

## **Capítulo 3:** **Líneas de paletizado**

---

En este capítulo se describirá la arquitectura y funcionamiento de cada una de las líneas de paletizado que formarán parte del Sistema Integral de Paletizado (SIP). Este estudio fue necesario realizarlo para saber cómo atacar a cada una de las instalaciones por separado.

Antes de comenzar con dicho estudio, se describirá la arquitectura de una línea de paletizado genérica, similar a las existentes en la nave de paletizado donde se implementará el sistema. Posteriormente se analizará cada una de las líneas existentes en la planta.

Una línea de paletizado, por lo general, está compuesta de:

- PC Scada y Gestión: en el que existe una base de datos local, normalmente en access, donde residen los parámetros tanto genéricos como locales de paletización. Desde esta aplicación de gestión se vuelcan los datos de paletizado al robot. Este PC cuenta con conexión ethernet.
- PLC's de control: cada uno encargado de las diferentes unidades lógicas de la línea,
  - Zona transportador
  - Genéricos del Robot
  - Enfardadora

Todos estos elementos están conectados mediante una red MPI entre sí y al PC Scada.

- Etiquetadora de palets: la cual estará conectada a un PC de gestión.

En la siguiente figura se muestra la arquitectura genérica de una línea de paletizado:

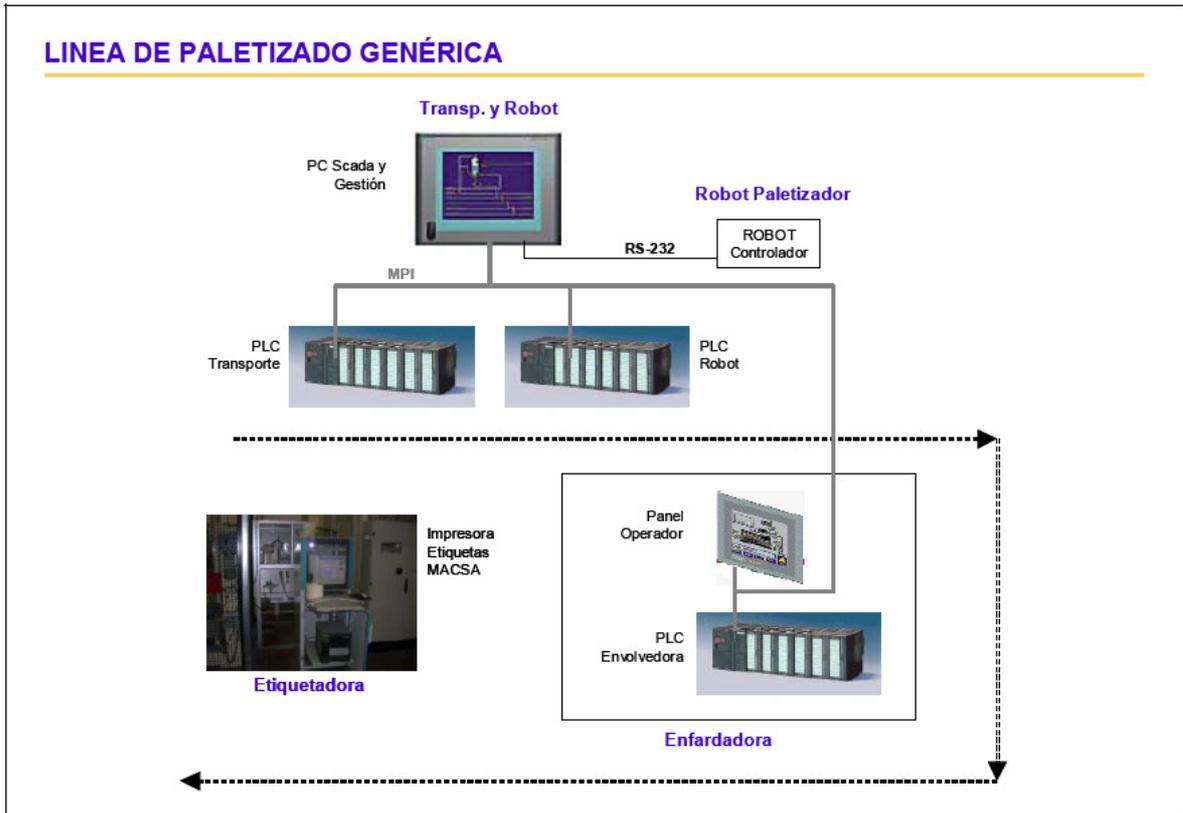


Figura 3.1: Arquitectura genérica de una línea de paletizado

En este punto también conviene aclarar un concepto que se repetirá a lo largo de todo este capítulo, y es lo que se entiende por palet madre.

Existen tres medidas distintas para un palet:

- Palet europeo: 800mmx1200mm
- Palet inglés: 1000mmx1200mm
- Media paleta: 800mmx600mm

Se llama palet madre al sistema que eleva dos medias paletas y las coloca sobre un palet europeo. Esto se utiliza sobre todo por motivos de almacenamiento, ya que de esta forma un almacén sólo tendría que disponer de huecos para palets europeos y palets ingleses.

Para cada una de las líneas de paletizado que se describirán, también se expondrán en forma de tabla los datos de diagnosis que podemos obtener de la lectura de los PLC's que componen el sistema, ya que estos datos serán los que utilizaremos para describir (en el SIP) el estado de cada componente de línea.

### **3.1 LÍNEAS DE PALETIZACIÓN SAMOVI**

Las líneas de paletizado Samovi están compuestas por los siguientes elementos:

- Transportadores Samovi: en función del código de barras de la caja del producto que viene por cada línea de transporte, un empujador introducirá el producto en una calle de paletizado u otra.
- Paletizadores Samovi: Existen tres robots paletizadores y cada uno de los ellos puede realizar el paletizado de dos productos a la vez; por tanto, físicamente a cada uno de ellos llegan dos calles:
  - Robot 1: calles 1 y 2.
  - Robot 2: calles 3 y 4.
  - Robot 3: calles 5 y 6.
- Carro automático: es el encargado de recoger el palet ya paletizado en cada uno de los robots y llevarlo a la entrada de la envolvedora.
- Envolvedora Pieri: es la encargada del enfardado de los palets procedentes de los robots de paletizado Samovi y de la línea de rechazo desde la que se realizan paletizados manuales. Sólo existe una envolvedora o enfardadora para los tres robots de paletizado.
- Etiquetadora Macsa.

En la siguiente figura se muestran los elementos de control de estas líneas de paletizado:

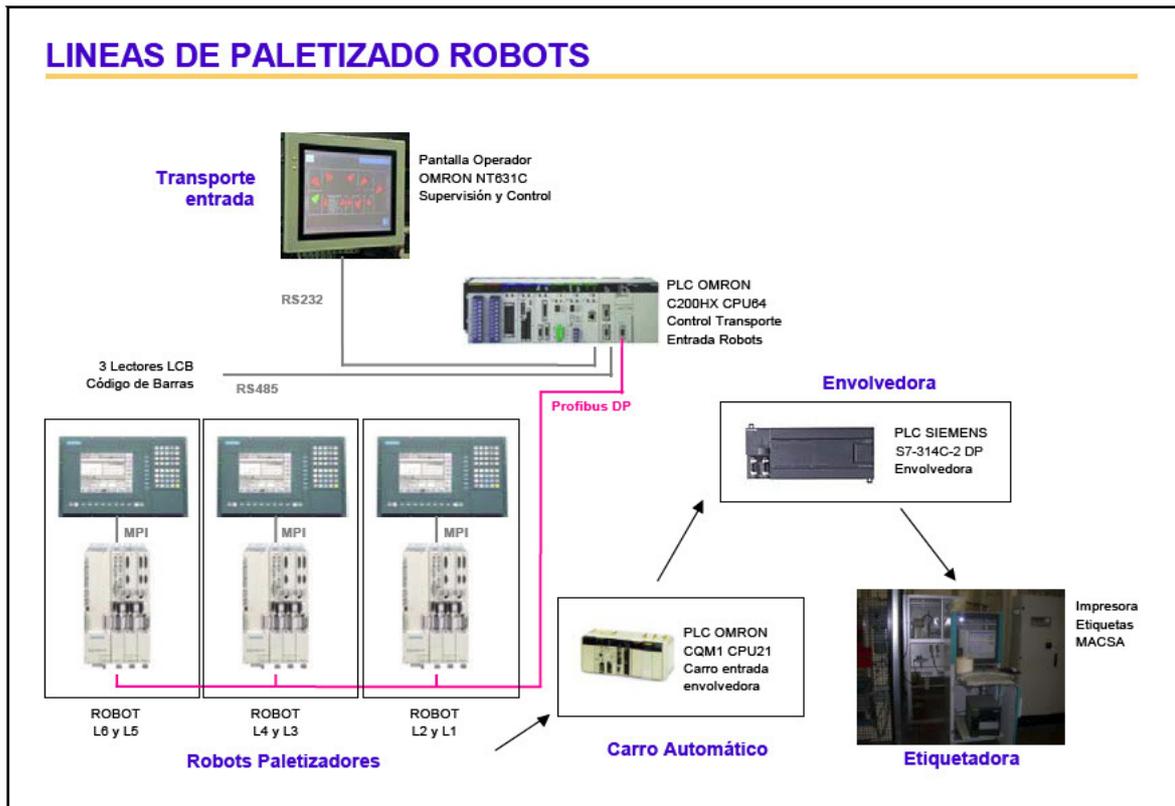


Figura 3.2: Arquitectura de las líneas de paletizado Samovi

## 3.1.1 Arquitectura hardware

### 3.1.1.1 Sistema de transporte

Los elementos que componen el sistema de control del transporte y configuración de referencias son:

#### 3.1.1.1.1 PLC Omron G200HX CPU64E

Este PLC controla todo el sistema de transporte, desde salida de líneas de envasado hasta entrega a cada una de las calles de alimentación a los robots de paletizado.

El PLC de control es un PLC de Omron mod. C200HX CPU64.

#### 3.1.1.1.2 Pantalla de operador Omron NT.

Interfaz hombre-máquina (HMI) de operador de Omron mod. NT631C-ST141-E, con las siguientes características:

- Alimentada a 24 Vdc.
- Comunica con el PLC Omron mediante el Port A comunicación serie.

### 3.1.1.2 Paletizadores

En la instalación existen tres robots paletizadores Samovi. Para el control de cada uno de ellos se cuenta con:

- PLC Simatic Simodrive 611.
- Pantalla Siemens Sinumerik 840D.

Ambos elementos comunican entre sí vía MPI.

Los datos generales (tipo formato, número de pisos, etc.) del paletizado a realizar en cada uno de los paletizadores se programa a través de la pantalla de operador y reside en la memoria del PLC de transporte. Es este PLC quien le envía mediante señales eléctricas, a cada uno de los controladores locales de los tres robots, los parámetros.

### 3.1.1.3 Carro entrada envolvedora

El control automático del carro de entrada de palets a envolvedora desde paletizadores se hace mediante:

- PLC Omron CQM1 CPU21.

### 3.1.1.4 Enfardadora o envolvedora

El sistema de control de la envolvedora Pieri se compone del siguiente PLC:

- PLC Siemens S7-314C-2 DP.

## 3.1.2 Gestión de datos en el sistema

Los parámetros de cada una de las referencias que se pueden paletizar en las líneas de Samovi residen dentro del PLC Omron de transporte. Dichos datos son introducidos a través de la pantalla de operador (NT). Para ello la aplicación de supervisión cuenta con una pantalla para introducir los siguientes datos o parámetros:

1. Número de línea de envasado de origen: 500 / 502 / 504... (FTP)
2. Referencia o descripción alfanumérica del producto. (FTP)
3. Código DUN del producto. (FTP)
4. Número de pisos de paletizado. (FP)
5. Formato de paletizado. (FTP)

### 3.1.2.1 Almacenamiento de datos en el PLC Omron de transporte

Para cada una de las referencias el PLC cuenta con un índice interno que va del 0 al 599. Este índice sirve para saber las posiciones de memoria donde se han de guardar los datos.

La forma de calcular la posición de memoria sería: Núm.Ind. x 30 Palabras.

- Del 000 al 199 van en el módulo de memoria EM0.
- Del 200 al 399 van en el módulo de memoria EM1.
- Del 400 al 599 van en el módulo de memoria EM2.

Para cada referencia el PLC reserva 30 palabras, estando distribuidas de la siguiente manera:

Núm. Índice	Módulo Memoria EM	Pos. Memoria Inicio PLC	Pos. Memoria Fin en PLC
0	EM0	EM0000	EM0029
1	EM0	EM0030	EM0059
199	EM0	EM5970	EM5999
...			
200	EM1	EM0000	EM0029
201	EM1	EM0030	EM0059
399	EM1	EM5970	EM5999
...			
400	EM2	EM0000	EM0029
401	EM2	EM0030	EM0059
599	EM2	EM5970	EM5999
...			

