1) nuevo HM redundante*
- *UN (1) no EPLCG redundante*
- *UNA (1) cabina LCN para alojamiento de HMs, EPLCGs,*

#### ▪ **Equipamiento de red UCN:**

- *Un (1) nuevo nodo NIM redundante*

### Equipamiento de control

#### **Sala Racks**

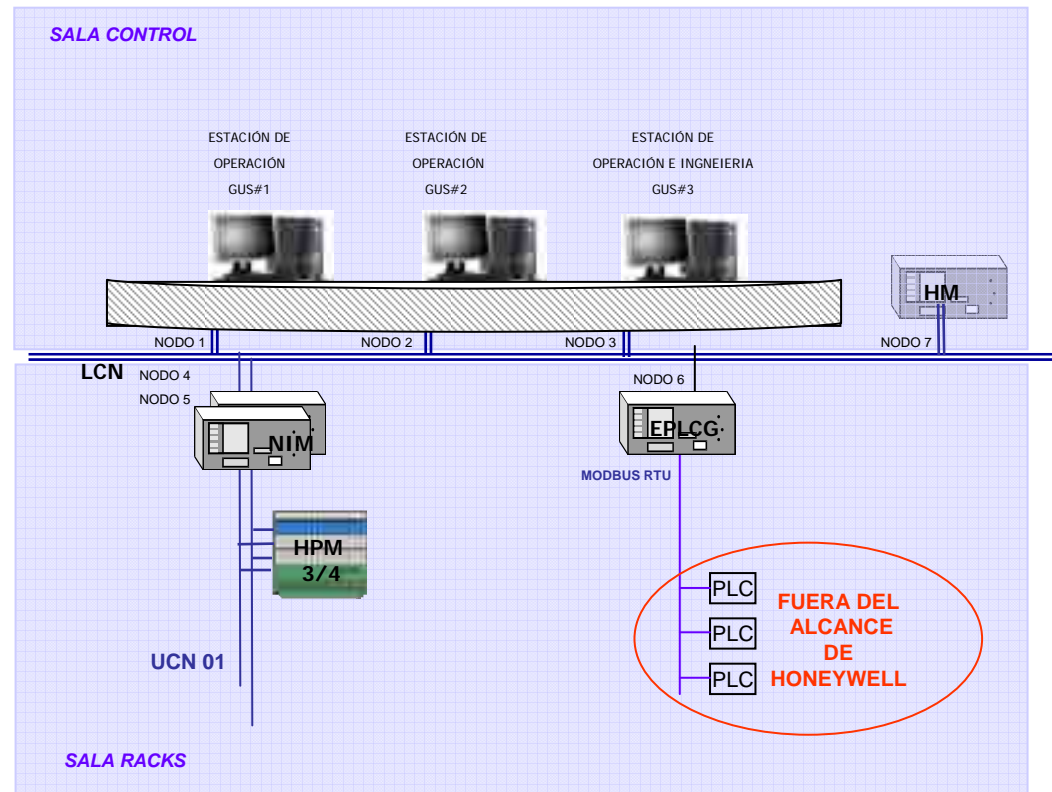
- **Un (1) nuevo controlador HPM** redundante con los módulos de entradas/salidas requeridos para la gestión de las señales de control implicadas en las **unidades requeridas**
- **Una (1) cabina de control** para alojamiento de la CPU del controlador HPM, racks de entradas/salidas y fuentes de alimentación
- **Tres (3) cabinas de marshalling** para alojamiento de terminales, bornas y multiplexoras HART, del sistema de control

