

## Tarjeta Ya! - Metropolitana

La solución fue desarrollada en base a las necesidades planteadas por muchos de nuestros clientes de la región Metropolitana de Buenos Aires que al momento de planificar la implementación de un Sistema de pago con tarjetas de proximidad, **ya contaban con expendedoras provistas por terceras compañías** ya desaparecidas y cuyos requerimientos coincidentes principales se destacan:

- Utilizar métodos y equipamiento de probada eficiencia y seguridad en aplicaciones similares en el mercado de ticketing a nivel mundial.
- Permitir el pago con monedas, tarjetas sin contacto y combinados (tarjeta completando el saldo con monedas)
- Eliminar el software (y la dependencia de cualquier derecho asociado) creado originalmente en Alemania por la firma Klüssendorf.
- Utilizar el teclado actual, original, pulsando las mismas teclas que las utilizadas actualmente y que sea el pasajero el que utilice el medio de pago que prefiera (monedas, tarjeta, combinado). Sin teclas específicas que obliguen a pasajeros y conductores a acordar previamente, en forma verbal, la forma de pago.
- No poner un teclado aparte, por lo antedicho más la incomodidad para el chofer, el mayor costo de mantenimiento y posibilidades de fallas.
- Emitir boletos siempre, detallando el medio de pago, importes, tipo de boleto, fecha, conductor, ramal, línea, número de boleto, sección en la que se encuentra, saldo en la tarjeta cuando corresponda.
- Registro y almacenamiento de todos los detalles de las ventas de cada uno de los boletos a fin de contar con datos fehacientes para las decisiones estratégicas.
- Envío de datos y actualización de listas negras vía GPRS, WiFi y extracción directa con módulo de memoria SD a ser este último utilizado en caso de que las conexiones inalámbricas estén momentáneamente inactivas (por ej. Saturación de la red GPRS o coches fuera de la zona WiFi).
- GPS con conexión total de la expendedora para aprovechar todas las funcionalidades que nacen de esta posibilidad (ver abajo las funcionalidades con Sistema Bluesat incorporado)
- El sistema de recarga es independiente de la solución propuesta, por lo que se detalla en forma separada.





## Kit de upgrade KLUSS24

Imagen exterior de expendedora actualizada



### Concepto

**KLUSS24: kit de upgrade para las expendedoras Klüssendorf .**

Se desarrolló íntegramente una nueva CPU que permite adicionar un lector de tarjetas sin contacto cumpliendo los requisitos de seguridad necesarios y a la vez permite la incorporación de nuevos dispositivos y funcionalidades. De esta manera se aprovechan gabinetes, fuentes de alimentación, dispositivos de cobro, impresoras, se reducen los tiempos de implementación y se minimizan la curva de aprendizaje de usuarios y personal de las empresas de transporte.

### **Principales ventajas**

- Eliminación definitiva del firmware original de Alemania. El nuevo firmware es 100% propiedad de Coin Control S.A.
- Menor costo que un sistema nuevo
- Aprovecha el 100% del equipamiento instalado
- Rápida implementación e instalación
- No requiere prácticamente de capacitación del personal técnico y chóferes
- Conserva los activos de las empresas de transporte, al no ser necesario comprar un nuevo stock de repuestos
- Admite pago con monedas, tarjeta o combinado
- Facilita al usuario la transición entre formas de pago al estar ya el mismo familiarizado con el equipo



### Características generales

Aceptación de pago con todas las monedas de curso legal, hasta 12 tipos distintos y tarjeta sin contacto. Permite pago combinado. También permite el uso de cospeles. Entrega de boleto automática. Entrega cambio.



Comunicación on-line y georreferenciamiento (GPS/GPRS) a través del sistema BLUESAT.

Sistema Wi-Fi de transmisión de datos con sistema alternativo de bajada manual en caso de fallos de conexión.

CPU propietaria de diseño y fabricación nacional con microcontrolador 40 MHz - 40 MIPS, hasta 32GB memoria Flash interna, 512KB memoria RAM expandible.

Sistema de prepago con tarjetas contactless. Soporta ISO 14443 (A&B) y Mifare, permitiendo operar bajo estándar Calypso (estándar europeo de ticket electrónico) o Mifare o mixto. Lectores con chipset NXP de RF y mecanismo de certificados de datos en tarjeta a través de SAM (Secure Application Module). (Ver apartado sistema prepago).  
Tarjetas soportadas: Mifare 1K (opcional DESFire), Calypso cards.