Tabla 3.1: Estructura de la memoria en el PLC Omron

La distribución de los datos dentro del bloque de 30 palabras es la siguiente:

Núm. Palabra	Descripción	Tipo en NT
0..14	Descripción Producto: 30 Caracteres, cada palabra guarda 2 caracteres	String 30
15	Número de línea, aplicando la tabla de equivalencias	Integer 2
16	Número de pisos con los que va a contar el palet	Integer 2
17	Número de formato a enviar al Robot Paletizador	Integer 3
18 a 24	Código DUN del producto	String 7
24 a 29	5 Palabras libres	----

Tabla 3.2: Distribución de datos en un bloque de memoria del PLC Omron

Por último, indicar que estas posiciones de memoria son accesibles vía OPC (OLE for Process Control) desde un sistema externo.

### 3.1.2.2 Número de línea de envasado

Se trata de un parámetro de tres dígitos, y corresponde a la codificación GFH de la FTP, es decir, nos indica la línea de producción (GFH) de la que procede el producto en cuestión.

Cuando se selecciona por la pantalla NT no se introducen los tres dígitos sino que se hace una conversión, según la siguiente tabla:

Cod_GFH	Descripción Línea	EQU. SAMOVI	
		HEX	DEC
500	Línea 500	#01	1
502	Línea 502	#00	0
504	Línea 504	#08	8
510	Línea 510	#02	2
514	Línea 514	#03	3
516	Línea 516	#04	4
530	Línea 530	#06	6
544	Línea 544	#07	7
562	Línea 562	#13	19
564	Línea 564	#10	16
566	Línea 566	#11	17

Tabla 3.3: Correspondencia GFH-dígito en el PLC Omron

### 3.1.3 Datos de diagnóstico a obtener del PLC Omron

Del PLC Omron de transporte se pueden obtener los siguientes datos:

- Datos de estado de líneas
- Datos de estado de robots
- Alarmas

#### 3.1.3.1 Datos de estado de líneas

Descripción	Memoria PLC	Tipo
Línea 1 en marcha	303.00	Bit
Línea 2 en marcha	303.01	Bit

Línea 3 en marcha	303.02	Bit
Línea 4 en marcha	303.03	Bit
Línea 5 en marcha	303.04	Bit
Línea 6 en marcha	303.05	Bit
Línea 1 parada	438.00	Bit
Línea 2 parada	438.01	Bit
Línea 3 parada	438.02	Bit
Línea 4 parada	438.03	Bit
Línea 5 parada	438.04	Bit
Línea 6 parada	438.05	Bit
Código DUN Producto L1	D00018	7 Words
Código DUN Producto L2	D00048	7 Words
Código DUN Producto L3	D00078	7 Words
Código DUN Producto L4	D00108	7 Words
Código DUN Producto L5	D00138	7 Words
Código DUN Producto L6	D00168	7 Words
Línea envasado origen L1	D00015	1 Word
Línea envasado origen L2	D00045	1 Word
Línea envasado origen L3	D00075	1 Word
Línea envasado origen L4	D00105	1 Word
Línea envasado origen L5	D00135	1 Word
Línea envasado origen L6	D00165	1 Word

Tabla 3.4: Datos de estado de líneas en el PLC Omron

### 3.1.3.2 Datos de estado de robots

Descripción	Memoria PLC	Tipo
Status robot 1	D00620	1 Word
Status robot 2	D00621	1 Word
Status robot 3	D00622	1 Word
Status robot 4	D00623	1 Word
Status robot 5	D00624	1 Word
Status robot 6	D00625	1 Word

Tabla 3.5: Datos de estado de robots en el PLC Omron

### 3.1.3.3 Alarmas

<b>Descripción</b>	<b>Memoria PLC</b>	<b>Tipo</b>
Paro emergencia general	50.01	Bit
Paro emergencia L1	50.02	Bit
Paro emergencia L2	50.03	Bit
Paro emergencia L3	50.04	Bit
Paro emergencia L4	50.05	Bit
Paro emergencia L5	50.06	Bit
Paro emergencia L6	50.07	Bit

*Tabla 3.6: Alarmas en el PLC Omron*

## **3.2 LÍNEA DE PALETIZACIÓN OCME-MALETAS 1**

En esta línea se paletizan productos sólidos en formato maletas y está compuesta por los siguientes elementos:

- Transportador: la línea de paletizado Ocme Maletas 1 cuenta con un solo punto de entrada de producto envasado. Este sistema está compuesto por dos elementos:
  - PLC de control.
  - PC Táctil con aplicación Albatros.
- Paletizador Motoman XRC: el sistema del paletizador se compone del robot paletizador Motoman.
- Envolvedora Pieri: es la encargada de realizar el enfardado de los palets que salen de la línea de paletizado Maletas 1.
- Etiquetadora Macsa.

### **3.2.1 Arquitectura hardware**

En la siguiente figura se muestran los elementos de control de esta línea de paletizado:

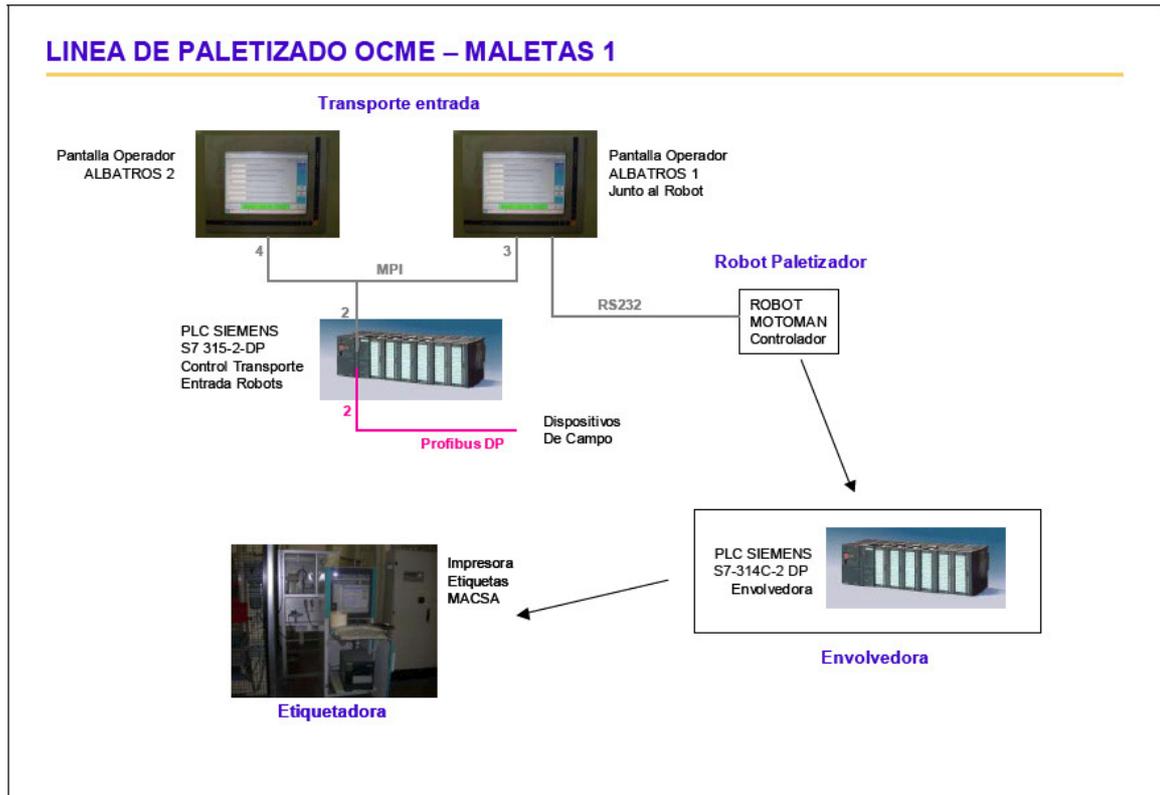


Figura 3.2: Arquitectura de la línea de paletizado Maletas 1

### 3.2.1.1 Sistema de transporte

Los elementos que componen el sistema de control del transporte y configuración de referencias son:

#### 3.2.1.1.1 PLC de control

Existe un PLC que es el que gestiona la acumulación y dosificación de maletas hacia el paletizador. Es un PLC de Siemens S7-315-2DP (6ES7 315-2AF01-0AB0).

- Port 1 – MPI, Dirección 2, 187'5 kbits/s.
- Port 2 – PROFIBUS “PERSAN”, Dirección 2, 500 kbits/s.

#### 3.2.1.1.1.1 Redes de comunicación

El PLC de control de transporte cuenta con dos redes de comunicación:

- Red MPI: donde están conectados los elementos de supervisión: dos PC's aplicación albatros y PLC de transporte.

- Nodo 3: PC ubicado en robot.
- Nodo 4: PC ubicado en entrada a enfardadora.
  
- Red Profibus local: en esta red están conectados todos los elementos de actuación de campo con los que cuenta el sistema.

#### 3.2.1.1.2 PC's de control Albatros

Para realizar la supervisión y control del sistema de paletizado existe instalado un PC industrial con pantalla táctil, con las siguientes características:

- Marca Laue mod. Take off line.
- Intel Pentium.
- Windows NT SP5.
- Tarjeta de Red: 3Com EthernetLink XL NC
- Nombre: Albatros
- Grupo Trabajo: Paletizado.

Este panel cuenta con una tarjeta CP5611 de comunicación MPI/Profibus. Comunica vía MPI con el PLC de Transporte, Siemens S7-315-2DP.

De igual modo, vía RS232 comunica con el controlador del robot paletizador, para volcarle la configuración del mosaico a paletizar.

En realidad, en el sistema existen dos PC's industriales de supervisión y control, pero sólo desde el instalado en el mismo cuadro que el controlador del robot (Albatros 1), se hace la gestión de productos. El otro sólo se utiliza de supervisión y control de elementos de transporte.

En cada uno de los PC's de supervisión y control está instalado el siguiente software:

- Aplicación Albatros.
- Program Maker.
- Ocme MSW-PLC Communication Server: es el software que comunica con el controlador el robot.

#### 3.2.1.2 Paletizador

El robot paletizador Motoman XRC cuenta con un controlador propio, al que se le vuelca la configuración del mosaico a realizar vía RS232 desde la aplicación albatros, existente en el PC de Control.

#### 3.2.1.3 Enfardadora o envolvedora

El control de la envolvedora se realiza mediante:

- PLC Siemens S7-314C-2 DP

## 3.2.2 Gestión de datos en el sistema

Los datos de la FP a paletizar en esta línea residen en la aplicación Albatros, instalada en el PC de supervisión y control.

### 3.2.2.1 Aplicación Albatros

La aplicación Albatros es la encargada de controlar el sistema paletizador y el transporte implementando los siguientes mandos de control y diagnóstico:

- Habilitación / Deshabilitación de entrada de producto.
- Selección del producto (mosaico – F.P) de trabajo del robot.
- Configuración de nuevos mosaicos.
- Configuración de velocidad y dosificación de entrada del producto.
- Visualización de sinóptico de paletizado.
- Visualización de alarmas.
- Visualización y gestión del transporte de palets.

El almacenamiento de los datos de configuración y control se realiza localmente en el HDD del PC de control en forma de bases de datos de Access 97. Y transfiere la información a los distintos sistemas y PLC mediante DBs de Siemens.

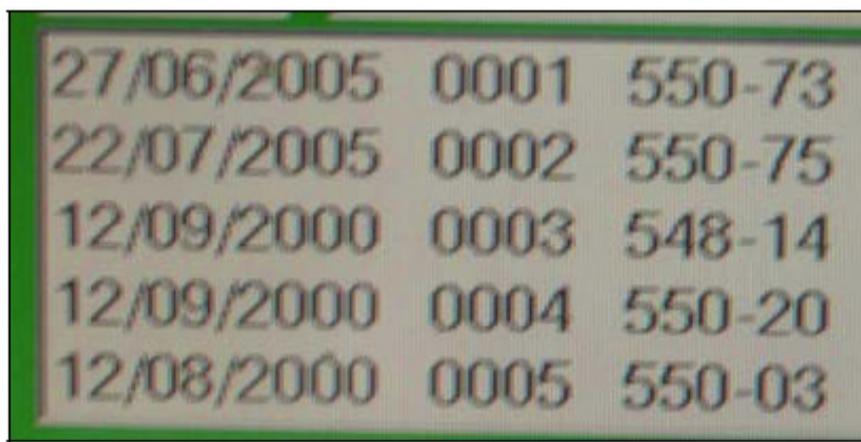
El directorio donde se encuentran los datos que maneja el Albatros es:  
C:\Albatros\ini\

Dentro de este directorio se encuentra una serie de bases de datos \*.mdb (access) sobre las que se basa la aplicación Albatros para su funcionamiento.

