

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**ACTUALIZACION Y REPARACIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS
PARA EQUIPOS DE TELEFONÍA PÚBLICA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

OMAR ALFREDO GAMARRA SANTAMARÍA

**PROMOCIÓN
2001 - II**

**LIMA – PERÚ
2006**

ACTUALIZACION Y REPARACIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS

PARA EQUIPOS DE TELEFONÍA PÚBLICA

Dedico este trabajo a:
Mis padres, Héctor y Marina por todo el esfuerzo y
sacrificio que hicieron por mí,
Y a mis Hermanos, Héctor y César por su apoyo
incondicional.

SUMARIO

La telefonía pública, se encarga de brindar servicios de Telefonía a las personas, instalando equipos públicos con el propósito de satisfacer la demanda actual y futura de comunicación entre las personas. Una de atenciones de la Telefonía pública, es la constante actualización y repotenciación de selectores de monedas, para que sean capaces de diferenciar las monedas de valor legal de las piezas sin valor (PSV) y de las monedas falsas, que perjudican a las empresas de telefonía pública como a los usuarios de las mismas. Se detallará cuales fueron los procedimientos que se realizaron para solucionar el problema de aceptación de monedas falsas y PSV en los Equipos públicos, así como los nuevos métodos que se desarrollaron para la repotenciación de los Selectores de Monedas.

El capítulo I es una introducción a la Telefonía pública

El Capítulo II explica el funcionamiento del Selector de monedas, así como los diversos tipos de Selectores que existen hoy en día.

El Capítulo III se refiere al proceso de repotenciación de Selectores de monedas antes de la aplicación del proyecto, exponiendo los problemas que se presentaban.

El Capítulo IV detalla el nuevo proceso para los selectores de monedas y los métodos para evitar la aceptación de monedas falsas y PSV.

El Capítulo V son los resultados obtenidos después de la aplicación del proyecto, Se analizará el impacto real de los cambios realizados en el proceso de repotenciación de los selectores de monedas y un análisis de la disminución de la aceptación de las monedas falsas y PSV en los Equipos Telefónicos Públicos.

INDICE

PRÓLOGO

CAPÍTULO I

TELEFONÍA PÚBLICA

1.1 Introducción	3
1.2 Descripción del laboratorio TUP del área de Telefonía de uso Público y sus principales funciones.	4
1.3 El Equipo de Telefonía Pública	7

CAPÍTULO II

EL SELECTOR DE MONEDAS

2.1 Características principales	12
2.2 Parte Mecánica	15
2.3 Parte Electrónica	18
2.4 Proceso de Validación en el Selector NG	20
2.5 Proceso de Validación en el Selector J5	21

CAPITULO III

PROCESO ANTERIOR DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS

3.1 El proceso de producción de Selectores de monedas hasta el año 2002	24
3.1.1 Etapa Limpieza	24
3.1.2 Etapa Programación	24
3.1.3 Etapa Verificación	24
3.2 Análisis de la Problemática presentada en el año 2002	25
3.3 Problemática presentada en los selectores GTD	31
3.4 Resumen General de la Problemática en los Selectores GTD y del Proceso de Producción anterior de los Selectores de monedas	35

CAPITULO IV**EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS EN LA ACTUALIDAD**

4.1 Etapa de Limpieza	37
4.2 Proceso de Reparaciones rápidas	39
4.2.1 Reparaciones rápidas en el Selector GTD	39
4.2.2 Reparaciones rápidas en Selectores NG y S82	40
4.3 Etapa de programación	42
4.3.1 Software Azkoyen para selectores NG y S82	42
4.3.2 Software Jofemar para Selectores J5	43
4.3.3 Software para Selectores GTD	44
4.3.4 Hardware de Programación y Monedas Patrón	46
a) Para Selectores NG y S82 de la empresa Azkoyen	46
b) Para selectores J5	48
c) Para Selectores GTD	49
d) Programando Selectores GTD	49
4.4 Etapa de Ajuste Personalizado	52
4.4.1 Ajuste Personalizado en Selectores J5	52
4.4.2 Ajuste en el Selector GTD	57
4.5 Etapa de Verificación	60
4.6 Reparación de Selectores	61
4.7 Comparativa entre el anterior y el Nuevo método de Producción de Selectores de monedas	62

CAPITULO V**EVALUACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DEBIDO AL CAMBIO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES**

5.1 Evaluación de las pérdidas económicas en los años 2002, 2003 y 2004 debido a las PSV y monedas falsas	65
---	----

CONCLUSIONES**BIBLIOGRAFÍA**

PROLOGO

El equipo de telefonía pública es un aparato Electrónico que ofrece una comunicación Telefónica entre dos personas a cambio de un valor monetario definido por la Empresa de Telefonía Pública y la empresa de Telefonía que vaya a recibir dicha llamada, que puede ser de Telefonía fija o móvil, Esta tarifa además será regulada por OSIPTEL que es el ente supervisor de las telecomunicaciones en el Perú.

Uno de los problemas de la Telefonía Pública es cuando el usuario inserta monedas falsas o PSV (Piezas sin Valor), y si el equipo no es capaz de diferenciarlas, serán reconocidas como monedas de uso legal y permitirá a este usuario realizar de una a más llamadas.

Otro Problema y no menos importante ,se presenta cuando el Selector de monedas se encuentra averiado, ya sea por avería mecánica ,electrónica, o por vandalización, provocando una alarma en el equipo Público el cual saldrá fuera de servicio debido a que no puede aceptar monedas por el mal funcionamiento del selector o Validador.

Se puede agregar tambien que si el selector tiene una desprogramación, va a originar que el equipo no reconozca algunas o todas las monedas que el usuario pueda insertar, El equipo rechazará las monedas, haciendo que el usuario no pueda realizar una llamada, perjudicando tanto al usuario como a la empresa que presta el servicio telefónico Público.

Nuestra labor consiste en idear un proceso para la reparación de los selectores de monedas así como su actualización que comprende una nueva programación y los cambios adecuados para evitar problemas futuros que pueden ser cambios en su estructura física o electrónica y que incluye un ajuste personalizado para la discriminación de monedas o piezas falsas sin afectar la aceptación de las monedas de valor legal. Este trabajo tambien

pretende describir como es que un Selector pasa por todas las etapas de producción para su correcto funcionamiento en planta y los resultados obtenidos debido a los cambios realizados al proceso de producción anterior y su efecto directo en la disminución de las pérdidas económicas generadas por la aceptación de Piezas sin valor (PSV) y de monedas falsas.

CAPITULO I

TELEFONIA PÚBLICA

1.1 Introducción

La Telefonía Pública es la que brinda servicios de telefonía a nivel nacional e internacional mediante equipos terminales instalados en la vía pública, con el objeto de satisfacer la demanda actual y futura de comunicación entre las personas. Una de sus principales atenciones es la constante actualización de selectores de monedas, así como su repotenciación, con el objetivo de obtener un equipo que sea capaz de diferenciar las monedas de valor legal de las piezas sin valor (PSV) y de las monedas falsas, que perjudican tanto a las empresas de telefonía pública como a los usuarios de las mismas.

Actualmente podemos decir que hay dos puntos de gran problemática en la Telefonía Pública (TUP-Telefonía de uso Público) : Vandalización de los Equipos Públicos y las Perdidas generadas por las monedas falsas y piezas sin valor (PSV). La problemática de la Vandalización no solo perjudica a la Telefonía Pública, es un problema general muy difícil de tomar porque tiene sus raíces en los problemas socioeconómicos y culturales que sufre nuestro País, Lo único que se puede realizar para contrarrestar el vandalismo es la realización de campañas de concientización de la ciudadanía para que no dañen los equipos que las empresas de telefonía pública ponen a disposición de todos. Telefónica del Perú, una de las empresas proveedoras de este servicio, realiza inversiones millonarias para prevenir la vandalización, sobretodo en zonas rurales, introduciéndole a sus equipos nuevos métodos de seguridad y protección a fin de disminuir el grado de vandalismo que se le pueda realizar al equipo Público.

La problemática de las monedas Falsas, también tiene sus raíces en los problemas socioeconómicos y culturales de nuestro país, pero se tiene la ventaja de que en este punto, mediante una inversión adecuada de dinero y de conocimientos, se puede obtener solución

a este problema, El presente trabajo tiene como objetivo presentar ,todo lo realizado en los últimos años por el laboratorio de repotenciación de equipos TUP, para atenuar la aceptación de monedas falsas y PSV en los equipos públicos.

El Laboratorio de Repotenciación de equipos TUP es líder en la actividad de reparación y repotenciación de repuestos y equipos telefónicos averiados y dados de baja, que satisface las necesidades diferenciadas de sus clientes (mantenimiento e instalaciones TUP), atendiendo oportunamente a través de los repuestos y equipos TUP, ofreciendo un equipo de calidad de servicio y de soluciones integrales en una organización con cultura de éxito y profesionalismo.

1.2 Descripción del Laboratorio TUP del área de Telefonía de uso Público

Este laboratorio es un área de producción de Teléfonos Públicos de diferentes tipos, se dedica al ensamblaje y repotenciación de equipos telefónicos que han sido dañados en servicio (en las calles) por vandalismo, clima, uso y que necesitan un mantenimiento o reparación, también se dedica a la reparación de todos los módulos que conforman un teléfono Público: Validadores o Selectores de monedas, unidades electrónicas y módulos electromecánicos. Todos estos equipos y módulos reparados pasan por un control de calidad estricto, siendo probados y codificados. Para luego ser llevados a almacén para atender los pedidos de las empresas colaboradoras de Lima y provincia.

El Laboratorio TUP se divide en tres áreas muy puntuales, que son las siguientes:

1.- Área Administrativa

2.- Laboratorio TUP:

Reparación de Unidades electrónicas.

Reparación de Selectores de Monedas.

Reparación de módulos electromecánicos

Ensamblaje de Equipos.

Control de Calidad.

3.- Almacenes.

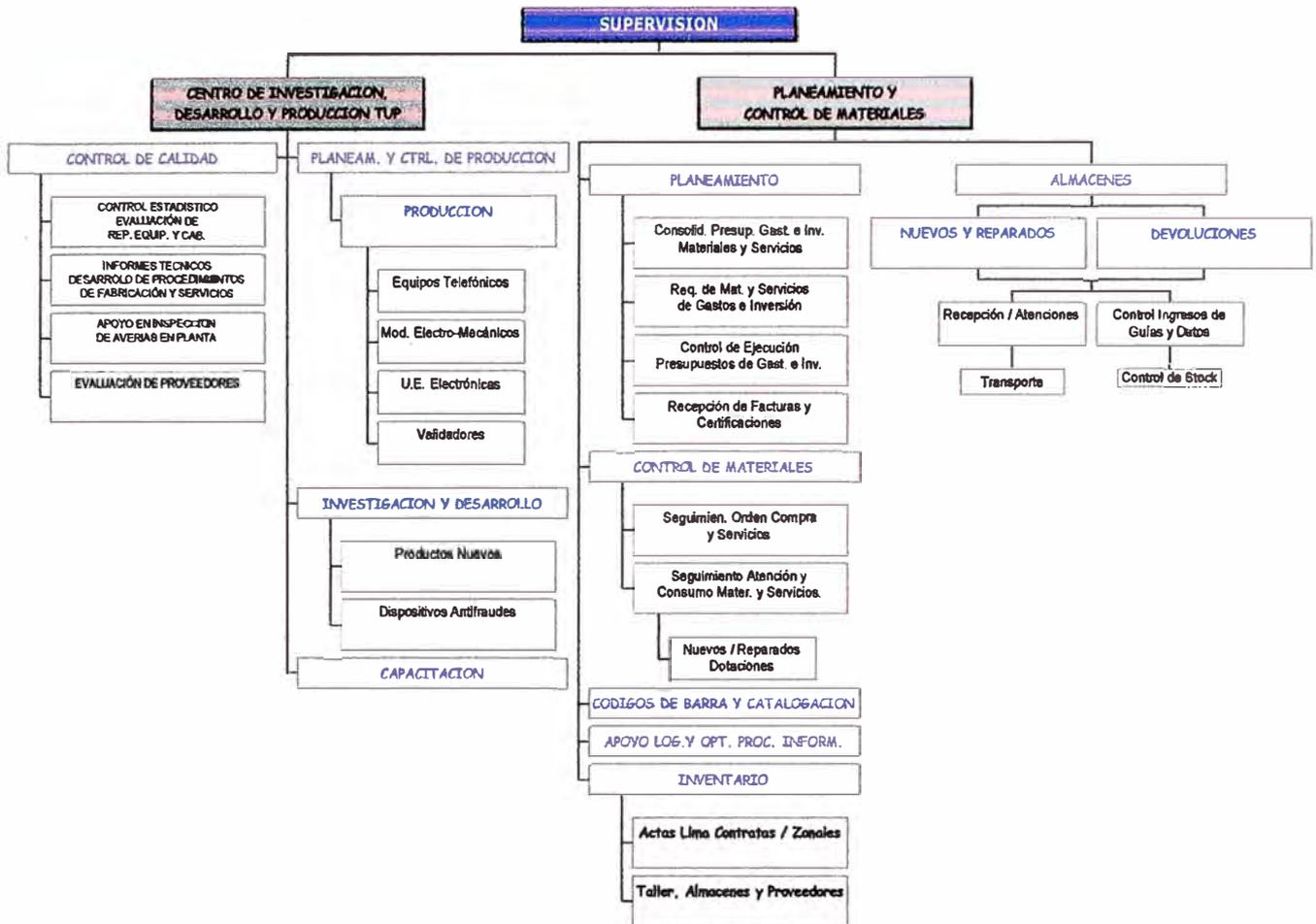


Fig. 1.1 Mapa Funcional de la Supervisión Laboratorio de Repotenciación de Equipos TUP

El Area administrativa es la que se encarga del planeamiento de producción y mantenimiento de Equipos Públicos así como sus módulos. El supervisor , jefe principal de la parte administrativa es el que planeará el mejor método que se aplicará dentro del Laboratorio de repotenciación y reparación de equipos TUP para alcanzar los objetivos trazados por la Gerencia

El Laboratorio TUP , esta dirigido por el Jefe de Planta, sus funciones mas importantes son la de coordinar con la Supervisión la Organización y Dirección mensual de la producción de equipos y repuestos Telefónicos del Centro de Reparaciones, asimismo elabora cuadros e informes de Planeamiento de la Producción mensual , así como también realiza el control de la producción diaria , mensual y posteriormente la producción anual. El Laboratorio de reparación y repotenciación de Equipos TUP, se divide en 5 áreas:

-Area de reparación de Unidades electrónicas: Es el área que se encarga de la reparación de las tarjetas Electrónicas de los diversos Equipos Públicos, así como también de las tarjetas electrónicas de los módulos de los equipos : U.E. (Unidad electrónica) de la entrada de Línea, U.E. Embudo, U.E. Teclado, U.E Display, U.E. Almacén Intermedio.

-Area de reparación de Selectores de Monedas: Es una de las áreas mas importantes del Laboratorio pues es el área que se encarga del mantenimiento de los Selectores de monedas, Los Selectores de monedas es el módulo del Equipo Público mas importante pues el buen funcionamiento del Selector (desde el punto de vista de Calibración, es decir si discrimina eficientemente las monedas falsas y Piezas sin Valor PSV) va a determinar la calidad del Equipo Público.

-Area de reparación de módulos electromecánicos: Es el área que se encarga de la reparación de elementos que conforman el equipo Público tales como microteléfonos y los almacenes Intermedios, los microteléfonos constan de dos elementos importantes que son el micro y el audífono, los almacenes intermedios estan constituidos principalmente por pequeños motores que se encargan mediante una serie de giros la aceptación de monedas por el equipo o la devolución hacia el cajetín de devoluciones

-Area de Ensamblaje de Equipos: Es el área que se encarga de ensamblar los equipos, ésta área de ensamblaje , recibe los módulos del Equipo TUP ya reparados y repotenciados por las áreas de reparación de Selectores, de U.E. Electrónicas y de módulos electromecánicos, así como también se les entrega las carcazas pintadas y en perfecto estado , su función entonces es la de ensamblar todos los módulos y componentes del Equipo Público , terminado el ensamblaje el técnico deberá probar el correcto funcionamiento del Equipo Público antes de poder entregarlo al área de control de Calidad.

-Area de Control de Calidad : Area especializada en probar el buen funcionamiento de los equipos ensamblados y los módulos reparados por las diversas áreas que forman el Laboratorio. Así también , el área de Control de Calidad realiza las coordinaciones de entrega y devolución de material para repotenciar a las empresas colaboradoras y proveedoras, por ejemplo , las carcazas que son entregadas para su respectivo pintado, también se les entrega, los soportes metálicos para su mantenimiento, los teclados para su pintado, si es que se encuentran borrosos, etc.

1.3 El Equipo de Telefonía Pública

El Equipo de telefonía Pública es un equipo de ultima generación que brinda el servicio de telefonía a las personas a cambio de un valor monetario, Telefónica y Telmex ofrece distintos equipos, de distintos fabricantes, ubicándolos de acuerdo a las necesidades de una área específica. De acuerdo a la ubicación del equipo Público podemos decir que existen dos tipos de teléfonos Públicos

- Equipos de telefonía Pública Interior (TPI) : Son los equipos públicos que se ubican en tiendas y zonas protegidas , por lo que son cuidadas permanentemente.
- Equipos de telefonía Publica Exterior (TPE) : Son los equipos públicos que se encuentran en las esquinas o calles, acondicionado en cabinas, son mucho mas robustos que los TPI debido a que no cuentan con protección permanente debido a su ubicación en las calles.



Fig. 1.2 Equipo Público TPI Siemens

Si una persona que cuenta con un establecimiento comercial desea contar con un teléfono Público (que sería un TPI), debe realizar un contrato con la empresa proveedora del servicio de telefonía pública; El cliente (la persona que realiza el contrato) , tendrá como ingresos todas las monedas que el equipo haya aceptado debido a las llamadas realizadas por las personas, La empresa proveedora se encargará de realizar el cobro por el uso de la línea telefónica mediante una factura mensual; Si el equipo acepta demasiadas monedas falsas, el que se perjudica directamente es el cliente porque es él quien se queda con las monedas aceptadas por el equipo, llevando como consecuencia la queja del cliente hacia la empresa de TUP ,para que le solucionen el problema de aceptación de falsas. Esto lleva consigo la mala imagen que se genera la empresa de TUP por el equipo otorgado al cliente y puede en algunos casos provocar la rotura del contrato por parte del cliente y este podría hacer un nuevo contrato con otra empresa de TUP.

En TPE, la aceptación de monedas falsas genera la disminución de las ganancias de la empresa de TUP, debido a que todas las monedas aceptadas por el equipo van directamente hacia la empresa proveedora y ya no hacia un tercero como ocurre en los equipos TPI.

Como caso particular, Telefónica cuenta con diversos equipos de Telefonía Pública, de diversas empresas tales como:

Equipos TPI y TPE Siemens, Equipo TMI Siemens(teléfono Modular interior) ,Equipo TSM Siemens, Equipo TPI Fénix Siemens, Equipo TPI Alcatel, Equipo TPI Compac y el Equipo TPI Tamura.

El Proceso que realiza el equipo Público para la realización de una llamada es la que se indica en la figura 1.3, donde primeramente el usuario debe descolgar el microteléfono para activar al equipo, seguidamente el equipo le indicará por su display al usuario , que ya está listo para que ingrese monedas, al introducir las monedas ,el equipo las analiza a través del selector de monedas, si el selector considera que son monedas reales, le envía la información a la tarjeta principal del equipo, la tarjeta principal lee en sus tablas de configuración si debe aceptar la moneda descrita por el selector, si es así ,le envía una señal de confirmación al selector, haciendo que éste envíe la o las monedas hacia el almacén intermedio

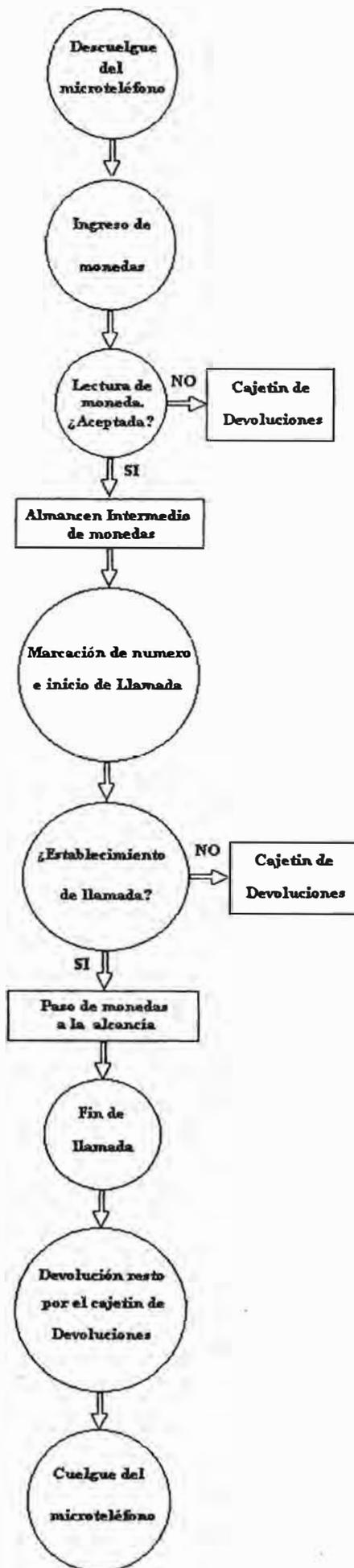


Figura 1.3 Pasos realizados por el equipo telefónico Público

Si el selector encontró que la moneda no es aceptable, es descartada y devuelta al cajetín de devolución. Las monedas aceptadas, pasan al almacén intermedio, y luego el equipo le indica por el display al usuario, que ya puede marcar el número telefónico al que desea comunicarse. Al establecerse la comunicación, el equipo procede al cobro respectivo por tal llamada telefónica, haciendo que el almacén intermedio entregue las monedas necesarias para tal llamada hacia la alcancía. Terminada la llamada el usuario cuelga el teléfono e inmediatamente se procede a devolver las monedas que no fueron cobradas por el equipo, terminándose el proceso de llamada.