Sistema de logueo “evento por evento” que registra toda la actividad de la máquina en archivos con garantía de seguridad e integridad a través de SAMs, tanto para las ventas con monedas como con tarjeta. Cada suceso queda registrado con hora, fecha, identificador, información relevante, etc. en un paquete seguro. Si esta operativo el sistema Bluesat de seguimiento satelital, junto con los datos de cada transacción queda registrado el punto geográfico donde tuvo lugar el evento. Capacidad de almacenamiento de estos paquetes: aproximadamente 500 millones utilizando una memoria de 32GB pudiendo almacenar hasta 20 años de ventas y eventos (considerando una operatoria diaria de 900 boletos expendidos).

Módulo Wi-Fi 802.11 b/g a 921 Kbps para la bajada de datos estadísticos y envío de actualizaciones sin intervención humana en la expendedora. Actualización remota y automática de firmware, listas negras, cuadros tarifarios, etc.

Reproducción de archivos de audio formato .wav para anuncio de paradas y puntos de interés, facilitando el descenso a personas mayores y discapacitados

Impresión de 7 tipos de reporte distintos con opción de código de barras (inspectores, recaudaciones, comprobantes de media vuelta. etc.).

Función “bootloader” que permite actualizar el firmware en forma remota sin necesidad de intervención humana en la expendedora.

Puertos de entrada/salida para expansiones: 2 puertos serie RS-232, 1 puerto I<sup>2</sup>C, 2 puertos SPI, 1 puerto IrDA que permiten la inclusión de periféricos tales como carteles luminosos, tacógrafos, etc.

## Sistema prepago con tarjeta contactless

### **Características**

Motor criptográfico de (3DES, AES).

Motor de números aleatorios certificado (claves de sesión).

Alojamiento seguro de múltiples claves secretas en SAM.

Ceremonia de inyección de claves.

Mecanismo de certificados de datos en memoria MicroSD a través de SAM (criptoprocesador). Cada transacción es registrada y certificada en un paquete ("log") en un archivo que se encripta y certifica mediante SAM.

Las funciones de generación de certificados y el lugar físico donde se alojan las claves secretas del sistema es totalmente independiente del código fuente de la expendedora, y la SAM provee tales servicios.

Alternativamente se puede optar por esquema de seguridad basado en estándar Calypso.

### ***SAMs soportados***

- Mifare SAMs
- Calypso SAMs

## Funcionalidad básica: operatoria a bordo

### ***Medios de pago***

Monedas de curso legal

Tarjeta contactless

### ***Tarifas/promociones/beneficios y tarifas especiales***

La empresa tiene un cuadro tarifario conformado por las tarifas normales y las tarifas especiales o beneficios (por ej. Escolares, secundarios, discapacitados). Estas tarifas pueden ser entre puntos o planas. La tarjeta deberá tener habilitado determinado beneficio para que este pueda ser aplicado. El dinero está almacenado en una ÚNICA tarjeta.

El sistema puede prever o no el uso de una tarifa diferencial para aquellos pasajeros que abonen con tarjeta a modo de incentivo de uso del sistema.

### ***Selección de la tarifa***

El chofer es quien tiene que seleccionar la tecla de tarifa para que descuente el importe del boleto de la tarjeta.

En el caso de los beneficios es también el chofer quien habilita desde el teclado las tarifas de manera de aprobar visualmente que el pasajero está habilitado a utilizar dicho beneficio.

### ***Formas de pago***

- En monedas con entrega de vuelto en monedas.
- Con tarjeta prepaga por el total del pasaje normal o del beneficio.
- Combinado, usando primero monedas y el saldo tomándolo de la tarjeta para completar el importe. Si el saldo de la tarjeta no llega a completar la tarifa solicitada la operación queda cancelada y la máquina reintegra las monedas y no descuenta

dinero de la tarjeta. Es decir que no se podrá realizar la operación monedas-tarjeta-monedas.