## Capítulo 5.

---

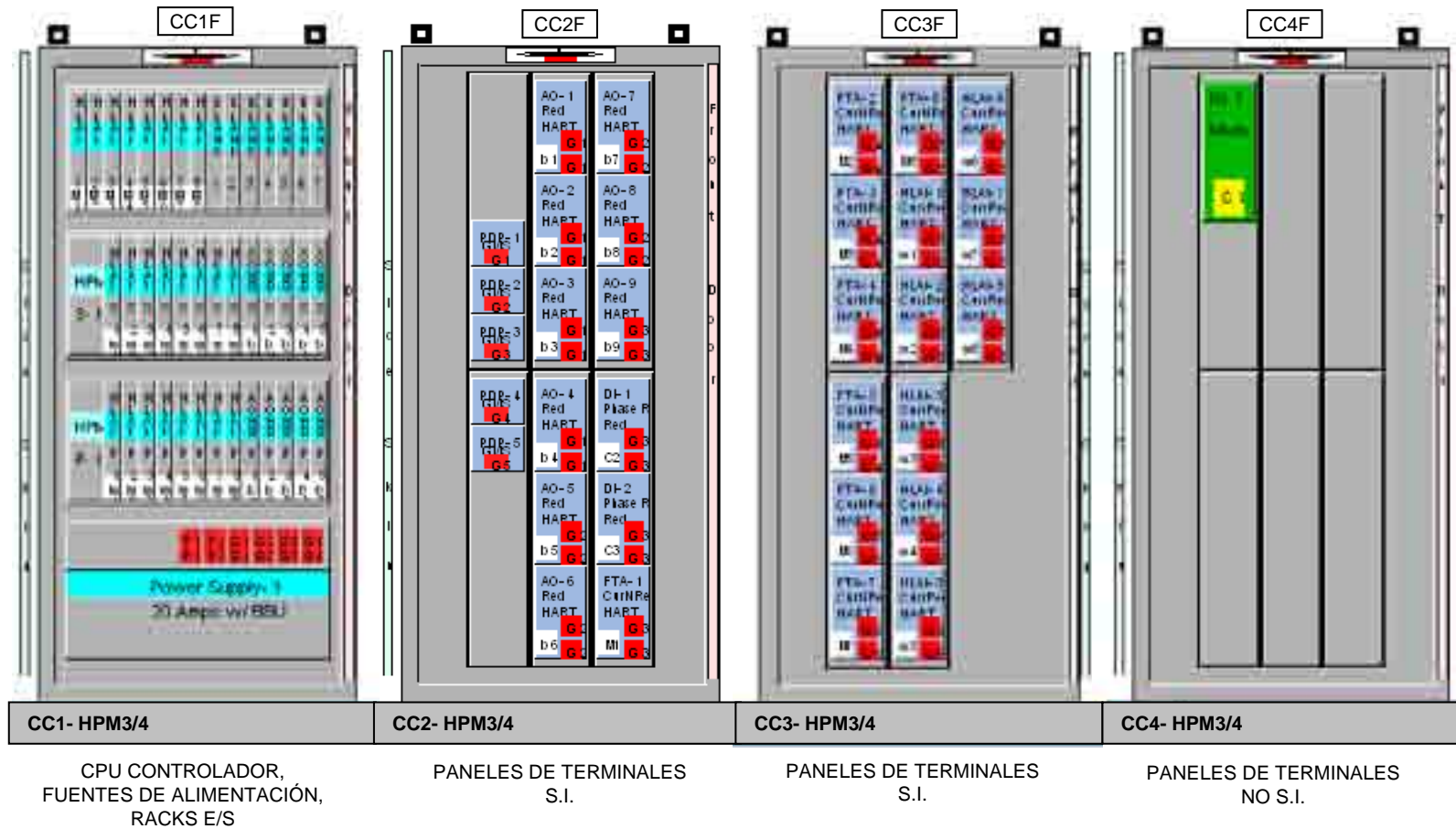
# ARQUITECTURA PROPUESTA, ESQUEMAS DE CABINAS Y CONSOLAS

**SE ADJUNTAN CUATRO (4) HOJAS SIN NUMERAR**

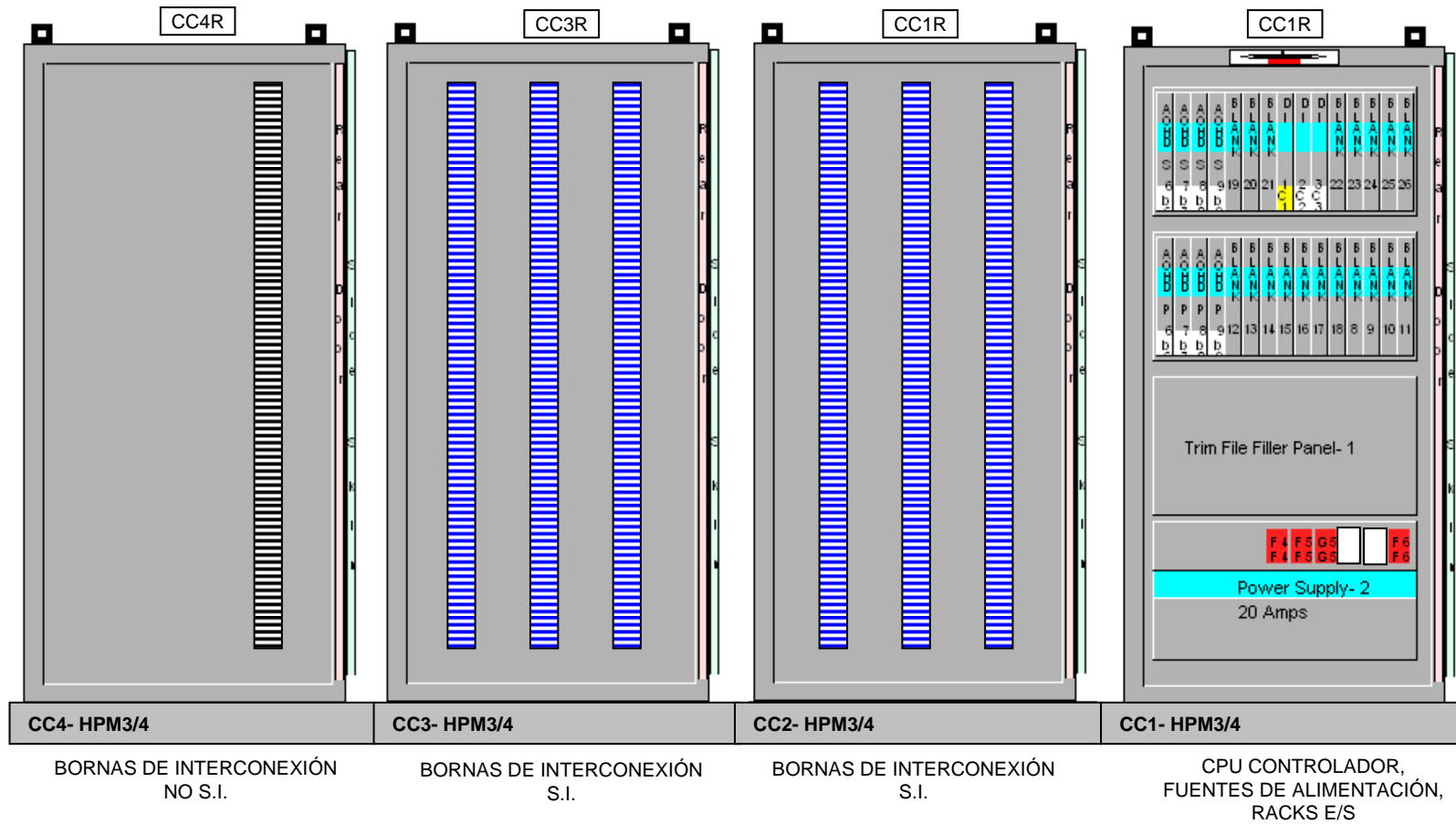




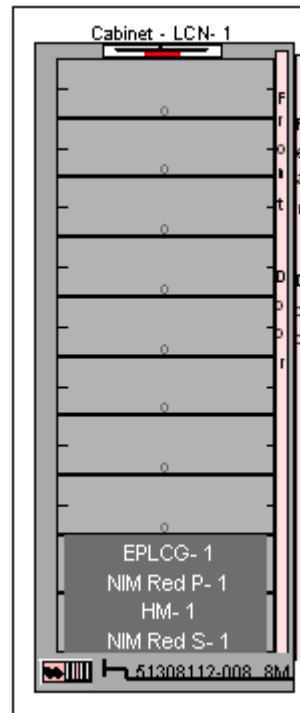
### VISTA FRONTAL



### VISTA POSTERIOR



### VISTA FRONTAL



## Capítulo 7.

---

# LISTAS DE MATERIALES

INGENIERÍA:	ZZ
CLIENTE:	XY
PROYECTO:	XX
REQUISICION #:	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO QR-XX-XXX-XX-X
OFERTA #:	Proyecto XXXX
FECHA:	Q1-09.110209_Rev 0/XX-YY DD MM AAAA

**LISTA DE MATERIALES**

**SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO**

POS.	SECCIÓN	MODELO	DESCRIPCIÓN	CANT.
------	---------	--------	-------------	-------

**A.**      **SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO**

**A.1.**      **INTERFASE HOMBRE MÁQUINA**

**A.1.1.**      **CONSOLA DE OPERACIÓN**

**Estaciones de operación**

**Hardware**

EPKS	MZ-PCWS31	PC, WORKSTATION T5400 TOWER	3
GUS HW	51305557-100	AC POWER CABLE - 220V	3
GUS HW	TP-DIKBTA-100	IKB W/TRACKBALL, DESKTOP	3
GUS HW	TP-FPD211-200	DISPLAY, FLAT PANEL 21.3 INCH 240V	3
GUS HW	TP-LCNP02-100	LCNP4M Interface Card, Mid-size, Deskside	3
GUS HW	TP-OPADP1-200	OPR ENTRY PNL ADPTR TO COM PORT 240VAC DESK	3
LCNC	51308112-003	LCN COAX CABLE SET (3M PAIR)	3

**Software**

GUS SW	HI-BAS000	GUS BASE SYSTEM 1 TO 4 LICS	3
GUS SW	HI-DSS000	GUS DISPLAY RUNTIME 1 TO 4 LICS	3
GUS SW	HI-GPT000	GUS DISPLAY BUILDER WITH TPS-AL	1
SUX	TP-BRWT01	TPS WS Backup-Restore License	3
GUS SW	HI-SFV000	GUS SAFEVIEW 1 TO 4 LICS	3

**Mobiliario**

MNH	EZ-MESABAN	Mesa banana para estaciones tipo PC	1
-----	------------	-------------------------------------	---

**A.2.**      **EQUIPAMIENTO DE RED**

**A.2.1.**      **NODOS RED DE SUPERVISIÓN (LCN)**

**Nuevo módulo histórico**

LCNC	MP-HMRDLS-100	SBHM, K4LCN, REDUNDANT DRIVES	1
LCNC	51308111-002	LCN COAX CABLE SET (2M PAIR)	1

**Nuevo módulo EPLCG para integración MODBUS RTU de paquetes de terceros**

LCNC	MP-NEPLC5-100	ENHANCED PLCG, K4LCN_SS BD SET EC	1
LCNC	51308111-002	LCN COAX CABLE SET (2M PAIR)	1

**Cabina alojamiento nodos de red**

LCNC	30732052-001	LCN COAXIAL TERMINATOR	4
LCNC	51308112-008	LCN COAX CABLE SET (8M PAIR)	1
LCNC	42602367-002	MOUNTING BRACKET, 1 TAP SET, LCN TS8 CAB	1
LCNC	51201248-400	BLANK PANEL, (BLACK) AIR DUCT - 4U	8
LCNC	51303521-400	AIR DUCT BAFFLE - 4U	8
LCNC	51306194-400	Bracket, Cab Rear Rail, 4U, LCN Rittal Cab	8
LCNC	MP-C8LCB1-200	RITTAL TS8 CAB, RIGHT HINGED, 240VAC/50/60HZ	1
LCNC	MP-DNCF02-200	DUAL NODE CARD FILE CE 240V	1

**A.2.2.**      **NODOS RED DE CONTROL (UCN)**

LCNC	MP-NIMR73-100	RED NETWORK I/F MOD EPNI K4LCN_SS EC	1
LCNC	MP-DNCF02-201	DUAL NODE CARD FILE CE 240V LONG PWR	1
LCNC	51308111-002	LCN COAX CABLE SET (2M PAIR)	1

Honeywell				
Honeywell Process Solutions				
INGENIERÍA:	ZZ			
CLIENTE:	XY			
PROYECTO:	XX			
REQUISICION #:	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO QR-XX-XXX-XX-X			
OFERTA #:	Proyecto XXXX			
FECHA:	QI-09.110209_Rev 0/XX-YY DD MM AAAA			
LISTA DE MATERIALES				
SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO				
POS.	SECCIÓN	MODELO	DESCRIPCIÓN	CANT.
<b>A.3. EQUIPAMIENTO DE CONTROL</b>				

**Cabina de control, CPU del controlador, fuentes de alimentación y racks de entradas/salidas**

PMXX	51195479-400	I/O LINK CABLE FOR FIVE FILES	1
PMXX	51201395-100	U.C.N. TAP PAIR W/4 DROPS - RITTAL	1
PMXX	51201667-100	HPM REDUNDANCY CABLE	1
PMXX	51309123-100	HPM FUSE PULLER	1
PMXX	MC-FAN511	CABINET FAN W/ALARM ASSM. (240 VAC	4
PMXX	MC-HPFI23	I/O-ONLY 15-SLOT FILE CE EMPTY	3
PMXX	MC-HPFX03	HPM 15-SLOT FILE CE EMPTY	2
PMXX	MC-HPMR01	HPMM BOARD SET - REDUNDANT	1
PMXX	MC-PSRX04	REDUNDANT POWER SYSTEM (20 AMP) W/M	2
PMXX	MU-C8DS01	RITTAL TS8.DUAL SIDED CABINET PM SERIES	2
PMXX	MU-CTFP01	CABINET TRIM FILE FILLER PLATE	1
PMXX	MU-CTVF05	CABINET TRIM - SINGLE DOOR W/O BREAKER BOX	2
PMXX	MU-NKD000	U.C.N. RG-6 DROP CABLE PAIR (IN-CAB	4
PMXX	MU-NKT020	U.C.N. RG-11 TRUNK CABLE PAIR (20M)	1
PMXX	MU-NTAP04	U.C.N. TAP PAIR W/4 DROPS	1
PMXX	MU-PFPX01	BLANK FILLER PLATE FOR I/O SLOT	26

**Nuevos módulos de entradas/salidas**

PMXX	MC-PAIH03	HIGH LEVEL ANALOG INPUT PROCESSOR	24
PMXX	MC-PAOY22	ANALOG OUPUT IOP (16)	18
PMXX	MC-PDIX02	DIGITAL INPUT PROCESSOR (32)	3
PMXX	MU-KFTS10	FTA SHIELDED I/O CABLE (10M)	45