#### 3.2.2.1.1 Cambio de referencia a paletizar

Para realizar un cambio de referencia de producto a paletizar mediante el Albatros, deben existir dos elementos:

1. Archivo de datos básicos de la referencia (FTP), guardados en la base de datos Access "ProgramasDB.mdb", ubicada en: C:\albatros\ini.  
Este archivo se genera desde una de las pantallas con las que cuenta el Albatros, desde donde se configuran los datos básicos de paletizado.  
Para cada referencia de producto introducida, se le introduce un PID o número de registro interno de la base de datos donde se guardan los parámetros del producto. Esta referencia es única dentro de la base de datos para cada (FP) y debe coincidir, su numeración, con el programa de paletizado a volcar en el robot.  
En realidad en la aplicación Albatros no se conoce el código SAP del producto que se está paletizando, sino el código de su FP (Ficha de paletizado). Por tanto, cuando se selecciona un archivo de datos, lo que realmente se selecciona es el código FP (con el PID asociado), tal y conforme se muestra en la siguiente imagen:



FECHA	PID INTERNO	DESCRIPCIÓN FP
27/06/2005	0001	550-73
22/07/2005	0002	550-75
12/09/2000	0003	548-14
12/09/2000	0004	550-20
12/08/2000	0005	550-03

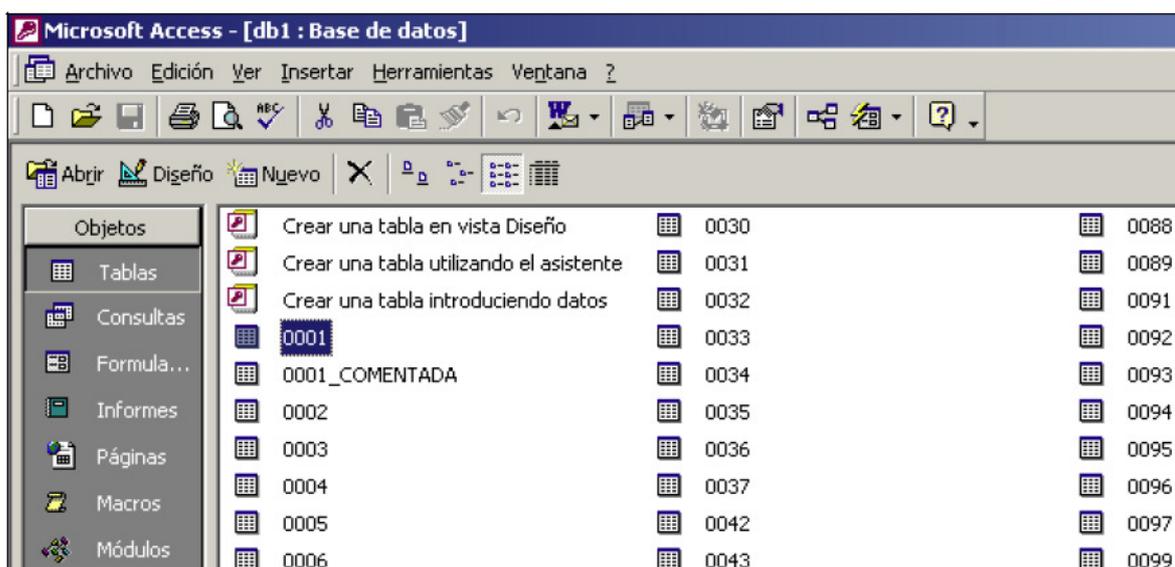
Figura 3.3: Captura de la pantalla de selección de producto en Albatros

Las bases de datos de Albatros tienen formato de Microsoft Access 97.

2. El fichero de datos de mosaico (jbi) para el robot. Dicho fichero reside en: C:\albatros\robot\programmi di palettizzazione\robot1\programmi  
Este fichero se genera con el Program Maker, que es una aplicación de ajuste y parametrización del robot paletizador.

### 3.2.2.2 Datos básicos de paletización configurables desde Albatros

Para cada ficha de datos FP guardada por Albatros, el sistema crea una tabla con el nombre del PID interno dentro de la base de datos "ProgramasDB.mdb", tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Objetos	Nombre de la tabla	PID Interno	ID
Tablas	Crear una tabla en vista Diseño	0030	0088
Tablas	Crear una tabla utilizando el asistente	0031	0089
Tablas	Crear una tabla introduciendo datos	0032	0091
Tablas	0001	0033	0092
Tablas	0001_COMENTADA	0034	0093
Tablas	0002	0035	0094
Tablas	0003	0036	0095
Tablas	0004	0037	0096
Tablas	0005	0042	0097
Tablas	0006	0043	0099

Figura 3.4: Tablas que componen la base de datos ProgramasDB.mdb

Cada una de dichas tablas cuenta con el mismo número de parámetros, que son los mostrados en las pantallas de Albatros de configuración.  
Los parámetros que se piden en Albatros, son los siguientes:

- Parámetros genéricos:
  1. Número de programa de paletizado interno: este es el número (PID) que utiliza el Albatros para identificar la ficha de paletizado. Para cada una de las fichas de paletizado, debe existir un fichero de configuración de mosaicos del robot (jbi), con el mismo número PID. (0 a 999).
  2. Tipo de paleta: (1 a 6)
    - 1 = 1200x1000
    - 2 = 1200x800
    - 3 = 600x800
    - 4 = 600x800 madre 1200x800
    - 5 = 600x1000
    - 6 = 600x1000 madre 1200x1000
  3. Código FP: es el código de la ficha de paletizado, ej. 550-73.
  4. Programa de envolvedora: (0 a 2)
    - 0 = Excluido
    - 1 = Palet completo
    - 2 = Media paleta.
  5. Número de paquetes del palet. (0 a 255).
  
- Parámetros de transporte de producto:
  6. Baja velocidad avance empujador. (0 a 16000).
  7. Alta velocidad avance empujador. (0 a 16000).
  8. Velocidad rodillo P010. (0 a 16000).
  9. Rampa aceleración rodillos P010. (0 a 16000).
  10. Rampa deceleración rodillos P010. (0 a 16000).
  11. Velocidad rodillo P025. (0 a 16000).
  12. Rampa aceleración rodillos P025. (0 a 16000).
  13. Rampa deceleración rodillos P025. (0 a 16000).
  14. Duración empuje acelerador rotación. (0 a 65535).
  15. Velocidad cintas dobles. (0 a 16000).
  16. Retraso oscuro. Fotoc. Recuento paquetes T37. (0 a 65535).
  17. Retraso recuento alcanzado por parada rodillos T39 (0 a 16000).
  18. Velocidad cintas dobles paquetes girados. (0 a 16000).
  19. Velocidad rodillo P025 paquetes girados. (0 a 16000).
  20. Intercalador en capa 0 a capa 15: 15 checks 0/1.
  21. Habilitación aceleración rotación paquetes (Check 0/1).

Estos son los parámetros de la FP accesibles en Albatros, ya que la configuración del mosaico, se genera con el software Program Maker y no es accesible desde un sistema externo.

### 3.2.3 Intercambio de datos entre elementos

El PLC S7-315-2DP que gestiona el transporte es el controlador principal del sistema, por tanto, a él llegan señales de estado de los demás sistemas: robots, enfardadoras, etc.

En la siguiente tabla se muestran las señales intercambiadas por los sistemas para informar de posibles problemas:

Sistema	Descripción	Señal
<b>PLC Principal</b>		
	Alarma Roja	A2.0
	Alarma Falta Producto	A2.2
	Ciclo Automático (MARCHA)	A2.3
<b>Del PLC de la Envolvedora</b>		
	Petición entrada palet a PIERI	A125.0
	Palet recibido en PIERI	A125.1
	Palet dispuesto a salir de PIERI	A125.2
	Máquina en emergencia	A124.4
	Máquina en ciclo automático (en marcha)	A124.5
	Alarma apertura de puerta	A124.6
	Número de programa enfardado activo	DB10.DBW22

Tabla 3.7: Señales intercambiadas por los sistemas en Maletas 1

### 3.2.4 Datos de diagnóstico a obtener del PLC

Del PLC Siemens de transporte se pueden obtener los siguientes datos:

- Datos de estados
- Alarmas

### 3.2.4.1 Datos de estados

Descripción	Memoria PLC	Tipo
Ciclo en Automático	A2.3	Bit
PID Asociado a FP	DB73.DBW008	Entero
Código de FP en curso	DB73.DW020	8 Caract.
Tipo de paleta	DB73.DW014	Entero
Programa de envolvedora	DB73.DW012	Entero
LED paletizador	DB9.DW080	Entero
LED transporte descarga	DB9.DW082	Entero
LED envolvedora	DB9.DW084	Entero
LED alimentador paletas	DB9.DW086	Entero
Palabra estado ROBOT	DB9.DW088	Entero

*Tabla 3.8: Datos de estados del PLC de transporte en Maletas 1*

Para los LED's de estado: 1 = NO OK, 16 = OK.

### 3.2.4.2 Alarmas

Descripción	Memoria PLC	Tipo
Alarma en línea de paletizado	A2.0	Bit
Alarma falta de producto	A2.0	Bit
AUX. emergencia MANUAL	M220.0	Bit
Alarma anomalía en nodo Profibus	M26.0	Bit
Alarma en zona paletización	M27.0	Bit
Alarma anomalía en funcionamiento de algún elemento del transporte	M28.0	Bit
Alarma en robot paletizador	M29.0	Bit
Alarma en envolvedora	M247.0	Bit

*Tabla 3.9: Alarmas del PLC de transporte en Maletas 1*

### **3.3 LÍNEA DE PALETIZACIÓN OCME-MALETAS 2**

En esta línea se paletizan los productos sólidos en formato maletas y está compuesta de los siguientes elementos:

- Transportador a paletizador: la línea de paletizado Ocme Maletas 2 cuenta con dos puntos de entrada de producto envasado:
  - Entrada de producto envasado a robot paletizador.
  - Entrada de producto ya paletizado al scalextric.  
Se llama scalextric a una zona de transporte dedicada a llevar hasta la enfardadora de Maletas 2 los productos sólidos que se han paletizado a mano en la nave de envasado. Una vez que se ha formado un palet a mano, una carretilla lo llevará hasta el camino de rodillos existente al comienzo del scalextric, momento en el cual y tras dar la orden de comienzo correspondiente, comienza su recorrido (tramos de rodillos + elevador de palets + tramos de rodillos) hasta llegar a la enfardadora. Todo este proceso se describirá con más detalle a lo largo de este apartado.

Este sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- PLC de control de genéricos del paletizador.
  - PC Táctil con aplicación Albatros.
  - PLC de control zona scalextric.
  - PC Scada para control del transporte de toda la línea de paletizado, enfardado y etiquetado.
- Paletizador Motoman XRC.
  - Envolvedora Pieri: es la encargada de realizar el enfardado de los palets que salen de la línea de paletizado Maletas 2.
  - Etiquetadora Macsa.

En la siguiente figura se muestran los elementos de control de esta línea de paletizado:

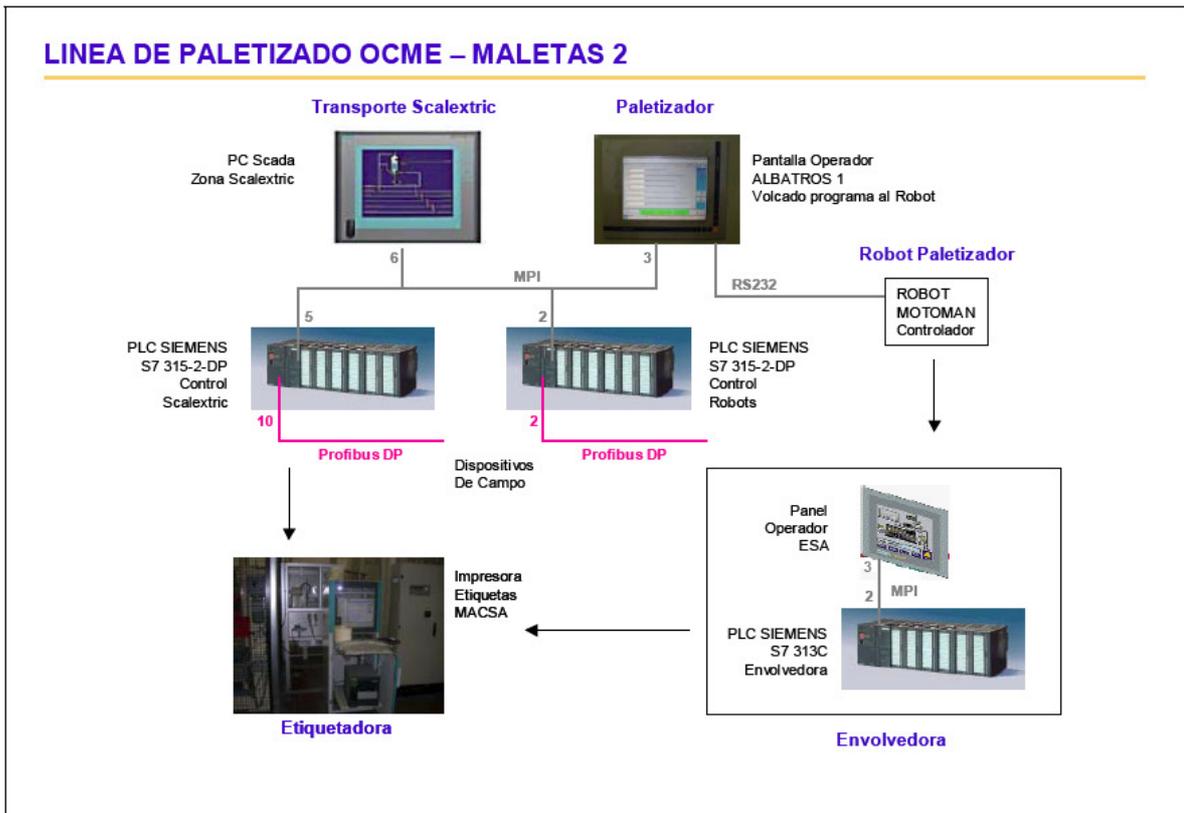


Figura 3.5: Arquitectura de la línea de paletizado Maletas 2

### 3.3.1 Arquitectura hardware

#### 3.3.1.1 Sistema de transporte

Los elementos que componen el sistema de control del transporte y configuración de referencias son:

##### 3.3.1.1.1 PLC de control de genéricos de paletizador

Existe un PLC que es el que gestiona la acumulación y dosificación de maletas hacia el paletizador.

