

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL RECONDICIONAMIENTO DE
TELEFONOS CELULARES Y ADQUISICIÓN DE DATOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

ARTURO HUANCA AQUISE

**PROMOCIÓN
2000-II**

**LIMA-PERU
2008**

**ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DEL REACONDICIONAMIENTO DE
TELÉFONOS CELULARES Y ADQUISICIÓN DE DATOS.**

Agradecimiento:

Agradezco a la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme albergado, proporcionando los conocimientos y preparación para enfrentarme a este difícil mundo laboral, el cual nos pone retos y metas por superar constantemente. Las enseñanzas, exigencias y presión me han fortalecido, para adaptarme a las diferentes circunstancias.

Agradezco también a mis padres, por siempre haber confiado en mi persona y darme los valores morales, que han dirigido cada paso que he dado.

La universidad nos proporcionó lo necesario para iniciarnos como profesionales, sin embargo debemos aprender a adaptarnos a los cambios que se presentan diariamente. Somos la generación que debe contribuir al desarrollo de nuestra sociedad.

SUMARIO

El objetivo general del presente trabajo, es poder planificar e implementar una línea de producción de Reacondicionado de teléfonos celulares, teniendo presente: la calidad y la rentabilidad del mismo. Esta línea, deberá adaptarse a los requerimientos que soliciten los clientes, adicionalmente de deberá obtener la información de cada parte del proceso en todo momento, con ello se podrá decidir variar dinámicamente el proceso, si esto fuera necesario.

El objetivo específico, es poder generar la adquisición de datos de cada parte del proceso y mostrar la información de producción de cada etapa.

El procedimiento a emplearse, se basa en el control de la información, en base a la adquisición de datos a través de una red LAN. Cada parte del proceso debe ser monitoreada y esta debe alimentar una base de datos. Escoger la base de datos, dependerá del volumen de producción solicitado, en nuestro caso usaremos Excel.

La adquisición de datos de los instrumentos de RF se efectuara a través de una PC con una tarjeta GPIB incorporada. La adquisición de datos de los procesos manuales, se realizará con el uso de MACROS de Excel.

El logro obtenido, es una línea de producción rentable, que genera una producción de 1200 unidades de terminales celulares producidos en 24hrs, esto sin descuidar la calidad del mismo.

La línea es modular y puede ser aplicada en diversos procesos de tratamiento de equipos celulares, donde no sea necesario completar todas las etapas del proceso de reacondicionados.

Se mejora la calidad de los equipos celulares comercializados e incrementa la satisfacción del cliente final, generando nuevas oportunidades de negocios.

INDICE

Prólogo	Pág. 1
CAPITULO I	
PLANEAMIENTO DE INGENIERIA DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción del problema	Pág. 3
1.2 Objetivos del Trabajo	Pág. 4
1.3 Evaluación del problema	Pág. 4
1.4 Limitaciones del trabajo	Pág. 5
1.5 Síntesis del Trabajo	Pág. 5
CAPITULO II	
MARCO TEORICO CONCEPTUAL	
2.1 Antecedentes del problema (marco histórico)	Pág. 6
2.2 Bases teóricas	Pág.18
2.3 Definición de términos	Pág.25
CAPITULO III	
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	
3.1 Alternativas de solución	Pág.26
3.2 Solución del problema	Pág.26
3.3 Recursos humanos y equipamiento	Pág.44
CAPITULO IV	
ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 Análisis descriptivo de las variables de estudio	Pág.46
4.2 Análisis teórico de los datos y resultados obtenidos	Pág.49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pág.52
ANEXO A: Resumen histórico de las telecomunicaciones en el Perú	Pág.54
ANEXO B : Cambios recientes a nivel internacional	Pág.60
ANEXO C : Instrumentos necesarios para el reacondicionamiento	Pág.73
BIBLIOGRAFÍA	Pág.96

PRÓLOGO

El motivo de la elección de este tema es: el interés por el avance de la telefonía celular a nivel mundial; al cual nuestro país no ha sido ajeno.

Habiendo transcurrido aproximadamente 15 años de la llegada de los primeros equipos celulares y donde todos ellos eran considerados artículos de lujo, con un peso aproximado de 2 kilos; disponiendo en ese momento solo de un básico servicio de comunicación, tenemos actualmente una microcomputadora, con tantas prestaciones adicionales, quedando el servicio básico de comunicación como una aplicación secundaria; tan baratos y pequeños que es posible llevarlos en la palma de la mano y controlados inalámbricamente .