**Paneles de terminales**

*Seguridad Intrínseca*

GI/IS	BU-GHA111	HAI/STI GI/IS HART FTA RED. W/COMPRN TE	16
GI/IS	MC-GDID12	DI GI/IS FTA (32PT) COMPR TERM.	2
GI/IS	MC-GHA011	AO FTA HART RED (16) COMPR W/STBYMAN, CE	9
GI/IS	MC-GPRD02	PWR DIST. PANEL FOR GI/IS FTAs	5
PMXX	MU-KGPR00	PWR CABLE IN CABINET USE FOR GI/IS	40
PMXX	MU-KSPR05	SHLD REMOTE PWR CABLE (5M) CE	10

*No Seguridad Intrínseca*

PMXX	MC-TDID12	DI 24 VDC FTA(32) - COMPR TERM.	1
------	-----------	---------------------------------	---

**Cabinas de Marshalling**

PMXX	MU-TMCN02	FTA MNTG CHANNEL-NARROW W/SHIELD GR	11
PMXX	51304063-100	FTA CHANNEL SUPPORT BARS (RITTAL)	8
MNH	MU-CBDX01	CABINA DOBLE ACCESO	3
MNH	E-EF320	Conjunto ventilador con alarma por temperatura 220 VAC, 50Hz	2
MNH	-----	CONJUNTO CABLES, MAGNETOTERMICOS, BORNAS Y OTROS	3

**Conexiónado HART**

MNH	42622212-016	#i VALOR!	0
MNH	42622212-018	#i VALOR!	0
MNH	42622212-019	#i VALOR!	0

## Capítulo 8.

---

# SERVICIOS DEL PROYECTO

### CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- 8.1. Organización y planificación del Proyecto.
- 8.2. Ingeniería de Diseño y Fabricación.
- 8.3. Configuración y Programación.
- 8.4. Ensamblado y Construcción del Sistema.
- 8.5. Pruebas de Aceptación del Sistema.
- 8.6. Entrenamiento.
- 8.7. Servicios en Planta.

Apartado 8.1.  
**Organización y Planificación del  
Proyecto.**

## 8.1. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.

En el caso de adjudicación, Honeywell asignará un equipo de proyecto, el cual será enteramente responsable del mismo desde su comienzo hasta el fin, desarrollando todos los servicios de configuración e ingeniería de control del DCS, incluida la aceptación del sistema en nuestros talleres por parte de CLIENTE.

En las páginas siguientes podrán encontrar un diagrama de organización de Proyecto. Todas las tareas relacionadas con el proyecto serán coordinadas por un Jefe de Proyecto. Este centralizará todas las comunicaciones con CLIENTE, durante la ejecución de los trabajos. El equipo propuesto comprende un apropiado número de especialistas para el desarrollo del proyecto, tanto desde el punto de vista técnico como contractual. Se adjunta un organigrama de proyecto.

### JEFE DE PROYECTO

Será la persona responsable de la finalización satisfactoria del proyecto. Se encargará de centralizar todas las comunicaciones e instrucciones dadas por **CLIENTE**, a Honeywell, siendo su principal cometido asegurar las características funcionales requeridas en los términos contractuales, los estándares de calidad y cumplir los tiempos de ejecución de proyecto marcados.

### Principales responsabilidades del Jefe de Proyecto

- Definir las necesidades del cliente en términos de cantidad y calidad (alcance del suministro)
- Elaborar consensuadamente las planificaciones de actividades
- Elaborar un plan de incidencias para situaciones críticas que pudieran impactar negativamente al desarrollo del proyecto
- Cumplir los estándares de calidad
- Distribuir eficientemente los recursos humanos en las distintas actividades
- Mantener informados tanto al cliente como al personal de Honeywell involucrado en el proyecto, de las actividades realizadas mediante informes mensuales de Avance de Proyecto
- Definir acciones correctivas a cualquier desviación que se pudiera producir.
- Supervisar las planificaciones de actividades, desde el punto de vista de tiempo y calidad

## **INGENIERO DE PROYECTO**

Será la persona designada como responsable técnico del proyecto.

### **Responsabilidades del Ingeniero de Proyecto**

- Preparación de un detallado desglose de tareas y de sus respectivas actividades asociadas
- Generación de la especificación funcional de la aplicación
- Coordinar día a día tanto la construcción del equipo como el desarrollo del software para su posterior integración
- Elaboración periódica de informes para el Jefe de Proyecto

## **RESPONSABLE DEL HARDWARE**

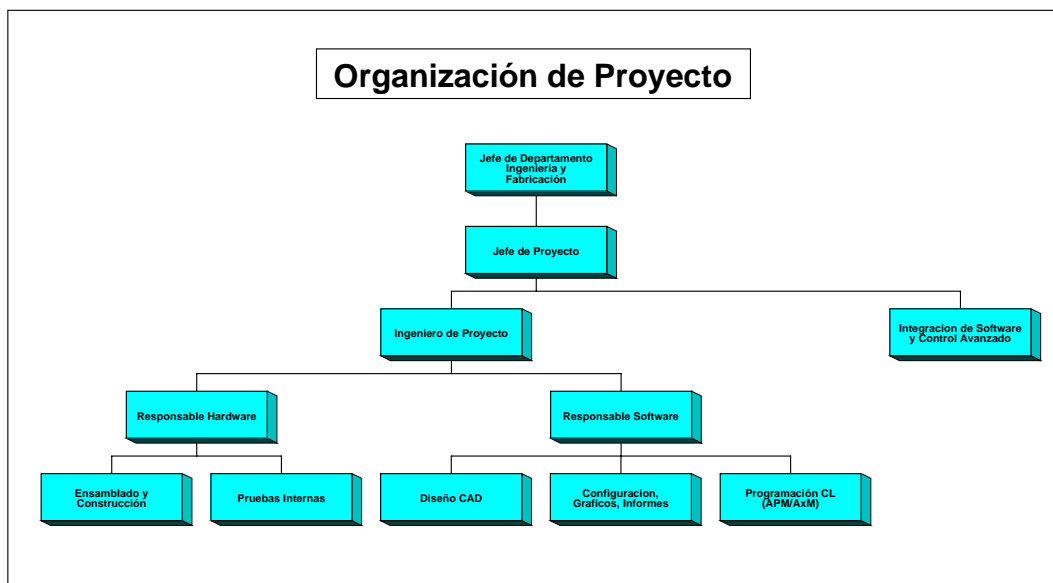
Será la persona responsable del ensamblado, construcción, cableado, etc., del sistema atendiendo por un lado los requerimientos del cliente y, por otro lado, cumpliendo con los estándares de calidad de Honeywell.

## **RESPONSABLE DEL SOFTWARE**

Será la persona responsable de la aplicación, entendiendo por tal la configuración y programación.

Honeywell estará envuelta en el desarrollo del proyecto desde la fase de Ingeniería hasta el arranque de la planta. El siguiente desglose de actividades muestra las diferentes fases a ser seguidas durante la implementación del proyecto:

- Soporte Técnico a la Ingeniería
- Ingeniería de Diseño y Fabricación del Sistema
- Ingeniería de Configuración y Programación
- Pruebas Internas (Hardware/Software)
- Pruebas de Aceptación en nuestros Talleres:
  - Pruebas Hardware.
  - Pruebas Software.
- Supervisión de la instalación en Planta
- Aceptación del sistema en Planta
- Comisionado
- Entrenamiento
- Puesta en Marcha



Se adjunta una planificación estimada, a ser acordada y ajustada según la decisión final del alcance del proyecto, en la reunión de lanzamiento del proyecto..

La reunión de lanzamiento tendría los siguientes objetivos:

- Disposición final de la Arquitectura del Sistema
- Revisión de la Lista de Material
- Revisión del Plan de Actividades (Planning)
- Condiciones Ambientales
- Disposición de Equipos en Sala de Control
- Intercambio de Documentación y Criterios de Diseño

Apartado 8.2.  
**Ingeniería de Diseño y  
Fabricación.**

## 8.2. INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

Honeywell incluye bajo este concepto, la realización de los siguientes documentos a desarrollar por el equipo de proyecto:

- Planos de construcción de Cabinas
- Planos de disposición de equipo
- Planos de cableado de señales en Cabinas
- Planos de alimentaciones, interconexiones y tierras en Cabinas
- Planos de implementación de los equipos
- Hojas de datos relativas a consumos, disipación, etc.
- Normas y recomendaciones para la instalación

## Apartado 8.3. **Configuración y Programación.**

## 8.3. CONFIGURACION Y PROGRAMACIÓN

### 8.3.1. Software del Sistema.

La capacidad para configurar, programar, generar gráficos e informes, etc. se encuentra dentro de la “personalidad de ingeniería”. Este software esta asociado al hardware ofertado e incluido en los precios del mismo.

Las personalidades de los distintos módulos del sistema **TPS™** están también incluidas dentro del alcance del suministro. La versión del software a suministrar, junto con el resto del sistema, será la versión más moderna.

Los diagnósticos en línea para la “personalidad de ingeniería” y para la de “operación”, así como los diagnósticos del resto de personalidades para los distintos módulos del ExperionPKS™: forman parte del alcance del suministro.

Los controladores de proceso **TPS™** poseen la capacidad de configuración gráfica –lenguaje de control– tanto del editor como el compilador están integrados dentro de la personalidad de ingeniería. Esta personalidad puede residir en los servidores o clientes indistintamente.