Es un PLC de Siemens S7-315-2DP.

- Port 1 – MPI, Dirección 2, 187'5 kbits/s
- Port 2 – Profibus “ISOLA 2”, Dirección 2, 1'5 Mbits/s

##### 3.3.1.1.1.1 Redes de comunicación

Este PLC cuenta con dos redes de comunicación:

- Red MPI: donde están conectados los elementos de supervisión y el PLC que controla el scalextric.
- Red Profibus local: en esta red están conectados todos los elementos de actuación de campo con los que cuenta el sistema.

#### 3.3.1.1.2 PLC de control del scalextric (transporte)

Existe un PLC que es el que gestiona la zona del scalextric y la comunicación con la enfardadora y la etiquetadora.  
Es un PLC de Siemens S7-315-2DP.

- Port 1 – MPI, Dirección 5, 187'5 kbits/s
- Port 2 – PROFIBUS, Dirección 10, 1'5 Mbits/s

##### 3.3.1.1.2.1 Redes de comunicación

Este PLC cuenta con dos redes de comunicación:

- Red MPI: donde están conectados los elementos de supervisión y el PLC de control de genéricos de paletizado.
- Red Profibus local: en esta red están conectados todos los elementos de actuación de campo con los que cuenta el sistema. En este caso hay un conversor DP / Asi.

#### 3.3.1.1.3 PC's de control Albatros

Para realizar la supervisión y control del sistema existe instalado un PC industrial con pantalla táctil, con las siguientes características:

- Marca Laue mod. Take off line
- Intel Pentium
- Windows NT SP4
- Tarjeta de Red: 3Com EthernetLink XL NC
- Nombre: Albatros
- Grupo Trabajo: Paletizado

Este panel cuenta con una tarjeta CP5611 de comunicación MPI/Profibus. Comunica vía MPI con el PLC de genéricos de paletizado, Siemens S7-315-2DP.

De igual modo, vía RS232 comunica con el controlador del robot paletizador, para volcarle la configuración del mosaico a paletizar.

En este PC de control Albatros está instalado el siguiente software:

- Aplicación Albatros
- Program Maker.

- Ocme MSW-PLC Communication Server: es el software que comunica con el controlador el robot.

#### 3.3.1.1.4 PC scada de transporte

Mediante este PC Scada se realiza el mando de la gestión del transporte de toda la línea de paletizado, enfardado y etiquetado. En este PC está corriendo una aplicación Scada desarrollada con ProTool de Siemens.

Se trata de un PC industrial tipo:

- Siemens Simatic Panel PC670.
- Celerón 1200 MHz.
- Windows 2K Pro Embedded SP2.
- Tarjeta de Red
- Nombre: MALETAS2.
- Grupo Trabajo: Paletizado.

#### 3.3.1.1.5 Red MPI de supervisión

En esta red están conectados los siguientes elementos:

- MPI 2 - PLC de control de genéricos del paletizador.
- MPI 5 - PLC de control de scalextric.
- MPI 3 - PC de supervisión y control Albatros.
- MPI 6 - PC scada scalextric.

#### 3.3.1.2 Paletizador

El robot paletizador Motoman XRC cuenta con un controlador propio, al que se le vuelca la configuración del mosaico a realizar vía RS232 desde la aplicación Albatros, existente en el PC de control de Albatros.

#### 3.3.1.3 Enfardadora o envolvedora

En esta línea de paletizado existe una envolvedora Pieri. El sistema de control de dicha envolvedora está compuesto por los siguientes elementos:

- PLC Siemens S7-313C, con 1 puerto MPI para comunicar con una pantalla de operador. Dirección MPI – 2.
- Pantalla de control de enfardadora marca ESA mod. VT555WA0000. Dirección MPI – 3.

Este tipo de envolvedora cuenta con 15 programas de enfardado, guardando los parámetros en los ficheros DB101 al DB115, es decir, un DB para cada programa de enfardado.

El código de programa de enfardado que debe utilizar la envolvedora cuando se encuentra en remoto, se lo comunica el PLC de transporte mediante señales eléctricas.

### 3.3.2 Gestión de datos en el sistema

Los datos de las FTP y FP que se van paletizar en esta línea, o que se van a mover por el scalextric residen en los dos PC's existentes: PC de control Albatros y PC Scada. A continuación se analiza cada uno de ellos.

#### 3.3.2.1 Aplicación Albatros

Esta aplicación Albatros es prácticamente igual que la comentada en el caso de la línea de paletización Ocme – Maletas1.

El almacenamiento de los datos de configuración y control de paletización se realiza localmente en el HDD del PC de control en forma de bases de datos de Access 97. Y transfiere la información a los distintos sistemas y PLC mediante DB's de Siemens.

El directorio donde se encuentran los datos que maneja el Albatros es: C:\Albatros\ini\

Dentro de este directorio se encuentra una serie de bases de datos \*.mdb (access) sobre las que se basa la aplicación Albatros para su funcionamiento.

##### 3.3.2.1.1 Cambio de referencia a paletizar

Para realizar un cambio de referencia de producto a paletizar mediante el Albatros, deben existir dos elementos:

1. Archivo de datos básicos (FTP) guardados en el fichero "ProgramasDB.mdb", ubicada en: C:\albatros\ini.

Para cada referencia de producto introducida, se le introduce un PID o número de registro interno de la base de datos donde se guardan los parámetros del producto.

Al contrario que en Ocme – Maletas1 en las tablas de configuración de paletizado, uno de los parámetros guardados es el FTP o código SAP del producto. Aunque a la hora de guardar una nueva ficha de producto genera una tabla con el código PID interno, que coincide con la FP. Por tanto, cuando se selecciona un archivo de datos, lo que realmente se selecciona es el código FP (con el PID asociado). Los campos que se muestran a la hora de seleccionar un archivo de producto son:

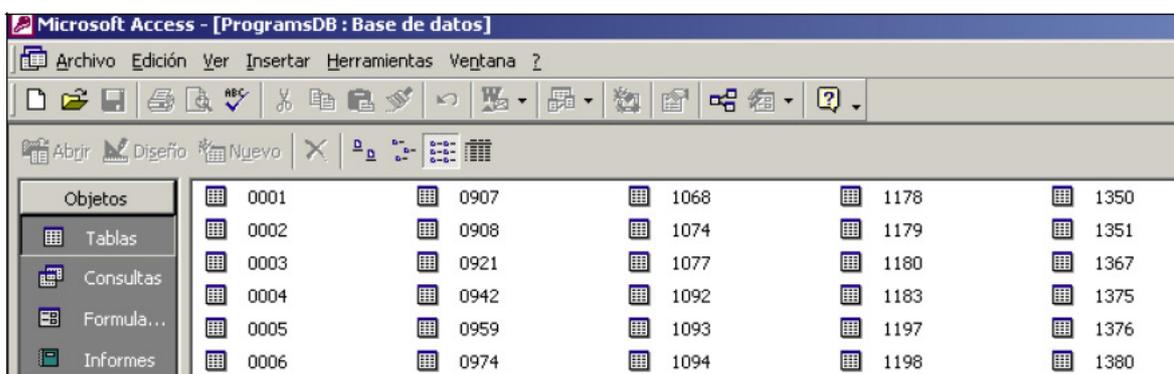
PID INTERNO FECHA + DESCRIPCIÓN FP

Las bases de datos de Albatros tienen formato de Microsoft Access 97.

2. El fichero de datos de mosaico (jbi) para el robot. Dicho fichero reside en: C:\albatros\robot\programmi di palettizzazione\robot1\programmi. Este fichero se genera con el Program Maker, que es una aplicación de ajuste y parametrización del robot paletizador.

### 3.3.2.2 Datos básicos de paletización configurables desde Albatros

Para cada ficha de datos FP guardada por Albatros, el sistema crea una tabla con el nombre del PID interno dentro de la base de datos "ProgramasDB.mdb", tal y conforme se muestra en la siguiente imagen:



Objetos	0001	0907	1068	1178	1350
Tablas	0002	0908	1074	1179	1351
Consultas	0003	0921	1077	1180	1367
Formulas...	0004	0942	1092	1183	1375
Informes	0005	0959	1093	1197	1376
	0006	0974	1094	1198	1380

Figura 3.6: Tablas que componen la base de datos ProgramasDB.mdb

Cada una de dichas tablas cuenta con el mismo número de parámetros, que son los mostrados en las pantallas de Albatros de configuración.

Los parámetros que se pide en Albatros Ocme – Maletas2, son los siguientes:

- Parámetros genéricos:
  1. Código FP: es el código de la ficha de paletizado. Es un código único que coincide con el nombre del fichero de configuración a volcar al robot.
  2. Tipo de paleta:
    - 1 = 1200x1000 Inglés.
    - 2 = 1200x800 Europeo.
    - 3 = 600x800 Media paleta.
  3. Código interno del producto (PID). Este código coincide con el nombre de la tabla dentro de la base de datos. Para cada uno de los productos, debe existir un fichero de configuración de mosaicos del robot, con el mismo número PID. (0 a 999).
  4. Número de programa de paletizado asociado: este es el número interno que utiliza el Albatros para identificar la ficha de paletizado. Programa de envolvente: (0 a 2).
    - 0 = Excluido

- 1 = Palet completo
  - 2 = Media paleta.
5. Número de paquetes del palet. (0 a 255).
- Parámetros de transporte de producto:
    - 6. Baja velocidad avance empujador. (0 a 16000).
    - 7. Alta velocidad avance empujador. (0 a 16000).
    - 8. Velocidad rodillo P010. (0 a 16000).
    - 9. Rampa aceleración rodillos P010. (0 a 16000).
    - 10. Rampa deceleración rodillos P010. (0 a 16000).
    - 11. Velocidad rodillo P025. (0 a 16000).
    - 12. Rampa aceleración rodillos P025. (0 a 16000).
    - 13. Rampa deceleración rodillos P025. (0 a 16000).
    - 14. Duración empuje acelerador rotación x0.1seg. (0 a 999).
    - 15. Velocidad cintas dobles. (0 a 16000).
    - 16. Retraso oscur. Fotoc. 065. (0 a 999).
    - 17. Retraso recuento alcanzado por parada rodillos T39 (0 a 999).
    - 18. Velocidad cintas dobles paquetes girados. (0 a 16000).
    - 19. Velocidad rodillo P025 paquetes girados. (0 a 16000).
    - 20. Código producto (SAP) (999999999 – 9 dígitos).
    - 21. Rampa aceleración empujador (0 a 16000).
    - 22. Rampa deceleración empujador (0 a 16000).
    - 23. Rampa aceleración correas dobles (0 a 16000).
    - 24. Rampa deceleración correas dobles (0 a 16000).
    - 25. Retraso oscuridad fot. Recuento paquetes (0 a 999).
    - 26. Retraso recuento alcanzado por paquetes girados T40 (0 a 999).
    - 27. Intercalador en capa 0 a capa 15: 15 checks 0/1.
    - 28. Habilitación aceleración rotación paquetes (Check 0/1).

Estos son los parámetros de la FP accesibles en Albatros, ya que la configuración del mosaico, se genera con el software Program Maker y no es accesible desde un sistema externo.

### 3.3.2.3 PC scada scalextric

Para realizar la Supervisión y Control existe una aplicación Scada desarrollada mediante ProTools de Siemens.

La aplicación scada se encuentra situada en el directorio:  
D:\definitivo\19c2\_1\_3\TDOP\PRO\_OC.fwd

Esta aplicación scada sólo lee datos del PLC de transporte del scalextric vía MPI.

Al scalextric pueden entrar palets bien desde el paletizador Ocme – Maletas2, bien introducidos por los carretilleros en una mesa de entrada. Cuando un carretillero sitúa un palet en esta mesa, mediante un mando remoto, selecciona un número de 1 a 8, que le indica al sistema el código SAP del producto de dicho palet. De esta manera el sistema controla todo el recorrido por el

scalextric y le dice a la envolvedora si ha de enfardar el palet o no, y posteriormente, la etiqueta a imprimir.

Existen dos paneles en campo de indicación de productos, uno en la mesa de entrada y otro en la de salida. Para poder configurar los productos que pueden entrar / salir del sistema, el operador cuenta con dos pantallas en el Scada, desde las que selecciona los códigos SAP de los productos.