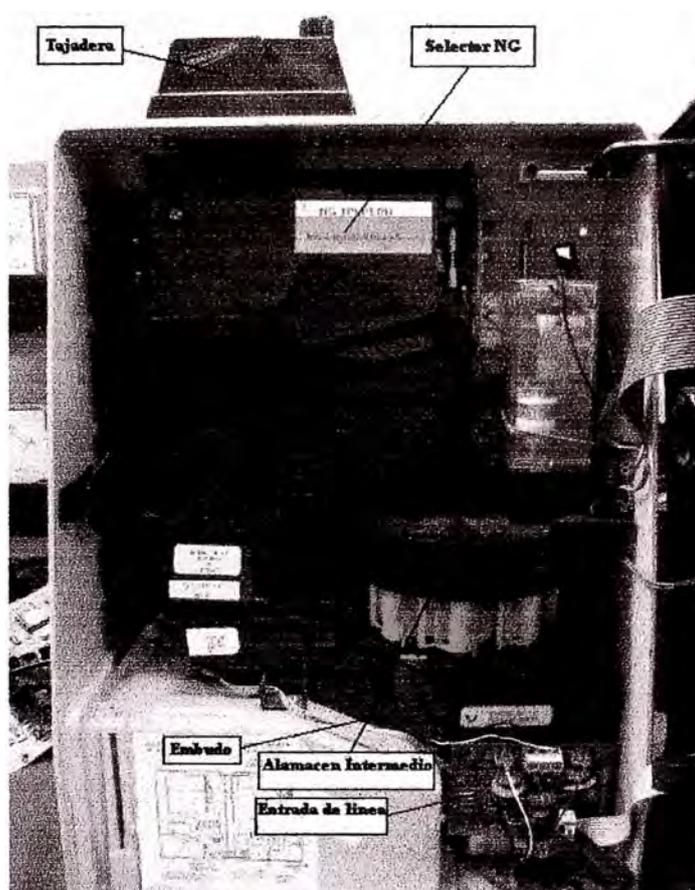


Fig. 1.4 Módulos del Equipo TPI Siemens

En forma general, el equipo Público consta de varios módulos. La figura 1.4 indica la ubicación de los módulos que conforman la parte interior y exterior del Equipo Público:

-Tajadera: Da una orientación al recorrido de la moneda, además posee una palanca que sirve como desatascador; el atasco sucede cuando una moneda se queda en el interior del Selector lo cual ocurre cuando el selector se encuentra muy sucio por el uso o si está dañado físicamente por vandalismo o por antigüedad.

-Selector de Monedas: es el módulo mas importante, es el que se encarga de detectar la moneda que ha sido introducida en el equipo Público.

-Almacén Intermedio : Es el módulo que almacena las monedas insertadas por el usuario luego de haber sido reconocidas por el Selector. Para equipos Siemens los almacenes intermedios pueden recibir hasta 8 monedas, en equipos Alcatel que son más pequeños aceptan hasta tres monedas.

-Embudo: Módulo que se encarga de llevar la moneda del almacén Intermedio hacia la alcancía o hacia el Cajetín de devoluciones.

-Entrada de Línea : Sirve como protección al equipo ante alteraciones en la línea Telefónica (48 Voltios y 25 mA). Esto es común en la Sierra del país donde suceden rayos y truenos que pueden elevar la corriente a un nivel muy alto y peligroso, por lo que la entrada de línea se encarga de aislar al equipo ante una posible sobrecarga.

-U.E. Principal es la tarjeta electrónica que posee el equipo consta de muchos circuitos integrados siendo los mas importantes los integrados de Memoria: EEPROM, EPROM, RAM y un microprocesador. Véase la figura 1.5.

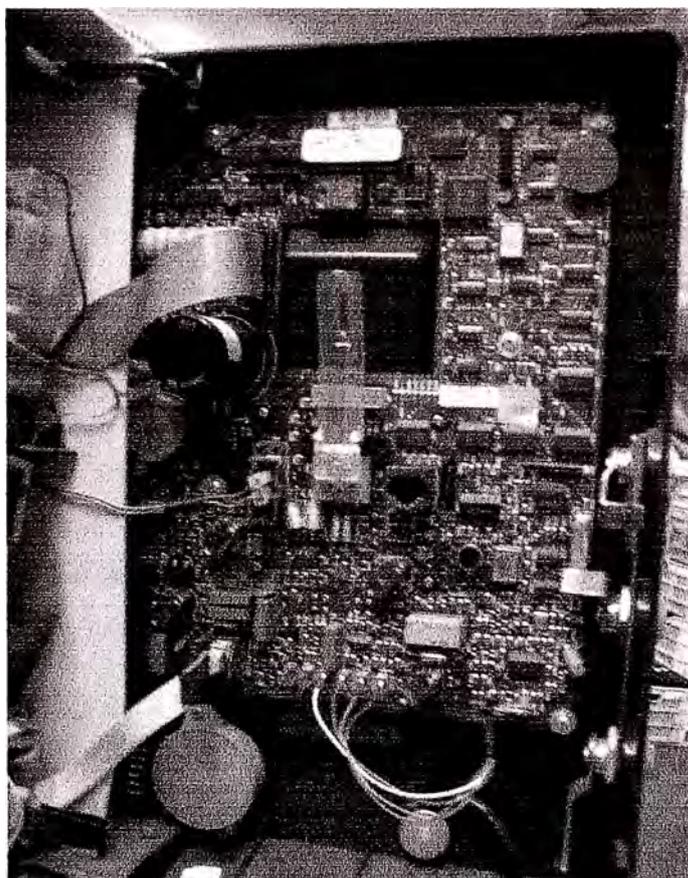


Fig. 1.5 U.E. Principal del Equipo TPI Siemens

CAPÍTULO II EL SELECTOR DE MONEDAS

2.1 Características principales

El Selector de monedas es un equipo electrónico capaz de detectar, analizar y discriminar monedas. Para realizar esta función, el selector cuenta con diversos sensores electrico-magnéticos y sensores ópticos los cuales miden valores eléctricos que luego son procesados y convertidos en valores digitales mediante un conversor A/D; Los sensores que poseen los selectores de monedas son capaces de detectar diferentes características de las monedas introducidas en el selector tales como : Diámetro, espesor ,Volumen ,tipo de material, sonido que produce al contacto con otro metal, etc.

El Selector de monedas, por la realidad del país, debe ser capaz de diferenciar las monedas y las Piezas sin valor (PSV) de las monedas reales. Si un selector no puede diferenciarlas, provocaría que el equipo acepte las fraudes y provoque justificadamente los reclamos de los clientes que poseen el equipo Público. El Selector de monedas tiene que tener un permanente y continuo mantenimiento pues el correcto funcionamiento del equipo Telefónico Público depende directamente del buen estado del selector de monedas, ya que si éste falla el equipo no puede ofrecer su Servicio a los usuarios.

Telefónica del Perú cuenta con diversos Equipos Terminales de Telefonía Pública y en cada uno de sus diversos modelos existe un modelo distinto de Selector o tambien llamado Validador, los cuales se pueden clasificar de las siguiente manera:

Para Equipos terminales Telefónicos Siemens TPI , TPE y TSM:

Validadores NG y N2G de La empresa española Azkoyen

Validadores J5 y J5 plus de la empresa española Jofemar.



Fig. 2.1 Selector NG TPI

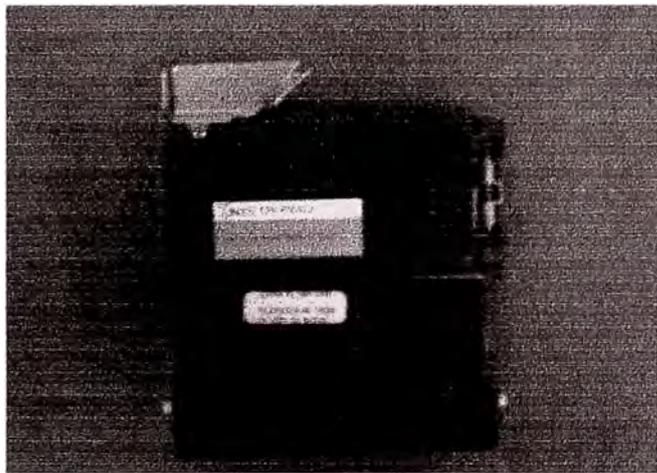


Fig. 2.2 Selector N2G TPI

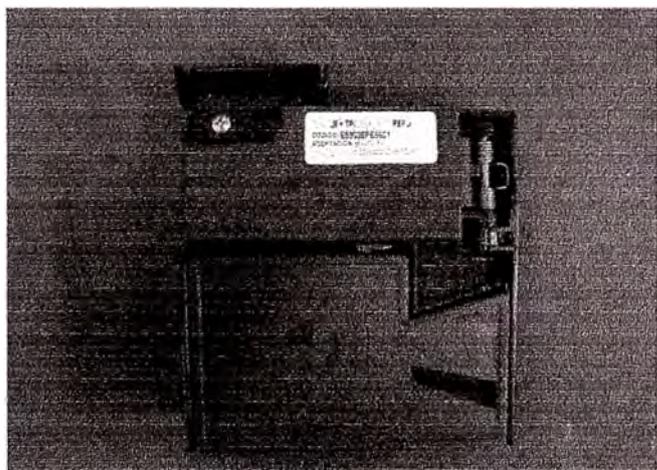


Fig. 2.3 Selector J5 TPI

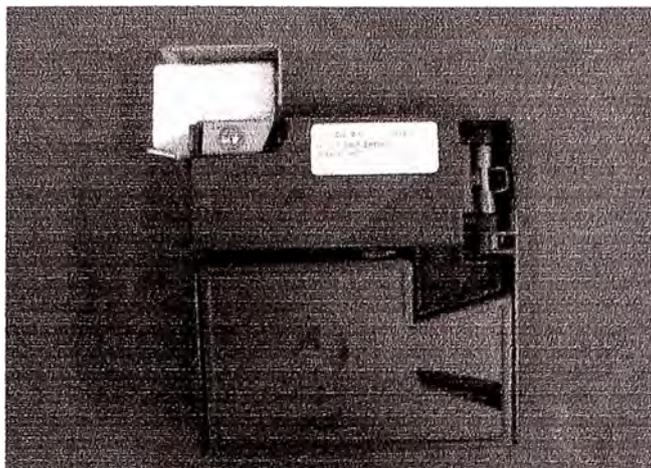


Fig. 2.4 Selector J5 PLUS TPE

Para equipos Terminales Siemens TMI (Teléfono Modular Interior)
Selector LS8 de la Empresa española Azkoyen.



Fig. 2.5 Selector LS8

Para Equipos Terminales Alcatel

Validador S82 de la empresa española Azkoyen, Ubicado en equipos que se comunican en forma paralela con el selector, es decir utilizan mas de un pin de comunicación entre el Selector de monedas y el Equipo terminal Público.

Validador GTD paralelo de la empresa GTD, tambien para equipos de comunicación en paralelo con el Selector.

Validador GTD Serie de la empresa GTD, ubicado en los Equipos terminales que se comunican de manera serial (un solo pin de comunicación) con el Validador.



Fig. 2.6 Selector S82

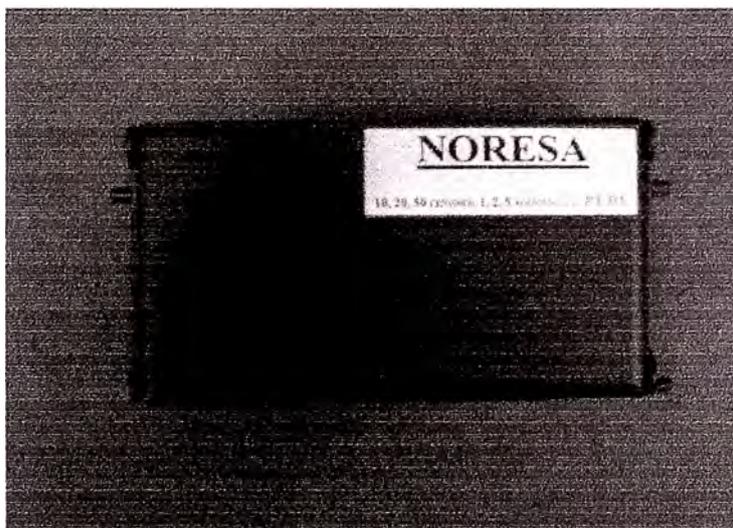


Fig. 2.7 Selector GTD Serie

2.2 Parte Mecánica

En esta parte se describirá las partes mecánicas del Validador NG el cual posee el mismo criterio y características del resto de selectores en lo que respecta al camino que seguirá la moneda para su sensado.

El Validador NG consta de las siguientes partes:

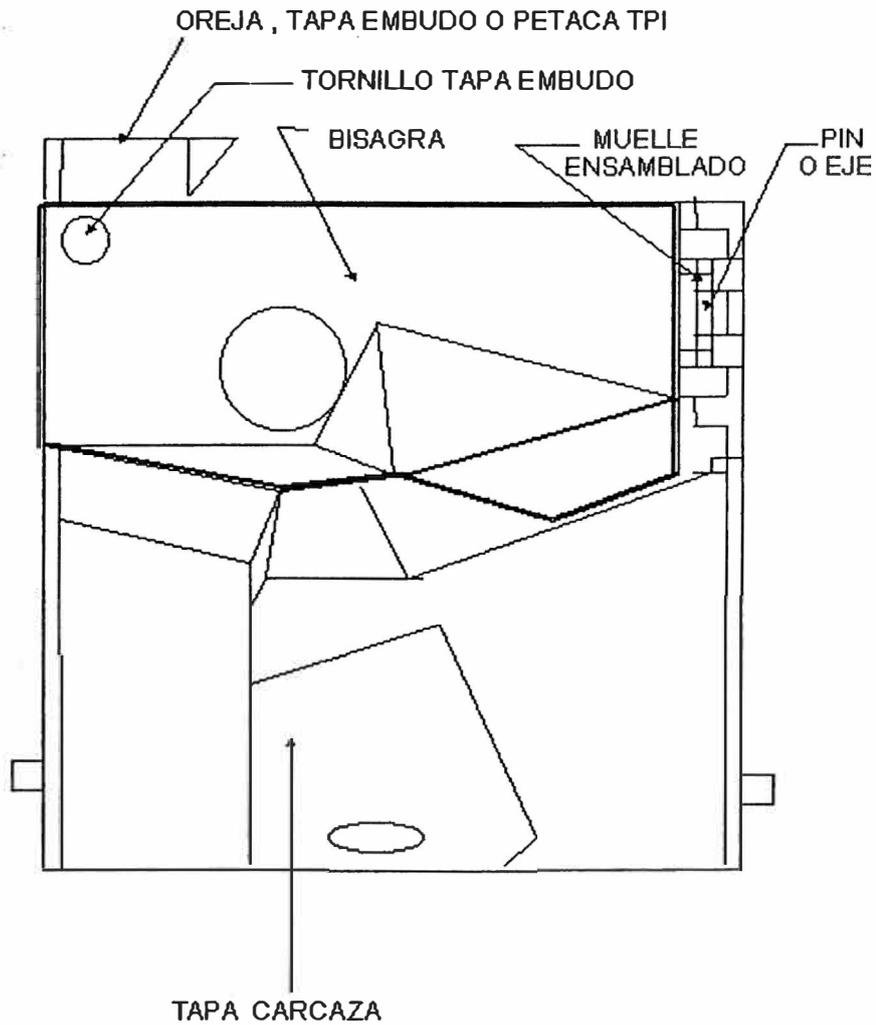


Fig. 2.8 Vista frontal Selector NG

Parte Bisagra (Parte móvil)

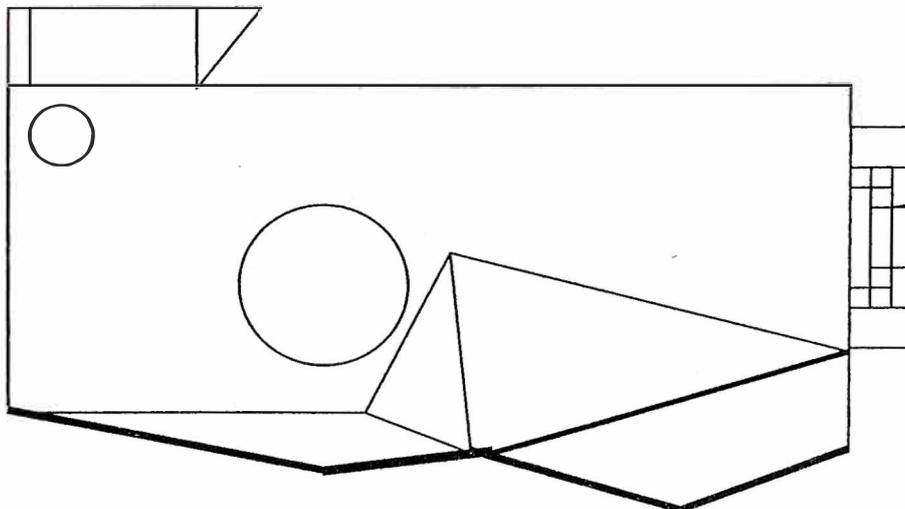


Fig. 2.9 Detalle de la parte externa

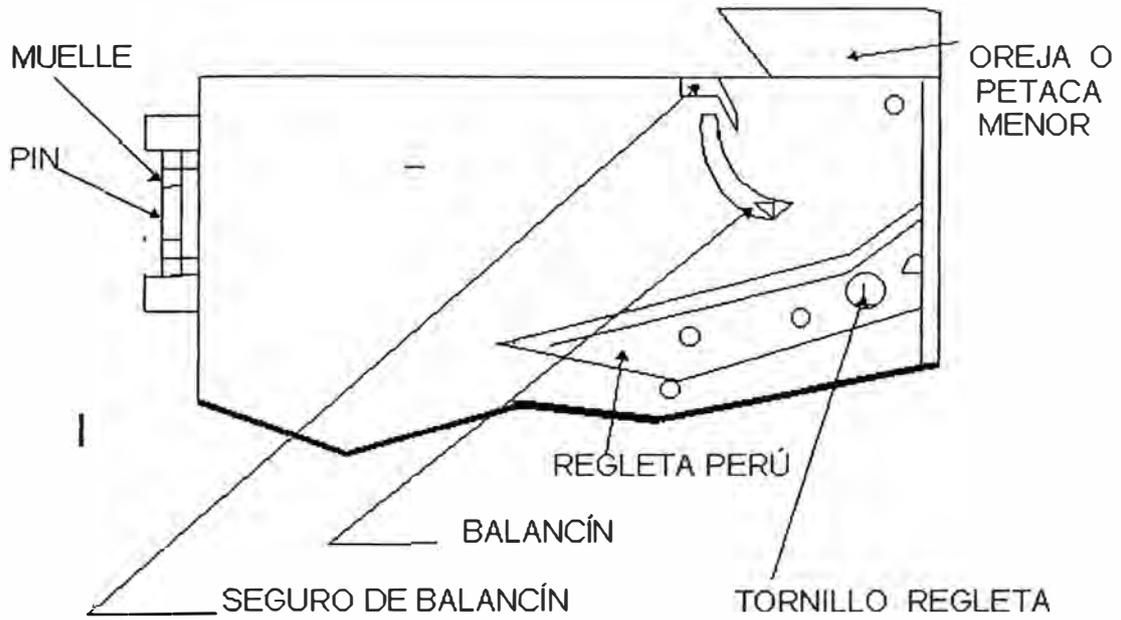


Fig. 2.10 Detalle de la parte interna

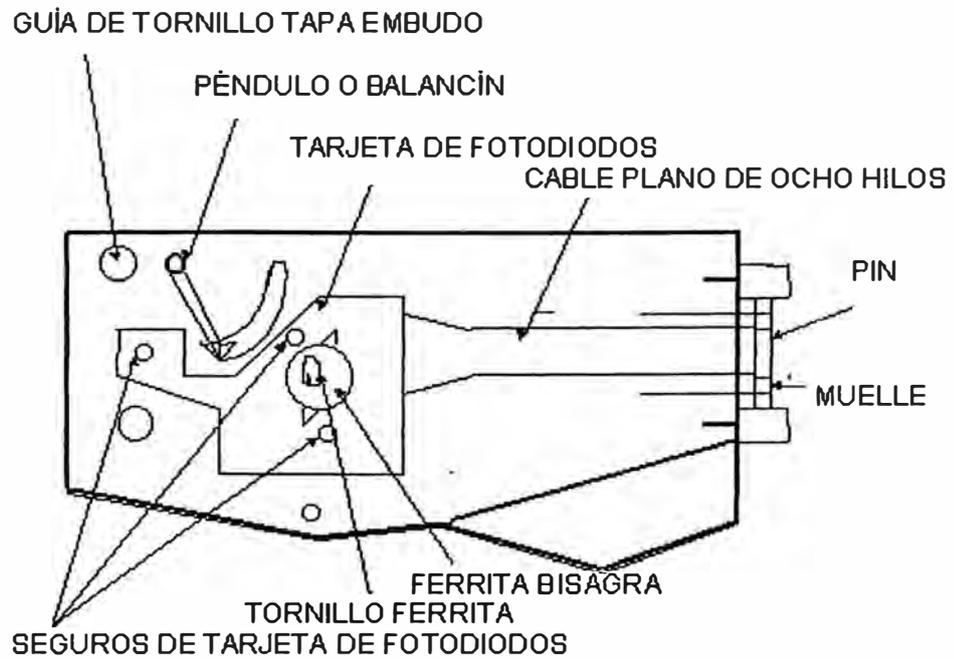


Fig. 2.11 Parte externa con tapa Bisagra retirada

Parte Carcaza

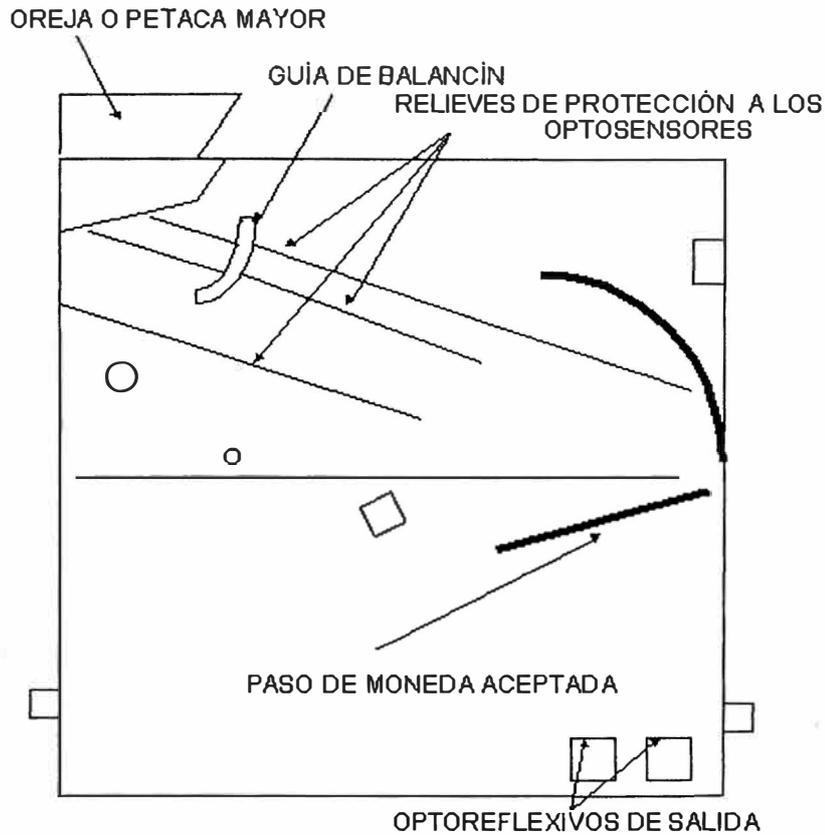


Fig. 2.12 Carcaza parte interna.