### 8.3.2. Software de la aplicación –programas, gráficos e informes.

Basados en la información facilitada por **CLIENTE** tales como:

- Diagramas P&Is.
- Diagramas de lazo.
- Especificaciones de secuencia.
- Diagramas lógicos.
- Base de datos: lista de instrumento, tag's, etc.
- Diseño de gráficos de operación (incluyendo colores, símbolos, etc.)

## HONEYWELL REALIZARÁ:

### **Configuración de la base de datos para los controladores HPMs™**

- Configuración de detalle de puntos, incluyendo algoritmos de control de acuerdo a la lista de entradas/salidas, los lazos de control y diagramas lógicos (*número de puntos: los indicados como requeridos en el cuadro de entradas/salidas*).
- Variables de proceso calculadas.
- Bloques lógicos.
- Programación de secuencias.

### **Configuración de las estaciones de operador y de la base de datos**

- Configuración de Área
- Configuración de Unidades
- Configuración de Grupos
- Configuración de gráficos (20 gráficos –estimación-)

### **Diagramas de lazos de instrumentos**

Honeywell propone el uso del programa Intools, ampliamente utilizado en el mundo industrial. Se suministrará una muestra de los formatos estándar para ser aprobados por CLIENTE. La valoración del apartado de documentación se ha realizado en base a la utilización de dichos formatos habitualmente utilizados por Honeywell, que abarcan desde las bornas de interconexión con los multicables de campo hasta la interfase con el operador. Tal y como se solicita, se incluye la incorporación en dichos formatos la información de campo (tag del instrumento, nombre del cables, nombre de la caja de conexiones y nombre del regletero, información que será suministrada por CLIENTE en formato electrónico. Modificaciones a los formatos de Honeywell habrán de ser estudiadas consecuentemente, para analizar las implicaciones económicas que el uso de otros formatos pudiera generar.

Apartado 8.4.  
**Ensamblado y Construcción del  
Sistema.**

## 8.4. ENSAMBLADO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

Esta tarea incluye todos los trabajos relacionados con el ensamblado del sistema y construcción del mismo en nuestros talleres de Madrid.

Las siguientes tareas están incluidas en el Alcance del Suministro:

- Ensamblado de cabinas.
- Montaje equipo en cabina.
- Cableado de señales (*las indicadas como suministradas en el cuadro de entradas/salidas*).
- Cableado de alimentaciones.
- Tierras.
- Calibraciones y ajustes

Antes de la aceptación del sistema en nuestros talleres, se realizará un test interno con el fin de comprobar el 100% de las señales cableadas.

Se excluyen de la presente oferta los trabajos no ofertados y los relacionados con la instalación eléctrica de cables de señales de campo, así como su acondicionamiento, instrumentación de campo y su instalación y calibración.

Adicionales servicios serán facturados por administración, en función de las tarifas vigentes en el momento de la realización del servicio.

### **Pruebas internas FAT**

Honeywell llevará a cabo, previo a las pruebas con CLIENTE, sus habituales pruebas internas, en las que se probará el 100% del sistema.

Apartado 8.5.  
**Pruebas de Aceptación del  
Sistema.**

## **8.5. PRUEBAS DE ACEPTACION DEL SISTEMA**

Para esta actividad del Proyecto se seguirá un protocolo de pruebas (según el estándar de Calidad de Honeywell), el cual habrá sido previamente aprobado por CLIENTE

Habrá un equipo de pruebas formado por un lado con especialistas en DCS y sistemas de control de CLIENTE y, por otro lado, por los responsables del proyecto de Honeywell.

La aceptación del sistema se realizará en nuestros talleres de Madrid.

Honeywell pondrá a disposición (sin coste) de FLUOR/CLIENTE una consola nueva idéntica a las consolas existentes en Sala de Control 1 (refinería) para la realización de las pruebas FAT.

El principal objetivo de estas pruebas es comprobar el 100% de las señales y la completa funcionalidad del sistema.

Honeywell suministrará un detallado protocolo de pruebas de aceptación del cliente en fábrica FAT (Factory Acceptance Test), desarrollado según su política de calidad, con el fin de que sea aprobado previo a su realización, por CLIENTE.

### **Entrega de la configuración**

Una vez finalizadas las pruebas FAT, Honeywell realizará las correspondientes copias de seguridad del proyecto con todas sus aplicaciones.

### **Período de pruebas FAT:**

**Dos (2) semanas en los Talleres de Honeywell (Madrid)**

**Jornada laboral: 5 días /semana, 8 horas/día**

## Apartado 8.6. **Entrenamiento.**

## 8.6. ENTRENAMIENTO.

De acuerdo con sus requerimientos, se han incluido los siguientes programas de formación:

- Un (1) **curso de Ingeniería**
  - Nº máx. de asistentes: 8 alumnos
  - Lugar de realización: Oficinas de Honeywell (Madrid).
  - Duración: 8 h/día, 5días /curso

## Apartado 8.7. **Servicios en Planta.**

## 8.7. SERVICIOS EN PLANTA

### PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN PLANTA

- **Supervisión de la instalación que será realizada por el Cliente**, utilizando los planos, normas y recomendaciones que Honeywell proporcionará.
- **Interconexión entre equipos** (excluyendo el conexionado de elementos de campo que será realizado por otros).
- **Puesta en tensión de los equipos.**
- **Comprobación funcional y pruebas de comunicaciones**, incluyendo:
  - carga de personalidades
  - carga de la configuración de la aplicación
  - prueba de lazos
  - prueba de comunicación con redes de dispositivos.
- **Asistente a la Puesta en marcha.**

En particular, se incluyen lo siguientes conceptos:

- **Asistencia Técnica en planta para el comisionado y asistencia técnica durante la puesta en marcha**

Diez (10) días de un (1) Técnico de Puesta en Marcha  
Cinco (5) días de un (1) cableador  
Jornada (8h/día, 5 días/semana)

Si este periodo hubiera de ser modificado, su valoración económica sería adaptada a las variaciones solicitadas.

*Adicionales servicios serán facturados por administración, en función de las tarifas vigentes en el momento de la realización del servicio.*

- **Establecimiento de la comunicación y pruebas de los EPLCGs y las nuevas señales provenientes de nuevos PLCs**

Cinco (5) días de un (1) Ingeniero de Software  
Jornada (8h/día, 5 días/semana)

Si este periodo hubiera de ser modificado, su valoración económica sería adaptada a las variaciones solicitadas.

*Adicionales servicios serán facturados por administración, en función de las tarifas vigentes en el momento de la realización del servicio*

## Capítulo 9.

---

# SUMARIOS DE IMPORTES

*SE ADJUNTAN CUATRO (4) HOJAS SIN NUMERAR*

Honeywell			
Honeywell Process Solutions			
INGENIERÍA:	ZZ		
CLIENTE:	XY		
PROYECTO:	XX		
REQUISICION #:	QR-XX-XXX-XX-X		
	Proyecto XXXX		
OFERTA #:	QI-09.110209_Rev 0/XX-YY		
FECHA:	DD MM AAAA		
SUMARIO DE IMPORTES TOTAL PROYECTO			
SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO			
DESCRIPCIÓN	EUROS		
MATERIALES			
<b>A. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO</b>			
INTERFASE HOMBRE MÁQUINA		247.110,98 €	
EQUIPAMIENTO DE RED		99.510,30 €	
EQUIPAMIENTO DE CONTROL		422.482,69 €	
SUBTOTAL LISTA MATERIAL	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO		€ 769.103,97
TOTAL IMPORTE LISTA MATERIALES		SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO	769.103,97 €
DESCUENTOS			
TOTAL		DESCUENTOS	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO -421.471,49 €
TOTAL IMPORTE NETO		MATERIALES SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO	347.632,48 €
SERVICIOS			
- JEFATURA DE PROYECTO			
- ENSAMBLADO			
- INGENIERIA			
- CONFIGURACIÓN			
- PROGRAMACIÓN LÓGICA			n/a
- DOCUMENTACION PROYECTO, Incluyendo:			
	6	Copias de la Documentación y Planos de la Aplicación	
	2	Copias de los Manuales del Producto (en CDROM)	
- PRUEBAS FAT			Incluidas
		- 2 semanas de pruebas FAT	
Lugar de realización		Oficinas de Honeywell (Madrid)	
- ENTRENAMIENTO			
	1	cursos de Ingeniería	
		duración y contenidos: 5 días/curso, 8 h/día	
		Nº máx. asistentes 8 alumnos	
Lugar de realización		Oficinas de Honeywell (Madrid)	
- SERVICIOS EN PLANTA			
- Establecimiento de comunicación y pruebas nuevas redes EPLCGs			
	- 5	Días -hombre	1 Ingeniero de Software
- Asistencia Técnica en planta para el comisionado y asistencia técnica durante la puesta en marcha			
	- 10	Días -hombre	1 Técnico de Puesta en Marcha de Instalaciones
	- 5	Días -hombre	1 Cableador
jornada laboral:	(40 h/semana, 8 h/día)		
	T&L incluido		
Servicios adicionales			p/administración
- GRAFICOS E INFORMES			
INCLUIDOS S/Cargo	20,00	Gráficos	
TOTAL IMPORTE NETO SERVICIOS		SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO	153.499,86 €
RESUMEN SUMARIO DE IMPORTES			
MATERIALES			769.103,97 €
DESCUENTOS			-421.471,49 €
SERVICIOS			153.499,86 €
SUBTOTAL 1	PROYECTO	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO	501.132,34 €
Embalaje, Transporte y Seguro			2.807,99 €
TOTAL	PROYECTO	SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO	503.940,33 €