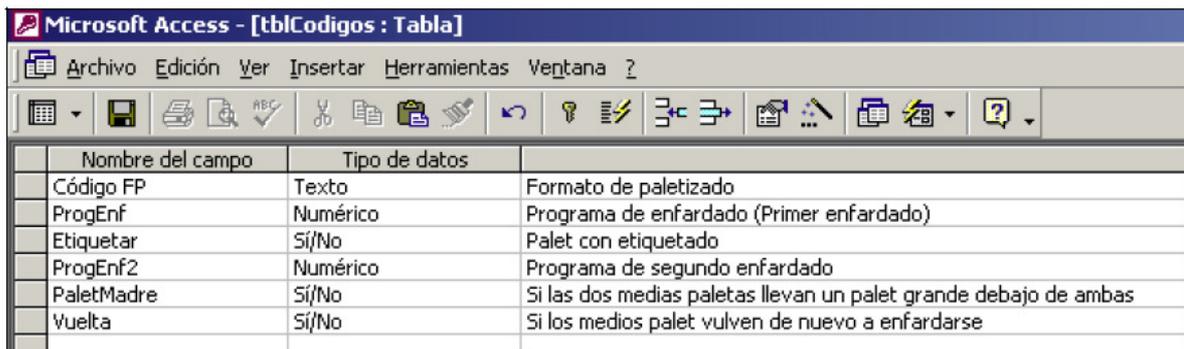
Los parámetros del producto que se visualizan en estas pantallas son:

- SAP: Código SAP del producto (8 dígitos). – Campo lectura.
- NOMBRE: Descripción del producto (24 caracteres). – Campo lectura.
- CJS: Número de paquetes en palet (3 dígitos). – Campo lectura.
- PE1: Programa de primer enfardado de 1 a 15 (3 dígitos) – Campo escritura, puede ser modificado.
- PE2: Programa de segundo enfardado de 1 a 15 (3 dígitos) – Campo escritura, puede ser modificado.
- PM: Si lleva palet madre (SI/NO) – Campo lectura.
- VLT: Vuelta (SI/NO) – Campo lectura.
- ETQ: Etiquetar (SI/NO) – Campo lectura.
- ENF: Enfardar (SI/NO) – Campo lectura.

Para seleccionar dichos productos el sistema utiliza una base de datos de Access llamada “datos.mdb”. Esta base de datos tiene dos tablas lincadas a la base de datos principal “bases.mdb”, que son:

- Tabla Fichas de Paletizado.
- Tabla FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO.

Mediante estas dos tablas y una consulta “ActualizarCodigos” se actualiza la tabla [tblCodigos], la cual tiene los siguientes campos:



Nombre del campo	Tipo de datos	
Código FP	Texto	Formato de paletizado
ProgEnf	Numérico	Programa de enfardado (Primer enfardado)
Etiquetar	Sí/No	Palet con etiquetado
ProgEnf2	Numérico	Programa de segundo enfardado
PaletMadre	Sí/No	Si las dos medias paletas llevan un palet grande debajo de ambas
Vuelta	Sí/No	Si los medios palet vulven de nuevo a enfardarse

Figura 3.7: Campos de la tabla tblCodigos

Los datos que se muestran en la pantalla del Scada se obtienen de la consulta llamada “Productos”, que se basa en las tres tablas comentadas anteriormente. Cuando el operador quiere cambiar una de las ocho referencias seleccionadas, seleccionará la referencia a cambiar, mostrándose una pantalla donde aparecen en un listado todos los productos contenidos en la consulta “Productos”.

Los datos mostrados en dicha lista son:

- Código SAP del producto.
- Nombre o descripción del producto.
- Número de cajas total por palet.
- Programa enfardado 1.
- Programa enfardado 2.

Una vez seleccionado el producto, se pulsa “ACEPTAR CAMBIO” y se volcarán los datos del nuevo producto al PLC.

De igual modo, el operador cuenta con un formulario perteneciente a la base de datos “datos.mdb” mediante el cual puede modificar parámetros básicos del producto:

Figura 3.8: Formulario para modificación de parámetros del producto en línea

Los datos de este formulario se obtienen de la consulta “TratamientoDeProducto”. Esta consulta se basa en las tres mismas tablas que la consulta “Productos”.

Desde dicho formulario se pueden modificar los datos básicos del producto, almacenados en la tabla [tblCodigos].

### 3.3.3 Intercambio de datos entre elementos

#### 3.3.3.1 Señales envolvedora

El PLC Scalextric intercambia una serie de señales eléctricas con el PLC de la envolvedora Pieri.

En la siguiente tabla se muestran las señales intercambiadas por los sistemas para informar de posibles problemas, indicando las señales y posiciones de memoria del PLC de Pieri:

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>Scalextric-&gt;PIERI</b>	<b>Señales del PLC PIERI</b>		
	Sin enfardado	E126.0	ED
	Linea transporte en automático	E125.0	ED
	Presencia de palet en entrada	E125.1	ED
	Autorización salida de palet	E125.2	ED
	Palet recibido de PIERI	E125.3	ED
	Bit 0 Programa enfardado	E3.1	ED
	Bit 1 Programa enfardado	E3.4	ED
	Bit 2 Programa enfardado	E3.6	ED
	Bit 3 Programa enfardado	E3.7	ED
<b>PIERI-&gt;Scalextric</b>	<b>Señales del PLC PIERI</b>		
	Petición entrada palet a PIERI	A9.0	ED
	Palet recibido en PIERI	A9.2	ED
	Palet dispuesto a salir de PIERI	A9.1	ED
<b>Otras</b>			
	Máquina en emergencia	A8.0	SD
	Máquina en ciclo automático	A8.1	SD
	Alarma apertura de puerta	A8.2	SD
	Número programa enfardado recibido	DB10.DBW26	--

Tabla 3.10: Señales intercambiadas (PLC Enfardadora) en Maletas 2

### 3.3.3.2 Señales etiquetadora

El PLC de control del scalextric es el que intercambia señales y datos con la etiquetadora.

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>Scalextric-&gt; Etiquetadora</b>	<b>Señales en PLC Scalextric</b>		

	Orden NO etiquetar	M6.2	Bit
<b>Etiquetadora-&gt;Scalextric</b>			
	Cilindro atrás etiquetadora	E55.0	DI
	Error en etiquetadora	E55.1	DI
	Ciclo completo etiquetadora	E55.2	DI

Tabla 3.11: Señales intercambiadas (etiquetadora) en Maletas 2

### 3.3.4 Datos de diagnosis a obtener de los PLC's

De los PLC's Siemens de Robot y Scalextric se pueden obtener los siguientes datos:

- Datos de estados
- Alarmas

#### 3.3.4.1 Datos de estados

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
<b>PLC Robot:</b>			
Ciclo en Automático	Robot	A2.0	DO
Falta Producto	Robot	A2.1	DO
Transportadores Parados	Robot	A2.2.	DO
Marcha Motores en Zona Entrada Producto	Robot	A2.4	DO
Marcha Motores en Zona Salida Palets	Robot	A2.5	DO
Marcha Motores en Zona Saca Producto	Robot	A2.6	DO
PID Asociado a FP		DB9.DBW020	Entero
Código de FP en curso		DB9DW004	8 Caract.
Tipo de paleta		DB9DW014	Entero
Programa de envolvente		DB9DW012	Entero
LED paletizador		DB20.DW080	Entero
LED transporte		DB20.DW082	Entero
<b>PLC Scalextric</b>			
Zona A en Automático (1=Auto - Verde /0=Manual - Rojo)	Scalextric	DB11.DBX0.1	Bit

Zona B en Automático	Scalextric	DB12.DBX0.1	Bit
Zona C en Automático	Scalextric	DB13.DBX0.1	Bit
Zona D en Automático	Scalextric	DB14.DBX0.1	Bit
Zona E en Automático	Scalextric	DB15.DBX0.1	Bit
Zona F en Automático	Scalextric	DB16.DBX0.1	Bit
Zona G en Automático	Scalextric	DB17.DBX0.1	Bit

Tabla 3.12: Datos de estados de Maletas 2

### 3.3.4.2 Alarmas

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
<b>PLC Robot</b>			
Alarma en Robot	Robot	M29.0	Bit
Emergencia en Robot	Robot	E0.4	DI
Parada Robot en emergencia	Robot	A1.0	DO
Alarma en Sistema	Robot	A1.5	DO
Alarma falta de producto	Robot	A2.1	DO
Alarma anomalía en nodo Profibus	Robot	M26.0	Bit
Alarma anomalía en funcionamiento de algún elemento del transporte	Robot	M28.0	Bit
<b>PLC Scalextric</b>			
Defecto AS-i	Scalextric	DB100.DBX8.0 or DB100.DBX8.1	Bit
Seta Activa en zona de carga	Scalextric	DB100.DBX8.2	Bit
Seta activa en zona elevador	Scalextric	DB100.DBX8.3	Bit
Seta activa en zona transporte pared	Scalextric	DB100.DBX8.4	Bit
Seta activa en zona transporte salida	Scalextric	DB100.DBX8.5	Bit
Seta activa en zona transporte PIERI	Scalextric	DB100.DBX8.6	Bit
Seta activa en zona sistema 2 enfardado	Scalextric	DB100.DBX8.7	Bit
Seta activa en zona linea cajas	Scalextric	DB100.DBX9.0	Bit
Defecto en Térmico	Scalextric	Bit Nuevo	Bit
Defecto en Contactor	Scalextric	Bit Nuevo	Bit

Tabla 3.13: Alarmas de Maletas 2

### **3.4 LÍNEAS DE PALETIZACIÓN FANUC**

El sistema de paletizado Fanuc está compuesto por dos líneas, L1 y L2, que comparten elementos, por tanto su análisis se va a hacer en paralelo.

En estas líneas se paletizan los productos líquidos en formato de cajas y bateas (bandejas) y constan de los siguientes elementos:

- Transportador Auxinde: Los elementos de control de este transportador son:
  - PLC Siemens Cajas 1.
  - PLC Siemens Cajas 2.
- Paletizadores Fanuc L1 y L2: el sistema de paletizado está constituido por dos robots Fanuc. El funcionamiento de los robots está controlado por:
  - PLC Siemens Robots, para control de elementos genéricos de paletizados.
  - Controladores locales de robots.

Normalmente a los robots no se le dan órdenes de actuación directamente, sino que los movimientos (configuración FP) ya los tiene memorizados y es el Scada quien según el producto (FTP) a paletizar le dice el tipo de programa (FP) que debe utilizar.

- Envolvedoras Pieri L1 y L2: son las encargadas de realizar en enfardado de los palets que salen de las líneas de paletizado. Cada una de ellas cuenta con los siguientes elementos para su control:
  - PLC Siemens serie 300.
  - Pantalla de supervisión y control.
- Etiquetadora Macsa.

En la siguiente figura se muestran los elementos de control de estas líneas de paletizado:

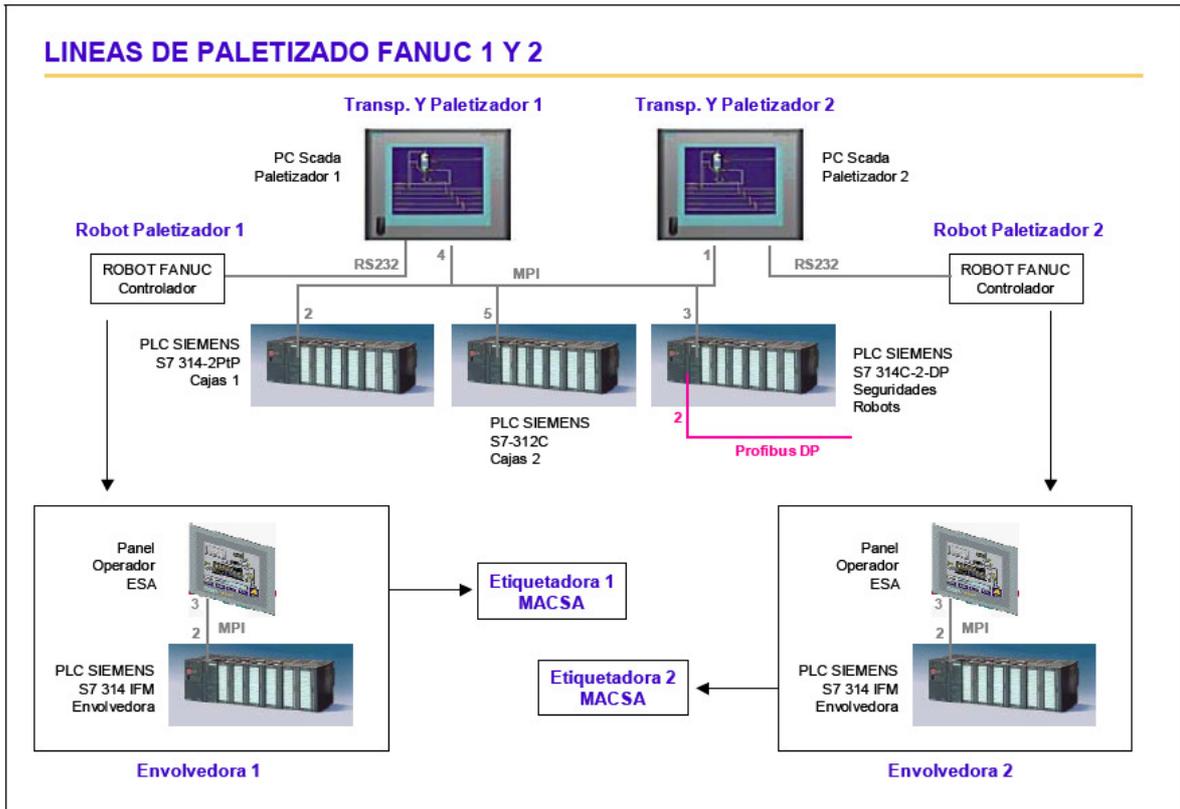


Figura 3.9: Arquitectura de las líneas de paletizado Fanuc 1 y 2

### 3.4.1 Arquitectura hardware

#### 3.4.1.1 Sistema de transporte

Los elementos que componen el sistema de control del transporte y configuración de referencias son:

##### 3.4.1.1.1 PLC's de control

El sistema de transporte desde las líneas de envasado hasta la entrada de los dos paletizadores Fanuc están controlado por los dos PLC's de Siemens (Cajas 1 y Cajas 2):

- PLC Cajas 1: Es un PLC de Siemens S7-314-2PtP.
  - Port 1 – MPI, Dirección 2, 187'5 kbits/s
  - Port 2 – Comunicación PtP con interfaz RS422/485
- PLC Cajas 2: Es un PLC de Siemens S7-312C.
  - Port 1 – MPI, Dirección 5, 187'5 kbits/s

Por otro lado existe un PLC para controlar las seguridades de ambos Robots:

- PLC Secur. Robots: Es un PLC de Siemens S7-314C-2 DP.
  - Port 1 – MPI, Dirección 3, 187'5 kbits/s.
  - Port 2 – PROFIBUS, Dirección 2, 1'5 Mbits/s.