2.3 Parte Electrónica

Los sensores externos electrónicos del Validador esta constituidos por seis sensores ópticos (tres fotodiodos en la parte de la bisagra y tres fototransistores en la parte de la carcaza), el primero de los cuales permite activar los dispositivos electrónicos involucrados en la evaluación de los parámetros de la moneda ingresante. Además contiene dos bobinas puestas en fase y dispuestas una en la parte de la bisagra mientras que la otra esta dispuesta en la parte de la carcaza y colocada en oposición para obtener el parámetro de espesor y material de la moneda

- El Validador es activado cuando el microteléfono es descolgado y lo primero que se produce es la verificación del Validador , verificación del programa, verificación de la oscilación del fotodiodo despertador, y si todos los sensores funcionan perfectamente.

- La verificación se produce por medio del cable de 10 hilos en los cuales se destaca que las salidas del Validador es por medio de los pines 3, 4, 5, 7 ; el pin de confirmación es el pin 8 y el pin 6 es el de Inhibición.

- El pin 6 al aire o positivo admite monedas mientras que a negativo inhibe el Validador y por lo tanto rechaza monedas.

- Al descolgar el teléfono se produce una oscilación del fotodiodo despertador a la espera de una moneda. Cuando la moneda ingresa esta es comparada para saber si es válida y notifica en caso de aceptación a la tarjeta principal del Validador el ingreso de una moneda valida (pines 3,4,5,7) y espera la confirmación (pin 8) con un pulso negativo, luego el Validador procede a validar la moneda con un pulso por las salidas involucradas con una duración de 20mseg y se procede a dar crédito.

- Finalmente la moneda es arrojada como moneda valida y es captada por los optoreflexivos con lo cual se da termino al ciclo de validación.

Los optoreflexivos están continuamente emitiendo luz por sus diodos; pero que al chocar con la pared estriada y de color negro este rayo es dispersado y atenuado; pero cuando la moneda pasa por frente de los optoreflexivos esta sirve como espejo y produce que los fototransistores actúe.

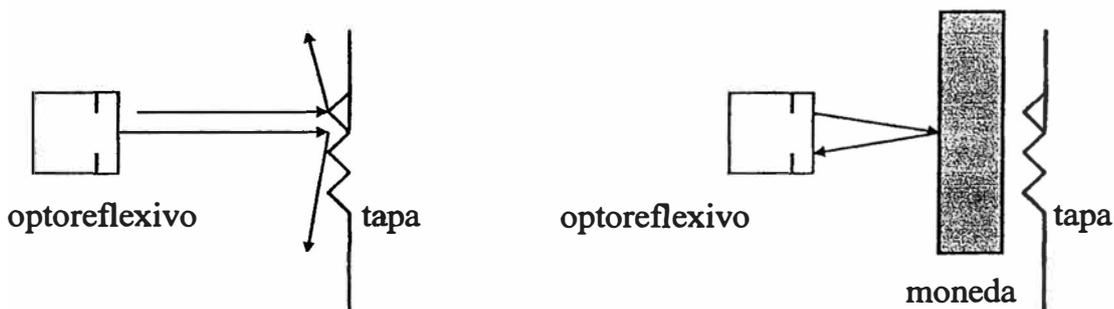


Fig. 2.13 descripción del funcionamiento del optoreflexivo de salida

2.4 Proceso de Validación en el Selector NG:

La moneda introducida por el usuario ,entra por la parte superior izquierda del Selector por la abertura formada por la oreja Menor y la Oreja Mayor , La moneda cae hasta llegar a la regleta que es un elemento metálico ,encargado de atenuar los saltos de la moneda debido a la caída de ésta. La moneda, ya con un movimiento estabilizado llega a obstruir la visión del primer par de fotodiodo y fototransistor, este primer par se le denomina óptico de entrada, al ser obstruida la visión de este par, el selector se activa y empieza a alimentar a todos sus componentes electrónicos a la espera del sensado de la moneda que acaba de ingresar. Es decir el Selector pasa de un estado de 'dormido' o inhibido a un estado de despierte.

La moneda luego de pasar por el óptico de entrada, continua su camino hasta llegar al segundo par de fotodiodo y fototransistor y posteriormente a un tercer par, este segundo y tercer par se les llama ópticos de Diámetro, debido a que se encargan de medir el diámetro de la moneda , mediante un calculo basado en el tiempo en que demoró en pasar por el segundo par y llegar al tercer par de ópticos.

Entre el segundo y tercer par de fotodiodos y fototransistores se encuentran dos bobinas opuestas, una ubicada en la carcaza del Selector y otra en la Bisagra, la bobina ubicada en la bisagra es una bobina que va a ser alimentada por una señal sinusoidal la cual va a generar un campo magnético y éste campo generará un campo eléctrico inducido en la bobina opuesta, ubicada en la carcaza. La medida de éste campo eléctrico dependerá del material que existe entre las dos bobinas: si no hay ninguna moneda, el único medio es el aire, pero si hay una moneda circulando, entonces cambiará la medida del campo eléctrico, por lo tanto este par de bobinas se comporta como un sensor de material ya que cambia su medida de acuerdo al material que se encuentre entre las dos bobinas.

Con los Valores medidos por los sensores el selector detecta que tipo de moneda es, si la encuentra en su tabla envía su código binario (4 bits) a la tarjeta principal del Equipo Público a través de los pines 3, 4, 5 y 7, si no esta en sus tablas envía un 1111 binario a la tarjeta anunciándole que no la reconoce como válida.

Si la moneda es reconocida por el Selector, la Tarjeta principal (u.e. – unidad electrónica) constatará si la moneda introducida puede ser aceptada por el Equipo telefónico, si lo es, le envía la confirmación por el pin 8 ; El selector al recibir la confirmación , obtura la bobina de aceptación y deja que la moneda pase hacia el almacén intermedio, pero antes ,debe ser detectada por los ópticos de salida que ya se explico líneas arriba como funciona. Terminada la detección por los reflectores de salida, el Selector vuelve a su estado de inhibido a la espera de otra moneda que será detectada por el óptico de entrada.

2.5 Proceso de Validación en el Selector J5:

El despertar del selector es a través del Balancín, que es un componente de plástico que se encuentra a la entrada del selector y una de sus funciones es la de atenuar los saltos que pueda tener una moneda al ingresar en el selector, el Validador NG tambien lo posee, pero solo cumple esta función de atenuador de salto, en cambio en el selector J5 (y tambien en el J5 plus) aparte de esta función , se encarga de despertar al Validador . En el Selector J5 , el balancín posee un segmento que interrumpe la visión del fototransistor y del fotodiodo de entrada como se puede ver en la figura 2.14 donde se muestra la bisagra del Selector J5.

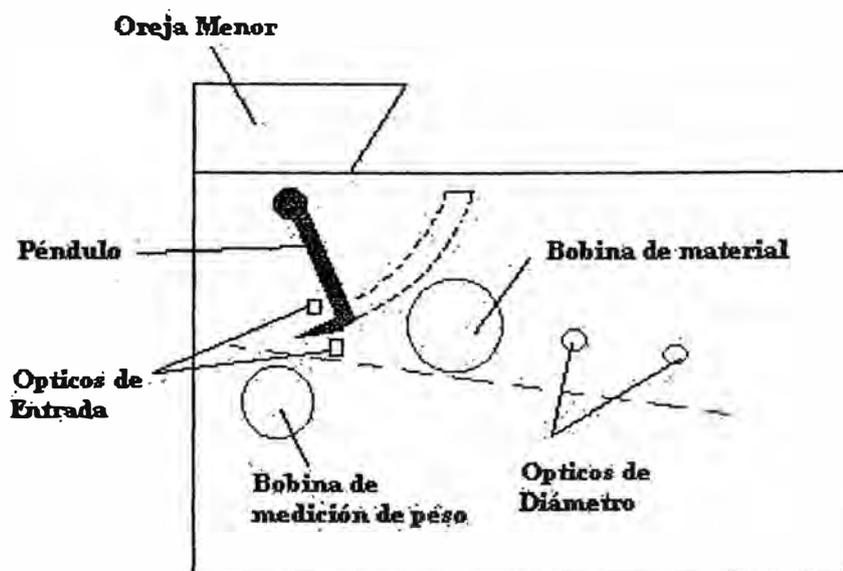


Fig. 2.14 Bisagra cara externa del selector J5

Al pasar una moneda el balancín cambia de posición, haciendo que el fototransistor se logre ver con el fotodiodo haciendo que se active el Selector y se ponga listo para aceptar monedas ,esto se puede ver en la figura 2.15.

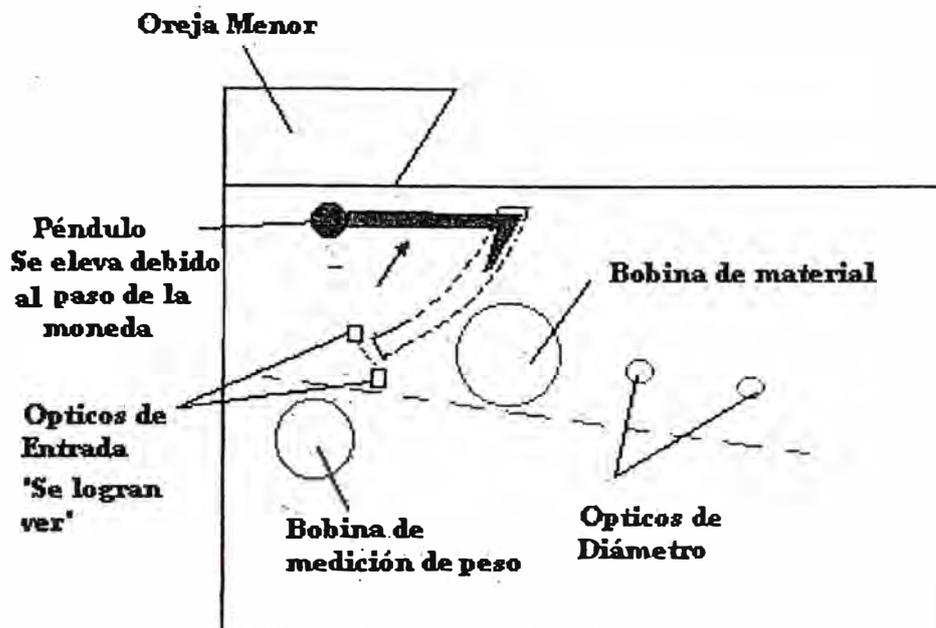


Fig. 2.15 Función de despertar en el Selector J5

El Selector posee un sensor de peso y un sensor de material similar a la bobina que posee el selector NG; seguido vienen los Opticos de diámetro, pero entre ellos se encuentra una tercera Bobina que se encuentra colocada en la carcasa del selector , como se observa en la figura 2.16, su función es la de sensar el volumen de la moneda mediante la alteración del campo magnético debido al paso de la moneda ,pues esta bobina tiene forma de "D" y esta dispuesta de tal forma que la moneda pasara por su abertura (por el medio).

En el selector J5, los ópticos de salida esta constituido por un fototransistor y un fotodiodo, ubicados uno frente al otro; cuando una moneda pasa, obstruye la visión entre ellos , el fototransistor no recibe luz por lo que pasa al estado de corte, cuando ya pasó la moneda, los sensores vuelven a tener contacto por lo que el fototransistor se satura y genera una señal la cual le indica al Selector que la moneda ya fue entregada al almacén Intermedio. El funcionamiento de los ópticos de salida del selector NG ya se explicaron en el apartado 2.3.

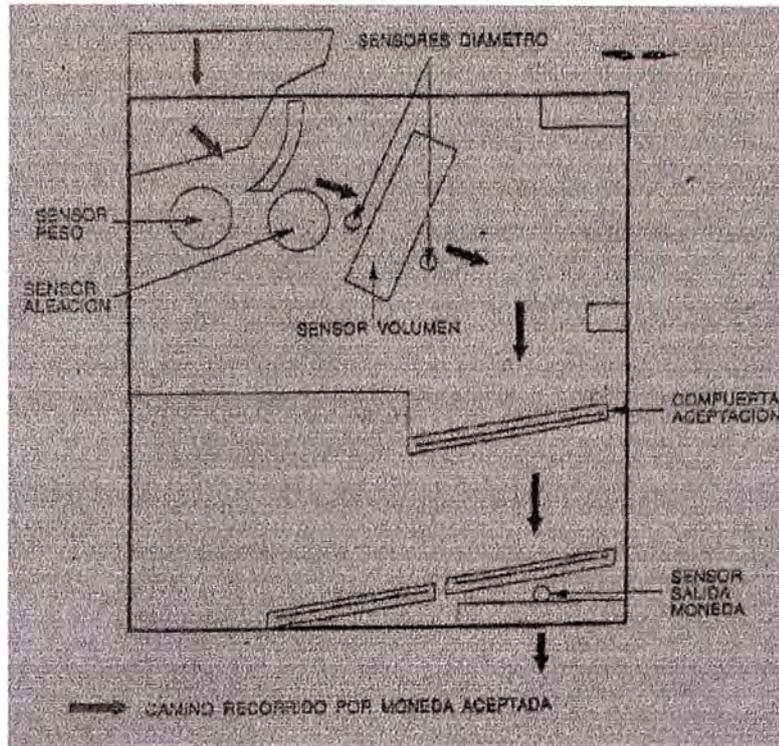


Fig. 2.16 Camino recorrido por la moneda en el selector J5

La Bobina de aceptación del Selector J5, es una bobina de 22 ohmios que al ser excitada por una tensión, genera un campo magnético que atrae un elemento metálico que cubre la abertura del selector para la aceptación de monedas, al ser atraída por la bobina deja la abertura libre por lo que la moneda cae directamente como se observa en la figura 2.16 por la parte inferior derecha del Selector no sin antes ser detectada por el sensor de salida.

Los selectores Jofemar J5 y J5 plus son mucho mas robustos que los selectores Azkoyen NG y N2G, por lo que los selectores Jofemar son mayormente utilizados en provincia, esto se debe a que el traslado de Selectores repotenciados en el Laboratorio, son trasladados hacia provincias por carretera y nunca faltan los golpes debido al mal estado de las carreteras, si el selector es débil, ante cualquier salto del vehículo, terminaría por rajarse e incluso romperse, es por ello que para evitar estos problemas es que se envían los Validadores más robustos a provincias.

CAPITULO III

PROCESO ANTERIOR DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS

3.1 El proceso de producción de Selectores de monedas hasta el año 2002

Anteriormente la sección Validadores contaba con tres Técnicos que se encargaban de hacer las tres etapas que formaban el proceso de producción de Selectores o Validadores de monedas, cabe señalar que el Laboratorio de TUP contaba con 12 técnicos en total. Las etapas que conforman el proceso de producción se pueden apreciar en la figura 3.1:

3.1.1 Etapa Limpieza : etapa que consta del proceso de limpieza del selector debido a la suciedad generada por el uso frecuente del equipo terminal Público. Muchos Selectores que ingresan al laboratorio TUP, tienen problemas en su funcionamiento debido directamente, a la suciedad que adquieren con el uso diario es por ello que esta etapa es muy importante realizarla eficientemente.

3.1.2 Etapa Programación: Etapa que comprende el proceso de programación del Selector para la cual se requiere el lanzamiento de una cantidad específica de monedas de cada valor (10 ,20 y 50 céntimos, 1 Nuevo Sol , 2 y 5 Soles) llamadas Monedas Patrón. Por ejemplo para los Selectores NG requiere 24 monedas Patrón de cada tipo y para el Selector J5 y J5plus se requieren 10 monedas de cada valor. Para la realización de la programación se requiere de software y hardware ,entregado por la empresa que diseñó el selector.

3.1.3 Etapa Verificación : Es la etapa que se encarga de analizar el correcto funcionamiento del Selector programado en el Equipo Público , caso contrario es reprogramado y si persiste la avería es enviado al Almacén para su custodia. Terminada estas etapas ,los selectores son enviados al área de Control de Calidad para su revisión final antes de ser instalado de nuevo en la calle.

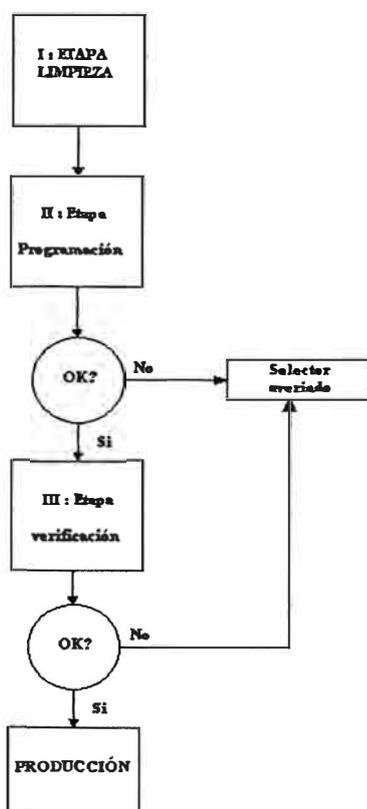


Fig. 3.1 Proceso anterior para Producción de Selectores

3.2 Análisis de la Problemática presentada en el año 2002

Telefónica del Perú, empresa líder en el sector de las Telecomunicaciones en el Perú, y único proveedor de Telefonía Pública en ese entonces, obtuvo pérdidas considerables en el año 2001 y en el 2002 debido al aumento del uso de monedas falsas y Piezas sin Valor (PSV) en los Teléfonos Públicos. Cuando las Monedas falsas y PSV se encuentran en los equipos Públicos de Interior (TPI) , el cliente presenta un reclamo a Telefónica para solucionar ese problema, Telefónica realiza el cambio de Selector por otro mejor Calibrado a fin de disminuir el ingreso de estas monedas fraudes, pero no se compromete al cambio de dichas monedas, por lo que origina descontento en el Cliente que se ve directamente perjudicado, esto genera pérdida de confianza en los equipos y por ende en la Empresa, formando una mala imagen en los productos Ofrecidos. En el Caso de Teléfonos de Exterior (TPE) ,todas las monedas falsas y PSV ingresadas perjudican directamente a la Empresa (Telefónica) reduciéndole las ganancias.

Por Tales motivos ,Telefónica decidió aumentar el numero de Personal del Laboratorio de Repotenciación de equipos TUP , invertir en la compra de nuevos Selectores (Se realizó la compra de los Selectores N2G de Azkoyen y J5 plus de Jofemar) y realizar una investigación en el Software de los Selectores que se utilizaban a fin de aprovechar al máximo sus capacidades de discriminación de monedas. Además Telefónica adquirió nuevos Equipos Públicos como Los Equipos Fénix de Siemens, Endor y posteriormente Equipo Compac de Alcatel.

En esta sección se detallará las perdidas generadas a Telefónica debido a la aceptación de monedas falsas y PSV en los Equipo Públicos. Se presenta los cuadros proporcionados por el Area de recaudación de Telefónica con respecto a las Piezas Sin Valor (PSV) y monedas falsas para los años 2002 para TPE.

En la Tabla 3.1 se Observa la codificación realizada por el Laboratorio de Repotenciación TUP para las Piezas sin Valor, La codificación se basa en la agrupación de las PSV de acuerdo a su equivalencia monetaria aceptada por el equipo, es decir si una PSV es aceptada como una moneda de 20 Céntimos, esta PSV estará considerada como código 'A' precedido de un número a la cual se le identifica a ésta PSV en particular. Para las PSV equivalentes a las monedas de 50 céntimos de sol, tienen el código 'B' , las PSV de sol tienen código 'C' y las PSV de 2 y 5 Soles tienen codificación 'D' y 'E' respectivamente. La codificación de las Piezas sin Valor fue el primer paso importante que se realizó en el Laboratorio TUP, pues de esta manera se pudo descubrir cuales eran las PSV que más incidencia tenían , que tipo de PSV provocaban las mayores perdidas y cuales eran los nuevos métodos que seguían las personas que comercializaban estas piezas sin Valor, pues se logró observar que conforme los selectores iban rechazando PSV gracias a su nueva programación en el Laboratorio TUP, aparecían cambios en las PSV, como por ejemplo , empezaron a aplastarlas a fin de disminuir su grosor y aumentar su diámetro, los bordes los protegían con otro material para intentar engañar al selector, entre otras cosas.

Tabla 3.1 Perdidas en Soles por las PSV

Código A : PSV equivalentes a 20 Céntimos			
Tipo de PSV	Cantidad Total	Porcentaje total	Pérdida efectiva en soles
A1	675932	72.83%	135186.4
A2	51140	5.51%	10228
A3	130464	14.06%	26092.8
A4	1514	0.16%	302.8
A5	69050	7.44%	13810
TOTAL	928100	100.00%	185620

Código B : PSV equivalentes a 50 Céntimos			
Tipo de PSV	Cantidad Total	Porcentaje total	Pérdida efectiva en soles
B1	188709	38.17%	94354.5
B4	42895	8.68%	21447.5
B5	262724	53.15%	131362
TOTAL	494328	100.00%	247164

Código C : PSV equivalentes a 1 Nuevo Sol			
Tipo de PSV	Cantidad Total	Porcentaje total	Pérdida efectiva en soles
C1	93472	8.19%	93472
C3	12555	1.10%	12555
C4	4513	0.40%	4513
C5	32198	2.82%	32198
C14	171220	15.00%	171220
C15	745779	65.33%	745779
C16	29762	2.61%	29762
C29	39631	3.47%	39631
C30	1952	0.17%	1952
C31	2420	0.21%	2420
C32	8058	0.71%	8058
TOTAL	1141560	100.00%	1141560

Código D : PSV equivalentes a 2 Nuevos Soles			
Tipo de PSV	Cantidad Total	Porcentaje total	Pérdida efectiva en soles
D1	3685	100.00%	7370

Código E : PSV equivalentes a 5 Nuevos Soles			
Tipo de PSV	Cantidad Total	Porcentaje total	Pérdida efectiva en soles
E1	1671	100.00%	8355

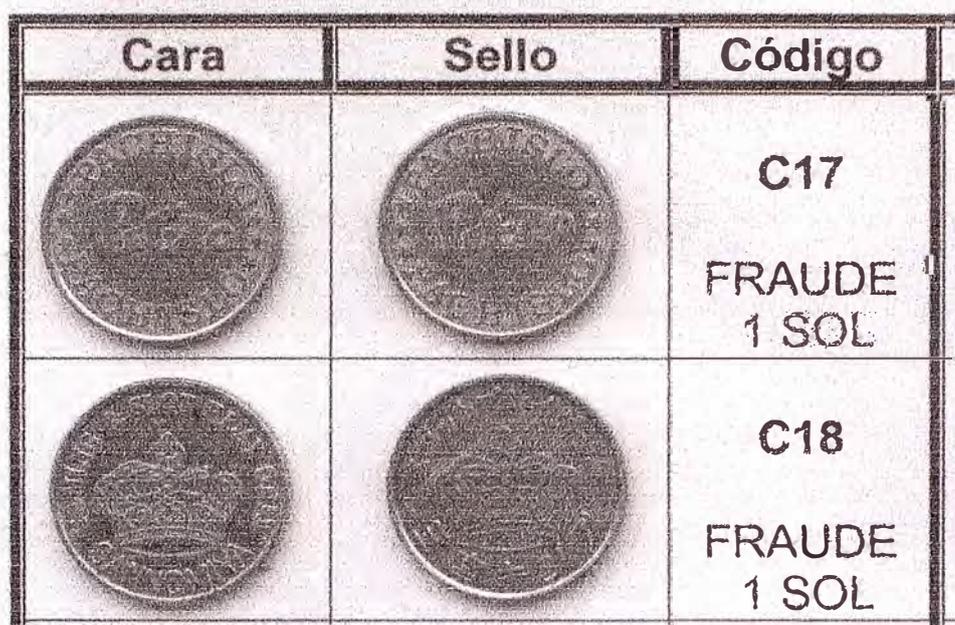


Fig. 3.2 Codificación de PSV equivalentes a un Nuevo Sol

De la Tabla 3.1 podemos generar la siguiente tabla que nos permite observar la pérdida total generada por las PSV aceptadas en los Equipos Públicos.