Los contratos a nivel continental, entre los fabricantes de equipos celulares y las Operadoras, han producido un cambio radical en la llegada de la tecnología a nuestro país; lo que significa, tener actualmente acceso a equipos celulares recién fabricados y cuya distribución en nuestro país, no excede los 6 meses de diferencia con la venta en Europa.

Debido al bajo índice de penetración que tenemos en nuestro país (aprox. 30 %), los equipos de 2,5 y 3ra generación están todavía con costos muy elevados para la mayoría de la población; sin embargo, estos terminales llegan a nuestro país por intermedio de Proveedores, que cierran tratos de ventas con los Operadores en épocas de campaña, buscando incrementar la cantidad de abonados.

Debemos considerar, que para fin de año se esperaba un índice de penetración igual al 50%, debido a la competencia entre Claro y Movistar para liderar el mercado peruano.

Los operadores, venden equipos enfocados a diversos sectores del mercado: bajo, medio y alto.

Debemos, siempre tener presente, que el principal negocio de una empresa operadora (Movistar, Claro, etc) es el tráfico de las líneas y no la venta de los equipos celulares;

entonces el objetivo básico consiste en incrementar la cantidad de líneas telefónicas y por ende el tráfico en la red.

Para poder cumplir con este objetivo, se debe ver a que sector del mercado se enfocan las promociones y de acuerdo a ello, poder subvencionar los costos de los equipos, esperando el retorno de esta subvención en el menor tiempo posible.

Las operadoras, buscaran entonces equipos de menor costo, para evitarse subvenciones que afecten a su rentabilidad, para ello deberán escoger entre los equipos de gamas más bajas, de las reconocidas marcas o equipos reacondicionados de gamas más altas.

El temor respecto a un equipo reacondicionado, siempre ha sido el decidir: confiable o duradero.

El presente informe, tiene por misión: el poder esclarecer estas confusiones y contribuir a mejorar el índice de calidad de los procesos involucrados.

OBJETIVO:

Presentar los procesos involucrados en una línea de reacondicionado de teléfonos celulares.

Adquisición automática de datos, en diferentes partes del proceso, para poder analizar la producción en línea.

Analizar los procesos de reparación, considerando los parámetros electrónicos básicos de funcionamiento de un teléfono celular.

ALCANCES:

Implementar una línea de Reacondicionamiento de Equipos Celulares, teniendo en consideración un adecuado análisis para la producción.

Evaluar la necesidad de equipos electrónicos, que se emplearan en la línea de reacondicionamiento y adquisición de datos.

Analizar las posibles modificaciones en el proceso, según la necesidad de la línea operativa y teniendo en consideración los parámetros técnicos que cumplan con las normas CDMA y GSM.

CAPITULO I

PLANEAMIENTO DE INGENIERIA DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.

Un proveedor, puede adquirir equipos del extranjero (EE.UU, Korea, etc) , por containers; estos tienen diferentes precios, de acuerdo a la pre-selección realizada por la empresa subastadora.

Los equipos de mejor categoría y estado de conservación, estarán en los containers de alta valoración. La clasificación, es generalmente por denominaciones: A, B, y C; siendo La Clase “A” la más costosa.

Si la clase fuera de tipo “C”, las condiciones de reacondicionamiento se vuelven más críticas, debido a que dichos equipos se encuentran en mal estado, incluyendo roturas en partes cosméticas y/o electrónicas, además de posibles tarjetas sulfatadas por ingreso de líquido.

El proveedor, además de adquirir los equipos, debe comprar todas las partes cosméticas y accesorios para armar packs, esto es indispensable para la posterior comercialización.

Generalmente las partes adquiridas, son de tipo genéricas o mandadas a fabricar en Korea.

Debido a los bajos costos de fabricación, muchas partes no llegan con el mismo estándar; esto genera dificultad, en poder tener un producto uniforme.

En resumen se tendrán los siguientes problemas:

- Escoger el mejor proceso a seguir, para el reacondicionamiento de terminales celulares.
- Controlar los datos de producción.