Observaciones sobre el pago combinado:

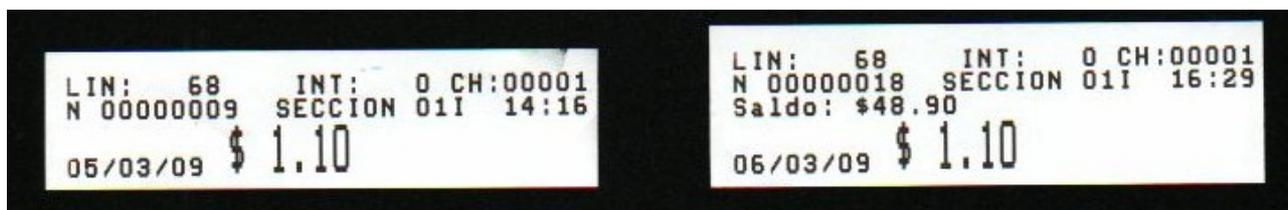
En caso de pago combinado, se preverá un tiempo de espera para que el pasajero complete el pago, pasado el cual la venta se cancelará automáticamente.

Bajo ninguna circunstancia se podrá efectuar un pago combinado con 2 o más tarjetas.

Si existiera una tarifa “diferencial” para fomentar el uso de la tarjeta, sólo se podrá acceder a ella si se paga la totalidad del pasaje con la tarjeta.

### ***Emisión de boleto***

Una vez efectuado el pago, la expendedora emite un boleto como comprobante de la operación, donde además de los datos usuales, podrá constar la forma de pago y el número de serie de la tarjeta que se utilizó, en caso de haber usado alguna, saldo al inicio, importe debitado y saldo al finalizar la operación.



### ***Uso sucesivos de la tarjeta***

El acceso a determinados beneficios una vez utilizado a bordo de un determinado coche, tiene un tiempo de inhabilitación durante el cual no puede volver a utilizarse. Esto es para prevenir el uso fraudulento. Este tiempo es configurable, en función de la duración del recorrido. Además están vigentes las validaciones que corresponda a ese tipo de beneficio.

### ***Combinación entre líneas y/o modos de transporte***

El sistema prevé la emisión de boletos que contemplen la interconexión entre distintas líneas, ramales y/o modos de transporte (por ej. colectivo – tren). Esta opción puede habilitarse o no.

### ***Operatorias opcionales***

Incorporando un lector de tarjetas adicional en la puerta por donde desciende el pasajero, podrá descontarse el valor de la tarifa más alta al acceder al colectivo y devolviendo el excedente al momento de descender. De esta forma se asegura el cobro correcto de la tarifa según distancia recorrida. Este modo de operación requiere del sistema Bluesat (se detalla en el siguiente apartado) para validar el punto geográfico de ascenso y descenso.

### ***Información suministrada***

La expendedora podrá suministrar al finalizar el recorrido **información detallada sobre boletos vendidos por tarifa y por medio de pago, discriminando el total recaudado por venta en efectivo y por tarjeta.**



Esta información puede imprimirse, transmitirse por Wifi o GPRS o extraerse mediante tarjeta SD.

Si la expendedora tuviera además instalado el sistema Bluesat, está información podría conocerse en forma ON-LINE en cualquier punto del recorrido.



## Funcionalidad con sistema Bluesat incorporado

El sistema Bluesat es lo que se conoce como un SAE (sistema de ayuda a la explotación), permitiendo gestionar el despacho de unidades, programación de flotas, asignación de choferes a la vez que suministra información de ventas y eventos georreferenciados



directamente desde la expendedora, pudiendo enviar la misma a los organismos de gestión pertinentes, ya sea en forma on-line a través de GPRS o en forma de logs seguros mediante bajadas Wi-Fi y red VPN.