Tabla 3.2 Total Perdidas en Soles por PSV

Total Perdidas por PSV en Año 2002			
PSV	Cantidad Total	Pérdida efectiva en soles	Porcentaje total Pérdida
A	928100	185620	11.67%
B	494328	247164	15.54%
C	1141560	1141560	71.79%
D	3685	7370	0.46%
E	1671	8355	0.53%
TOTAL	2569344	1590069	100.00%

Se puede observar que el mayor problema son las PSV aceptadas como monedas de un Nuevo Sol que representa el 71.79% de la pérdida total la cual equivale en Soles: S/1 590 069 (Un millón quinientos noventa mil 69 Nuevos Soles).

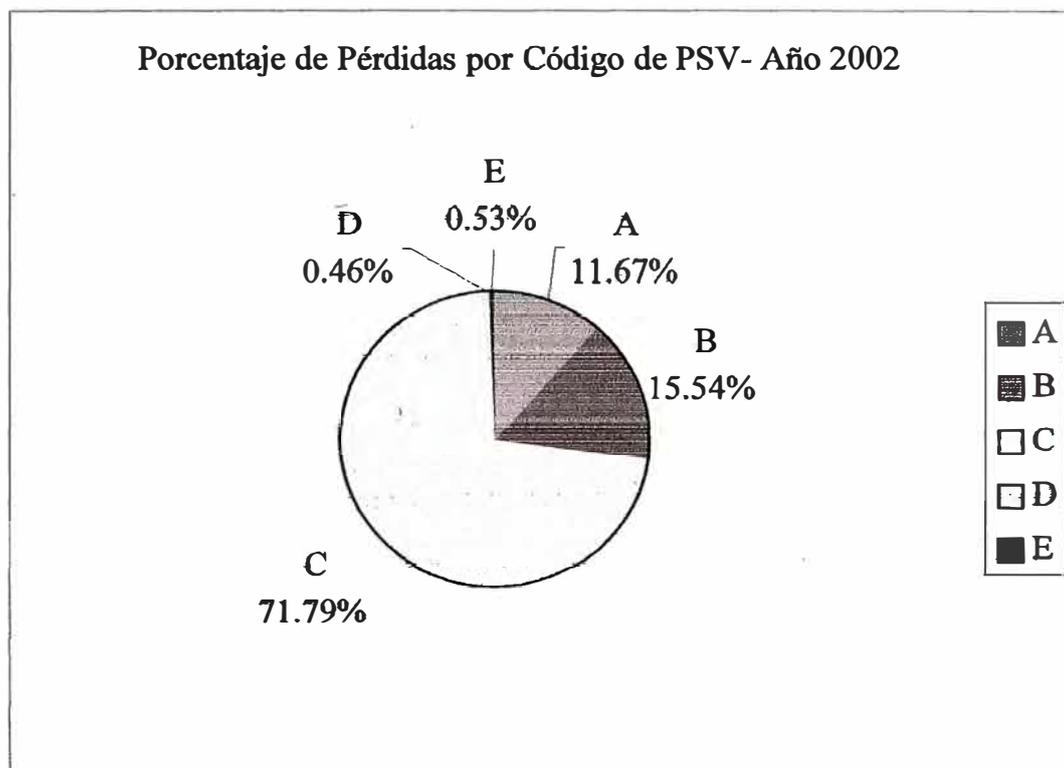


Fig. 3.3 Porcentaje de Pérdidas por Código de PSV

Otro Factor importante a analizar es la aceptación de Piezas sin Valor equivalentes a 20 Céntimos ,pues a pesar que su representación de pérdidas a la Empresa es equivalente al 11,67% del Total de pérdidas por PSV, debemos observar que la cantidad de éstas piezas recolectadas en los Equipos Públicos, es muy cercana a la cantidad de Piezas sin Valor encontradas que son equivalentes a monedas de un Nuevo Sol por lo que constituye otro punto importante a resolver por el Laboratorio de reparación y repotenciación de Equipos TUP.

La Tabla 3.3 y la Tabla 3.4 muestran las perdidas en cada mes durante el año 2002 debido al ingreso en los equipos Públicos de las Piezas sin Valor, y de las monedas Falsas respectivamente , estos datos son muy importantes para el Capítulo V donde se analizará los resultados obtenidos debido a los cambios realizados en el proceso de Producción de Selectores dentro del Laboratorio de repotenciación TUP.

Tabla 3.3 Perdidas en Soles por Mes debido a las PSV

Perdida por PSV en Soles por Mes	
Mes	Perdida Efectiva en Soles
Enero	133,953
Febrero	133,426
Marzo	147,347
Abril	156,730
Mayo	140,570
Junio	113,688
Julio	117,548
Agosto	119,475
Setiembre	113,278
Octubre	131,857
Noviembre	138,938
Diciembre	143,259
Total	1,590,069

Tabla 3.4 Perdidas en Soles por Mes debido a las Monedas Falsas

Perdida por Monedas Falsas en Soles por Mes	
Mes	Perdida Efectiva en Soles
Enero	248,649
Febrero	422,648
Marzo	206,101
Abril	243,093
Mayo	373,933
Junio	330,988
Julio	214,941
Agosto	305,012
Setiembre	284,278
Octubre	265,046
Noviembre	260,751
Diciembre	257,137
Total	3,412,577

Podemos observar que las pérdidas generadas por las monedas falsas es mucho mas grande que las pérdidas debido a las PSV. Este se constituye en el mayor problema a resolver por el Laboratorio TUP. Debemos agregar que las monedas falsas de mayor aceptación son las de un Nuevo Sol, seguido de las Monedas falsas de 50 Céntimos. El

capítulo V detallará la repercusión en la aceptación de las monedas falsas y PSV debido a los cambios realizados por el Laboratorio de repotenciación TUP.

3.3 Problemática presentada en los selectores GTD

Los selectores GTD son Validadores de última generación, presentan sensores muy finos que son capaces de diferenciar fácilmente las monedas falsas y PSV de las monedas reales, son de fácil programación, fáciles de limpiar e innovadores con respecto a otros Selectores modernos; Pero al ser nuevos, tenían que pasar una evaluación en planta durante los primeros meses y se encontró algunas deficiencias en el Selector que generaban un mal funcionamiento del Teléfono Público, pues producía atascos de monedas, ó ponía al equipo Público en estado de fuera de Servicio, debido a que el testeado interno del equipo indicaba que el selector no estaba funcionando correctamente

El selector al ser muy fino, presentaba la desventaja de que no puede tolerar suciedad en él, pues de inmediato se ponía en estado No OK y dejaba al equipo Público en estado inoperativo, esta avería se producía principalmente por problemas en el correcto funcionamiento de los sensores de entrada.

Cuando se descuelga el microteléfono, El Equipo Público, primeramente realiza un test, tanto al Selector como a todos los módulos internos que posee (almacén intermedio, entrada de línea, alcancía, etc.), el test del Selector consiste en verificar si todos sus sensores están funcionando correctamente, los datos obtenidos de cada sensor se les llama 'valores en vacío' pues se realiza sin ninguna introducción de monedas siendo el aire lo único presente dentro del selector. Para verificar que el sensor de entrada está funcionando correctamente el PIC que posee el selector GTD le envía un tren de pulsos (V_{tren}) al fotodiodo de entrada, cuando la señal V_{tren} está en cero voltios (0 V) el fototransistor de entrada, que recibe el haz de luz del fotodiodo, se pone en estado de corte poniendo la tensión V_o a 5 voltios, cuando la señal V_{tren} está en 5 voltios, el fototransistor se satura y pone a V_o en cero Voltios. Esto se aprecia en la siguiente figura

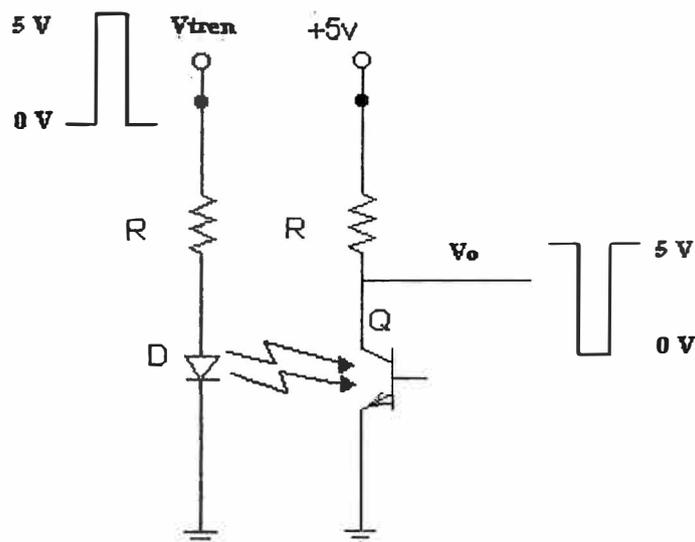


Fig. 3.4 Funcionamiento del sensor de entrada del Selector GTD

Cuando una moneda pasa, obstruye la luz por lo que el fototransistor no se satura y la señal V_o no cambia, tal como se ve en la figura:

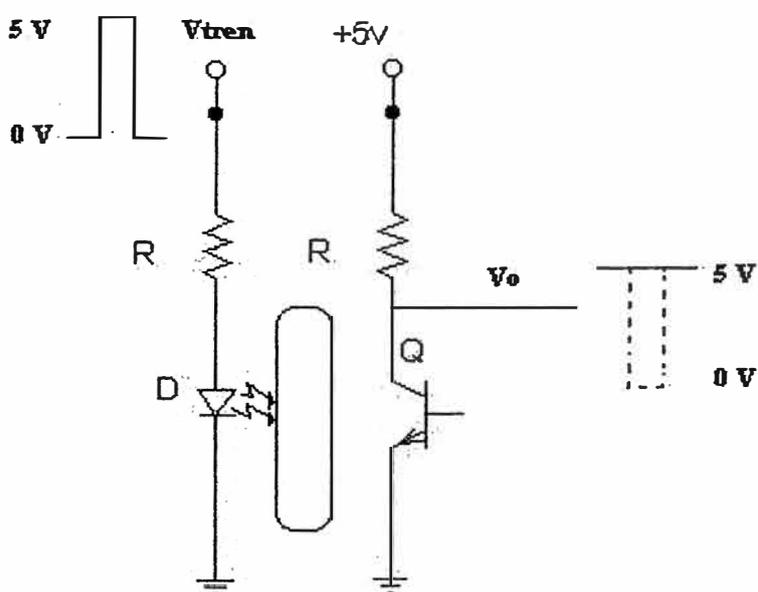


Fig. 3.5 Una moneda entrante impide la saturación del fototransistor

Pero se observó que con la suciedad, el haz de luz no llegaba con mucha intensidad al fototransistor, haciendo que éste nunca se sature, por lo que el selector asumía que hay

una moneda atascada dentro de él, entonces el test del selector salía incorrecto y el equipo Público se ponía en estado inoperativo. Este problema se detalla en la figura 3.6

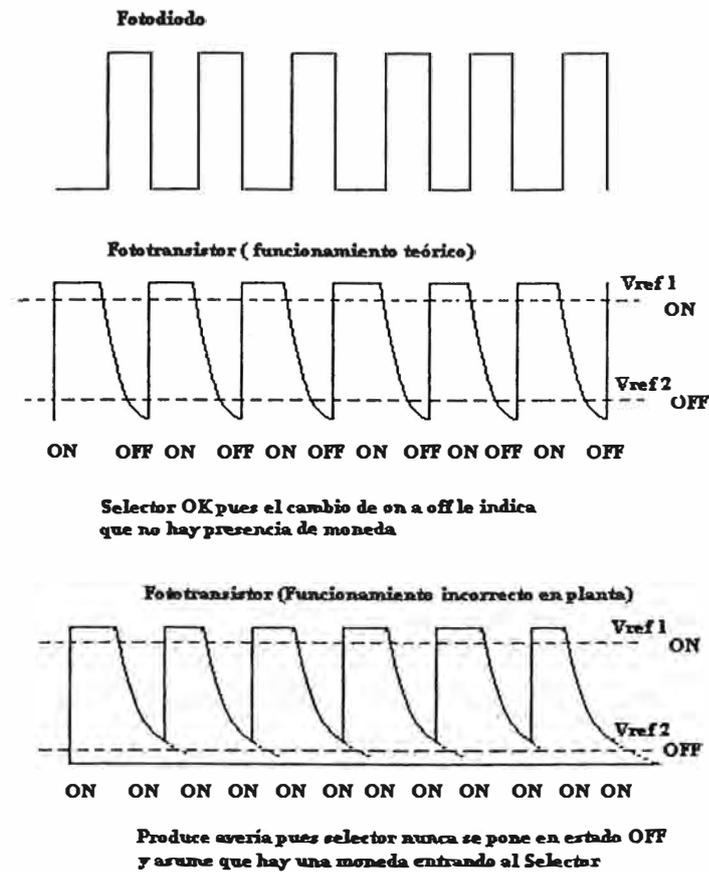


Fig. 3.6 Avería provocada por el sensor de entrada del Selector GTD

Otra Avería que generaba el Selector GTD es la de atasco de moneda. El selector GTD posee una Bobina que cuando es alimentada con una tensión constante, atrae una pieza metálica, permitiendo que la compuerta de aceptación de monedas cambie de posición y permita que una moneda que esta dentro del selector ingrese como válida y se dirija hacia el almacén intermedio, previamente esta moneda ha sido detectada por el sensor de salida del selector . Cuando la moneda ya ha sido detectada por los ópticos de salida, la bobina ya no es alimentada y deja de atraer a la pieza metálica, y ésta empuja a la compuerta para que regrese a su posición original para así cerrar la salida de monedas aceptadas, esto se aprecia en la figura:

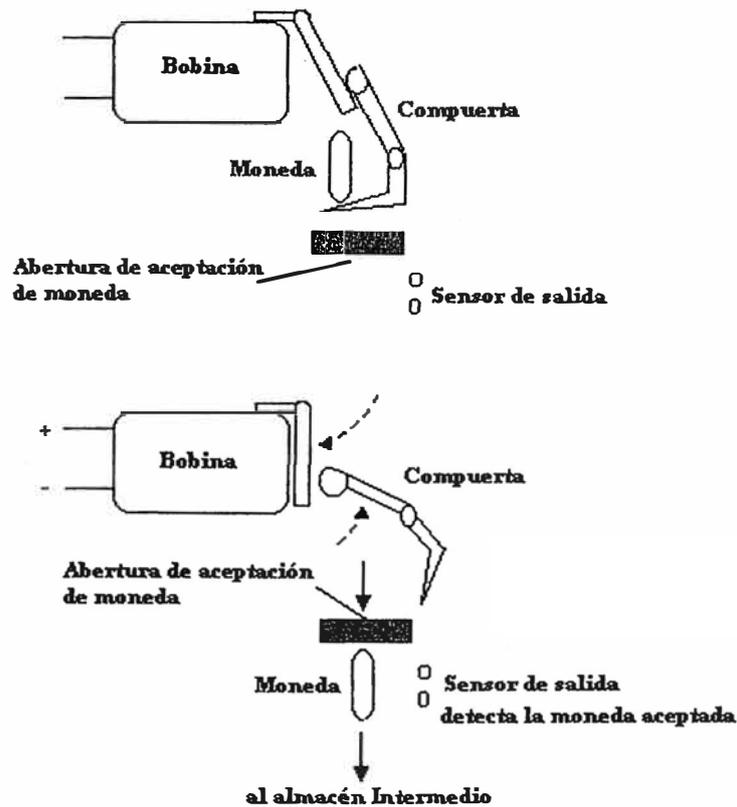


Fig. 3.7 Aceptación de monedas en el selector GTD

La avería por atasco ocurre cuando la compuerta no regresa a su posición original luego que la bobina deja de ser alimentada, esto ocurre cuando la abertura de aceptación de monedas es estrecha o la compuerta esta mal ubicada, por lo que ésta se queda obstruida en medio camino, el selector sigue funcionando bien hasta que el usuario ingrese una moneda que no debe ser aceptada por el selector, pero como la compuerta no tapa la abertura de aceptación de monedas por estar trabada, la moneda ingresa al almacén intermedio que al detectar la presencia de una moneda que no esperaba, envía una alarma de atasco de almacén intermedio a la tarjeta electrónica del Equipo Público por lo que éste pasa al estado de inoperativo. Esto se ve en la siguiente gráfica:

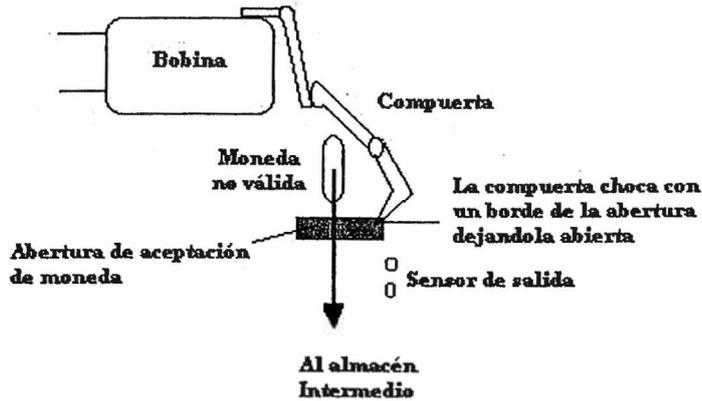


Fig. 3.8 Atasco generado por obstrucción de la compuerta del Selector

La solución a los problemas que generan los selectores GTD son explicados en el capítulo IV en la etapa de Programación y de reparaciones rápidas respectivamente.

3.4 Resumen General de la Problemática en los Selectores GTD y del Proceso de Producción anterior de los Selectores de monedas

En esta Sección se describirá el resumen general de la problemática generada por el anterior método de producción de Selectores en el Laboratorio TUP así como también los problemas que se observaron durante los primeros meses que estuvo de prueba el Selector GTD en planta, los cuales generaron grandes problemas tanto para la empresa como para el cliente que veía cómo su equipo Telefónico se averiaba constantemente. La tabla 3.5 detalla la problemática en los Selectores GTD y la tabla 3.6 las características principales del anterior proceso de producción antes de ejecutar el proyecto durante año 2002

Tabla 3.5 cuadro de las principales averías de los Selectores GTD

PROBLEMÁTICA EN LOS SELECTORES GTD
ANTES DEL PROYECTO
Avería General del Equipo Público debido a los Sensores de entrada del Selector
Avería General del Equipo Público debido al atasco originado por el Selector

Tabla 3.6 Cuadro General de la Problemática presentada en el año 2002

CUADRO GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS	
	ANTES DEL PROYECTO
Etapas del proceso de Producción	3 etapas : Limpieza, Programación, Verificación
Numero de Personal	3 Técnicos
Espacio de trabajo	Pequeño : 10 metros cuadrados
Equipos y Material Asignados	2 Computadoras Pentium 1 1 multímetro 1 Línea Telefónica de Prueba Líquidos de Limpieza: Petróleo y Alcohol Isopropílico
Hardware	1 Interface y programador NG 1 Interface y programador J5 2 quemadores de memorias EPROM 2 Soportes de Selector para programación
Software	Software NG entorno Windows Software J5 entorno DOS y en Sistema Hexadecimal Mínimo conocimiento sobre el método de ajuste que poseía el software J5 Sólo se realiza Programación
Reparación de Selectores Averiados	No había reparación, se enviaban al almacén
Perdidas por PSV y monedas falsas	Perdidas por PSV S/ 1 590 069 (año 2002) Pérdidas por Monedas Falsas S/ 3 412 577 (año 2002)

CAPITULO IV EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS EN LA ACTUALIDAD

Para resolver el problema presentado por las monedas falsas y las PSV, se tuvo que cambiar el método de producción, haciéndolo mas eficiente y convirtiéndolo en un método característico y particular para cada Selector, es decir el nuevo proceso tenía que poseer la ventaja de lograr que un Selector pueda discriminar las PSV(Piezas sin valor) y las monedas falsas de las monedas de curso legal mediante un análisis particular y a la vez lograr producción en Serie como se lograba con el proceso anterior descrito en el ítem 3.1

Para ese entonces el numero de Personal en la sección Validadores aumentó de 3 técnicos a 12 entre Técnicos e Ingenieros altamente capacitados para que pudieran cumplir las funciones de cada etapa. El área de trabajo para la reparación de Selectores fue ampliada a fin de que se pudiera trabajar en condiciones óptimas. Se fomentó un espacio para la investigación y se le asignó al área una serie de instrumentos de medida como multímetros y osciloscopios así como un mejoramiento en las capacidades de las computadoras que contaba el área. Es así que se realiza una serie de cambios en la etapa de producción de Selectores y que se pueden observar en la figura 4.1:

4.1 Etapa de Limpieza:

Proceso inicial para eliminar la suciedad producidas por el polvo debido al ingreso de las monedas en el uso diario del Equipo Público. El proceso de limpieza, aparte de dejar al Selector en condiciones óptimas para pasar a la etapa siguiente, sirve tambien como primera etapa de depuración, ya que se dejan de lado, los Selectores que se encuentran rotos ,Selectores averiados por presencia de cucarachas y Selectores que han sido Vandalizados en planta.