1.2. Objetivos del trabajo.

Establecer claramente los procesos a seguir, para el reacondicionamiento de los terminales celulares, teniendo en consideración, el caso más crítico (Equipos Clase “C”) , no descuidando la calidad del producto y las especificaciones de la tecnología (CDMA, GSM).

Recuperar la máxima cantidad de partes mecánicas a ser rehusadas, incluyendo accesorios.

Automatizar la adquisición de datos, para poder controlar el nivel de producción e índices de productividad del personal.

1.3. Evaluación del problema.

Los terminales, deben cumplir con las especificaciones técnicas del Standard CDMA o GSM, sin embargo, el transporte o el estado de almacenaje de los equipos, pueden haber producido el ingreso de humedad a la placa electrónica, para ello se debe considerar, como parte importante, el **deshumedecer las tarjetas** y en caso de corrosión, **eliminar todo rastro de oxido**.

Las partes mecánicas y accesorios originales, son siempre los mejores para volver a ser re-usados; para esto se debe incluir en el procedimiento, la posible recuperación de dichas partes.

El control de Producción, mantiene el objetivo claro para poder sacar una cantidad mínima de equipos; por contrato, deben ser presentados en el menor tiempo posible al Operador y evitar caer en las penalidades respectivas. También nos permite, poder justificar, la cantidad de personal que debe estar asignada, en cada etapa del proceso. Para ello podemos apoyarnos con el uso de lenguajes de programación (“C”, Basic, etc) y Hojas de calculo (Excel).

1.4. Limitaciones del Trabajo.

Parte del proceso, requiere conocer la marca del Terminal Celular, para poder hacer uso de sus utilitarios respectivos y de esa manera poder automatizar la adquisición de datos.

El presente informe, sería muy extenso si consideramos detallar los utilitarios empleados por cada marca existente. Debido a esto, generalizaremos en los casos donde sea necesario especificar una marca.

Los test de RF, son pruebas de radiofrecuencia que debe cumplir todo Terminal Celular con especificaciones de CDMA y GSM, debido a la profundidad de conceptos solo los mencionaremos y no detallaremos.

1.5 Síntesis del Trabajo.

Nos enfocaremos en los procedimientos de recuperación de: Terminales, Accesorios (Baterías y Cargadores) y control de producción a través de la adquisición de datos.

El presente informe contiene las siguientes etapas:

- Producción de Terminales y Accesorios.
- Control de producción y adquisición de datos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del problema (marco histórico)

Resumen histórico de las telecomunicaciones en el Perú

1994-Feb: Se privatiza Entelperú y la Cía. Peruana de Teléfonos.

1994-Feb: Inicio del Programa de Rebalanceo Tarifario.

1994-Ago: Publicación del Reglamento de OSIPTEL.

1995-Oct: Se instala el TRASU.

1996-Feb: Aprobación del mecanismo tarifario “El que llama paga”.

1996-Dic: Devolución de cobros por redondeo.

1996: Introducción de los servicios 80C.

1997: Introducción de la modalidad “Pre-pago”.

1997: BellSouth concretó su ingreso al Perú.

1998-Ene: Aprobación del Reglamento de Interconexión.

1998-Mar: Nuevo sistema de tasación de llamadas telefónicas locales.

1998-Jun: Tele 2000 se adjudica la concesión de la banda B en provincias.

1998: Implementación del programa de Proyectos Rurales.

1998-Ago: Se acuerda la Apertura del Mercado de las Telecomunicaciones en el Perú.

1999-Ene: Se reconoce a Nextel como concesionario de servicio Troncalizado.

1999-May: FirstCom (ahora AT&T) inicia actividades.

1999-Jun: BellSouth obtiene la concesión para prestar el servicio de telefonía fija.

1999-Jul: Ingreso de la tecnología Worldgate.

1999: Reglamento Transparencia de OSIPTEL

1999-Oct: Reducción de 3 a 2 el número de instancias para atender reclamos de usuarios.

2000-May: Telecom Italia Mobile (TIM) obtiene en concesión la tercera banda (Sistema de Comunicaciones Personales o PCS).

2000-Jul: Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija. (Millicom y a Telefónica)

2000-Dic: Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija (Orbitel)

2001-Ene: Ingreso al Perú de TIM con la tecnología GSM

Para mayor detalle, ver Anexo A.

Evolución de las Tecnologías celulares a nivel mundial.