## Capítulo 10.

---

# CONDICIONES COMERCIALES

## 10. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

Según Condiciones Generales de Venta de Honeywell adjuntas

# Condiciones Generales de Venta

## **1. DEFINICIONES**

- 1.1. "Condiciones Generales de Venta": Normas reguladoras del "Contrato" que rigen su cumplimiento e interpretación.
- 1.2. "Contrato": Acuerdo vinculante entre Honeywell y el "Comprador" a la aceptación formal del "Pedido".
- 1.3. "Propuesta": Oferta de Honeywell para entrega o realización de "Trabajo".
- 1.4. "Equipos": Hardware y equipos descritos en el Pedido.
- 1.5. "Información Confidencial": Ideas, metodologías, fórmulas matemáticas, secretos comerciales y otros derechos de propiedad intelectual incluidos en información escrita o de lectura a través de ordenadores u otras máquinas (o información oral reducida a escritura), que la parte que la divulga considera como confidencial o de su propiedad, y que haya marcado con las palabras "Confidencial", "Pertenece a (...)", "Sensible" u otras expresiones de similar significado.
- 1.6. "Pedido": Un Pedido de compra, Pedido de trabajo u otro acuerdo, incluyendo los documentos del contrato definidos allí, emitido por el cliente de Honeywell (en adelante el "Comprador" o el "Cliente", ya sea un comprador, consignatario, arrendatario o licenciario) y aceptado por escrito por parte de un representante autorizado de Honeywell.
- 1.7. "Software": Objeto de lectura a través de ordenadores u otras máquinas, y/o código de fuente, incluyendo programas y "firmware" ejecutables, y documentación de usuario en forma escrita de código de objeto electrónico. La expresión "Software" puede incluir Software Licenciado y Software No Licenciado.
- 1.8. "Software Licenciado": Todo el Software descrito en el Pedido, incluyendo todas sus actualizaciones y sus cambios o revisiones suministradas de conformidad con el Pedido.
- 1.9. "Software No Licenciado": Es el Software que puede estar incluido en el medio almacenado que contiene el Software Licenciado, pero que el Comprador no está autorizado para usar de conformidad con el Pedido.
- 1.10. "Trabajo": Mano de obra, productos, materiales y servicios, según se define en el Pedido, que deben ser suministrado por Honeywell.
- 1.11. "Uso Licenciado": El uso particular descrito en el Pedido, para el cual se autoriza al Comprador para utilizar el Software Licenciado.

## **2. ACEPTACIÓN DE "PROPUESTA" Y TÉRMINOS**

A menos que se indique por escrito algo diferente, todas las propuestas de Honeywell se entenderán vigentes y podrán ser aceptadas por el Comprador durante un periodo de 60 días a partir de la fecha de emisión. La aceptación de la propuesta después de este periodo de 60 días no generará un contrato entre ambas partes, a menos que Honeywell lo acepte por escrito. Todos los Pedidos, así como todas las ventas y licencias Honeywell están condicionadas a la aceptación por parte del Comprador de estos términos y condiciones, sin perjuicio del recibo o toma de conocimiento del Pedido, de especificaciones que contengan términos adicionales o diferentes, o indicaciones orales diferentes por parte de algún representante o empleado de Honeywell. Todas las ventas y licencias por parte de Honeywell que se efectúen o suministren de conformidad con el Pedido se registrarán exclusivamente por estos términos y condiciones. Los pedidos aceptados por Honeywell tienen la cualidad de contratos de compraventa mercantil. En consecuencia, ni pueden ser objeto de cancelación, ni puede el comprador devolver los materiales sin el consentimiento expreso y escrito de Honeywell. Catálogos, circulares, hojas técnicas y material informativo similar tienen por objeto describir las características generales de los productos y todos los datos que contienen son meramente de carácter orientativo y sujetos a modificaciones, por lo que no pueden ser tomados como una "Propuesta" en firme. A menos que se indique expresamente algo distinto en el Pedido, las disposiciones de la propuesta efectuada por Honeywell registrarán sobre cualquier disposición contraria contenida en cualquier otro documento que se hubiere incluido en el Pedido.

## **3. ENTREGA, RIESGO DE PÉRDIDA Y TÉRMINOS DE PAGO**

- 3.1. Términos de la Entrega y Riesgo de Pérdida. Todas las entregas deberán ser efectuadas ex works en la instalación designada de Honeywell, según los Incoterms 2000. El riesgo de pérdida o daño será traspasado al Comprador en el momento en que Honeywell ponga los productos a disposición del Comprador para su embarque o traslado. En los casos en que el comprador no retire la mercancía por sus propios medios, ésta se le enviará por su cuenta y riesgo a través de una Agencia de Transporte, y se considerará entregada en el momento de hacerse cargo de ella el Transportista en los almacenes de Honeywell.
- 3.2. Términos de Pago. Si se otorga un crédito para el pago del precio, éste se deberá pagar dentro de los 30 días contados desde la fecha de emisión de la factura, y el pago se efectuará en Euros. Honeywell se reserva el derecho a evaluar en cualquier momento la situación de crédito del Comprador y, si el Comprador no califica para el crédito a criterio del Honeywell, este último podrá modificar o retirar las condiciones del crédito sin aviso y requerir garantías o pago por adelantado para las futuras entregas del Producto.

En caso de que el Comprador se encuentre atrasado en su obligación de pago con el Honeywell, éste podrá, mediante aviso escrito al Comprador, suspender futuras entregas hasta que los montos atrasados e intereses atrasados se hubieren pagado. En caso que dichos montos atrasados permanezcan impagados por treinta (30) días vencidos después de dicho aviso escrito, entonces el Honeywell podrá:

- Declarar incumplimiento por parte del Comprador y poner término al Contrato;
- Recuperar los Productos por los que no se efectuó el pago;
- Suspender el cumplimiento de sus obligaciones, incluyendo, sin limitación, futuras entregas bajo el contrato hasta que todos los montos e intereses atrasados se hubieren pagado;
- Entregar futuros embarques sólo en caso de pago en dinero efectivo contra el Pedido o en forma adelantada;
- Cobrar intereses sobre los montos atrasados a una tasa de 1,5% mensual, o la máxima tasa de interés que la Ley permita, si ésta fuese menor, por cada mes o fracción de mes;
- Cobrar gastos de almacenaje o gastos de inventario sobre los Productos;
- Recuperar todos los gastos de cobro incluyendo, sin limitación, los honorarios razonables de abogados; o
- A criterio de Honeywell, combinar cualquiera de los derechos y opciones anteriores siempre que sea legalmente posible.

Los derechos referidos anteriormente operan sin perjuicio de todos los demás derechos que la ley aplicable otorgue a Honeywell. Esta cláusula sobre "Términos de Pago" sobrevivirá a la aceptación y ejecución total del Contrato.

- 3.3. Entregas parciales. El comprador permitirá a Honeywell entregas parciales con cargo a un solo pedido y serán permitidas facturas contra las entregas parciales realizadas con cargo a un mismo pedido.
- 3.4. Impuestos. El Comprador será responsable de todos los impuestos a las ventas, al consumo, al valor añadido y otros similares, y de todos los demás derechos y cargos derivados del Pedido. Los precios de Honeywell no incluyen ninguno de los mencionados impuestos, cargos y derechos. Si el pedido no está sujeto a impuestos a las ventas y servicios, el Comprador deberá presentar documentación suficiente para verificar la exención de impuesto al momento de presentar el Pedido.
- 3.5. Inspecciones y pruebas. Las inspecciones o pruebas serán a cargo del comprador al igual que los daños que pudieran ocasionarse en los equipos por consecuencia de inadecuadas maniobras en el curso de las citadas pruebas. Si los materiales están sujetos a la inspección, Honeywell podrá emitir la factura correspondiente SEIS días después de haber comunicado al comprador que puede comenzar la inspección a su libre conveniencia.

3.6. Embalaje. Si en virtud del Pedido, Honeywell se responsabiliza del empaque de cualquiera de los productos, Honeywell embalará dichos productos de acuerdo con sus instrucciones generales de embalaje, adecuadas únicamente para aviones de carga. Honeywell solamente se responsabilizará del empaque de cualquiera de los productos a ser enviados por transporte aéreo.

#### 4. **RETRASOS**

4.1. Plazo de entrega. En la "Propuesta" se indica el plazo estimado de entrega del material, contando a partir de la fecha de aceptación del pedido.

Con el pedido deberán facilitarse los suficientes datos técnicos para definir inequívocamente los materiales a suministrar; si no fuera así, el plazo de entrega establecido empezaría a correr a partir de la fecha en que se hubieren recibido los datos técnicos necesarios a los que se ha hecho alusión.

El plazo de entrega se establece de buena fe. Si por cualquier motivo se demora la entrega, debe quedar bien entendido que ni Honeywell, ni sus representadas, pueden aceptar las responsabilidades que pretendan invocarse en razón a los perjuicios causados.

Si por cualquier motivo se demora la entrega, las partes convienen que ni Honeywell ni sus representadas serían responsables de perjuicios o pérdidas indirectas o consecuenciales.