### **Principales prestaciones**

- Visualización de unidades en PC en mapa digital vectorizado, interactivo.
- Comunicación base-chofer Tecla directa
- Módulo de despacho (soft planillero) para asignación de minutas de salida
- Módulo de eventos alertas y emergencias (27 alertas seteables de botón directo)
- Avisos al chofer de rápida visualización sobre adelantos o atrasos (en el mismo teclado de la expendedora)
- Registro de velocidad con alertas seteables sobre excesos
- Visualización de unidades en 4 formatos: Vectorial, Google Earth, Mímico, Representativo.
- Visualización de unidades en colores de acuerdo a su condición de tiempo en recorrido
- Integración del sistema en el teclado de la expendedora evitando periféricos adicionales
- Estadísticas Atrasos y adelantos
- Estadísticas de vueltas por chofer
- Estadísticas de Consumo de gasoil
- Estadísticas de Excesos de velocidad
- Estadísticas de Productividad de choferes e internos
- Estadísticas de KM recorridos
- Estadísticas de regularidad de Salidas
- Cambio de sección automático
- Audio ambiente para avisos a los pasajeros, anuncio de paradas y/o publicidad (no incluye parlantes ni amplificador)
- Comunicación total directa con la expendedora para consultas
- Máximo nivel de caja de tesoro alcanzado
- Maquina fuera de servicio indicando causa de falla
- Ver cantidad de cambio disponible
- Prevención de fallas de expendedora por indicador de último evento
- Aviso de apagado de expendedora
- Visualización de dinero en caja de tesoro
- Individualización de chofer en recorrido
- Back up de datos de expendedora si se resetea, inutiliza la CPU
- Cerco perimetral de seguridad
- Bajada de datos inalámbrica: Automática y/o forzada
- Mensajes de texto directos a los responsables de área (gomería, mecánica, tráfico, etc.)
- Detalle de ventas en paradas mas importantes
- Cierre de turno automático al llegar a cabecera indicando al chofer el tiempo de la próxima salida



- Detención "remota" de unidades (no incluye instalación ni materiales)

## Opcionales

Comunicación por red Celular (GPRS)  
Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS) **Bluesat**  
Puerto IrDA

## Componentes del Kit

CPU Kluss24  
Lector de tarjetas sin contacto  
Modulo Wi-Fi  
Módulo GPS/GPRS (opcional)  
Módulo de Memoria SD

## Tiempo de instalación por coche

20 minutos.

## Condiciones de operación

Humedad de 0 a 90%, sin condensación  
Temperatura de operación: -10 a 60° C  
Temperatura de almacenamiento: -25 a 70° C

## Software complementario

Soft de gestión MAXIMA: permite configurar cuadros tarifarios, modalidades de operación y visualización de las estadísticas. Se requiere una licencia por empresa de transporte como mínimo.

Soft BLUECOM: permite bajar datos vía Wi-Fi desde los coches y realizar las actualizaciones automáticas que correspondan. Se requieren tantas licencias como cabeceras donde se descarguen datos tenga la empresa.

Soft de Administración de TARJETA YA básico: permite habilitar filtros para el uso de la tarjeta como tipo y subtipo de beneficio, cantidad de usos diarios, periodo de vigencia, días y horarios de viajes, etc. Este software debería ser adquirido por quien gestione las



tarifas beneficio y/o especiales (por ej. escolares, secundarios, policías, discapacitados, etc.)

### Nota

Este producto ha sido desarrollado por profesionales argentinos y fabricado con materiales y mano de obra argentina.

Este proyecto contó con el aporte del FONTAR ANR 300 NA 294/05.

### **CPU Kluss24**

Este módulo fue desarrollado íntegramente por Coin Control. Se detallan los aspectos más sobresalientes.

#### **Hardware:**

- Microcontrolador: PIC de alta gama, 40MIPS.
- Sistema de archivos FAT32 en microSD interna SDHC hasta 32GB.
- Sistema de archivos FAT32 en SD externa SDHC hasta 32GB.
- Memoria caché 512KB sostenida por batería de 3v.
- RTC con cristal en CHIP "DALLAS"
- 4 Puertos USART de alta velocidad > 1Mbps
- 1 Puerto Irda > 1Mbps
- Conexión a WIFI 802.11b/G (encriptación AES y wep) que permite:
- Actualizaciones Firmware, cuadros tarifarios, filtros de horarios para los pases, horarios de minutas, etc.
- Bajar los datos de ventas, reportes, eventos.
- Conexión a módulo de prepago por puerto serie.
- Conexión a modulo GPS/GPRS
- Manejo de periféricos por evento (no por sampling).
- Validación de transacciones de prepago través de SAM DESfire de NXP división de Philips, donde las claves son inyectadas en la SAM por medio de una ceremonia en un sitio seguro y esto garantiza que ningún elemento soft (fácilmente hackeable) se haga del control de las validaciones.

### **Capacidad de expansión futura**

La CPU puede reinstalarse en un gabinete independiente en caso de abandonarse el uso de la expendedora.

La memoria es expansible hasta 32Gb.