#### 3.4.1.1.2 Redes de comunicación

- Red MPI: donde están conectados los elementos de supervisión y control:
  - Nodo 1: PC Scada Línea 2.
  - Nodo 2: PLC Control Transporte Cajas 1.
  - Nodo 3: PLC Control Seguridades Robots L1 y L2.
  - Nodo 4: PC Scada Línea 1.
  - Nodo 5: PLC Control Transporte Cajas 2.

#### 3.4.1.1.3 PC's scadas

Para realizar la supervisión y control del sistema de paletizado de las L1 y L2 de Fanuc existen dos Paneles PC de Siemens, donde se ejecuta una misma aplicación Scada, con las siguientes características:

- Panel PC Línea 1:
  - Marca Siemens Simatic Panel PC IL 70.
  - 128 Mb RAM.
  - Windows 2K SP2.
  - Una Tarjeta de Red:
    - T1 – Conexión red corporativa.
  - Nombre: PANELPC1, Grupo Trabajo: Paletizado.
- Panel PC Línea 2:
  - Marca Siemens Simatic Panel PC IL 70.
  - 128 Mb RAM.
  - Windows 2K SP2.
  - Dos Tarjetas de Red:
    - T1 – Conexión red corporativa.
    - T2 – Conexión tarjeta ovislink.
  - Nombre: PANELPC2, Grupo Trabajo: Paletizado.

Desde cada uno de los Paneles PC sólo se puede ejecutar o actuar sobre la línea correspondiente.

Ambos paneles cuentan con una tarjeta CP5611 de comunicación MPI/Profibus. Comunican vía MPI con el PLC de transporte Cajas 1 y el PLC de robots.

De igual modo, vía RS232 comunica con el controlador del robot paletizador Fanuc, para volcarle la configuración del mosaico a paletizar. Para realizar la configuración y el volcado de los datos de paletización al robot se utiliza el software Fanuc Robotics PalletTool PC v5.11.

En cada uno de los PC's de supervisión y control está instalado el siguiente software:

- Aplicación Scada Protools Pro CS/RT v6.0 (L2), v5.2 SP3 (L1).
- Simatic Manager Step 7 v5.1 SP4.
- PalletTool PC v5.11.

### 3.4.1.2 Paletizador

El robot paletizador Fanuc cuenta con un controlador propio, al que se le vuelca la configuración del mosaico a realizar vía RS232 desde la aplicación Scada, existente en el PC Scada.

### 3.4.1.3 Enfardadora o envolvedora

Existen dos envolvedoras Pieri, una para cada línea de paletizado. Como ambos sistemas son iguales, se va a comentar la arquitectura de uno de ellos. El sistema de control de dicha la envolvedora está compuesto por los siguientes elementos:

- PLC Siemens S7-314 IFM, con un puerto MPI (Dirección 2) para comunicar con una pantalla de operador.
- Pantalla de control de enfardadora marca ESA mod. VT555WA0000.

## 3.4.2 Gestión de datos en el sistema

Los datos de la FP a paletizar en estas líneas se modifican y se envían a los robots de paletizados desde las aplicaciones Scadas de los paneles PC's existentes.

En ambas líneas la gestión de datos funciona de la misma forma, por tanto, se analizará como si fuese una única línea.

### 3.4.2.1 Aplicación scada protool

La aplicación Scada está desarrollada mediante ProTools de Siemens, y es la encargada de visualizar y controlar todos los elementos que componen el

sistema de paletizado de las dos líneas Fanuc, tanto el transporte como las zonas de paletizado propiamente dichas, implementando los siguientes mandos de control y diagnóstico:

- Habilitación / Deshabilitación de entrada de producto.
- Selección del producto (FTP) de trabajo del robot.
- Configuración de nuevos mosaicos (desde PalletTool).
- Configuración de velocidad y dosificación de entrada del producto.
- Visualización de sinóptico de paletizado.
- Visualización de alarmas.
- Visualización y gestión del transporte en zona de paletizado.

El almacenamiento de los datos de configuración y control se realiza localmente en el HDD del PC de control en forma de bases de datos de Access 97.

El directorio donde se encuentran las aplicaciones Scada en cada uno de los Panel PC's son:

- PC Línea 1: D:\19f0\_1\TDOP
- PC Línea 2: D:\Auxinde

#### 3.4.2.1.1 Cambio de referencia a paletizar

Para realizar un cambio de referencia de producto a paletizar mediante Fanuc, deben existir dos elementos:

1. Base de datos de referencias de productos: "bdDatosPaletizado.mdb".  
Las aplicaciones de ambos paneles PC's de las dos líneas de paletizado Fanuc, trabajan de la misma manera a la hora de cambiar una FTP:
  - Ambos cuentan con la base de datos local, de Access 97, vista anteriormente y ubicada en D:\.
  - En estas bases de datos locales se almacenan los parámetros generales de configuración del paletizado para cada uno de los productos, organizados por su código SAP.
2. Los ficheros de datos del mosaico para el robot. Dicho fichero reside en el directorio: C:\PTPC511.  
Este fichero se genera mediante el software de Fanuc llamado PalletTool, que es una aplicación de ajuste y parametrización del robot paletizador de Fanuc.  
Para cada FP o ficha de paletizado, la aplicación PalletTool genera tres ficheros de datos, que los guarda en C:\PTPC511: (Ej. Formato 107)
  - PMUL107.DT
  - PMUL107.PAT

- PMUL107.BIN

### 3.4.2.2 Datos básicos de paletización configurables desde el Scada

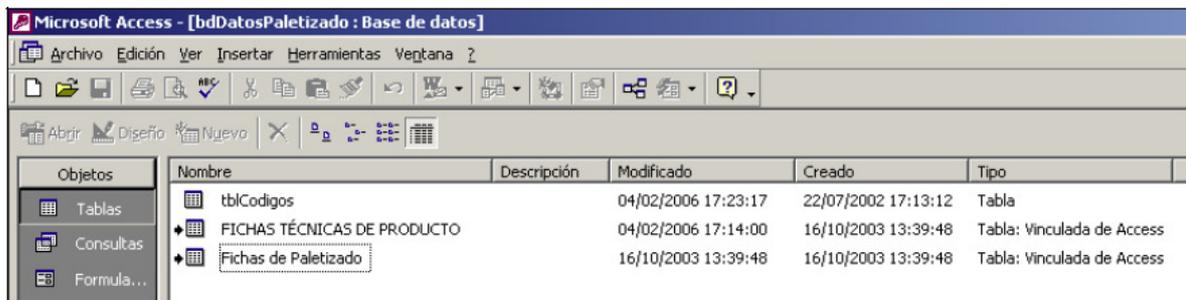
Cuando en I+D generan una nueva referencia de un producto, actualizan la base de datos genérica “bases.mdb”.

Como ya se ha dicho, el sistema Scada de las líneas de Fanuc, obtiene los datos de los productos a paletizar de la base de datos local “bdDatosPaletizado.mdb”.

Ambas tablas están ubicadas en el directorio D:\ del Panel Scada.

#### 3.4.2.2.1 Análisis de “bdDatosPaletizado.mdb”

Esta base de datos cuenta con las siguientes tablas:



Objetos	Nombre	Descripción	Modificado	Creado	Tipo
Tablas	tblCodigos		04/02/2006 17:23:17	22/07/2002 17:13:12	Tabla
Consultas	FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO		04/02/2006 17:14:00	16/10/2003 13:39:48	Tabla: Vinculada de Access
Formulas...	Fichas de Paletizado		16/10/2003 13:39:48	16/10/2003 13:39:48	Tabla: Vinculada de Access

Figura 3.10: Tablas que componen la base de datos bdDatosPaletizado.mdb

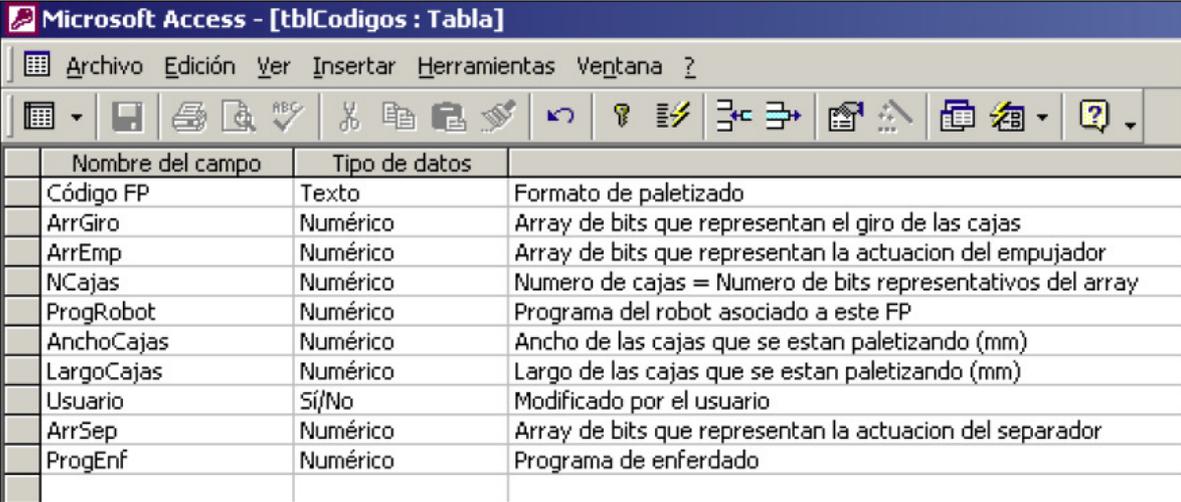
Las tablas [FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO] y [Fichas de Paletizado] son unos vínculos a las tablas del mismo nombre existentes en la base de datos “bases.mdb”.

De igual modo en la “bdDatosPaletizado.mdb” existe un formulario mediante el cual se puede modificar algunas características de los productos, a nivel de base de datos local.

En este mismo formulario existe un botón “Actualizar bases de datos”, mediante el cual se lanza una función que realiza las siguientes operaciones:

1. Renombra “bases.mdb” a “bases1.mdb”, existente en D:\
2. Borrar “bases.mdb” de D:\
3. Se va a C:\Mantenimiento y obtiene la nueva “bases.mdb”, haciendo una copia en D:\. Con esto ya tiene un origen bueno de datos.
4. Obtiene de C:\PTPC511 todos los ficheros de configuración del mosaico de paletizado, tipo “pmul.pat”. Estos ficheros se han tenido que generar antes mediante la aplicación PalletTool.
5. Abre cada uno de los ficheros, obteniendo como parámetro principal el código de la FP, p. ej: 562-11.
6. Una vez tiene este código, hace una consulta a la tabla “Fichas de Paletizado” para obtener una serie de datos.

7. Mediante los parámetros anteriores y los guardados en el fichero "pmulXXX.pat", se calculan todos los valores o parámetros necesarios para actualizar la tabla "tblCodigos". Dichos parámetros son:



Nombre del campo	Tipo de datos	
Código FP	Texto	Formato de paletizado
ArrGiro	Numérico	Array de bits que representan el giro de las cajas
ArrEmp	Numérico	Array de bits que representan la actuacion del empujador
NCajas	Numérico	Numero de cajas = Numero de bits representativos del array
ProgRobot	Numérico	Programa del robot asociado a este FP
AnchoCajas	Numérico	Ancho de las cajas que se estan paletizando (mm)
LargoCajas	Numérico	Largo de las cajas que se estan paletizando (mm)
Usuario	Sí/No	Modificado por el usuario
ArrSep	Numérico	Array de bits que representan la actuacion del separador
ProgEnf	Numérico	Programa de enferdado

Figura 3.11: Parámetros necesarios para actualizar la tabla tblCodigos

#### 3.4.2.2.2 Consulta de datos desde Scada

Para que el Scada obtenga los datos de las referencias, existe la consulta "Productos", la cual obtiene parámetros de referencias de las dos tablas vinculadas, siempre y cuando el código FP esté en [tblCodigos].