1949 – En la época predecesora a los teléfonos celulares, la gente que realmente necesitaba comunicación móvil tenía que confiar en el uso de radio-teléfonos en sus autos. En el sistema radio-telefónico, existía sólo una antena central por cada ciudad, y unos pocos canales disponibles en la torre.

Esta antena central significaba que el teléfono en el vehículo requería una antena poderosa, lo suficientemente poderosa para transmitir a 50 ó 60 kms de distancia.

En este año se autorizaron en EEUU seis canales móviles adicionales a las portadoras de radio comunes, que se interconectan a la red telefónica pública y proporcionan un servicio de teléfono inalámbrico equivalente. Luego se incrementó el número de canales de 6 a 11, reduciendo el ancho de banda a 30 Khz. y espaciando los nuevos canales entre los antiguos.

1964 – En esta fecha, los sistemas de telefonía móvil operaban sólo en el modo manual; un operador del teléfono móvil especial manejaba cada llamada, desde y hacia cada unidad móvil. Los sistemas selectores de canales automáticos fueron colocados en servicio para los sistemas de telefonía móvil. Esto eliminó la necesidad de la operación oprimir-para-hablar (push-to-talk) y les permitía a los clientes marcar directamente sus llamadas, sin la ayuda de una operadora.

El MTS (Sistema de Telefonía Móvil) usa los canales de radio de FM para establecer enlaces de comunicación, entre los teléfonos móviles y los transeptores de las bases centrales, los cuales se enlazan al intercambio de teléfono local por medio de las líneas telefónicas metálicas normales. Los sistemas MTS sirven a un área de aproximadamente 60 Km. a la redonda y cada canal opera similarmente a una línea compartida. Cada canal puede asignarse a varios suscriptores, pero sólo un suscriptor puede utilizarlo a la vez. Si el

canal preasignado está ocupado, el suscriptor debe esperar hasta que se desocupe, antes de hacer o recibir una llamada.

1971 - La demanda creciente en el espectro de frecuencia de telefonía móvil saturado impulsó a buscar un modo de proporcionar una eficiencia del espectro de frecuencia mayor. En este año, AT&T hizo una propuesta sobre la posibilidad técnica de proporcionar respuesta a lo anterior. Se comenzaba a delinear el principio de la radio celular.

En este mismo año en Finlandia se lanza la primera red pública exitosa de telefonía móvil, llamada la red ARP. Dicha red es vista como la Generación 0 (0G), estando apenas por encima de redes propietarias y redes de cobertura local.

1973 – El Dr. Martín Cooper es considerado el inventor del primer teléfono portátil. Considerado como "el padre de la telefonía celular"; siendo gerente general de sistemas de Motorola realizó una llamada a sus competidores de AT&T desde su teléfono celular, transformándose en la primera persona en hacerlo.

1977 – Los teléfonos celulares se hacen públicos, dando comienzo las pruebas en el mercado. La ciudad de Chicago fue la primera en comenzar con 2000 clientes. Eventualmente otras líneas de prueba aparecieron en Washington D.C. y Baltimore.

1979 – Si bien los americanos eran los pioneros en la tecnología, los primeros sistemas comerciales aparecieron en Tokio, Japón por la compañía NTT, en 1979.

1983 – Chicago, Washington D.C. y Baltimore son los escenarios de los primeros lanzamientos de sistemas comerciales de telefonía celular en Estados Unidos.

1983 – La AMPS (Sistema Avanzado de Telefonía Móvil) es lanzada usando frecuencias de banda desde 800 MHz. hasta 900 MHz y de 30 Khz. de ancho de banda para cada canal como un sistema totalmente automatizado de servicio telefónico. Es el primer estándar en telefonía celular en el mundo.

1986 – Con ese punto de partida, en varios países se diseminó la telefonía celular como una alternativa a la telefonía convencional inalámbrica. Para 1986 los usuarios de telefonía celular llegan a los 2 millones sólo en Estados Unidos.

Debido a esta gran aceptación, el servicio comenzó a saturarse rápidamente, creándose así la necesidad de desarrollar e implantar otras formas de acceso múltiple al canal y transformar los sistemas analógicos a digitales, con el objeto de darles cabida a más usuarios.

1987 – La Industria llega a los 1000 millones de dólares en ganancias.