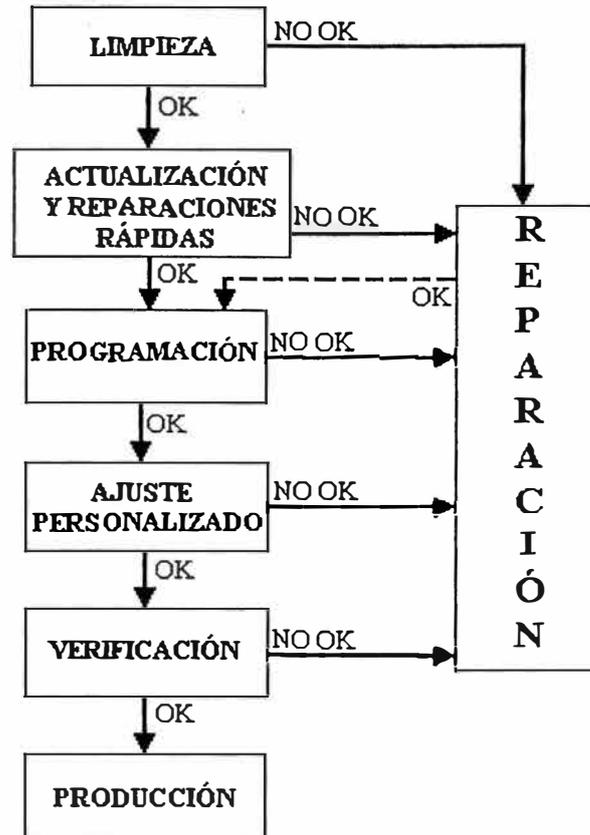


Fig. 4.1 Proceso actual de producción de Selectores

Para el proceso de limpieza se requiere el uso de líquidos tales como:

- Petróleo : Líquido ideal para la limpieza de los selectores demasiados sucios. Pero su uso excesivo puede provocar que se rompa el Selector.
- Alcohol Isopropílico : Ideal para eliminar manchas dejadas por Stickers que se ponen al Selector cuando se encuentran en planta.
- AR-19 : Líquido ideal para selectores que no tienen demasiada suciedad, su característica principal es que le deja un buen acabado al Selector, a diferencia del Petróleo que con el pasar de los días lo deja opaco al Selector.
- Otros Líquidos : como Volts o Flash , usados en sustitución del Petróleo y del AR-19 dependiendo sólo del personal que realiza la etapa de limpieza.

También se requiere el uso de Herramientas tales como:

- Escobilla pequeña tipo barbero.
- Cepillo de dientes.
- Franela y/o Tocuyo.
- Destornillador plano 1/8 3mm 3'' ó 1/8 3mm 6''.

Cuchilla cutter 9mm – 18mm.

Además del uso de material de protección tales como: Mandil , guantes, Lentes, mascarillas para polvo y para Vapores.

4.2 Proceso de Reparaciones rápidas :

Proceso que consta de dejar en condiciones óptimas la parte mecánica del Selector para su posterior pase a la etapa de programación. En esta etapa el Selector es revisado siguiendo los siguientes criterios:

Verificar que el Selector este correctamente limpio.

Que el Selector no esté roto o incompleto.

Visualmente , revisar que los componentes mecánicos y eléctricos tales como bobinas, reflectores, orejas mayor y menor, etc., estén ajustadas correctamente al igual que la tarjeta electrónica del Selector. Observar que la bisagra del Selector este completa y sin rajaduras y que la tarjeta electrónica de la bisagra tambien este sujeta correctamente al Selector.

4.2.1 Reparaciones rápidas en el Selector GTD:

Para los Selectores GTD ,por ser nuevos, presentan ciertas deficiencias en planta y para corregirlas se tuvo que adicionar los siguientes pasos:

- Confirmar que la compuerta de aceptación de monedas regrese a su posición y no se quede trabada, esto se logra cambiando la compuerta o realizándole unos cortes en los bordes de la compuerta para que no choque con la abertura de aceptación de monedas y logre regresar a su posición original, tapando dicha abertura.
- El Cristal con que trabaja el PIC de la tarjeta electrónica del Selector este soldada correctamente.
- La abertura para monedas rechazadas sea lo suficientemente amplia para que se logre expulsar a la moneda.
- Cambio si es necesario de los reflectores de entrada y de salida. Los reflectores son unos componentes en forma de ‘U’ que por un lado reciben la luz enviada por un fotodiodo y la

lleva hacia el otro extremo (usando los criterios de Fresnel para la reflexión de un haz de luz) enviándose al fototransistor. Esto se puede apreciar en la figura 4.2:

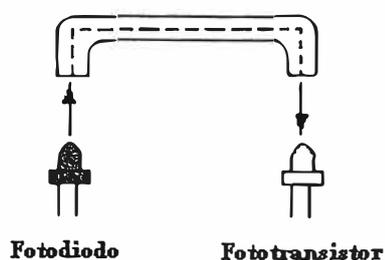


Fig. 4.2 Funcionamiento de los sensores de entrada y salida en el Selector GTD

4.2.2 Reparaciones rápidas en Selectores NG y S82

Los Selectores NG y S82 fueron diseñados por la empresa española Azkoyen, para los diversos equipos que posee Telefónica, los selectores S82 son mas pequeños que los NG pero poseen similares características en su funcionamiento ; En esta etapa los selectores Azkoyen se les realiza unos cambios que se le denominan “cambio de fase”.

Realización del cambio de fase: El sensor de material consta de un par de bobinas, donde una bobina es alimentada por una señal sinusoidal generando un campo magnético que induce un campo eléctrico en la otra bobina; la medida de este campo eléctrico inducido dependerá del material que exista entre las dos bobinas, si no circula ninguna moneda, el medio es el aire, y si pasa una moneda el medio sera el material con que está hecha la moneda. Existe dos formas de generar el campo eléctrico, pues dependerá de cómo es la polaridad con que es alimentada la primera bobina. Obsérvese la figura 4.3 para comprender este punto.

Para la eliminación de fraudes de 2 soles se procede a dejar al Selector sin cambio de fase, es decir tal como vino de fábrica, pero si se requiere un Selector que deba eliminar fraudes de 1 Nuevo sol ,se procede al cambio de fase, que consta del cambio de posición de un par de resistencias que se encuentran en la tarjeta electrónica principal del Selector tal como se detalla en la figura 4.3.

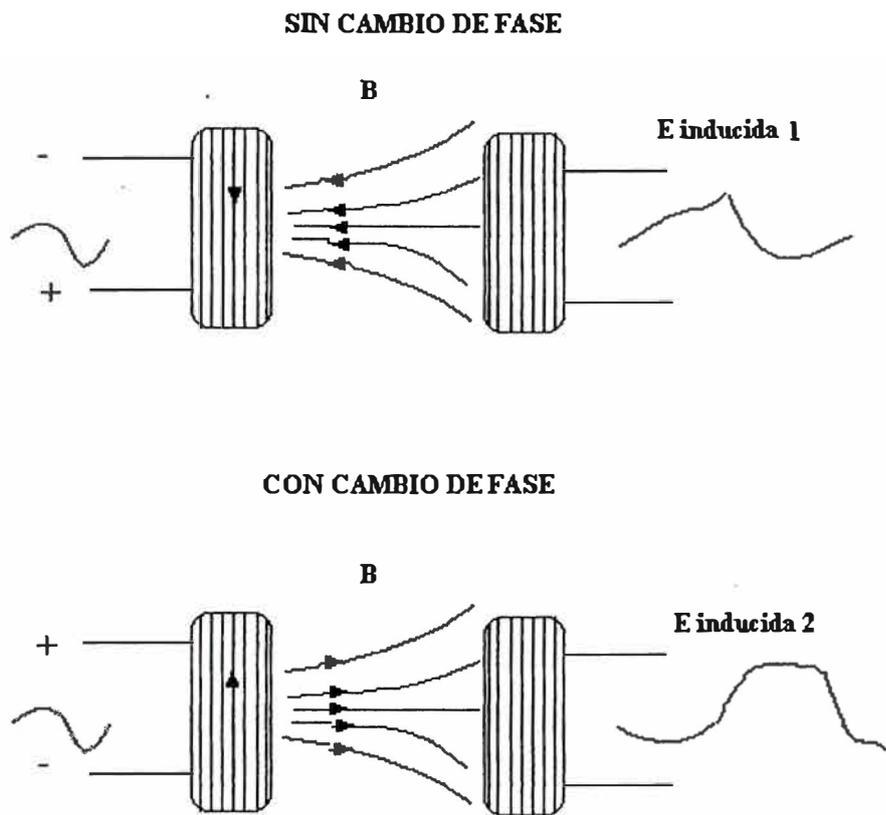
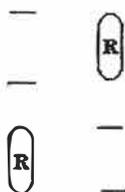


Fig. 4.3 Sensor de material en los Selectores NG

Sin cambio de fase



Con cambio de fase

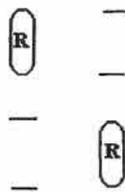


Fig. 4.4 Cambio de fase en los selectores NG y S82

El cambio de fase o no, dependerá de que es lo que se requiere para el selector, esto viene relacionado con la etapa de Ajuste fino para cada Selector que se detallará en este capítulo.

4.3 Etapa de programación

Esta etapa es la que se encarga de generar los valores característicos para cada tipo de moneda. En nuestro país, los selectores son programados para que acepten monedas de 10, 20 y 50 céntimos de nuevo sol así como 1 nuevo sol, 2 y 5 nuevos soles.

Este proceso es mediante software entregado por la empresa diseñadora del selector

4.3.1 Software Azkoyen para selectores NG y S82

Para Selectores NG : el programa utilizado es el PROSEL , software que permite crear la nueva programación de selectores NG aparte que permite modificar (ajustar) los valores de cada parámetro de la moneda a fin de hacer Selectores especiales que rechacen específicamente algún tipo especial de monedas falsas o PSV. Este Software ofrece también la ventaja de programar 3 Selectores a la Vez usando una tarjeta multipuerto. Esta forma de programación múltiple es única en el País y pionera en Latinoamérica convirtiendo al Laboratorio de reparaciones de Equipos TUP en el centro de reparaciones de Telefonía Pública mas avanzada en Latinoamérica.

Para la programación de los Selectores S82, el programa utilizado es el PROSEL V 0.9 , éste programa tiene un entorno muy parecido al programa que se utiliza para programar los Selectores NG.

Una Característica de este software es que es mayormente gráfica, tiene un entorno amigable tal como se puede observar en la figura 4.5 donde se compara la moneda de sol con la moneda antigua 'Túpac Amaru' de 5 soles de Oro en el parámetro P1 (Diámetro).

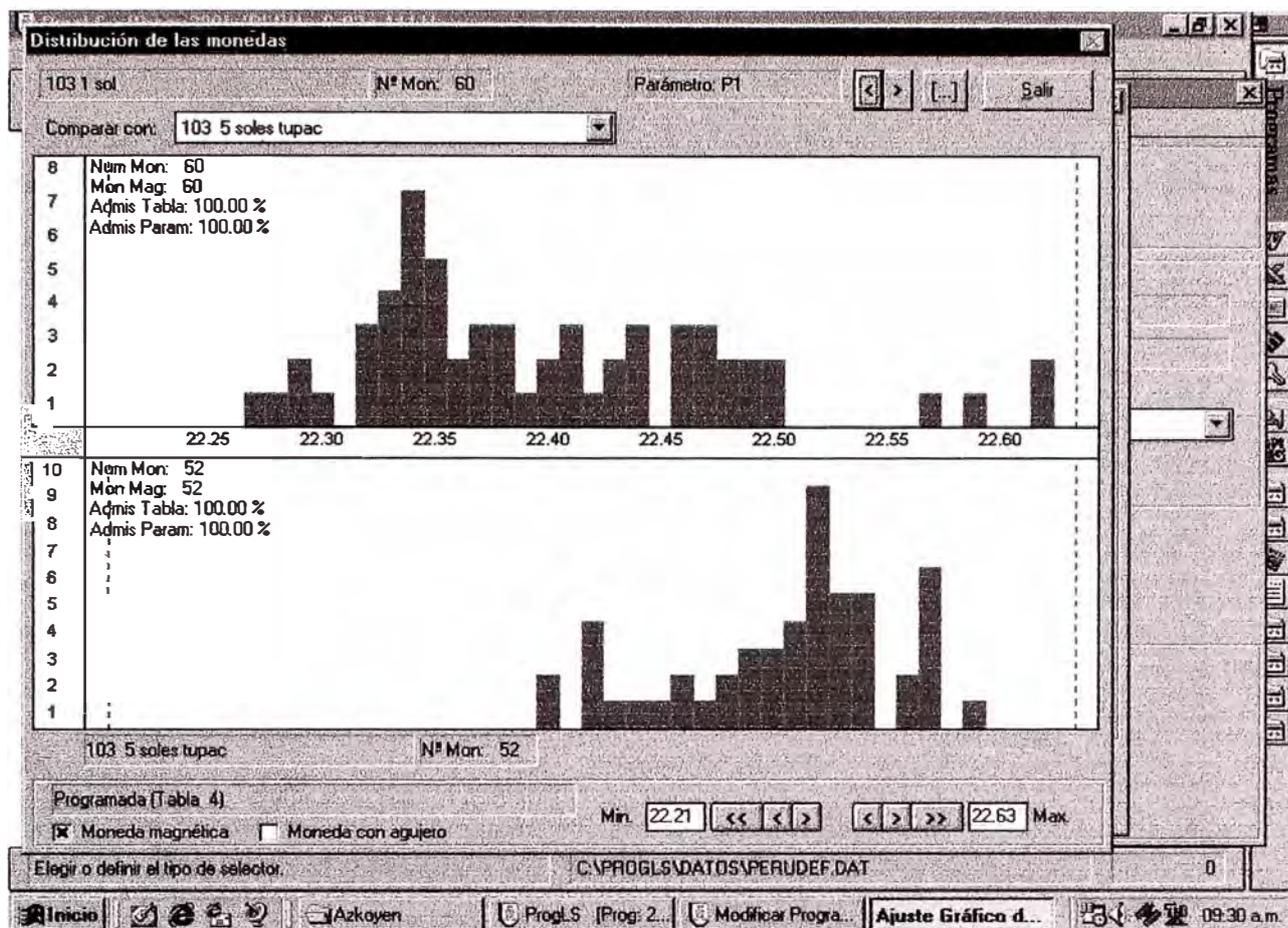


Fig. 4.5 Software PROSEL para Selectores NG

4.3.2 Software Jofemar para Selectores J5

Para la programación de Selectores J5 se usa el software GENERADOR DE TABLAS J5 V1 , software actualmente amigable ,antes trabajaba en entorno DOS y algunas partes del software tenía un entorno con datos Hexadecimales.

El entorno Actual de éste software es en Windows y es mas amigable, es un software sencillo pero a la vez permite un ajuste preciso para la discriminación de piezas sin valor PSV y monedas falsas. La figura 4.6 muestra cómo es el entorno del software para el selector J5:

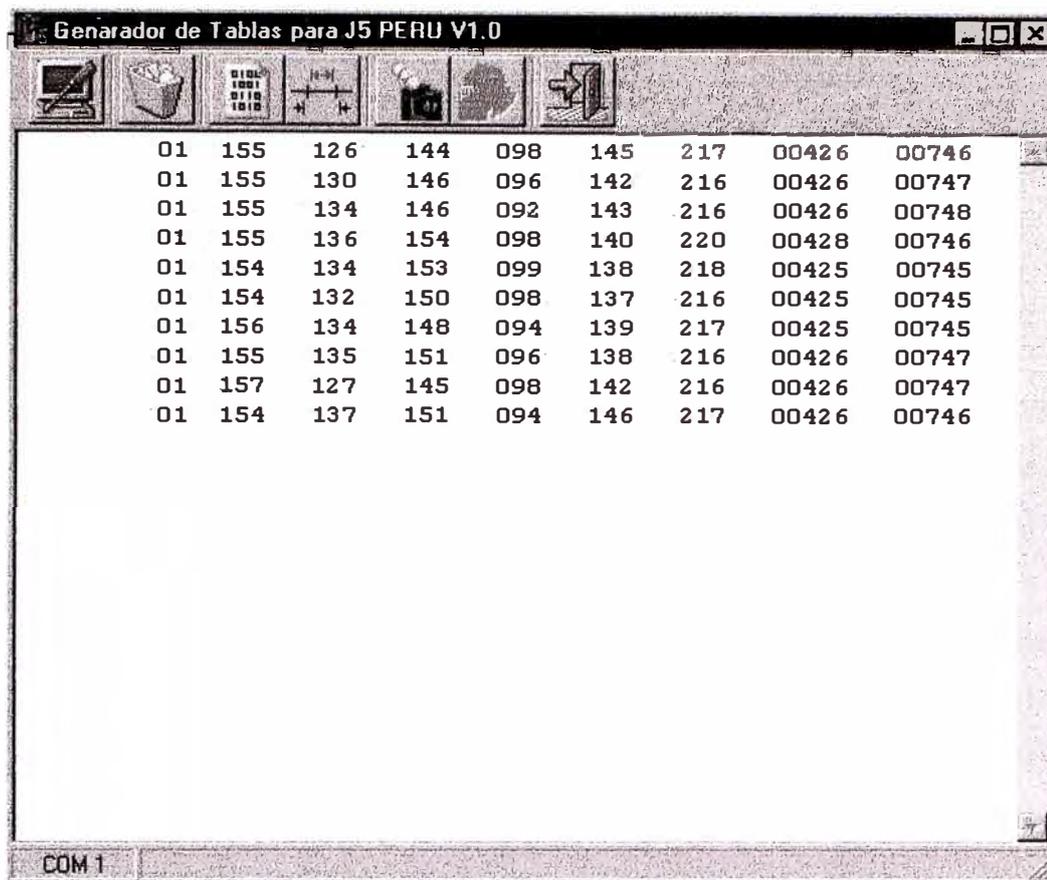


Fig. 4.6 Software para Selectores J5

4.3.3 Software para Selectores GTD

Los Selectores fabricados por la empresa GTD usan el programa PVAL para su programación, la siguiente figura muestra como es el entorno de éste software:

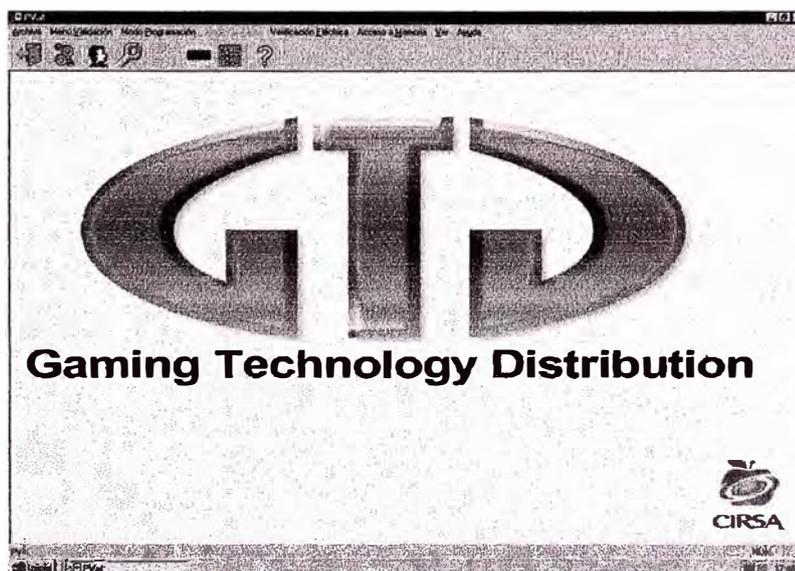


Figura 4.7 entorno de software GTD

Como se explicó en el capítulo III, el sensor de entrada de los Selectores GTD generaban averías al Equipo Público, debido a que el fototransistor no llegaba a saturarse y el selector asumía la presencia de una moneda ingresante la cual no había, provocando que el selector no funcione correctamente.

La solución fue disminuir la frecuencia de la señal V_{tren} que se le inyectaba al fotodiodo ,aumentando el tiempo en que ésta señal esté en 5 voltios con el propósito de lograr que el fototransistor llegue a saturarse completamente. La frecuencia de la señal V_{tren} esta grabada en el PIC del Selector GTD mas no en la memoria EEPROM donde se graba las tablas de las monedas generadas con el software PVAL; Por eso se requiere de un programador de PIC ; El software utilizado para la programación del PIC del Selector GTD es el MPLAB IDE V 7.21. La figura 4.8 muestra la señal V_{tren} y la señal generada por el fototransistor debido a esta señal y la figura 4.9 muestra el entorno del software MPLAB V 7.21.

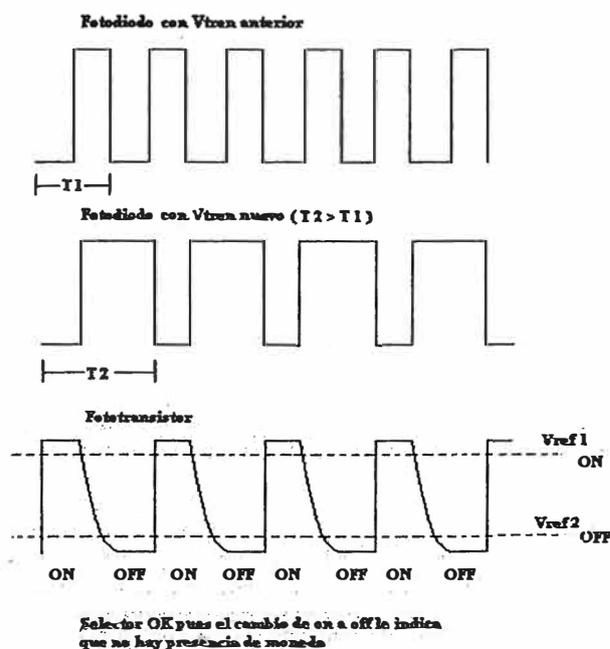


Fig. 4.8 Solución al problema del sensor óptico de entrada en el selector GTD

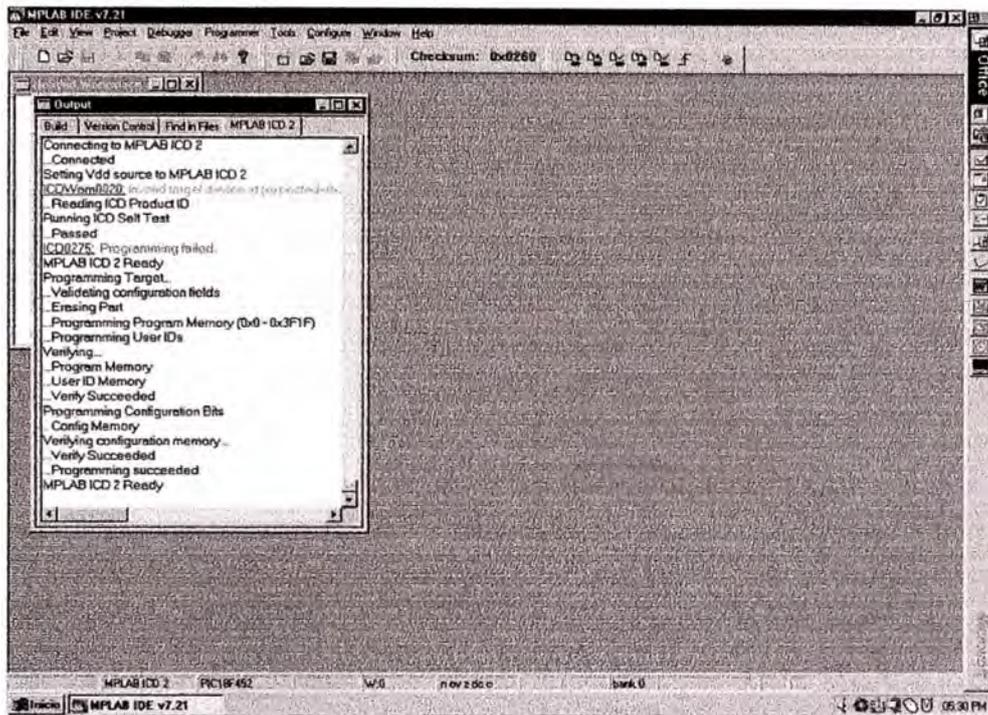


Fig. 4.9 Software MPLAB para la grabación del PIC del Selector GTD

4.3.4 Hardware de Programación y Monedas Patrón

La programación de los Selectores ,aparte del software utilizado y que se ha descrito en el anterior ítem, requiere de hardware tambien particular para cada empresa , lo cual se va a detallar a continuación:

a) Para Selectores NG y S82 de la empresa Azkoyen

La figura 4.10 muestra el Hardware que se requiere para la programación de los Selectores NG.