4.2. Fuerza Mayor. Sin perjuicio de la obligación del Comprador de pagar por el trabajo realizado, ninguna de las partes será responsable ante la otra por no poder cumplir sus obligaciones si dicho incumplimiento se debe a fuerza mayor. Si la Fuerza Mayor continúa por más de 90 días, cualquiera de las partes podrá poner término al Contrato, y el Comprador deberá pagar a Honeywell el Trabajo realizado antes del término, y reembolsar todos los gastos razonables incurridos por Honeywell como resultado de dicho término. La Fuerza Mayor incluye específicamente, entre otros casos, la imposibilidad o rechazo por terceros proveedores de entregar a Honeywell partes, servicios, manuales, u otra información necesaria para el Trabajo que debe proporcionar Honeywell de conformidad con el Contrato; embargos gubernamentales o judiciales, bloqueos, embargo o congelación de activos, demoras o rechazos para otorgar una licencia de exportación o la suspensión o revocación de ésta, o cualquier otro acto de algún gobierno o autoridad que pudiera limitar la capacidad de cumplimiento del Contrato; incendios, terremotos, condiciones climáticas adversas, o cualquier otro caso fortuito; cuarentenas; huelgas, paros o lock-outs; disturbios, conflictos laborales, insurrección, desobediencia civil, conflicto armado, terrorismo o guerra, declarada o no (o peligro inminente de cualquier de los anteriores, si pudiera razonablemente esperarse que dicha amenaza cause daño a las personas o propiedad; y escasez de material o componentes.

4.3. Retrasos. Honeywell en ningún caso será responsable de retrasos causados por incumplimientos del Comprador, incluyendo dentro de ellos la falta de entrega de información necesaria en forma oportuna.

- 4.4. Ajuste del Pedido. En caso de demora en la entrega o en el cumplimiento de las obligaciones de Honeywell causada por Fuerza Mayor o por incumplimientos del Comprador, el plazo de entrega o cumplimiento de dichas obligaciones se extenderá por el período en que Honeywell esté efectivamente atrasada, o por el término que las partes acuerden. En caso de que el Comprador haya causado la demora (incluyendo, entre otros casos, las demoras causadas por el hecho que el Comprador no presente oportunamente ciertos documentos), el precio y otros términos afectados se deberán reajustar para que reflejen el aumento de costes y los demás cambios asociados a dicho retraso. Además, si la entrega de los Equipos se retrasa debido a actos u omisiones del Comprador, Honeywell podrá almacenar los Equipos por cuenta y riesgo del Comprador, y podrá facturar al Comprador cualquier pago que hubiera podido adeudarse por cualquier otro motivo, si no hubiere habido demora en la entrega.

## 5. LICENCIA DE SOFTWARE

- 5.1. Licencia. Honeywell otorga al Comprador una licencia no exclusiva para utilizar el Software Licenciado únicamente para los efectos internos propios del Comprador de acuerdo con el Uso Licenciado. El Comprador no invertirá la compilación, desarmará, o de otro modo invertirá la ingeniería del Software. Honeywell y sus proveedores mantendrán la propiedad del Software.
- 5.2. Licencias Adicionales o Uso. El Comprador deberá contar previamente con la autorización escrita de Honeywell, y deberá pagar honorarios de licencia adicionales, antes de usar el Software Licenciado para objetivos distintos del Uso Licenciado.
- 5.3. Copias y Modificaciones. El Comprador podrá hacer sólo 2 copias (o el número de copias que permita la ley) del Software en forma no impresa, sino de lectura a través de ordenador, para ser usadas únicamente a efectos de archivo o respaldo ("Copias de Archivo o de Seguridad"). El Comprador deberá incluir en las Copias de Archivo todos los distintivos o información de origen de los derechos de propiedad intelectual y secretos comerciales e industriales, y los números de serie, los que pertenecerán exclusivamente a Honeywell o a sus proveedores. El Comprador no podrá modificar el Software a menos que sea autorizado por Honeywell en forma escrita.
- 5.4. Transferencia del Software Licenciado. El Comprador sólo podrá transferir a terceros su licencia para usar el Software Licenciado si Honeywell lo autoriza previamente por escrito. Si el Comprador no va a ser el usuario final del Software Licenciado, Honeywell por el presente acto autoriza la transferencia del Software al usuario final, siempre y cuando el Comprador obtenga primero la manifestación de voluntad por escrito del usuario final aceptando estos términos y condiciones, y le proporcione además a Honeywell una copia de dicha declaración.

- 5.5. Uso para Demostración. Si se ha proporcionado al Comprador un Software para propósitos de demostración o evaluación, el Comprador podrá usar tal Software por un plazo de 90 días desde la fecha de entrega del Software al Comprador. Transcurrido el plazo de 90 días, el Comprador deberá devolver el Software a Honeywell. De lo contrario, deberá pagar el valor aplicable a la licencia por el uso continuado del Software por parte del Comprador, y estará obligado, además, a cumplir estos términos y condiciones.

- 5.6. Vigencia y Término de Licencia. La licencia otorgada en el presente instrumento comenzará a regir el día en que Honeywell entregue o instale el Software Licenciado, cualquiera sea el evento que suceda primero. Honeywell podrá poner término a esta licencia si el Comprador incumple los términos del Contrato en virtud del cual se otorgó la licencia, y no corrige tal incumplimiento dentro de diez (10) días contados desde la recepción del aviso escrito que al respecto Honeywell le envíe; o si se declara su quiebra; cae en insolvencia; se disuelve o es administrado por interventor. Al término del tiempo de uso de esta licencia, Honeywell podrá recuperar el Software y todas las copias sin necesidad de aviso previo. Inmediatamente después del término de uso esta licencia, el Comprador deberá cesar todo uso del Software Licenciado y devolver o destruir, según lo instruya Honeywell, todas las copias del Software.

## 6. GARANTÍAS

- 6.1. Equipos. Honeywell garantiza que todos los Equipos cumplirán, en todos sus aspectos relevantes, con las especificaciones de Honeywell publicadas, o con los diseños o especificaciones de Honeywell generadas específicamente para el Pedido, por un período de 12 meses desde la entrega. Los Equipos de terceros no incluidos en la lista de precios de Honeywell son garantizados en conformidad con la garantía publicada del proveedor en la medida en que Honeywell tenga derecho a tal garantía. Los Equipos defectuosos que hubieren sido devueltos a Honeywell con el transporte prepago, serán reemplazados o reparados por Honeywell, a opción exclusiva de este, y reenviados luego por Honeywell, con transporte prepago al menor costo. Los productos sujetos a desgaste o quemadura por uso (tales como cartuchos de impresora y cintas) no serán considerados como defectuosos debido a desgaste o quemadura. Los Equipos reparados o reemplazados serán garantizados por el tiempo restante de la duración de la garantía, o por 90 días desde la entrega, cualquiera que sea el plazo mayor. En condiciones de emergencia, Honeywell entregará al Comprador piezas de recambio antes de recibir del Comprador las partes que serán reemplazadas. Si Honeywell no recibe tales piezas con transporte prepago dentro de los 30 días posteriores al envío de las piezas de recambio, el Comprador deberá pagar a Honeywell las piezas de recambio al precio de lista vigente en ese momento. Las reclamaciones referentes a cantidad o vicios externos fácilmente perceptibles, sólo serán admitidas dentro de los cuatro días siguientes a la fecha de la entrega de materiales

6.2. Software. El Software Licenciado cumplirá en todos sus aspectos relevantes con la documentación del usuario publicada por Honeywell, o con los diseños o especificaciones de Honeywell generados específicamente para el Comprador y acordados por las partes por escrito ("Especificaciones"), por el término de un año a partir del envío al Comprador o la instalación por Honeywell, cualquiera sea el evento que ocurra con posterioridad; pero en ningún caso tal plazo excederá catorce (14) meses del envío. Si el Comprador notifica a Honeywell que el Software Licenciado no cumple con lo establecido, y proporciona una descripción que permita deducir que el error puede repetirse, Honeywell, a su sola opción podrá: (i) proporcionar al Comprador un Software Licenciado ya corregido o uno de reemplazo; o (ii) poner a disposición del Comprador instrucciones para modificar el Software Licenciado. Las garantías de los proveedores se aplicarán en la medida en que sean menores a las garantías descritas en el Contrato. Honeywell garantiza que el Software Licenciado que se proporciona bajo el Contrato ha sido revisado respecto de virus conocidos por Honeywell, con anterioridad a la entrega de éste al transportista o al Comprador. Ante la posibilidad de que se puedan introducir virus al Software Licenciado con posterioridad a la entrega de éste al transportista o al Comprador, Honeywell recomienda que el Comprador revise con regularidad el Software Licenciado con programas antivirus actualizados.

6.3. General. Los Servicios prestados por Honeywell serán proporcionados de manera profesional, en conformidad con estándares industriales generalmente aceptados. Todo servicio prestado que no cumpla con dichos términos y condiciones, será corregido por Honeywell, previo aviso por escrito del Comprador, siempre que tal aviso sea recibido por Honeywell dentro de 90 días contados desde la fecha en que se prestó el servicio. Salvo que Honeywell acuerde lo contrario por escrito, no será responsable de la aplicación y adecuación funcional de los Equipos y del Software suministrados de conformidad con el presente Contrato.