1988 – Este año cambió muchas de las tecnologías típicas del pasado. Se crea un nuevo estándar, el TDMA Interim Standard 54, el cual es oficializado en 1991.

- Motorola introduce el teléfono móvil DynaTAC, el primer radioteléfono puramente "móvil". El teléfono, apodado "el ladrillo", tenía una hora de tiempo de conversación y ocho horas de tiempo en modo en espera.

1996 – Bell Atlantic Mobile lanza la primera red comercial CDMA en los Estados Unidos.

1997 – Los usuarios de la industria inalámbrica —celular, PCS y ESMR— superan los 50 millones.

- Entra en uso la red digital e inalámbrica de voz y datos (2G)

13 de Octubre de 2003

20° Aniversario de las Comunicaciones Inalámbricas Comerciales. Presente en Estados Unidos, América Latina y Asia:

Más de 182 millones de americanos son usuarios de telefonía móvil.

200,000 es el número de veces por día en las que alguien llama por ayuda desde un teléfono móvil.

En América Latina 37 de cada cien habitantes son abonados de la telefonía móvil. Esto determina unos 190 millones de usuarios de la telefonía móvil, contra 88 millones de la telefonía fija.

El crecimiento experimentado por la telefonía móvil en el Caribe entre 1997 y 2003 fue del 25%, dos veces y media más que el crecimiento de la telefonía fija.

En cuanto a tecnología, en la región 73.3 millones de abonados emplean la segunda generación (GSM), 2.2 millones mantienen la analógica, la primera del mercado, y dos millones siguen empleando el sistema de busca personas como medio de comunicación.

La situación en Asia es bastante distinta. Si bien la penetración en el mercado de la telefonía celular se mantiene por debajo del 25%, la mayoría de los mercados asiáticos se saturarían mucho antes que los mercados de Japón o Europa Occidental debido a los relativos bajos ingresos. Esto es particularmente cierto para China, India e Indonesia, los cuales colectivamente conforman más del 70% de los habitantes de la región. Sin embargo, el promedio de penetración del mercado en estos países se acerca sólo a 17%, y se mantendrá por debajo del 35% durante los siguientes 5 años.

Generaciones de la Telefonía Celular

A lo largo de la historia en la telefonía celular, se han producido avances tecnológicos tanto de los terminales celulares como de los sistemas relacionados (Centrales, estaciones base, etc).

A continuación detallaremos las generaciones de la telefonía celular.

1.- Primera generación (1G)

La 1G de la telefonía móvil hizo su aparición en 1979, si bien proliferó durante los años 80, introdujo los teléfonos "celulares", basados en las redes celulares con múltiples estaciones base, relativamente cercanas unas de otras, y protocolos para el "traspaso" entre las celdas cuando el teléfono se movía de una celda a otra.

La transferencia analógica y estrictamente para voz son características identificatorias de la generación. Con calidad de enlaces muy reducida, la velocidad de conexión no era mayor a (2400 bauds). En cuanto a la transferencia entre celdas, era muy imprecisa, ya que contaban con una baja capacidad (Basadas en FDMA, Frequency Division Multiple Access), lo que limitaba en forma notable la cantidad de usuarios que el servicio podía

ofrecer en forma simultánea, ya que los protocolos de asignación de canal estáticos padecen de ésta limitación.

Con respecto a la seguridad, las medidas preventivas no formaban parte de esta primitiva telefonía celular. La tecnología predominante de esta generación es:

AMPS (Advanced Mobile Phone System), desarrollada principalmente por Bell. Si bien fue introducida inicialmente en los Estados Unidos, fue usada en otros países en forma extensiva.

Otro sistema conocido como Sistema de Comunicación de Acceso Total (TACS) fue introducido en el Reino Unido y muchos otros países.

Si bien había diferencias en la especificación de los sistemas, eran conceptualmente muy similares. La información con la voz era transmitida en forma de frecuencia modulada al proveedor del servicio. Un canal de control era usado en forma simultánea para habilitar el traspaso a otro canal de comunicación de serlo necesario. La frecuencia de los canales era distinta para cada sistema. MNT usaba canales de 12.5KHz, AMPS de 30KHz y TACS de 25KHz.

A su vez, el tamaño de los aparatos era mayor al de hoy en día; fueron originalmente diseñados para el uso en los automóviles. Motorola fue la primera compañía en introducir un teléfono realmente portátil.