Debemos indicar que los Selectores NG son los selectores más utilizados por los equipos telefónicos TPI Siemens, debido a que son los Selectores que más ha adquirido Telefónica y porque son muy fáciles y rápidos de programar actualmente. Hoy en día cerca del 50% de la producción de Selectores por parte del Laboratorio son Selectores NG.

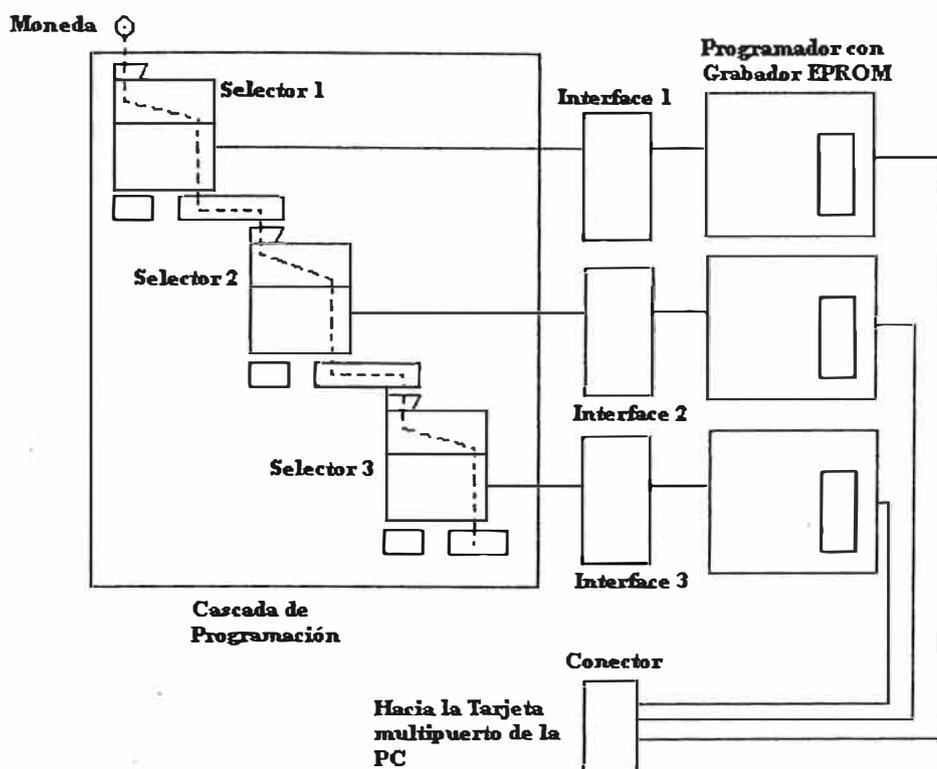


Figura 4.10 Hardware de Programación NG

Podemos ver que la programación se realiza en grupo de 3 Selectores, mediante una cascada, donde la moneda insertada ingresa en el primer Selector, sale por la abertura de monedas de aceptación y se dirige a la entrada del Selector 2 haciendo el mismo proceso hasta llegar al Selector 3 donde termina su recorrido. El selector se comunica a través de una interfaz que interpreta las señales dadas por el Selector y las envía al Programador Azkoyen el cual se encarga de programar una memoria EPROM, al finalizar el lanzamiento de monedas Patrón, hay un cable que comunica la PC con los tres programadores, este cable va conectado a una tarjeta multipuerto Serie insertado en la PC, permitiendo la programación de tres en tres.

La EPROM (27C64) programada es insertada en el Selector finalizando así la programación, ésta memoria almacena las tablas que le permitirán al Selector reconocer las monedas en su funcionamiento en el Equipo Público.

Para el Proceso de Programación, el selector a programar se le inserta una memoria EPROM para que pueda reconocer el Software y le Hardware durante la programación, esta memoria se le llama ‘ Memoria Patrón ‘

Los Selectores S82 son programados idénticamente, la diferencia es que éste Selector no posee memoria EPROM sino una Memoria EEPROM la cual es programada electrónicamente por el Programador Azkoyen.

Para La programación de éstos Selectores se requiere 24 monedas de cada valor, es decir: 24 monedas de 10, 20,50 céntimos de Nuevo Sol respectivamente, 24 monedas de Nuevo Sol y 24 monedas de 2 Nuevos Soles , éstas monedas se les llama ‘Monedas Patrón’

b) Para selectores J5

La gráfica muestra el Hardware requerido para la programación de éstos Selectores, Para la programación del Selector, se inserta la memoria Patrón J5 y se realiza mediante software la programación insertando 10 monedas patrón de cada tipo (10 monedas de 10 céntimos, 20 céntimos, 50 céntimos, 1 Nuevo Sol , 2 Nuevos soles y 5 Nuevos Soles), terminada la programación se procede a la programación de la EPROM la cual se realiza con un programador Universal que se comunica por el Puerto Paralelo de la PC, esta memoria grabada se le inserta al Selector finalizando el Proceso de Programación.

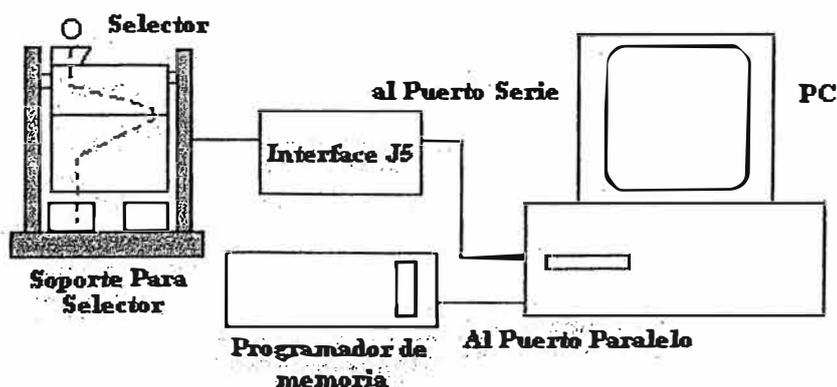


Fig. 4.11 Hardware de programación J5

Para los Selectores J5 Plus es idéntico ,a excepción de que no se requiere del programador EPROM, pues el Selector J5 plus posee una memoria EEPROM la cual se programa sólo con el software y la interface J5 plus.

c) Para Selectores GTD

La figura siguiente, muestra el Hardware requerido para programar éstos Selectores.

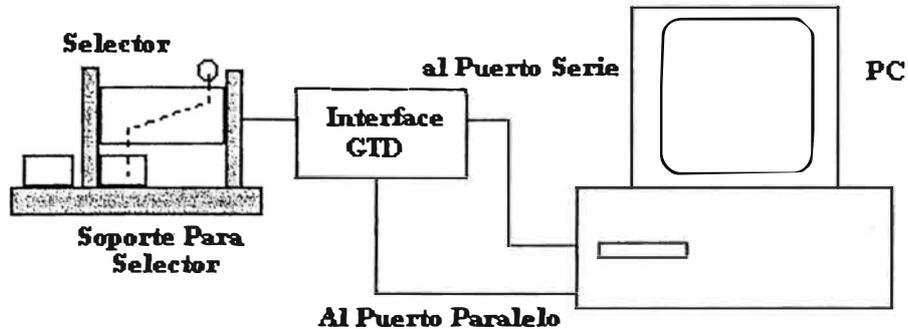


Fig. 4.12 Hardware GTD

La programación de los Selectores GTD requieren de una Interface que posee una conexión hacia el puerto Serie y otra al puerto Paralelo, para la siguiente versión del software de programación, la interface sólo requerirá una conexión USB. Los datos de las monedas Patrón son usados para Generar una Tabla la cual es grabada en la memoria EEPROM del Selector, las monedas Patrón para la programación de los Selectores GTD son sólo 1 moneda de cada tipo: una moneda de 20 céntimos, una de 50 céntimos, una de un Nuevo Sol, 1 moneda de 2 Nuevos Soles y una de 5 Nuevos Soles. Cada una de estas monedas es lanzada varias veces a fin de obtener valores distintos para cada lanzamiento.

d) Programando Selectores GTD

La programación de todos los Selectores, ya sean de Azkoyen, Jofemar o GTD siguen los mismos pasos: Inicio del Programa, Lanzamiento de monedas, Generación de las Tablas de monedas y La grabación en la memoria del Selector (EPROM o EEPROM respectivamente).

Explicaremos la programación del Selector GTD para explicar el proceso de Programación:

Paso 01 Inicio del Programa GTD (ver fig. 4.7)

Paso 02 Testeo del Selector : Al ingresar a la opción de Programación, hay un Bloque que nos permite hacer un Test del Selector para confirmar si esta OK o presenta averías.

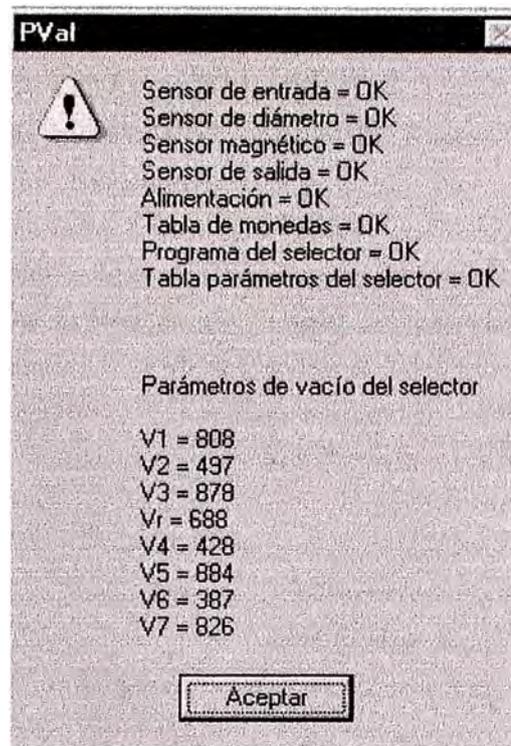


Fig. 4.13 Test del Selector GTD

Paso 03 : Lanzamiento de monedas : como se explicó anteriormente, solo hay una moneda patrón de cada valor ,pero ésta moneda es lanzada 15 veces para generar las tablas de las monedas, esto se debe a que ,el selector es tan preciso que cada lanzamiento , da valores distintos uno del otro a pesar que es la misma moneda lanzada. La siguiente figura muestra el momento en que se programa la moneda de 20 céntimos, observar que el programa indica los valores para cada parámetro (desde el P1 hasta el P12), y además me indica cuantos lanzamientos faltan realizar para la moneda que se está programando, para el caso que se muestra, falta lanzar 8 veces más la moneda de 20 céntimos. Al Terminar de lanzar 15 veces la moneda de 20 céntimos, el software solicita el lanzamiento de la moneda Patrón de 50 céntimos ,la cual tambien se lanzará 15 veces y así se lanzarán sucesivamente las monedas Patrón de 1 ,2 y 5 Nuevos Soles 15 veces para completar la programación del Selector. Ante cualquier error en el lanzamiento de la moneda Patrón, se puede volver a programar con la opción Resetear. En la parte inferior derecha de la figura 4.14 se observa que se puede programar de tres modos : Modo estrecho, modo Normal y modo Ancho, el modo de programación que se debe escojer dependerá del requerimiento, si se desea un Selector que discrimine todas las monedas falsas, pero perjudicando un pocentaje el

ingreso de las monedas reales, entonces debemos escoger el modo estrecho, si deseamos un Selector con muy poco grado de discriminación de falsas escogeremos el modo Ancho, pero en forma general se escoge el modo Normal pues este modo permite el ingreso total de las monedas reales y un porcentaje de aceptación menor del 10% de las piezas sin valor o Falsas.

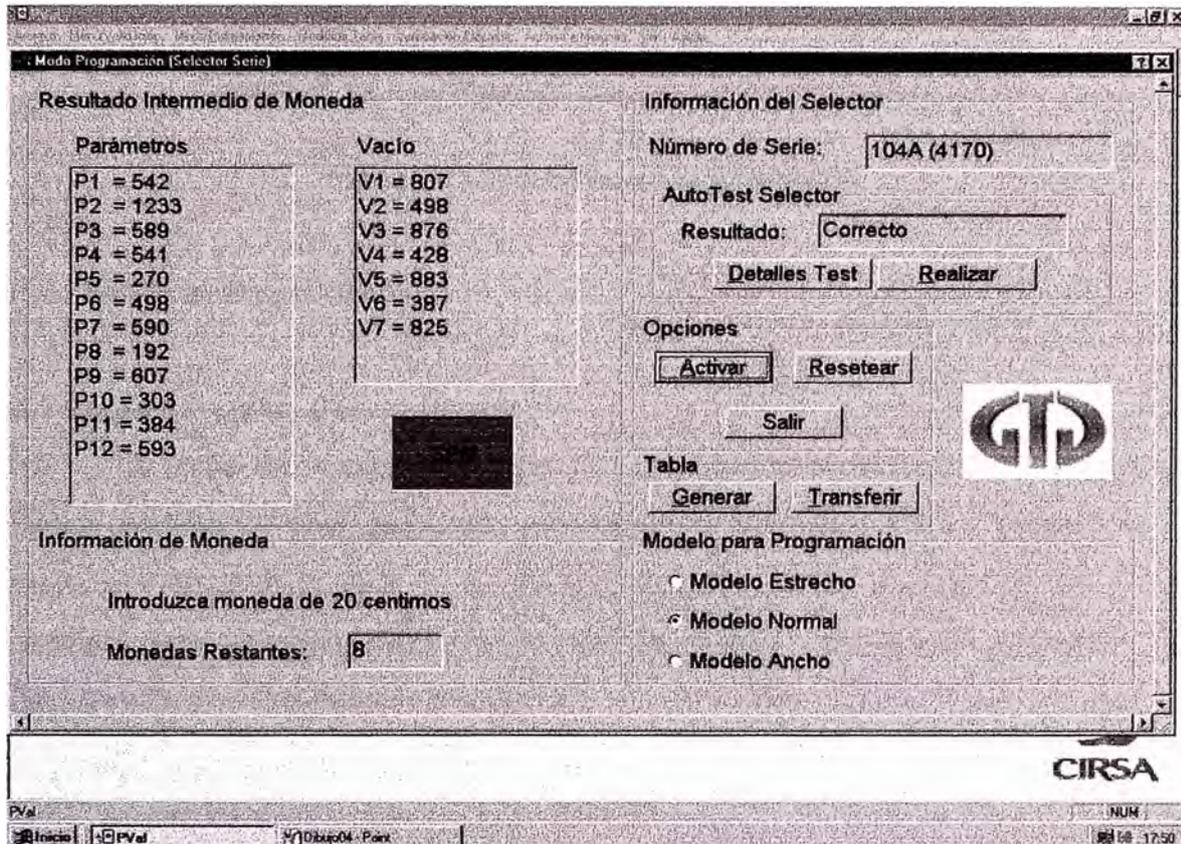


Fig. 4.14 Programando la moneda de 20 Céntimos en el Selector GTD

Paso 04: Generación de Tablas Después de terminar de lanzar la moneda de 5 soles (15 veces), se genera una tabla para cada moneda, tal como indica la figura siguiente, de aquí ya el Selector esta listo para que ésta Tabla generada sea grabada en su memoria EEPROM

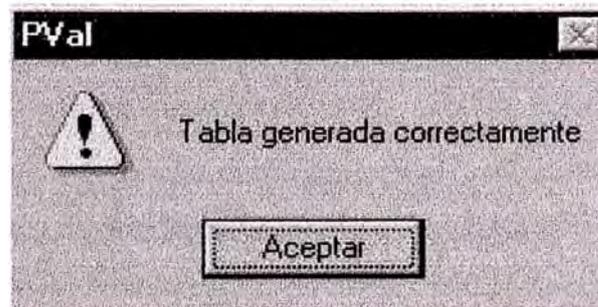


Fig. 4.15 Generación de la Tabla en el Selector GTD

Paso 05 Grabación de la EEPROM

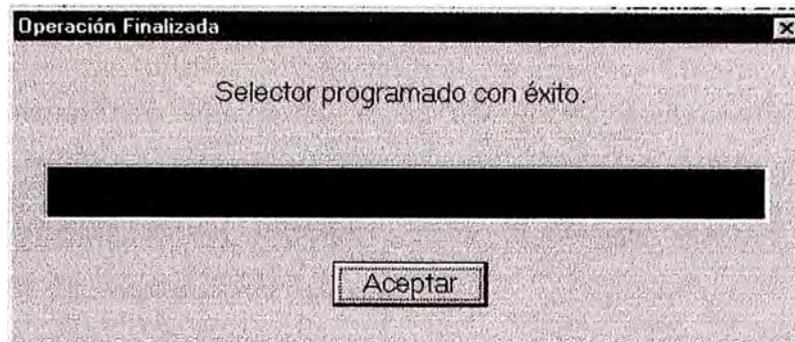


Fig. 4.16 Grabación de la EEPROM

Paso 06 Fin de Programación.

4.4 Etapa de Ajuste Personalizado

La etapa de Ajuste personalizado, consiste en el tratamiento especial que se le realiza al Selector para que logre eliminar monedas falsas o PSV específicas ,pero sin perjudicar en gran medida la aceptación de las monedas circulantes. En éste ítem se detallará como se realiza un Ajuste para un Selector J5 y para un selector GTD, el resto de Selectores siguen los mismos principios.

4.4.1 Ajuste Personalizado en Selectores J5

La Generación de la tabla de monedas en los selectores J5, proviene principalmente del lanzamiento de las monedas Patrón como ya se describió en el anterior ítem, pero también se tiene que analizar como se genera: Una moneda patrón lanzada genera 8 valores que vienen a ser 8 parámetros, al lanzar 10 monedas Patrón de cada tipo (por ejemplo 10 monedas de 20 céntimos), generan 10 valores para cada uno de los 8 parámetros, terminado el lanzamiento se analiza estos 10 valores y se obtiene un valor máximo y un valor mínimo para cada Parámetro generando así 8 intervalos ,estos intervalos definen las características de un tipo de moneda. Además, para la generación de las Tablas ,se tiene que considerar que el Selector va tener que soportar diferentes temperaturas y condiciones climáticas, de acuerdo en donde este ubicado el Equipo Público, puede ser que se instale en la costa (Nivel del Mar) o en la Sierra (mas de 1000 metros de altura) o en la Selva (altas Temperaturas, lluvias), adicionalmente se tiene que asumir que el Selector ,con el continuo uso, se ensuciará y los sensores no obtendrán los mismos valores que cuando el Selector

fue programado pues se programa limpio al Selector; Es por eso que a los 8 intervalos se le adicionan unas tolerancias que le permitan al Selector funcionar correctamente a cualquier condición.

Una moneda Falsa o una PSV (Pieza Sin Valor) , posee valores muy semejantes a las monedas reales y es por eso que el Selector las asume como reales y las acepta. Mientras mas amplio sea el intervalo de un Parámetro de una moneda real, mas posibilidades hay de aceptación de falsas o PSV.

El Ajuste Fino o Personalizado, consiste en la eliminación de las tolerancias en algunos parámetros, ya sea en el mínimo o en el máximo, que nos permitan diferenciarlas de las piezas sin valor y de las falsas para su eliminación.

La siguiente figura muestra los valores de 10 monedas de un Nuevo sol y de 10 monedas antiguas ‘Túpac Amaru’ de 5 soles de Oro para su comparación, Las columnas corresponden a los 8 Parámetros, sin contar a la primera que son puros unos ,que indican que las monedas no tienen hueco.