Incorpora adicionalmente un puerto de expansión de 32 entradas-salidas manejadas por eventos, aplicable a sistemas periféricos aun no instalados, por ejemplo: control de combustible, control de velocidades, molinetes, control de ascenso y descenso de pasajeros, etc.

### **Integración total del equipamiento validador de la tarjeta sin contacto con el equipamiento monedera existente**

La instalación del validador de tarjetas se realiza en la expendedora. Para ello se reemplaza la CPU original abandonando la tecnología aplicada en 1993 (año de producción de las mismas) alcanzando varios objetivos simultáneamente:

- a) Mejora las funcionalidades de las expendedoras ya instaladas, por ejemplo:
  - Incremento en la velocidad de venta de boletos con monedas
  - Avisos para prevención de fallas y mantenimiento
  - Eliminación de monedas trabadas (principal razón de cortes de servicio en las máquinas actuales)
  - Generación de datos inherentes a la gestión de servicio de las unidades como, boletos vendidos por sección, paradas, punto de origen y destino de cada boleto, etc.
- b) Acepta pago con tarjetas dentro de un sistema complejo, cerrado o multilínea, seguro en todos los procesos, con la flexibilidad que otorga el desarrollo propio de la solución y la concepción del diseño. Los detalles del sistema se presentan aparte.
- c) Abandona la dependencia de cualquier derecho legal sobre el software de la expendedora original
- d) Permite conexión de GPS integrada (ver detalles del Sistema Bluesat aparte)
- e) Habilita métodos de transmisión de datos en forma bidireccional para actualizaciones de listas negras, firmware, cuadros tarifarios, etc. hacia la expendedora y bajadas de registros de información desde la expendedora.
- f) Asegura la confidencialidad e integridad de los datos generados a través de algoritmos de encriptación y firma HMAC.

Como se describe en el primer punto, ante ventas con tarjeta la expendedora entrega el boleto, detallando saldo en la tarjeta, el importe, medio de pago, etc.

Utiliza el mismo teclado, permite pago combinado tarjeta y monedas.

El sistema GPS esta también plenamente integrado permitiendo cambio de secciones automáticas, envío y recepción de mensajes en el teclado de la expendedora, acceso a los datos de ventas en recorrido, etc. Esto se describe en el primer punto en la referencia al sistema Bluesat.

### **Elementos utilizados para realizar la recarga de la tarjeta**

El circuito de recarga esta diseñado en forma independiente del circuito de ventas. Esto permite que la gestión de recarga sea efectuada directamente por la empresa o pueda ser tercerizada (kioscos, supermercados, etc.)

El sistema consta de:

- Terminales de recarga fija conectadas a una PC (RS232)
- Terminales de recarga portátiles (pueden ser Wifi ó GPRS)
- Aplicación cliente "TARJETA YA!" para PC (permite dar de alta los DNIs en las tarjetas nominativas y controlas los pases escolares y los abonos)
- Base de datos y servidor de comunicaciones

- Aplicación cliente “RECARGA YA!” para PC (permite configurar límites ,y usuarios, niveles de acceso, montos de recarga, etc. en las terminales)

Existen varios modelos posibles de terminales. Todos los modelos cuentan con la posibilidad de incorporar al menos un SAM. En el caso de la línea 68 el modelo adquirido tanto para recarga fija como móvil es el VX610 de Verifone (se adjunta hoja de datos).

Las terminales portátiles se utilizan para recarga de monedero normal y abonos. Las terminales fijas se utilizan para habilitar y renovar credenciales de escolares y pases libres. En estos casos es necesario que exista conexión entre la PC y el servidor (LAN, WLAN, Internet, Wifi, etc.)

### **Desarrollo e implementación**

La solución fue desarrollada íntegramente por el departamento de ingeniería y desarrollo de Coin Control. Es importante destacar que la CPU fue diseñada **específicamente para el transporte**, teniendo en cuenta características particulares del entorno y que no se trata de una CPU industrial adaptada.

Se contó con la colaboración de la firma Verifone en el desarrollo del software de comunicaciones entre las terminales de recarga y el servidor.

Parte de esta solución fue desarrollada gracias al aporte del FONTAR ANR 300 NA 294/05

En cuanto a la implementación y puesta en marcha, Coin Control cuenta con personal propio instruido en las tareas de capacitación e instalación.

### **9) Esquema de componentes integrados en la solución y detallados en los puntos anteriores.**



## Esquema General