6.4. Exclusiones. Estas garantías no serán aplicables en caso de fallos o errores que se deban, total o parcialmente, a: (i) uso, aplicación, mantenimiento, operación o instalación inadecuada de los Equipos o Software, o exposición de los Equipos o Software a ambientes operativos que no cumplan con las especificaciones de Honeywell; (ii) cualquier modificación de los Equipos o Software que no se efectúe de manera consistente con la correspondiente documentación del usuario, o bien, que hubiere sido efectuada de otra forma, pero sin la aprobación previa de Honeywell por escrito; o (iii) uso de los Equipos o Software junto con equipos o software no aprobados por escrito por Honeywell. Todo costo en que incurra Honeywell en la reparación de fallos o errores relacionados con los casos descritos deberá ser reembolsado por el Comprador a las tarifas vigentes en dicho momento, debiendo el Comprador además indemnizar a Honeywell respecto de todo daño sufrido que esté directamente relacionado con tales fallos o errores.

6.5. Limitaciones. LAS GARANTÍAS DESCRITAS ANTERIORMENTE SON LAS ÚNICAS QUE SERÁN EXIGIBLES A HONEYWELL. EN NINGÚN CASO

HONEYWELL O SUS PROVEEDORES SERÁN RESPONSABLES POR GARANTÍAS IMPLÍCITAS O ESTABLECIDAS POR LEY O DE ALGUNA OTRA MANERA, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, GARANTÍAS DE COMERCIABILIDAD O UTILIDAD PARA FINES PARTICULARES.

## 7. RECLAMACIONES

La selección de los materiales a pedir es incumbencia exclusiva del comprador, aunque Honeywell haya prestado su colaboración mediante catálogos, circulares y material informativo que a nada le comprometen. En consecuencia, Honeywell declina toda la responsabilidad que pudiere originar una incorrecta selección del equipo.

## 8. INFRACCION DE PATENTES

8.1. Honeywell deberá defender e indemnizar al Comprador ante toda demanda, pérdida, daño, o gasto (incluyendo costas procesales y honorarios razonables de abogados) a que haya sido condenado el Comprador por cualquier tribunal de jurisdicción competente, que haya determinado que el uso por parte de Comprador del Producto o Software, en estricto cumplimiento de los términos del Contrato, infringe una patente válida de los Estados Unidos de América o derechos de autor o marcas comerciales vigentes a la fecha del Contrato, siempre que el Comprador lo notifique a Honeywell al momento de conocerse la demanda de terceros, y le otorgue total y completa autoridad, información y asistencia (a expensas de Honeywell) para la defensa y disposición de la demanda.

Honeywell no será responsable de ningún compromiso u obligación asumida por el Comprador o sus representantes sin su consentimiento. Si se efectúa una reclamación, o si Honeywell cree que ello es probable, Honeywell podrá, a su solo arbitrio y costo: (i) obtener para el Comprador el derecho a continuar usando el producto o Software, (ii) modificar el Producto o Software de modo que éste no infrinja propiedad industrial o intelectual de terceros, (iii) reemplazar el Producto o Software por uno funcionalmente equivalente y que no infrinja propiedad industrial o intelectual de terceros, o (iv) recuperar el Producto o Software, y poner término a la licencia del Comprador, pagándole a éste el valor del remanente del Producto o Software que se encuentre en posesión del Comprador en ese momento, determinado mediante la aplicación de una fórmula de amortización lineal de cinco (5) años aplicada a partir de la fecha de entrega del Software.

8.2. Honeywell no estará obligado a defender al Comprador, ni será responsable de conformidad con este capítulo sobre "Infracción de Patentes", en la medida en que dicha infracción haya tenido como causa: (a) el cumplimiento con especificaciones del Comprador, (b) el uso o la modificación del Producto o Software de conformidad con tales especificaciones, (c) el uso o la combinación del Producto o Software con partidas no suministrados por Honeywell, (d) el uso de una versión distinta a la última versión no modificada del Producto o Software lanzada por Honeywell, o (e) cualquiera modificación del Producto o Software que no haya sido introducida por Honeywell convirtiéndose en parte del Producto o Software.

8.3. ESTAS DISPOSICIONES SOBRE INDEMNIZACIÓN CONSTITUYEN LA ÚNICA FUENTE DE RESPONSABILIDAD PARA HONEYWELL, Y LAS ÚNICAS ACCIONES LEGALES QUE PUEDE EJERCER EL COMPRADOR EN CASO DE CUALQUIERA INFRACCIÓN A DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL O INDUSTRIAL.

## **9. INDEMNIZACION**

Si en la ejecución del Pedido se producen daños a terceros, cada parte deberá indemnizar y defender a la otra respecto de todo reclamo, demanda o acción presentada contra esta última por cualquier tercero (incluyendo, entre otros, trabajadores dependientes de Honeywell y del Cliente) por lesiones corporales, muerte o daños a la propiedad ("Demandas de Terceros") en la medida en que tales daños sean el resultado de culpa o dolo de aquella parte. Cuando la lesión corporal, la muerte o los daños a la propiedad sean el resultado de culpa o dolo conjuntos de Honeywell y del Cliente, o en caso de responsabilidad objetiva legal, la obligación de indemnización recaerá en cada parte de manera proporcional a su participación en el acto u omisión dolosa o culpable. La parte que desee ser indemnizada deberá notificar a la otra parte de las demandas, y facilitarle el ejercicio del derecho a defenderse de las mismas. La parte que deba indemnizar tendrá el derecho de asumir y controlar la defensa frente a Demandas de Terceros. La otra parte tendrá derecho de participar en dicha defensa a su propio costo. La parte que deba indemnizar no celebrará ninguna transacción o avenimiento sin el consentimiento previo y por escrito de la otra parte, la cual no podrá negar su aprobación arbitrariamente.

## **10. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

10.1. NINGUNA DE LAS PARTES SERA RESPONSABLE DE DAÑOS INDIRECTOS, INCIDENTALES, CONSECUENCIALES, IMPREVISTOS, EJEMPLARES O PUNITIVOS (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, DAÑOS POR INTERRUPCIÓN DE NEGOCIOS, LUCRO CESANTE, COSTO DE CAPITAL, O PÉRDIDA DE USO DE CUALQUIER PROPIEDAD O CAPITAL), INCLUSO EN CASO QUE HONEYWELL O EL CLIENTE HAYAN SIDO INFORMADOS O HAYAN ESTADO EN CONOCIMIENTO DE UNA U OTRA FORMA DE LA POSIBILIDAD DE CUALQUIER DEMANDA Y/O RECLAMO POR DAÑOS. LA EXCLUSIÓN DE LOS MENCIONADOS DAÑOS Y DEMANDAS SERÁ CONSIDERADA COMO INDEPENDIENTE DE LAS RESTANTES DISPOSICIONES DEL CONTRATO, DE MANERA TAL QUE SI ÉSTE ES DECLARADO NULO O INEFICAZ, NO SE AFECTARÁ ESTA LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD, LA CUAL SE MANTENDRÁ VIGENTE.

10.2. LA RESPONSABILIDAD DE HONEYWELL POR PÉRDIDAS O DAÑOS QUE SURJAN O SE RELACIONEN CON LA EJECUCIÓN DEL PEDIDO, O EL CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE LA MISMA, O LA FABRICACIÓN, VENTA, ENTREGA, REVENTA, REPARACIÓN O USO DE CUALQUIER PRODUCTO, EQUIPOS O SERVICIO PROPORCIONADO EN CONFORMIDAD CON ÉSTOS TÉRMINOS Y CONDICIONES, EN NINGÚN CASO EXCEDERÁ EL PRECIO DE VENTA DEL RESPECTIVO PEDIDO.

10.3. ESTAS EXCLUSIONES Y LIMITACIONES SOBRE DAÑOS E INDEMNIZACIONES SERÁN APLICABLES

INDEPENDIENTEMENTE DE LA FORMA EN QUE SE PUEDA HABER CAUSADO LA PÉRDIDA O EL DAÑO, Y CUALQUIERA QUE SEA LA BASE SOBRE LA QUE SE ESTIME QUE EXISTE RESPONSABILIDAD, YA SE TRATE DE NORMAS DEL CÓDIGO CIVIL, CÓDIGO DE COMERCIO, OTRAS NORMAS LEGALES O REGLAMENTARIAS, EL CONTRATO, EL CUASICONTRATO, EL DELITO, EL CUASIDELITO, LA DOCTRINA, LA JURISPRUDENCIA O CUALQUIER OTRA TEORÍA O FUENTE DE LAS OBLIGACIONES.

10.4. Para efectos de clarificación de los párrafos anteriores, las partes convienen que, en el caso de indemnización por cualquier Demanda de Terceros de conformidad con el Contrato, los daños directos incluirán todas las cantidades pagaderas con motivo del término de tales demandas o para cumplir una sentencia pronunciada sobre los mismos.

## **11. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**

Las partes podrán intercambiar Información Confidencial durante el cumplimiento o ejecución del Pedido. Toda Información Confidencial permanecerá siendo de propiedad de la parte que la comunique y deberá ser mantenida en confidencialidad por la parte receptora, por un período de 15 años desde la fecha de comunicación de la información. El Software Licenciado y el Software No Licenciado contenidos en el mismo medio, deberán ser mantenidos en confidencialidad a perpetuidad. Estas obligaciones no se aplicarán a información que sea: (i) de público conocimiento al momento de la comunicación o se vuelva de conocimiento público sin incumplimiento alguno por parte del receptor, (ii) de conocimiento del receptor al momento de la comunicación sin mediar un acto malicioso del receptor, (iii) recibida por el receptor de un tercero sin que éste se encuentre restringido de acuerdo a las normas establecidas en esta sección, o (iv) desarrollada en forma independiente por el receptor. Cada una de las partes mantendrá la propiedad de su respectiva Información Confidencial, incluyendo, entre otros, todos los derechos en patentes, derechos de autor, marcas comerciales y secretos industriales. Por el presente Contrato, Honeywell otorga al Comprador una licencia no exclusiva para usar la Información Confidencial de Honeywell que se entregue durante el cumplimiento o ejecución del Pedido para evaluar cualquier trabajo propuesto o ejecutado por Honeywell. Por su parte, el Comprador otorga a Honeywell una licencia no exclusiva para usar la Información Confidencial del Comprador para preparar y ejecutar trabajos para el Comprador. Ninguna parte podrá transferir o divulgar la Información Confidencial o ceder sus derechos u obligaciones emanados de esta cláusula sin el previo consentimiento de la otra parte. Toda otra transferencia o cesión será nula e ineficaz.