Generador de Tablas para J5 PERU V1.0									
MONEDAS 1 NUEVO SOL	01	155	126	144	098	145	217	00426	00746
	01	155	130	146	096	142	216	00426	00747
	01	155	134	146	092	143	216	00426	00748
	01	155	136	154	098	140	220	00428	00746
	01	154	134	153	099	138	218	00425	00745
	01	154	132	150	098	137	216	00425	00745
	01	156	134	148	094	139	217	00425	00745
	01	155	135	151	096	138	216	00426	00747
	01	157	127	145	098	142	216	00426	00747
	01	154	137	151	094	146	217	00426	00746
MONEDA TUPAC 5 SOLES	01	159	114	132	098	140	217	00426	00747
	01	159	115	132	097	144	216	00426	00748
	01	156	120	137	097	140	214	00428	00747
	01	156	118	133	095	140	215	00426	00747
	01	158	114	131	097	145	217	00426	00747
	01	158	119	132	093	145	219	00426	00748
	01	156	120	135	095	145	218	00426	00747
	01	158	119	136	097	143	217	00427	00748
	01	157	116	132	096	139	215	00426	00747
	01	156	119	135	096	140	217	00427	00747

Fig. 4.17 Comparación de monedas para el Ajuste de un Selector J5

La siguiente figura muestra la tabla de las monedas que tiene el Selector en su memoria EPROM , luego de la programación:

Tabla de parámetros grabada																	
Tablas de monedas para aplicación TMI																	
	Hue	Diame.	Minimo	Maximo	Forma	MinCar	Peso	Frec 1	Frec 2								
Moneda 1:	01	109	99	177	155	189	178	108	83	222	211	255	120	422	391	820	789
Moneda 2:	01	139	131	174	163	188	179	98	87	201	192	255	121	422	391	818	786
Moneda 3:	01	124	119	131	109	144	127	112	81	198	189	255	120	424	392	822	791
Moneda 4:	01	161	153	139	109	158	129	106	89	150	135	255	119	432	392	760	715
Moneda 5:	01	129	123	155	111	162	139	104	83	36	27	255	121	425	392	65535	0
Moneda 6:	01	152	146	153	112	151	133	108	81	36	27	255	119	425	394	65535	0
Tablas de monedas para aplicación TPM																	
	Hue	Diame.	Minimo	Maximo	Forma	MinCar	Peso	Frec 1	Frec 2								
Moneda 1:	01	109	99	177	155	189	178	108	83	222	211	255	120	422	391	820	789
Moneda 2:	01	139	131	174	163	188	179	98	87	201	192	255	121	422	391	818	786
Moneda 3:	01	124	119	131	109	144	127	112	81	198	189	255	120	424	392	822	791
Moneda 4:	01	161	153	139	109	158	129	106	89	150	135	255	119	432	392	760	715
Moneda 5:	01	129	123	155	111	162	139	104	83	36	27	255	121	425	392	65535	0
Moneda 6:	01	152	146	153	112	151	133	108	81	36	27	255	119	425	394	65535	0

Fig. 4.18 Tabla de monedas grabada en la EPROM del Selector J5

La Moneda 1 se refiere a la moneda de 10 céntimos , la moneda 2 es la moneda de 20 Céntimos, la 3 es la moneda de 50 Céntimos, la moneda 4 es la moneda de un nuevo Sol y las monedas 5 y 6 son las monedas de 2 y 5 Soles respectivamente. Tambien vemos que hay 2 tablas , una es para aplicación TMI o TPI y la otra es para aplicación TPM o TPE, el selector escoge una de estas tablas de acuerdo a la posición de un switch que hay en el Selector, si el switch esta en ON escoge la tabla para TPE y si esta en OFF escoge la Tabla para TPI.

Para el Ajuste de este selector en particular ,tenemos que ver la moneda 4 que es la de un Nuevo Sol, aquí vemos que los 8 intervalos son:

Parámetro 1: Max: 161,Min :153

Parámetro 2: Max.: 139,Min. :109

Parámetro 3: Max: 158, Min :129

Parámetro 4: Max: 106, Min :89

Parámetro 5: Max: 150, Min :135

Parámetro 6: Max: 255, Min :119

Parámetro 7: Max: 432, Min :392

Parámetro 8: Max: 760, Min :715

Si comparamos esta tabla con los valores de la moneda Túpac Amaru de 5 soles de Oro, vemos que su aceptación es del 100%, debido a que todos los valores de éstas monedas estan dentro de los intervalos de la moneda de un Sol. Pero tambien podemos ver que si observamos los valores de las 10 monedas de un sol en el P1 (Parámetro 1) son valores menores que los que se obtuvieron con la moneda antigua Túpac, así tambien vemos que en el parámetro 2 los valores de la moneda de sol son mayores que los valores para la moneda Túpac. Si analizamos cada parámetro podemos descubrir algunas diferencias entre las monedas reales y la moneda antigua Túpac que se ha introducido. Entonces ,podemos hacer los cambio en el Máximo del P1 y en el Mínimo en el P2 y en el P3 de la tabla del Selector. La figura 4.19 muestra la Tabla de monedas del Selector sin los cambios.

Moneda: Moneda 4		Aplicación: TMI			
Huella 0x01		Diámetro Máximo: 161, Mínimo: 153		Mínimo Máximo: 139, Mínimo: 109	
Máximo Máximo: 158, Mínimo: 129		Forma Máximo: 106, Mínimo: 89		Min Carrete Máximo: 150, Mínimo: 135	
Peso Máximo: 255, Mínimo: 119		Frecuencia 1 Máximo: 432, Mínimo: 392		Frecuencia 2 Máximo: 760, Mínimo: 715	
Aceptar		Cancelar			

Fig. 4.19 Tabla para la moneda de sol del Selector J5

La figura 4.20 , muestra los cambios realizados en la tabla de monedas para eliminar la aceptación de la moneda Túpac de 5 Soles de Oro en los Selectores Jofemar.

Fig. 4.20 Tabla con los cambios realizados

Con el Ajuste realizado, podemos observar que se eliminó por completo la aceptación de ésta moneda antigua sin alterar la aceptación de la moneda real. La figura muestra la Nueva Tabla que se grabará en una nueva Memoria EPROM para el Selector.

Tablas de monedas para aplicación TMI																	
	Hue	Diame.	Minimo	Maximo	Forma	MinCar	Peso	Frec 1	Frec 2								
Moneda 1:	01	109	99	177	155	189	178	108	83	222	211	255	120	422	391	820	789
Moneda 2:	01	139	131	174	163	188	179	98	87	201	192	255	121	422	391	818	786
Moneda 3:	01	124	119	131	109	144	127	112	81	198	189	255	120	424	392	822	791
Moneda 4:	01	157	153	139	125	158	142	106	89	150	135	255	119	432	392	760	715
Moneda 5:	01	129	123	155	111	162	139	104	83	36	27	255	121	425	392	65535	0
Moneda 6:	01	152	146	153	112	151	133	108	81	36	27	255	119	425	394	65535	0

Tablas de monedas para aplicación TPI																	
	Hue	Diame.	Minimo	Maximo	Forma	MinCar	Peso	Frec 1	Frec 2								
Moneda 1:	01	109	99	177	155	189	178	108	83	222	211	255	120	422	391	820	789
Moneda 2:	01	139	131	174	163	188	179	98	87	201	192	255	121	422	391	818	786
Moneda 3:	01	124	119	131	109	144	127	112	81	198	189	255	120	424	392	822	791
Moneda 4:	01	161	159	130	109	147	129	99	89	176	163	255	119	427	392	821	787
Moneda 5:	01	129	123	155	111	162	139	104	83	36	27	255	121	425	392	65535	0
Moneda 6:	01	152	146	153	112	151	133	108	81	36	27	255	119	425	394	65535	0

Fig. 4.21 Nueva Tabla para el Selector J5

Se debe aclarar que no se puede realizar el ajuste en todos los Parámetros porque aumentaría la probabilidad de que las monedas reales dejen ingresar con el uso del Equipo en planta. Así también podemos añadir que no siempre se puede eliminar por completo una moneda falsa o una PSV sin perjudicar la aceptación de las monedas reales, en algunos casos el ingreso de algunas monedas reales disminuye pero se deja con una nula o poca aceptación de las fraudes, eso depende de cada Selector y de la fraude a eliminar.

4.4.2 Ajuste en el Selector GTD

El Selector GTD al ser un Selector Nuevo, tiene mas y mejores sensores que otros Selectores, es por eso que el Selector GTD puede rechazar todas las monedas falsas y PSV existentes. El problema actual son las monedas falsas de Sol que son cada vez más parecidas a la moneda real dificultando que el Selector las pueda distinguir con sólo la programación, es por eso que es necesario un Ajuste para los casos en que se requiera la eliminación de monedas falsas que aún siguen ingresando en el Selector. La figura muestra los intervalos de los 12 Parámetros de la moneda de un Nuevo Sol .

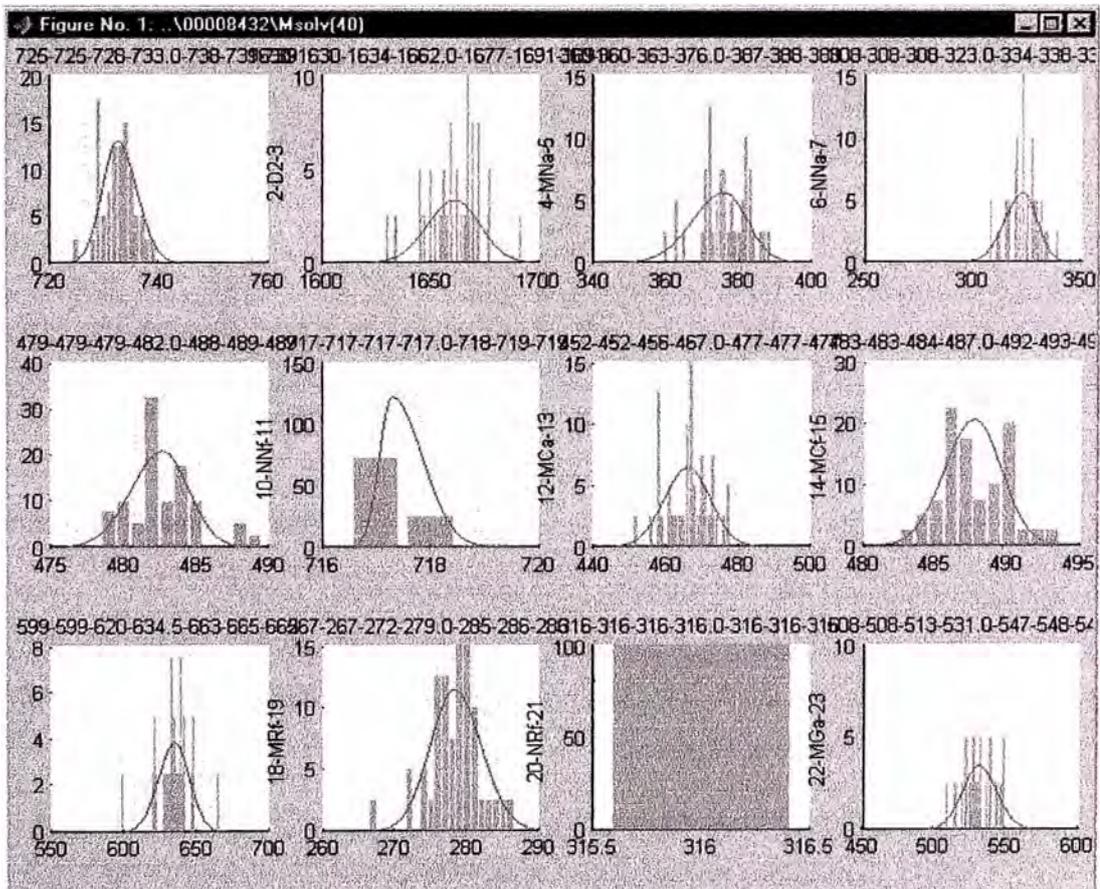


Fig. 4.22 Tabla de la moneda de un Sol en el Selector GTD

Las barras en cada intervalo indican el porcentaje con que se repite un valor, por ejemplo en el P5 hay un 32 % de probabilidad de que una moneda de sol tenga un valor 483 en éste parámetro, en el Parámetro 6 (P6) hay un 72% de probabilidad de que una moneda de Sol tenga un valor 717 en éste parámetro.

La siguiente gráfica muestra la tabla para las monedas Falsas de un Sol ingresadas en el Selector, para su ajuste.

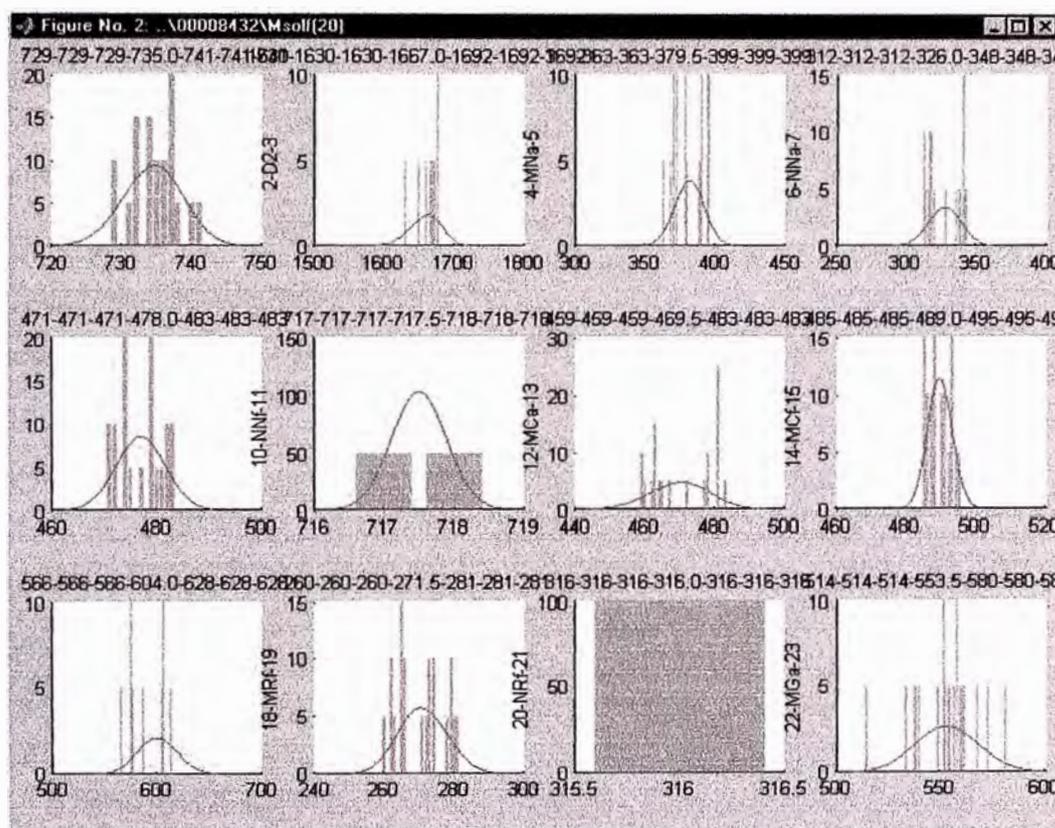


Fig. 4.23 Tabla de la moneda Falsa de un Sol en el Selector GTD

Analizando ambas tablas podemos ver que hay algunas diferencias en algunos intervalos, no ocurre como el caso anterior que con un par de parámetros ya se había eliminado la moneda fraude, aquí, ajustando algunos parámetros se irá aumentando progresivamente la eliminación de la moneda Fraude.

La tabla de monedas generada de la programación ,se puede extraer mediante software, al ser muy extensa sólo se mostrará la Tabla para la moneda de Sol

C:0x04,2
 D1:0 0 707,746
 D2:0 0 1589,1724
 MNa:0 0 326,412
 NNa:0 0 280,360
 MNf:0 0 467,496
 MCa:0 0 442,492
 MCf:0 0 472,492
 MRa:0 0 583,668
 MRf:0 0 256,291
 MGa:0 0 488,586

Se puede observar sólo 10 parámetros, los otros dos no son considerados porque no son muy precisas para ésta moneda : NNF y NRF.

Comparando parámetro con parámetro podemos realizar los siguientes cambios en la Tabla de Sol:

C:0x04,2
 D1:0 0 707,739
 D2:0 0 1589,1700
 MNa:0 0 360,390
 NNa:0 0 280,350
 MNf:0 0 479,490
 MCa:0 0 442,492
 MCf:0 0 472,492
 MRa:0 0 600,660
 MRf:0 0 266,291
 MGa:0 0 488,550

Estos cambios se graban en la EEPROM del Selector GTD y se Verifica primeramente con el Software GTD , cual es el porcentaje de aceptación de las monedas reales (debe ser mayor al 90 % de las monedas ingresadas) y cual es el porcentaje de aceptación de las monedas falsas (debe ser menor al 10%), comprobado esto ,queda por terminado la etapa de Ajuste para éste Selector, caso contrario ,se debe analizar en cuales

Parámetros se pueden seguir ajustando para eliminar las monedas Falsas, siguiendo el mismo procedimiento.

4.5 Etapa de verificación

En ésta etapa los Selectores que ya pasaron las anteriores etapas, son colocados dentro del Equipo Público para comprobar su correcto funcionamiento, es decir que el equipo Público pueda reconocer al Selector ,mediante el TEST y que el Selector esté listo para aceptar monedas.

El Selector es probado con una serie de monedas ,para confirmar que tenga una buena aceptación de monedas reales y una buena discriminación de fraudes, para ésto se le analiza generalmente con 20 monedas de cada tipo de monedas existentes (10 ,20 y 50 céntimos de Sol, 1Nuevo Sol , 2 y 5 Nuevos Soles) de las cuales 18 como mínimo deben ser aceptadas ,es decir el 90% a más deben de ser aceptadas por el Equipo. Tambien se deben ingresar 20 monedas fraudes de un Nuevo Sol y éstas no deben exceder del 10 % de aceptación.

El técnico encargado de la verificación, tambien debera observar visualmente si el Selector esta en optimas condiciones de operación ,es decir que no le falte nada como por ejemplo, los tornillos que sujetan la U.E. del Selector, que las orejas mayor y menor se encuentren bien sujetas, ademas deberá verficar mediante el código de barras que el Selector no halla tenido más de 6 retornos al Laboratorio, si esto fuera cierto ,el selector es dado de baja.

Asimismo, el técnico verificador deberá observar mediante un voltímetro conectado en la U.E. principal de equipo Público, si el Selector no produce una caída de tensión en el equipo , es decir que no tenga un exceso en el consumo de energía; si esto sucede, el Selector es enviado al encargado de reparación. Esta es una avería muy común en Selectores que tienen mas de 6 años de funcionamiento en planta, debido a que el tiempo de vida del Selector ya venció y ya se debe pensar en darle de baja.

Terminado estos pasos ,el Selector de monedas queda en condiciones óptimas para su funcionamiento en planta, El Selector es codificado y se le adiciona un sticker identificador del Técnico que ha realizado la Verificación, luego, el Selector es llevado al Almacén para su entrega a las Empresas colaboradoras que se encargarán de instalarlo en algún equipo terminal Público.

El Sticker del Técnico Verificador y el Código de barras colocados al Selector, sirve como control interno ,para saber cuantas veces ha retornado el Selector al Laboratorio y para la evaluación del Técnico.

4.6 Reparación de Selectores

Los Selectores que presentan problemas mecánicos ó Electrónicos pasan al proceso de reparación, ésta etapa consiste en descubrir en que parte se encuentra la avería del Selector, usando herramientas tales como Multímetro, Osciloscopio, Potenciómetros, Voltímetros y un Equipo Público con Línea para la realización de pruebas.

Cabe señalar que el Laboratorio TUP creó una Tabla donde se codifica todas las averías que pueden presentar los Selectores, si la avería es mecánica se le marcara con la letra “M” seguida de un numero que indicara qué averia mecánica presenta en particular, si la avería es electrónica es marcada con la letra “E” seguida de un numero , por ejemplo M1 significa que la bisagra del Selector esta rajada y debe cambiarse, E17 indica que el selector produce descarga en el equipo.

El Técnico reparador, cuenta con repuestos nuevos para la reparación, algunos repuestos se obtienen de Selectores que ya no se les puede reparar por lo que se les extrae componentes que puedan servir a otros Selectores . Este proceso requiere de personal con conocimientos profundos en Electrónica porque las averías se pueden presentar por fallas en un Integrado, en un transistor ,Diodo e incluso en una resistencia ,por lo que se requiere que el técnico pueda analizar etapa por etapa al Selector averiado hasta descubrir la avería.

Todas estas etapas forman todo el Proceso de Producción actual de Selectores, los resultados de éstos cambios se analizarán en el siguiente capítulo, cabe señalar que estos

cambios fueron ideados por personal del Laboratorio de repotenciación TUP en colaboración con las empresas fabricantes de los Selectores, por lo que se realizaron varias capacitaciones para compartir información entre el Laboratorio y los fabricantes de los Selectores.

4.7 Comparativa entre el anterior y el Nuevo método de Producción de Selectores de monedas

En esta sección se describirá mediante un cuadro la comparativa y los cambios realizados en el proceso de producción de los Selectores de monedas, así también se describirá los cambios hechos en los Selectores GTD para mejorar su funcionamiento en planta, debido a los problemas que generaba inicialmente por su mal funcionamiento.

Tabla 4.1 Problemática y Solución realizada en Selectores GTD

PROBLEMÁTICA EN LOS SELECTORES GTD		
	SOLUCIÓN	
	Aporte del Laboratorio TUP	Aporte de la empresa GTD
Avería General del Equipo Público debido a los Sensores de entrada del Selector	Cambio de reflectores de entrada del selector Reparación del Selector	Reprogramación del PIC del Selector para disminuir la frecuencia de la señal Vtren
Avería General del Equipo Público debido al atasco originado por el Selector	Corte de los bordes de la compuerta para impedir que se trabe con la abertura del selector para las monedas aceptadas	
Perdidas por PSV y monedas Falsas	Programación del Selector. Creación del Método de Ajuste personalizado	Capacitación al personal del Laboratorio TUP

Tabla 4.2 Cuadro comparativo entre el anterior y el Nuevo Proceso de Producción de Selectores de Monedas

CUADRO COMPARATIVO ENTRE EL ANTERIOR Y EL NUEVO PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES DE MONEDAS			
	ANTES DEL PROYECTO	DESPUES DEL PROYECTO	
		Aporte del Laboratorio TUP	Aporte de la empresa fabricante del Selector
Etapas del proceso de Producción	3 etapas : Limpieza, Programación, Verificación	6 Etapas: Limpieza, Reparaciones rápidas , Programación, Ajuste Personalizado ,Verificación y Reparación	
Numero de Personal	3 Técnicos	9 Técnicos y 3 Ingenieros Electrónicos	
Espacio de trabajo	Pequeño : 10 metros cuadrados	Se amplió el área a 60 metros cuadrados	
Equipos y Material Asignados	2 Computadoras Pentium 1 1 multímetro 1 Línea Telefónica de Prueba Líquidos de Limpieza: Petróleo y Alcohol Isopropílico	4 computadoras Pentium IV y 3 PC's Pentium II 3 Multímetros y un Osciloscopio 4 Líneas Telefónicas de Prueba Diversos Líquidos de Limpieza	
Hardware	1 Interface y programador NG 1 Interface y programador J5 1 Interface y programador S82 2 quemadores de memorias EPROM 2 Soportes de Selector para programación	Construcción de la Cascada para la programación multiple de los Selectores NG	8 Interfaces y programadores NG con 2 tarjetas multipuerto ,2 Interfaces y programadores J5 y J5 plus ,1 Interface y programador S82
Software	Software NG entorno Windows Software J5 entorno DOS y en Sistema Hexadecimal Mínimo conocimiento sobre el método de ajuste que posea el software J5 Sólo se realiza Programación	Creación de Nuevos métodos de Ajuste personalizado para aprovechar al máximo la capacidad de los Selectores NG y J5	Actualización de todos los software de programación en entorno Windows. Capacitación al personal del Laboratorio TUP
Reparación de Selectores Averidos	No había reparación, se enviaban al almacén	Se conforma un grupo capacitado para la reparación de todos los Selectores	
Perdidas por PSV y monedas falsas	Perdidas por PSV S/ 1 590 069 (año 2002) Pérdidas por Monedas Falsas S/ 3 412 577 (año 2002)	Creación de la Tabla de Codificación de las PSV y monedas falsas. Desarrollo del método de Ajuste personalizado. Cambio de fase en Selectores NG	Diseño de Nuevos Selectores de monedas como el N2G y el J5 plus y posteriormente el Selector GTD

CAPITULO V

EVALUACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DEBIDO AL CAMBIO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SELECTORES

En el Año 2002 , debido a las perdidas generadas por la aceptación de monedas falsas y PSV en los equipos Públicos , se implementó un Nuevo Método de producción de Selectores, a fin de obtener un Selector que sea capaz de diferenciar las monedas reales de las falsas y de las PSV. Se tuvieron que ejecutar cambios tales como el Ajuste Personalizado, la programación en Serie gracias a las Cascadas, La reparación de Selectores, la implantación de la etapa de reparaciones Rápidas que permitía al Selector entrar a la etapa de Programación en óptimas condiciones para su correcto funcionamiento en Planta. Además se realizó una codificación de Barras para cada Selector a fin de tener una evaluación individual y así poder separar los Selectores que se averían muy pronto y que se detecta al volver constantemente al Laboratorio.