Fig 2.1 *Motorola DynaTAC*

Estos sistemas (NMT, AMPS, TACS, RTMI, C-Netz, y Radiocom 2000) fueron conocidos luego como la Primera Generación (G1) de Teléfonos Celulares.

En Septiembre de 1981 la primera red de telefonía celular con roaming automático comenzó en Arabia Saudita; siendo un sistema de la compañía NMT. Un mes más tarde los países Nórdicos comenzaron una red NMT con roaming automático entre países.

2.- Segunda generación (2G)

Si bien el éxito de la 1G fue indiscutible, el uso masivo de la propia tecnología mostró en forma clara las deficiencias que poseía. El espectro de frecuencia utilizado era insuficiente para soportar la calidad de servicio que se requería. Al convertirse a un sistema digital, se pudo realizar un ahorro significativo. Un número de sistemas surgieron en la década del 90' debido a estos hechos, y su historia es tan exitosa como la de la generación anterior. La Segunda Generación (2G) de telefonía celular, como GSM, IS-136 (TDMA), IDEN e IS-95 (CDMA) comenzó a introducirse en el mercado.

La primera llamada digital entre teléfonos celulares fue realizada en Estados Unidos en 1990. En 1991 la primera red GSM fue instalada en Europa.

La generación se caracterizó por circuitos digitales de datos conmutados por circuito y la introducción de la telefonía rápida y avanzada a las redes. Usó a su vez acceso múltiple de tiempo dividido (TDMA) para permitir que hasta ocho usuarios utilizaran los canales separados por 200MHz. Los sistemas básicos usaron frecuencias de banda de 900MHz, mientras otros de 1800 y 1900MHz. Nuevas bandas de 850MHz fueron agregadas en forma posterior. El rango de frecuencia utilizado por los sistemas 2G coincidió con algunas de las bandas utilizadas por los sistemas 1G (como a 900Hz en Europa), desplazándolos rápidamente.

La introducción de esta generación trajo la desaparición de los "ladrillos" que se conocían como teléfonos celulares, dando paso a pequeñísimos aparatos que entran en la palma de la mano y oscilan entre los 80-200gr. Mejoras en la duración de la batería, tecnologías de bajo consumo energético.



Fig 2.2 *Teléfono GSM de diseño regular*

EL sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y se emplea en los sistemas de telefonía celular actuales. Las tecnologías predominantes son:

GSM (Global System por Mobile Communications),

IS-136 (conocido también como TIA/EIA136 o ANSI-136),

CDMA (Code Division Multiple Access) y

PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado en Japón.

Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información por voz más altas, pero limitados en comunicación de datos. **Se pueden ofrecer servicios auxiliares, como datos, fax y SMS (Short Message Service).** La mayoría de los protocolos de 2G ofrecen diferentes niveles de encriptación. En Estados Unidos y otros países se le conoce a 2G como PCS (Personal Communication Services).

3.- Generación 2.5 G

Una vez que la segunda generación se estableció, las limitantes de algunos sistemas en lo referente al envío de información se hicieron evidentes. Muchas aplicaciones para transferencia de información eran vistas a medida que el uso de laptops y del propio Internet se fue popularizando. Si bien la tercera generación estaba en el horizonte, algunos servicios se hicieron necesarios previa a su llegada. El General Packet Radio Service (GPRS) desarrollado para el sistema GSM fue de los primeros en ser visto. Hasta este momento, todos los circuitos eran dedicados en forma exclusiva a cada usuario. Este enfoque es conocido como "Circuit Switched", donde por ejemplo un circuito es establecido para cada usuario del sistema. Esto era ineficiente cuando un canal transfería información sólo en un pequeño porcentaje. El nuevo sistema permitía a los usuarios compartir un mismo canal, dirigiendo los paquetes de información desde el emisor al

receptor. Esto permite el uso más eficiente de los canales de comunicación, lo que habilita a las compañías proveedoras de servicios a cobrar menos por ellos.

Aún más cantidad de mejoras fueron realizadas a la tasa de transferencia de información al introducirse el sistema conocido como EDGE (Enhanced Data rates aplicado a GSM Evolution). Éste básicamente es el sistema GPRS con un nuevo esquema de modulación de frecuencia.