## **12. CUMPLIMIENTO DE LEYES**

12.1. El Comprador será responsable del cumplimiento, entre otras normas, de todas las leyes y regulaciones locales aplicables a la instalación, uso, importación, exportación y reexportación de los Equipos y Software Licenciados. El Comprador deberá cumplir con toda ley y regulación de control de exportaciones del país pertinente, y particularmente del Estado Español y de los Estados Unidos de América, por cualquier producto embarcado desde dicho país, y deberá obtener todas las licencias de exportaciones y reexportaciones necesarias en relación con cualquier exportación, reexportación, transferencia y uso

posterior de los productos, tecnología y software (los "Productos Honeywell") entregados de conformidad con el Contrato.

12.2. El Comprador no podrá vender, transferir, exportar o reexportar ninguno de los Productos Honeywell para que sean usados en actividades que involucren el diseño, desarrollo, producción, uso o acopio de armas o misiles nucleares, químicos o biológicos, ni usar Productos Honeywell en instalación alguna que se dedique a actividades relacionadas con tales armas o misiles. Además, no se podrán usar los Productos Honeywell en actividades que involucren fisión o fusión nuclear, o manipulación o uso de cualquier material nuclear, a menos que el Comprador, y siempre que ello no implique costo alguno para Honeywell, cuente con cobertura de seguros, acuerdos sobre indemnizaciones, y renunciaciones de responsabilidad, que sean adecuadas en opinión de Honeywell, para protegerla ante todo tipo de responsabilidad.

12.3. Honeywell no será responsable ante el Comprador por la falta de entrega de los Trabajos cuando ello sea el resultado de cualquiera de las siguientes acciones de autoridades:

- Rechazo a otorgar cualquiera licencia de exportación o reexportación;
- Cancelación de cualquiera licencia de exportación o reexportación; o
- Cualquiera interpretación de una ley o regulación, efectuada con posterioridad a la fecha del Contrato, que afecte de manera adversa los costos de Honeywell o la habilidad para cumplir con sus obligaciones.

### **13. CAMBIOS**

El Comprador tendrá el derecho a solicitar cambios dentro del alcance del Contrato; sin embargo, tales cambios estarán sujetos a la aceptación de Honeywell. Si algún cambio causa un aumento o disminución del precio del Contrato, o del término necesario para su cumplimiento, Honeywell deberá notificar al Comprador de tal aumento o disminución, y el Contrato deberá, en consecuencia, ser modificado por escrito. Honeywell no estará obligada a proceder con ningún cambio, y ningún cambio será válido sino hasta que la modificación del Contrato haya sido aceptada por Honeywell; no obstante, si Honeywell decide proceder antes de la aceptación formal de la modificación, tendrá derecho a que se le pague la suma correspondiente a dicha modificación. Salvo que se acuerde otra cosa por escrito, Honeywell tendrá derecho a facturar de inmediato el valor total del cambio.

### **14. DOCUMENTACIÓN**

A menos que se establezca otra cosa de manera expresa en un Pedido, los tipos y cantidades de documentos a ser proporcionados por Honeywell serán los especificados por Honeywell en su propuesta, y toda la documentación será redactada en Inglés. Si el Pedido contempla la aprobación de planos de Honeywell por parte del Comprador, Honeywell emitirá una revisión de cada presentación de planos sin cobro adicional, siempre que la revisión solicitada por el Comprador no altere el alcance del trabajo a realizar. Se podrán proporcionar copias adicionales o realizar revisiones de la documentación suministrada por

Honeywell según lo indicado anteriormente, por un cargo adicional.

### **15. CANCELACIÓN**

En cualquier momento el Comprador podrá poner término a un Pedido, en forma total o parcial, dando un aviso previo a Honeywell con 30 días de anticipación, identificando la parte afectada del Pedido, y la fecha en la cual dicho término debe hacerse efectivo. El Comprador pagará a Honeywell todo el trabajo realizado hasta la fecha de la cancelación, más un margen razonable, así como todos los gastos razonables incurridos por Honeywell producto de tal término.

### **16. TRABAJO EN LAS DEPENDENCIAS DEL COMPRADOR**

16.1. Alcance. A menos que se acuerde expresamente otra cosa en el Pedido, Honeywell no será responsable de la instalación, puesta en marcha, puesta en operaciones, o mantenimiento de los Equipos.

16.2. Operación de los Equipos. El personal de Honeywell no está autorizado para ejecutar trabajos en los Equipos o Software en funcionamiento. Honeywell no realizará ningún tipo de intervención o servicio en los mismos hasta que cesen en su funcionamiento. Si Honeywell o su personal no fuesen advertidos por el Comprador de tal circunstancia y se desarrollasen los trabajos cuando los Equipos o Software se encontrasen en funcionamiento, el Comprador se obliga a indemnizar y mantener indemne a Honeywell de cualquier reclamación con motivo de dichas labores.

16.3. Acceso del personal. Cuando los servicios deban ser realizados en las dependencias del Comprador, ubicadas fuera del Estado Español, o por personal no Español, el Comprador será responsable de obtener todos los permisos, visas u otras aprobaciones gubernamentales o administrativas necesarias para que el personal de Honeywell pueda ejecutar los servicios. La obligación de Honeywell de ejecutar tales servicios estará, en todo momento, sujeta a la constatación por parte de Honeywell, que la región es lo suficientemente estable para garantizar la seguridad del personal de Honeywell antes y durante el período en que se deban ejecutar los servicios.

### **17. AVISOS**

17.1. Todo aviso, solicitud relevante, comunicación o requerimiento entre las Partes con respecto al cumplimiento o administración del Contrato deberá ser efectuado por escrito y notificado al representante autorizado del Comprador o, en su caso, al representante autorizado de Honeywell. Sólo los representantes autorizados del Comprador y de Honeywell, que cuenten con poderes suficientes podrán acordar una modificación a al contrato.

17.2. Todas las comunicaciones y avisos exigidos de conformidad con el contrato deberán efectuarse por escrito, y serán considerados como recibidos:

- Cinco (5) días calendario posteriores al envío por correo certificado, con solicitud de acuse de recibo y franqueo prepago; o
- Un (1) día hábil después del depósito para el envío al siguiente día en un servicio de correo comercial nocturno, siempre que el correo obtenga una

verificación de recepción por escrito de la Parte receptora; o

- Por la sola transmisión de fax, dirigido a la parte correspondiente con un recibo de que el fax fue transmitido satisfactoriamente.

## **18. DIVISIBILIDAD**

Si alguna disposición del Contrato es declarada ilegal, inválida, ineficaz o inexigible por cualquier causa, por parte de un árbitro o tribunal competente, entonces tal disposición será excluida para efectos de la disputa en cuestión, pero sólo en la medida en que sea necesario para que el resto de la disposición sea considerada como legal, válida, eficaz y exigible, siempre que ello sea posible; y todas las demás disposiciones del Contrato conservarán su plena vigencia y efectos.

## **19. TRATAMIENTO DE DATOS**

El tratamiento de datos de carácter personal que se realice en virtud de contrato, deberá ajustarse en todo momento a lo previsto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y demás normativa que fuese de aplicación

## **20. RENUNCIA**

La falta de ejercicio de una de las partes respecto de cualquier derecho emanado del presente Contrato, no será interpretado como una renuncia de dicho derecho; y dicha falta de ejercicio no será obstáculo para que aquella parte exija el cumplimiento forzado del presente Contrato.

## **21. COMPENSACIÓN**

El Comprador no podrá compensar todo o parte de las cantidades facturadas contra sumas que Honeywell adeude o pueda adeudar en el futuro al Comprador, o a su matriz, sus filiales, personas relacionadas u otras divisiones o unidades, con motivo de otras transacciones.

## **22. GENERAL**

El presente Contrato no otorga derechos diferentes de aquellos expresamente descritos en estos términos y condiciones. Sólo las leyes de Madrid y del estado Español regirán el Pedido y sus términos y condiciones, y toda disputa relacionada con ella, con exclusión de normas sobre conflictos de leyes y de las disposiciones legales o de disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre la Venta Internacional de Productos de 1980. Las disposiciones del presente Contrato que por su naturaleza deban sobrevivir el término, cancelación o conclusión del Pedido, lo harán. Sin perjuicio de las disposiciones en contrario entre otros documentos incorporados en este Pedido, estos términos y condiciones regirán con respecto a toda la Información Confidencial y el Software suministrados en conformidad con el Pedido.

## **23. COMPETENCIA TERRITORIAL**

Ambas partes, con renuncia expresa a su propio fuero y domicilio, se someten expresamente a los Tribunales de Madrid, para cualquier conflicto que surgiese en la ejecución e interpretación del Contrato.