Otro de los cambios producidos con el nuevo método de producción, fue la eliminación de turnos de trabajo: Anteriormente la programación de los Selectores era de uno en uno, por lo que se requería de 3 turnos al día de 8 horas cada uno, pero con la llegada de las Cascadas de programación, junto a las Tarjetas multipuerto y el Software de programación, se puede programar de 3 en 3 disminuyendo la cantidad de tiempo en la programación de los Selectores y un aumento de la media de programación diaria.

La adquisición de Nuevos equipos Públicos como el Equipo Endor y Compac de Alcatel , trajeron consigo al Selector GTD ,Selector capaz de diferenciar con gran precisión las monedas reales de las monedas falsas y PSV, debido a su Tecnología de ultima generación a la vez que posee sensores muy precisos y sensibles totalmente innovadores con respecto a otros Selectores. Pero el funcionamiento de los Selectores GTD

en planta, en un principio generaba problemas que fueron solucionados gracias a la evaluación realizada dentro del Laboratorio en coordinación con la empresa GTD y que se explico en el capítulo IV. Actualmente el Selector GTD se constituye en el mejor Selector de monedas y se esta adquiriendo anualmente más de éstos equipos debido a la confianza que se tiene en éste Selector.

5.1 Evaluación de las perdidas de los años 2002 , 2003 y 2004 debido a las PSV y monedas Falsas

La tabla y las gráficas siguientes analizan las Perdidas en Soles debido a las PSV durante los años 2002 al 2004 debido a los cambios en el proceso de producción de los Selectores de monedas. Observese la notable disminución de las pérdidas conforme va pasando el tiempo y se va observando el efecto producido por los cambios realizados en el proceso de producción.

Tabla 5.1 Comparación mensual de las Pérdidas por PSV

Perdida en Soles por PSV			
Mes	2002	2003	2004
Enero	133,953	147125	24,893
Febrero	133,426	128054	19,121
Marzo	147,347	99889	19,145
Abril	156,730	80401	18,137
Mayo	140,570	80861	13,721
Junio	113,688	65966	9,997
Julio	117,548	49150	10,270
Agosto	119,475	52804	10,615
Setiembre	113,278	44836	11,498
Octubre	131,857	42714	14,077
Noviembre	138,938	35109	12,961
Diciembre	143,259	33936	12,015
Total	1,590,069	860,845	176,450

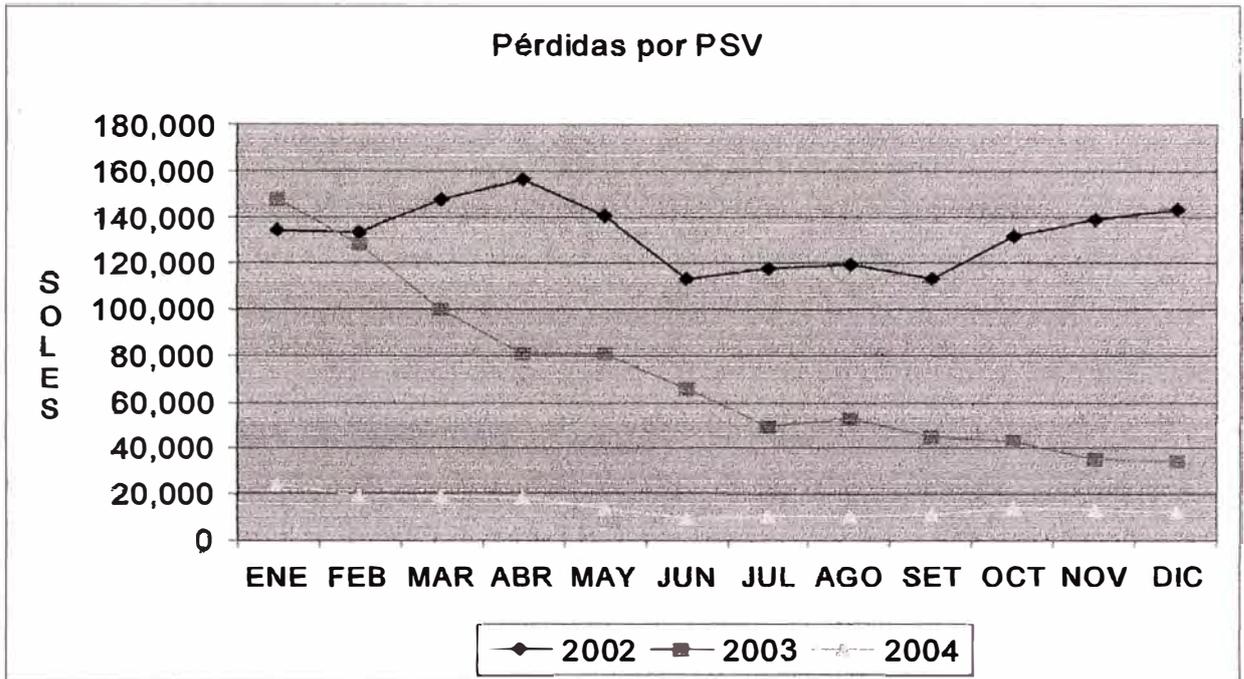


Fig. 5.1 Pérdidas en Soles por PSV

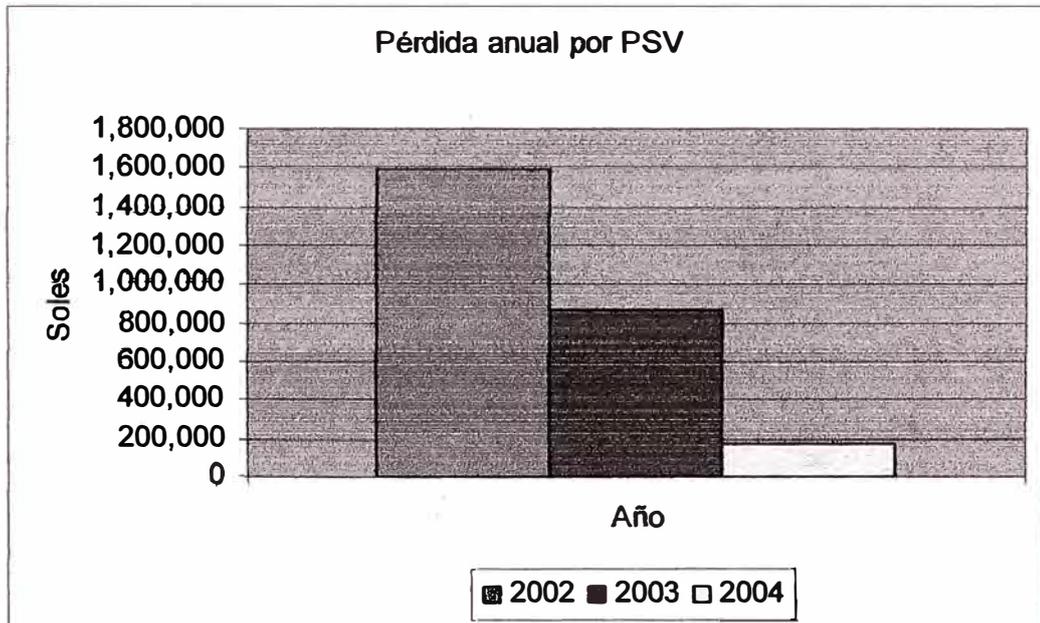


Fig. 5.2 Pérdida anual en soles por PSV

Se puede destacar que los resultados han sido muy satisfactorios pues en el año 2003 las pérdidas se redujeron aproximadamente a la mitad con respecto al año 2002, y en el año 2004 las pérdidas son casi la décima parte de las pérdidas durante el 2002. Esto es

reflejo directo de los cambios realizados en el proceso de producción de los Selectores.

Un factor muy importante para la eliminación de PSV ,fue el ajuste personalizado para los selectores, pues de esa manera se podía obtener un Selector adecuado para un Lugar específico, por ejemplo para el centro de Lima los selectores tienen que estar ajustados los valores de la moneda de 20 Céntimos debido a la alta incidencia en el uso de PSV equivalentes a las monedas de 20 céntimos, este ajuste trae consigo una disminución en la aceptación de la moneda real, debido a que los valores de la moneda real con la PSV son muy parecidas, la disminución de la aceptación de las monedas reales no debe superar el 15% , Obteniéndose un Selector con una aceptación de monedas reales superior al 85% y una aceptación de PSV equivalentes a 20 céntimos de un 10% a menos.

En la tabla y gráficas siguientes se analiza las Pérdidas en Soles debido a la aceptación de monedas falsas en los teléfonos Públicos en los años 2002, 2003 y 2004.

Tabla 5.2 Comparación mensual de las Pérdidas por Monedas Falsas.

Perdida por Monedas Falsas en Soles			
Mes	2002	2003	2004
Enero	248,649	399,311	160,597
Febrero	422,648	343,585	141,750
Marzo	206,101	414,590	154,300
Abril	243,093	376,263	134,544
Mayo	373,933	370,117	121,689
Junio	330,988	317,067	104,199
Julio	214,941	292,880	99,195
Agosto	305,012	271,434	100,609
Setiembre	284,278	234,535	95,135
Octubre	265,046	223,547	95,152
Noviembre	260,751	196,365	86,263
Diciembre	257,137	170,506	84,555
Total	3,412,577	3,610,200	1,377,988

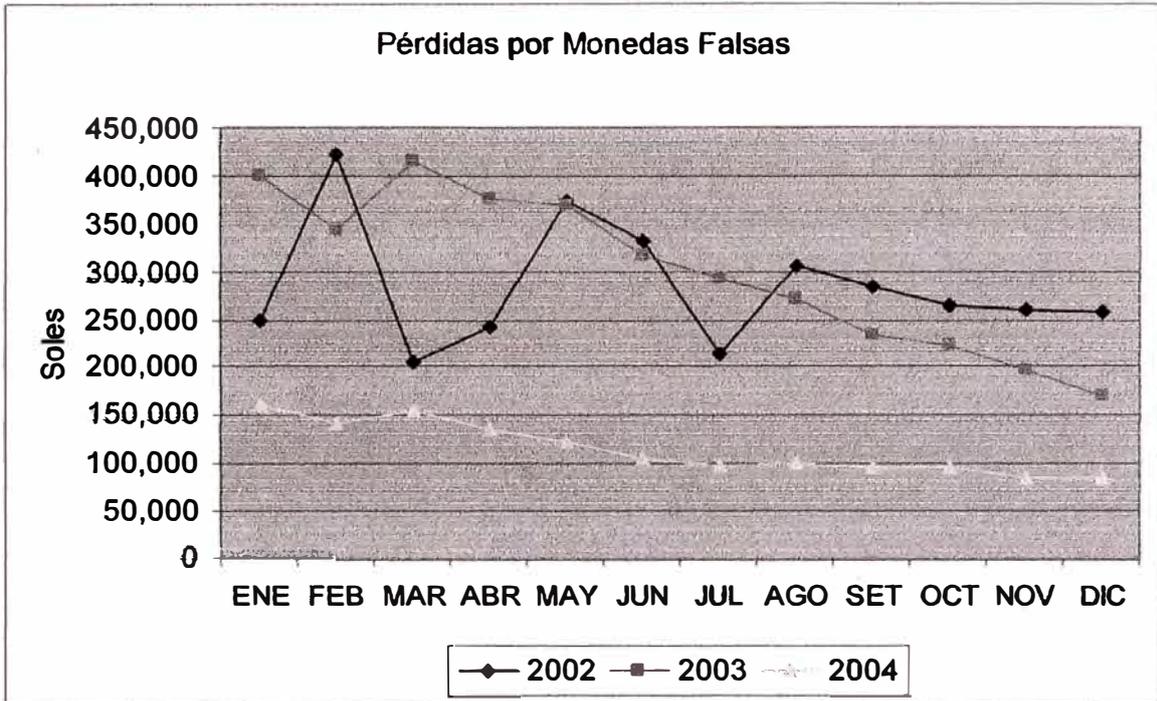


Fig. 5.3 Pérdidas en Soles por Monedas Falsas

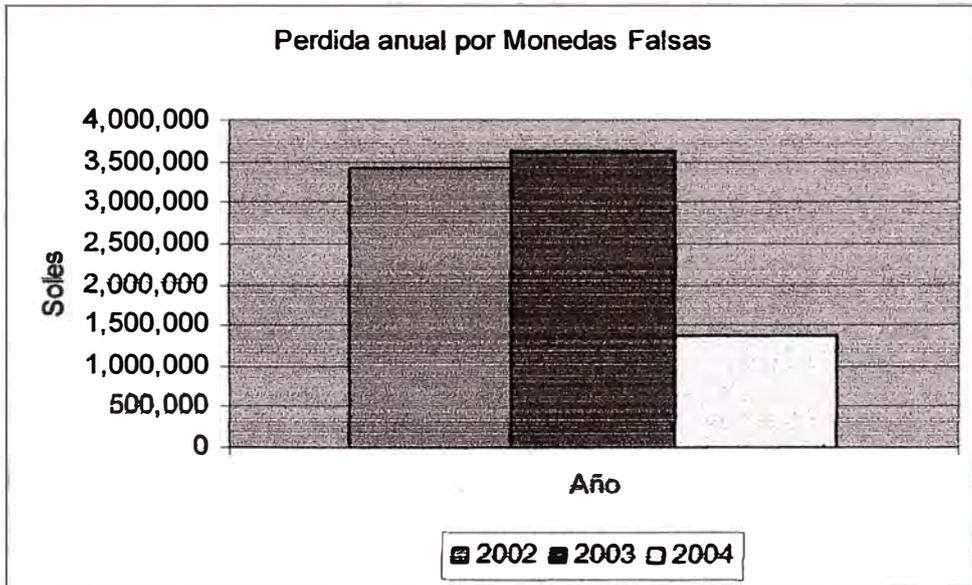


Fig. 5.4 Pérdida anual en soles por Monedas Falsas

La problemática con las monedas falsas es diferente a la problemática que se tiene con las PSV, debido a que los falsificadores crean monedas falsas cada vez mas parecidas a las monedas reales. Las monedas falsas aparecidas durante el año 2002 progresivamente fueron discriminadas por los Selectores dejando en promedio sólo una aceptación del 20% de estas monedas falsas, pero a finales del 2002 y comienzos del 2003 aparecieron nuevas monedas falsas de un Nuevo Sol en Lima pero principalmente en Provincias tales como Trujillo ,Piura y Cuzco, éstas monedas son muy parecidas a las monedas reales tanto visualmente como en el material, dificultando aún más la discriminación por los Selectores antiguos cuyos sensores debido al desgaste por el uso diario, ya no son muy precisos. Además hay que agregar que la fabricación de monedas falsas tuvo un aumento muy considerable en los años 2002 y 2003 en provincias provocando enormes pérdidas tal como se observa en las tablas mostradas. En resumen, durante los años 2002 y 2003 , cuando se lograba discriminar las monedas falsas con el método de Ajuste Personalizado, aparecían de inmediato, nuevas monedas falsas cada vez mejor fabricadas y eran aceptadas casi al 100% por los Selectores a pesar de estar ajustados , formándose un circulo vicioso que aun se presenta en la actualidad llegando a tal punto en el año 2005 de ser muy difícil de diferenciarlas por un usuario común y aun más difícil por los Selectores antiguos.

Por ello, a pesar de los esfuerzos que se lograron mediante el ajuste Personalizado en los selectores para la discriminación de monedas falsas, las Pérdidas en el año 2003 fueron muy similares al año 2002. En el 2004 con la llegada del selector GTD, de los Selectores J5 plus y los selectores N2G, se logró disminuir las pérdidas por monedas falsas a un valor mucho mas bajo a los años anteriores.

Actualmente el Laboratorio de repotenciación TUP sigue generando nuevos métodos de ajuste en los Selectores GTD y J5 plus, para la eliminación de las monedas falsas que son cada vez mas parecidas a las monedas reales ,principalmente las monedas falsas de un Nuevo Sol.

En Síntesis podemos decir que gracias a los cambios realizados en el proceso de Producción de los Selectores de monedas, se logró combatir las enormes pérdidas

generadas por el ingreso de PSV en los Teléfonos Públicos, además que sirvió para combatir la aceptación de monedas falsas que tuvo un aumento de fabricación proporcional a los esfuerzos por lograr su discriminación, cuando más se lograba ajustar, aumentaba la fabricación de éstas monedas por los falsificadores, principalmente en provincias, pero con la llegada de Nuevos Selectores se logro resolver temporalmente el problema, debido a que constantemente los fabricantes de monedas falsas perfeccionan su método de elaboración, haciendo que el Laboratorio TUP tenga que crear nuevos métodos de Ajuste personalizado para evitar el ingreso de éstas monedas falsas.

CONCLUSIONES

Con el Nuevo Proceso de Producción de Selectores se logro los siguientes resultados y conclusiones:

- Desde el Punto de Vista de Telefónica:

- 1 Reducción considerable de las Pérdidas económicas producida por la aceptación de *Piezas sin Valor (PSV)* en los *Teléfonos Públicos* , este problema se solucionó con los métodos de Ajuste personalizado para los Selectores.

- 2 Reducción considerable de las Pérdidas económicas producida por la aceptación de *Monedas Falsas* en los *Teléfonos Públicos*, se solucionó parcialmente con el Ajuste personalizado, y complementado con la llegada de Nuevos Selectores de última generación (*Selector GTD, J5 plus y N2G*) , que hoy en día se les aplica métodos de ajuste basados en los métodos ideados para los Selectores antiguos.

- 3 Mejoramiento de la *Imagen de la Empresa* , esto se refleja en la disminución de reclamos por parte de los *Clientes* que poseen los *Equipos Públicos de Interior (TPI)* que eran directamente perjudicados con la aceptación de *PSV* y monedas falsas y que ahora cuentan con equipos Públicos nuevos, con selectores de alta confiabilidad y alto grado de discriminación de *PSV* y monedas falsas. Anteriormente debido a la *antigüedad* de los *Selectores*, los *teléfonos públicos* se averiaban constantemente por lo que generaba malestar en el *Cliente*, dueño del equipo *TPI*, Hoy en día los *Selectores* Nuevos tienen un excelente rendimiento tanto en su capacidad de discriminación de monedas como en su funcionamiento en las mas diversas condiciones ambientales que posee nuestro País.

4 Ahorro de Dinero , Con el Nuevo Proceso de Producción de Selectores, Telefónica obtuvo un proceso que permitía un mantenimiento constante de los Selectores y una reparación rápida de Selectores averiados , que anteriormente no se reparaban y obligaban a la adquisición de más Selectores, que generaban una gran inversión en la compra de Selectores y por ende una disminución de las ganancias generadas por la Telefonía Pública. Hoy en día el área de Telefonía Pública es la segunda área que genera las mas altas ganancias para la Empresa y en gran parte se debe al Trabajo del Laboratorio de repotenciación TUP, entre la que se destaca el área de Validadores o Selectores.

- Desde el Punto de Vista del Usuario

5 Confiabilidad en el Equipo , anteriormente los Equipos Públicos, ya sean TPI o TPE (Teléfono Público de Exterior) se averiaban constantemente, pasando al estado inoperativo, generando malestar en el usuario que deseaba realizar una llamada telefónica; estas averías se debían en cierta parte al mal estado de los Selectores que no tenían mantenimiento alguno, pero con el nuevo método de Producción de Selectores se consiguió un alto grado de rendimiento en planta debido principalmente a que el proceso de producción se convirtió en un método mas exhaustivo con los selectores ya que previamente a su programación pasan por la etapa de Reparaciones rápidas, donde se detectan pequeñas averías que en planta podrían producir en el futuro un mal funcionamiento del Selector y del Teléfono Público, Esto trajo como consecuencia que los Equipos Públicos no se averíen constantemente y estén a la disponibilidad del usuario las 24 horas al día.

- Desde el Punto de vista de la Sociedad y la Economía

6 Generación de Empleo , ya que el Nuevo proceso de producción de Selectores tiene etapas como la de Reparaciones rápidas y la Etapa de Reparación donde se requiere personal altamente calificado para poder realizar las reparaciones cada vez mas complejas y difíciles. Además que la etapa de Ajuste personalizado requiere de profesionales de gran capacidad creadora para formar los nuevos métodos que se aplicarán en los selectores para la discriminación de las monedas falsas y piezas sin valor. Estas 3 etapas Nuevas que se implantaron, generaron mas puestos de trabajo adicionándole la necesidad de contar con

mas personal en la etapa de programación debido a la llegada de las cascadas donde se puede programar a los selectores de tres en tres, aumentando así la cantidad de Selectores a Verificar para su salida como producción. Podemos agregar que en el año 2001 el Laboratorio TUP era de 15 trabajadores, hoy en día se cuenta con mas de 60 trabajadores entre Técnicos e Ingenieros favoreciendo así la generación de empleo y la creación de oportunidades para los Jóvenes profesionales del País que pueden laborar en una empresa tan grande como lo es Telefónica lo cual repercute en una mejor Sociedad y un mejor futuro para el País.

BIBLIOGRAFÍA

1. “Manual de Programación de Selectores NG” Telefónica- Sección Validadores , 2002
2. “Guía de Limpieza de Selectores “ Telefónica-Sección Validadores, 2003.
3. “Manual Cambio de Fase y reparaciones rápidas en Selectores NG”, Telefónica-Sección Validadores, 2004.
4. “Especificaciones Técnicas para el Selector GTD serie” THOMPSON-GTD, 2005
- 5 “Guía de Programación de Selectores J5” Telefónica –Sección Validadores, 2002