Mientras GPRS y EDGE se aplicaron a GSM, otras mejoras fueron orientadas al sistema CDMA, siendo el primer paso de CDMA a CDMA2000 1x.

2.5G provee algunos de los beneficios de 3G (por ejemplo conmutación de datos en paquetes) y puede usar algo de la infraestructura utilizada por 2G en las redes GSM and CDMA. La tecnología más comúnmente conocida de 2.5G es GPRS (nombrada anteriormente), que provee transferencia de datos a velocidad moderada usando canales TDMA no utilizados en la red GSM. Algunos protocolos, como ser **EDGE para GSM** y **CDMA2000 1x-RTT para CDMA**, califican oficialmente como servicios "3G" (debido a que su tasa de transferencia de datos supera los 144 kbit/s), pero son considerados por la mayoría como servicios 2.5G (o 2.75G, que luce aún mas sofisticado) porque son en realidad varias veces más lentos que los servicios implementados en una red 3G.

Mientras los términos "2G" y "3G" están definidos oficialmente, no lo está "2.5G". Fue inventado con fines únicamente publicitarios.

Muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones se moverán a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a la 3. La tecnología 2.5G es más rápida, y más económica para actualizar a 3G.



Fig 2.3 Sony Ericsson W660i

4.- Tercera generación (3G).

No mucho luego de haberse introducido las redes 2G se comenzó a desarrollar los sistemas 3G. Como suele ser inevitable, hay variados estándares con distintos competidores que intentan que su tecnología sea la predominante. Sin embargo, en forma muy diferencial a los sistemas 2G, el significado de 3G fue estandarizado por el proceso IMT-2000. Este proceso no **estandarizó una tecnología sino una serie de requerimientos (2 Mbit/s de máxima tasa de transferencia en ambientes cerrados, y 384 kbit/s en ambientes abiertos, por ejemplo)**. Hoy en día, la idea de un único estándar internacional se ha visto dividida en múltiples estándares bien diferenciados entre sí.

Existen principalmente tres tecnologías 3G.

Para Europa existe **UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)** usando CDMA de banda ancha (W-CDMA). Este sistema provee transferencia de información de hasta 2Mbps.

Están a su vez las evoluciones de CDMA2000. La primera en ser lanzada fue **CDMA2000 1xEV-DO**, donde EV-DO viene de Evolution Data Only. La idea atrás de este sistema era que muchas de las aplicaciones sólo requerían conexión de datos, como sería el caso si se usara el celular para conectar una PC a Internet en forma inalámbrica. En caso de requerir además comunicación por voz, un canal 1X estándar es requerido. Además de usar tecnología CDMA, EV-DO usa tecnología TDMA para proveer de la velocidad de transferencia necesaria y mantener la compatibilidad con CDMA y CDMA2000 1X.

La siguiente evolución de **CDMA2000 fue CDMA2000 1xEV-DV**. Esto fue una evolución del sistema 1X totalmente distinto a CDMA2000 1xEV-DO, ofreciendo servicios totales de voz y datos. Este sistema también es compatible con CDMA y CDMA2000 1X y es capaz de ofrecer tasas de transferencia de 3.1Mbps.

Estos dos protocolos usaron lo que se conoce como FDD (Frequency Division Duplex), donde los links de ida y vuelta usan distintas frecuencias. Dentro de UMTS existe una especificación conocida como TDD (Time Division Duplex), donde los links poseen la

misma frecuencia pero usan distintos segmentos de tiempo. Sin embargo, TDD no se implementará en los mercados por un tiempo.

Un tercer sistema 3G fue desarrollado en China que usa TDD. Conocido como **TD-SCDMA (Time Division Synchronous CDMA)**, usa un canal de 1.6MHz y fue pensado para que abarque el mercado Chino y de los países vecinos.

Algunos de los sistemas 2.5G, como ser CDMA2000 1x y GPRS, proveen de algunas de las funcionalidades de 3G sin llegar a los niveles de transferencia de datos o usos multimedia de la nueva generación. Por ejemplo, CDMA2000-1X puede, en teoría, transferir información hasta a 307 kbit/s. Justo por encima de esto se encuentra el sistema EDGE, el cual puede en teoría superar los requerimientos de los sistemas 3G; aunque esto es por tan poco, que cualquier implementación práctica quedaría probablemente por debajo del límite deseado.