La consulta devuelve los siguientes datos:

- Código SAP
- Nombre o descripción del producto.
- Código FP asociado
- Tipo de Palet:
  - Europeo (1001).
  - Media Paleta (1002).
  - Inglés (1003).
- Número de cajas por capa.
- Número de capas.
- Código DUN de producto.
- Programa de paletizado asociado, del robot.
- Ancho en mm de la caja.
- Largo en mm de la caja.
- Array de bits de cajas giradas.
- Array de bits de actuación de empujador.
- Array de separadores entre capas.
- Programa de enfardado del palet.

En el sistema Scada existe una pantalla, a la que se accede pulsando el botón “Cambio de Formato”, en la que se muestra el producto seleccionado actualmente para paletizar y un listado con todas las referencias que se pueden paletizar en dicha línea. Los campos mostrados en la lista son:

- Código SAP del producto.
- Nombre o descripción.
- Código FP asociado.

Una vez que se selecciona un nuevo producto a paletizar en la línea se actualizan los siguientes valores al PLC Robot y a la memoria de la aplicación Scada:

Parámetro	Descripción	PLC	Pos. Memoria
ProdActCodL2	Código SAP	Robot	DB11.DBD50
ProdActNomL2	Nombre	Scada	Memoria
ProdActFPL2	Código FP	Scada	Memoria
ProdActTPL2		Scada	Memoria
ProdActNCL2		Scada	Memoria
ProdActNAL2		Scada	Memoria
ProdActDUNL2		Scada	Memoria
XanchCajaL2	Ancho de la caja	Robot	DB11.DBW30
XlargoCajaL2	Largo de la caja	Robot	DB11.DBW34
XarrGiroL2	Array de bits de cajas giradas	Robot	DB11.DBD8
XarrEmpL2	Array de bits de actuación de empujador	Robot	DB11.DBD12
XarrSepL2	Array de bits de separadores	Robot	DB11.DBD58
XitmArraysL2		Robot	DB11.DBW6
XprogrRbL2	Programa robot	Robot	DB11.DBW32
XprogEnfL2	Programa enfardado	Robot	DB12.DBW46

Tabla 3.14: Valores que se actualizan en PLC Robot y Scada al cambiar de producto

Los datos de la línea 1 se guardan en el PLC Robot, DB21 y DB22 (DB11 y DB12 en L2) en las mismas posiciones de memoria vistas anteriormente. En los DB's 11, 12 y 13 para la L2, y los DB's 21, 22 y 23 para L1 del PLC Robot, se guardan los datos más significativos de funcionamiento del sistema de paletizado.

### 3.4.3 Intercambio de datos entre elementos

#### 3.4.3.1 Señales envolvedora

El PLC Robot intercambia una serie de señales eléctricas con los dos PLC's de las envolvedoras Pieri.

En la siguiente tabla se muestran las señales intercambiadas por los sistemas para informar de posibles problemas, indicando las señales eléctricas del PLC de Pieri:

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>Robot -&gt;PIERI</b>	<b>Señales del PLC PIERI</b>		
	Sin enfardado	E126.0	ED
	Línea transporte en automático	E125.0	ED
	Presencia de palet en entrada	E125.1	ED
	Autorización salida de palet	E125.2	ED
	Palet recibido de PIERI	E125.3	ED
	Bit 0 Programa enfardado	E3.1	ED
	Bit 1 Programa enfardado	E3.4	ED
	Bit 2 Programa enfardado	E3.6	ED
	Bit 3 Programa enfardado	E3.7	ED
<b>PIERI-&gt;Robot</b>	<b>Señales del PLC PIERI</b>		
	Petición entrada palet a PIERI	A9.0	ED
	Palet recibido en PIERI	A9.2	ED
	Palet dispuesto a salir de PIER	A9.1	ED
<b>Otras</b>			
	Máquina en emergencia	A8.0	SD
	Máquina en ciclo automático	A8.1	SD
	Alarma apertura de puerta	A8.2	SD
	Número programa enfardado recibido del PLC Robot	DB10.DBW26	--

Tabla 3.15: Señales intercambiadas (PLC Enfardadora) en Fanuc

### 3.4.3.2 Señales etiquetadora

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>Robot -&gt;Etiquetadora</b>	<b>Señales en PLC Robot</b>		
	Orden etiquetar a etiquetadora L1	DB1.DBX17.4	Bit
	Orden etiquetar a etiquetadora L2	DB1.DBX23.0	Bit
	Orden NO etiquetar en L1	M90.7	Bit
	Orden NO etiquetar en L2	M90.5	Bit
<b>Etiquetadora-&gt;Robot</b>			
	Cilindro atrás etiquetadora 1	DB1.DBX1.4	Bit
	Error en etiquetadora 1	DB1.DBX1.5	Bit
	Ciclo completo etiquetadora 1	DB1.DBX1.6	Bit
	Etiquetadora 1 en espera	M40.2	Bit
	Cilindro atrás etiquetadora 2	DB1.DBX7.0	Bit
	Error en etiquetadora 2	DB1.DBX7.1	Bit
	Ciclo completo etiquetadora 2	DB1.DBX7.2	Bit
	Etiquetadora 2 en espera	M40.6	Bit

Tabla 3.16: Señales intercambiadas (etiquetadora) en Fanuc

### 3.4.4 Datos de diagnosis a obtener de los PLC's

Como se ha comentado anteriormente, en el sistema de control de paletizado de las dos líneas de Fanuc existe un total de tres PLC's, dos de control del transporte y uno de seguridades generales de paletizadores.

Los sistemas Scadas, sólo muestran datos de dos de ellos:

- PLC Transporte Cajas 1 (MPI 2).
- PLC Generales Robots (MPI 3).

Por tanto, los datos de diagnóstico y estado de cada uno de los PLC's son:

- Datos de productos
- Alarmas y estados

### 3.4.4.1 Datos de productos

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
Número cajas acumuladas L2	Cajas	DB90.DBW4	INT
Número cajas acumuladas L1	Cajas	DB90.DBW12	INT
Número cajas producidas L2	Cajas	DB90.DBW0	INT
Número cajas producidas L1	Cajas	DB90.DBW8	INT
Número de palets acumulados L2	Cajas	DB90.DBW6	INT
Número de palets acumulados L1	Cajas	DB90.DBW14	INT
Número de palets producidos L2	Cajas	DB90.DBW2	INT
Número de palets producidos L1	Cajas	DB90.DBW10	INT
Código SAP producto actual L2	Robot	DB11.DB50	DINT
Código SAP producto actual L1	Robot	DB21.DB50	DINT

Tabla 3.17: Datos de productos de Fanuc

### 3.4.4.2 Alarmas y estados

#### 3.4.4.2.1 Alarmas y estados PLC Robot

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
<b>Robot Línea 1</b>			
Fallo Servo L1	Robot	I113.0	Bit
Línea 1 Sin Servicio	Robot	M1.6	Bit
Línea 1 Defecto en red As-i	Robot	M1.5	Bit
Térmico alimentación de cartón	Robot	M120.1	Bit
Defectos Robot 1	Robot	DB60.DBW30	INT
- Máquina en marcha		Valor = 0	
- Defecto alimentación entradas PLC		1	
- Comprueba puertas, seta y pulse reset		2	
- Contactor en defecto		1 a 6	
- Térmico motor		7 a 10 y 17 a 21	
- Defecto contactor		13 a 16 y 29 a 31	

- Buscando posición de parada, un defecto impide la marcha		40	
- Seleccione AUTO		1006	
- Pulse RESET		1007	
- NO hay datos de producto		1009	
- Ponga en servicio el Robot		1008	
- Otro defecto		Otros valores	
<b>Robot Línea 2</b>			
Fallo Servo L2	Robot	I105.3	Bit
Línea 2 Sin Servicio	Robot	M1.4	Bit
Línea 2 Defecto en red As-i	Robot	M1.3	Bit
Térmico alimentación de cartón	Robot	M120.0	Bit
Defectos Robot 2 (las alarmas y estados son iguales que en el Robot 1)	Robot	DB50.DBW30	INT

Tabla 3.18: Alarmas y estados PLC Robot en Fanuc

#### 3.4.4.2.2 Alarmas y estados PLC Transporte

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
<b>Generales:</b>			
Atasco en túnel HDL	Cajas 1	M70	INT
		1 = Atasco	
<b>Defectos Caja:</b>			
- Máquina en marcha	Cajas 1	DB50.DBW30	INT
		Valor = 0	
- Defecto alimentación entradas PLC		1	
- Comprueba puertas, seta y pulse reset		2	
- Defecto térmico motor tramo A		20 a 28	
- Contactor en defecto motor tramo A		29 a 37	
- Caja atascada en la mesa de tablillas		50	
- Rechazo está saturado de producto		60	
- Línea 2 saturada de producto		70	
- Línea 1 saturada de producto		86	
- Atasco de cajas A		87 a 93	
- Seleccione AUTO		1006	
- Pulse RESET		1007	
- NO hay datos de producto		1009	

- Otro defecto		Otros valores	
<b>Defectos Caja HDL</b>	Cajas 1	DB60.DBW30	INT
- Máquina en marcha		Valor = 0	
- Defecto alimentación entradas PLC		1	
- Comprueba puertas, seta y pulse reset		2	
- Contactor en defecto motor tramo B		101 a 128	
- Atasco de cajas en tramo B		142 a 163	
- Defecto térmico motor tramo B		171 a 198	
- Otro defecto		Otros valores	

*Tabla 3.19: Alarmas y estados PLC Transporte en Fanuc*

### **3.5 LÍNEAS DE PALETIZADO EMMETTI**

El sistema de paletizado de Emmetti está compuesto por dos líneas, A y B, que comparten elementos, por tanto su análisis se va a hacer en paralelo.

En estas líneas se paletizan los productos líquidos en formato de cajas y bateas (bandejas) y constan de los siguientes elementos:

- Transportadores Sipac/Emmetti: Cada línea de transporte es mono-entrada a cada paletizador.  
Los elementos de control de la zona de transporte son los mismos que para los paletizadores.
- Paletizadores Emmetti A y B: El sistema paletizador de Emmetti está constituido por tres zonas de trabajo:
  - Paletizador: el funcionamiento de cada uno de los paletizadores, así como de la zona de transporte (entrada), está controlado por:
    - PLC Siemens serie 300.
    - Panel de operador de Siemens.
  - Alimentador de palets: existe un alimentador de palets que da servicio a ambos paletizadores a la vez, su funcionamiento es automático y se controla mediante:
    - PLC Siemens
    - Panel de operador de Siemens.
  - Alimentador de palet madre: Para su control se utiliza:
    - PLC de control del paletizador.
    - Panel de operador de Siemens.
- Envolvedoras Pieri L1 y L2: son las encargadas de realizar en enfardado de los palets que salen de las líneas de paletizado. Cada una de ellas cuenta con los siguientes elementos para su control:
  - PLC Siemens serie 300.
  - Pantalla de supervisión y control.
- Etiquetadora Macsa.

En la siguiente figura se muestran los elementos de control de la línea de paletizado Emmetti A:

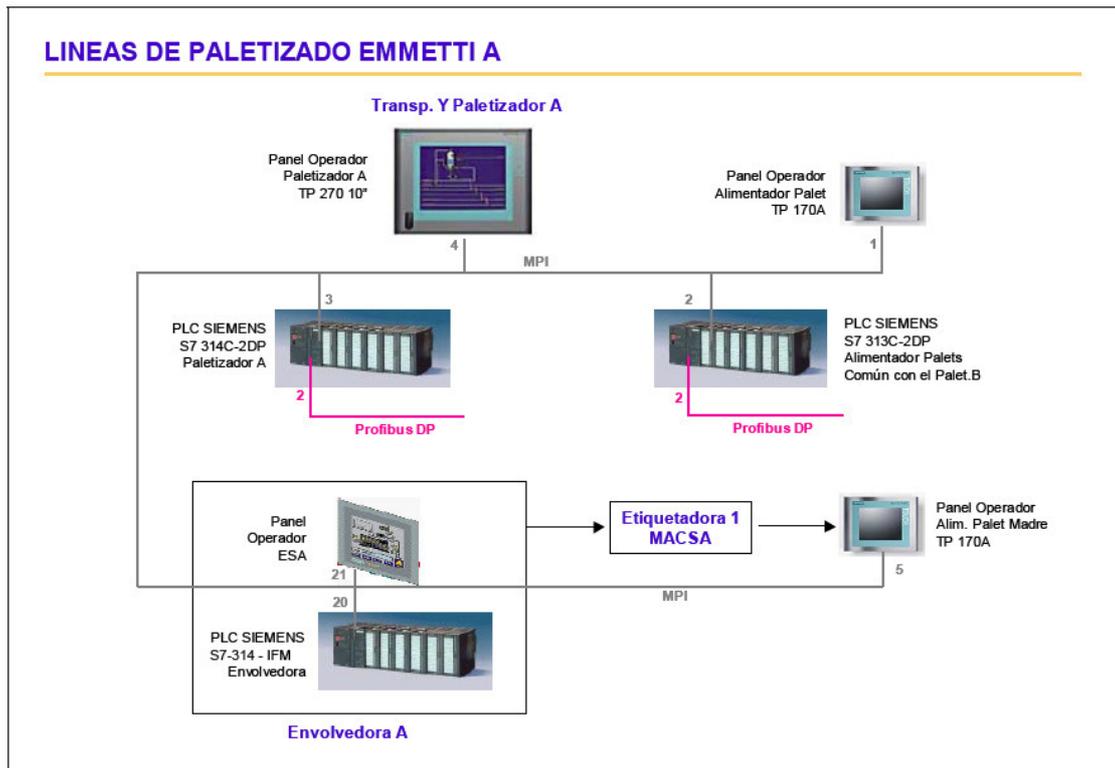


Figura 3.12: Arquitectura de las líneas de paletizado Emmetti A y B

### 3.5.1 Arquitectura hardware

Como ya se ha comentado, el sistema de paletizado Emmetti está compuesto por dos líneas exactamente iguales, que a su vez se componen de los mismos elementos, por tanto sólo se analizará una de ellas.

#### 3.5.1.1 Sistema de transporte y paletizado

Los elementos que componen el sistema de control del transporte y configuración de referencias son:

##### 3.5.1.1.1 PLC's de control

El sistema de transporte desde la línea de envasado y el paletizador está controlado por el mismo PLC:

- PLC PAL\_A: Es un PLC de Siemens S7-314C-2 DP
  - Port 1 – MPI, Dirección 3, 187'5 kbits/s.

- Port 2 – Profibus DP, Dirección 2, 12 Mbits/s. En esta red (PROFI\_PAL\_1) están conectados los variadores y elementos de campo.
- PLC PAL\_B: Es un PLC de Siemens S7-314C-2 DP
  - Port 1 – MPI, Dirección 6, 187'5 kbits/s.
  - Port 2 – Profibus DP, Dirección 2, 12 Mbits/s. En esta red (PROFI\_PAL\_2) están conectados los variadores y elementos de campo.

#### 3.5.1.1.2 Redes de comunicación

Cada uno de los dos PLC's que controlan los paletizadores Emmetti cuentan con su propia red Profibus DP, donde tienen conectados sus elementos de campo.

Por otro lado, existe una sola red MPI que une todos los elementos de control y supervisión existentes en las dos líneas de paletizado:

- Red MPI: donde están conectados los elementos de supervisión y control:
  - Nodo 1: Panel de operador de alimentador de palets.
  - Nodo 2: PLC Control alimentador de palets.
  - Nodo 3: PLC Control transporte, paletizador y alimentador de palets madre del PAL\_A.
  - Nodo 4: Panel de operador del sistema de transporte y paletizador del PAL\_A.
  - Nodo 5: Panel de operador del alimentador de palets del PAL\_A.
  - Nodo 6: PLC Control transporte, paletizador y alimentador de palets madre del PAL\_B.
  - Nodo 7: Panel de operador del sistema de transporte y paletizador del PAL\_B.
  - Nodo 8: Panel de operador del alimentador de palets del PAL\_B.
  - Nodo 20: PLC Control enfardadora del PAL\_A.
  - Nodo 21: Panel de operador enfardadora del PAL\_A.
  - Nodo 22: PLC Control enfardadora del PAL\_B.
  - Nodo 23: Panel de operador enfardadora del PAL\_B.

#### 3.5.1.1.3 Panel de operador

Para realizar la supervisión y control de las zonas de transporte y paletizado de cada una de las líneas Emmetti, el sistema cuenta con un panel de operador:

- Panel de operador: Siemens Simatic Panel TP270 TOUCH-10 CSTN.

En cada uno de los paneles hay instalada una tarjeta de memoria CF, de 1 GB, donde se guardan los ficheros de datos de las referencias. Por otro lado, estos

paneles de operador no cuentan con tarjeta de comunicaciones ethernet. Cada una de las líneas cuenta con un panel, desde el que sólo se puede actuar sobre la línea correspondiente.

### 3.5.1.2 Alimentador de palets

Para realizar el control del sistema alimentador de palets a ambos paletizadores se cuenta con:

#### 3.5.1.2.1 PLC de control

El sistema de alimentación de palets cuenta con un único PLC:

- PLC MAG\_PAL: Es un PLC de Siemens S7-313C-2 DP
  - Port 1 – MPI, Dirección 2, 187'5 kbits/s.
  - Port 2 – Profibus DP, Dirección 2, 12 Mbits/s. En esta red (PROFI\_MAG\_PAL) están conectados los elementos de campo.

#### 3.5.1.2.2 Panel de Operador

Para realizar el control y supervisión del alimentador de palets se cuenta con:

- Panel de operador Siemens TP170A.

### 3.5.1.3 Enfardadora o envolvedora

Existen dos envolvedoras Pieri, una para cada línea de paletizado. Como ambos sistemas son iguales, se va a comentar la arquitectura de uno de ellos. El sistema de control de dicha envolvedora está compuesto por los siguientes elementos:

- PLC Pieri\_A: Es un PLC de Siemens S7-314-IFM
  - Port 1 – MPI, 187'5 kbits/s.
  - Port 2 – Profibus DP, Dirección 2, 12 Mbits/s. En esta red (PIERI\_A) están conectados los elementos de campo.
- Pantalla de control de enfardadora marca ESA mod. VT555WA0000.

### 3.5.1.4 Alimentador de palets madre

El control de los alimentadores de palets madre a la salida de las líneas de paletizado, se realiza mediante el mismo PLC que controla el transporte y paletizado.

Sin embargo, para realizar la supervisión, cada uno de los sistemas cuenta con un panel de operador:

- Panel de operador Siemens TP170A.

## 3.5.2 Gestión de datos en el sistema

En las dos líneas de paletizado Emmetti los datos de paletizado de las referencias (FTP's y FP's) residen en el panel de operador TP270 con el que cuenta cada una de las líneas.

En ambas líneas la gestión de datos funciona de la misma forma, por tanto, se analizará como si fuese una única línea.

### 3.5.2.1 Aplicación panel operador

La aplicación con la que cuenta el panel de operador de la línea de paletizado está desarrollada mediante ProTools de Siemens, y es la encargada de visualizar el estado actual del paletizador y de la gestión de la referencia a paletizar. Desde esta aplicación se guardan, modifican y eliminan los datos de paletizado de las referencias y se gobierna el paletizador en manual o automático.

Para realizar la gestión de los parámetros de las FTP's, la aplicación cuenta con una pantalla desde la cual se selecciona la nueva referencia a paletizar.

Desde esta pantalla se puede:

- Seleccionar una nueva referencia de un listado.
- Crear una nueva referencia.
- Modificar una existente.
- Eliminar una existente.
- Volcar la referencia seleccionada al PLC para que se paletice.
- Leer del PLC la referencia que se está paletizando actualmente.

Los datos (parámetros) de las referencias se guardan en la tarjeta de memoria CF del panel, siendo estos ficheros que no se pueden leer:

- Directorio (CF): Storage Card2\ProCSVdata.
- Ficheros: ptrcp\_pal\_1.dat, ptrcp\_pal\_1.rdf, ptrcp\_pal\_1.vdf

Una vez que se selecciona una nueva referencia, se leen los datos y se cargan en pantalla. Las variables que se visualizan en pantalla están direccionando al DB99 del PLC de paletizado. Este fichero de datos contienen aproximadamente 1370 Words de datos.

Por otro lado, los datos de la referencia que se está paletizando en el momento actual se guarda en el DB100, teniendo el mismo tamaño que el DB99.

Los parámetros almacenados en los ficheros de datos de cada una de las referencias se clasifican en:

- Parámetros generales
- Formato de caja
- Configuración de formato de palet
- Parámetros de transporte
- Parámetros formato capa

Cada uno de estos parámetros corresponde a un Bit, Word, etc... dentro del fichero de datos DB99, y al de trabajo del PLC DB100

#### 3.5.2.1.1 Exportación / importación de datos de referencias

Los datos almacenados de los diferentes registros (referencias) de la receta definida, dentro de los ficheros de trabajo de la pantalla no son accesibles externamente. La aplicación ProTool tiene la posibilidad de realizar una exportación de dichos datos a un fichero excel, llamado "ricetta.csv".

En este fichero, se guardan todos los datos de paletizado correspondientes a cada una de las referencias (FTP), contando con una fila para cada registro de la receta definida en ProTool.

De igual modo, la aplicación ProTool permite realizar importación desde el fichero \*.csv hacia los ficheros de trabajo de la pantalla.

### 3.5.3 Intercambio de datos entre elementos

#### 3.5.3.1 Señales envolvedora

Cada uno de los PLC's de paletizado PAL\_A y PAL\_B intercambia una serie de señales eléctricas con el PLC de las envolvedoras Pieri correspondiente, A o B. En la siguiente tabla se muestran las señales intercambiadas por los sistemas para informar de posibles problemas, indicando las señales eléctricas del PLC de Pieri:

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>PIERI -&gt;PAL</b>	<b>Señales del PLC PIERI</b>		
	Petición entrada palet a PIERI	A125.0	SD
	Palet recibido en PIERI	A125.1	SD
	Palet dispuesto a salir de PIERI	A125.2	SD
<b>Otras</b>			
	Máquina en emergencia	A124.4	SD
	Máquina en ciclo automático (en marcha)	A124.5	SD

	Alarma apertura de puerta	A124.6	SD
	Número de programa enfardado activo	DB10.DBW22	--

Tabla 3.20: Señales intercambiadas (PLC Enfardadora) en Emmetti

### 3.5.3.2 Señales etiquetadora

Sistema	Descripción	Señal	Tipo
<b>PIERI-&gt;Etiquetadora</b>	<b>Señales en el PLC PIERI</b>		
	Orden etiquetar a etiquetadora	A125.6	SD
<b>Etiquetadora-&gt;PIERI</b>			
	Fin aplicación de etiqueta	E125.1	Bit
	Brazo etiquetador posición descanso	E125.2	Bit

Tabla 3.21: Señales intercambiadas (etiquetadora) en Emmetti

### 3.5.4 Datos de diagnóstico a obtener de los PLC's

Los datos de diagnóstico y estado de cada uno de los PLC's o sistemas existentes en las líneas de paletizado son:

- Datos de PLC's de las líneas de paletizado
- Alarmas y estados

#### 3.5.4.1 Datos de PLC's de las líneas de paletizado

Datos de PLC's de paletizadores (PAL\_A y PAL\_B):

Descripción	PLC	Memoria PLC	Longit.	Tipo
Código FTP en marcha	PAL_A/B	DB100.DBB2	12 bytes	String
Código FP en marcha	PAL_A/B	DB100.DBB1300	10 bytes	String

Tabla 3.22: Datos de PLC's de paletizadores en Emmetti

### 3.5.4.2 Alarmas y estados

#### 3.5.4.2.1 Alarmas y estados PLC's Paletizadores

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
Paletizador parado	PAL_A/B	A0.0	SD
Paletizador en manual	PAL_A/B	A0.1	SD
Paletizador en automático (en marcha)	PAL_A/B	A0.2	SD
Activación relé de emergencia	PAL_A/B	A0.3	SD
Alarma en paletizador (sirena)	PAL_A/B	A0.4	SD

*Tabla 3.23: Alarmas y estados PLC's de paletizadores en Emmetti*

#### 3.5.4.2.2 Alarmas y estados PLC alimentador de palets

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
Alimentador parado	MAG_PAL	A0.0	SD
Alimentador en manual	MAG_PAL	A0.1	SD
Alimentador en automático (en marcha)	MAG_PAL	A0.2	SD
Activación relé de emergencia	MAG_PAL	A0.3	SD
Alarma en alimentador (sirena)	MAG_PAL	A0.4	SD
Emergencia activa en alimentador	MAG_PAL	M0.7 Origen MW12, MW14 y MW16	Bit
Alarma comunicación PAL_A	MAG_PAL	DB21.DBW85.5	Bit
Alarma comunicación PAL_B	MAG_PAL	DB21.DBW85.6	Bit
Alarma comunicación profibus	MAG_PAL	DB21.DBW85.7	Bit

*Tabla 3.24: Alarmas y estados PLC alimentador de palets en Emmetti*

### 3.5.4.2.3 Alarmas y estados sistema alimentador palets madre

Descripción	PLC	Memoria PLC	Tipo
Alarma activa en alimentador de palet	PAL_A/B	DB22.DB00 si <> 0	DWord

*Tabla 3.25: Alarmas y estados del sistema alimentador de palets madre en Emmetti*

Las alarmas que se visualizan en la pantalla TP están cableadas al DB22.DBW0 y ocupan aproximadamente dos Words.