Al comienzo del siglo 21, sistemas 3G como UMTS y CDMA2000 1xEV-DO han comenzado a estar al alcance del público en los países del primer mundo. Sin embargo, el éxito de estos sistemas aún está por probarse.



Fig 2.4 *Blackberry 8700G*

Cambios recientes a nivel internacional

- Compra de Bellsouth por Movistar.
- Compra de TIM por Americatel.
- Compra de Siemens por BenQ.

- BenQ cierra operaciones.
- Vitelcom con problemas financieros.
- Competencia por record de ventas entre CLARO y MOVISTAR.

Para mayor detalle, ver Anexo B.

2.2 Bases Teóricas

Funcionamiento de la telefonía celular

Los teléfonos celulares, por sofisticados que sean y luzcan, no dejan de ser radio transmisores personales.

Siendo un sistema de comunicación telefónica totalmente inalámbrica, los sonidos se convierten en señales electromagnéticas, que viajan a través del aire, siendo recibidas y transformadas nuevamente en mensaje a través de antenas repetidoras o vía satélite.

Para entender mejor cómo funcionan estos sofisticados aparatos, puede ayudar compararlos con una radio de onda corta (OC) o con un walkie-talkie. Un radio OC, es un aparato simple. Este permite que dos personas se comuniquen utilizando la misma frecuencia, así que sólo una persona puede hablar al tiempo.

Un teléfono celular, es un dispositivo dual, esto quiere decir que utiliza una frecuencia para hablar, y una segunda frecuencia aparte para escuchar. Una radio OC tiene 40 canales. Un teléfono celular puede utilizar 1664 canales. Estos teléfonos también operan con "células" (o "celdas") y pueden alternar la célula usada a medida que el teléfono es desplazado. Las células le dan a los teléfonos un rango mucho mayor a los dispositivos que lo comparamos. Un walkie-talkie puede transmitir hasta quizás una milla. Una radio OC, debido a que tiene un poder mucho más alto, puede transmitir hasta 5 millas. Alguien que utiliza un teléfono celular, puede manejar a través de toda la ciudad y mantener la conversación todo el tiempo. Las células son las que dan a los teléfonos celulares un gran rango.

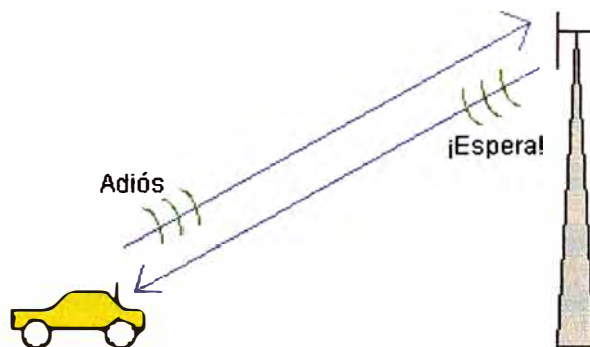


Fig 2.5 Radio enlace

En un radio dual, los dos transmisores utilizan diferentes frecuencias, así que dos personas pueden hablar al mismo tiempo.

El teléfono celular estándar de la primera generación estableció un rango de frecuencias entre los 824 Megahertz y los 894 para las comunicaciones analógicas.

Para enfrentar la competencia y mantener los precios bajos, este estándar estableció el concepto de dos portadores en cada mercado, conocidos como portadores A y B.

A cada portador se le da 832 frecuencias de voz, cada una con una amplitud de 30 KHz. Un par de frecuencias (una para enviar y otra para recibir) son usadas para proveer un canal dual por teléfono. Las frecuencias de transmisión y recepción de cada canal de voz están separadas por 45 MHz o 90 MHz (depende del protocolo de comunicación). Cada portador también tiene 21 canales de datos para usar en otras actividades.

La genialidad del teléfono celular, reside en que una ciudad puede ser dividida en pequeñas "células" (o celdas), que permiten extender la frecuencia por toda una ciudad (de ahí el término de Telefonía Celular). Esto es lo que permite que millones de usuarios utilicen el servicio en un territorio amplio sin tener problemas.

He aquí como funciona. Se puede dividir un área (como una ciudad) en células. Cada célula es típicamente de un tamaño de 10 millas cuadradas (unos 26Km²). Las células se imaginan como unos hexágonos en un campo hexagonal grande, como este:

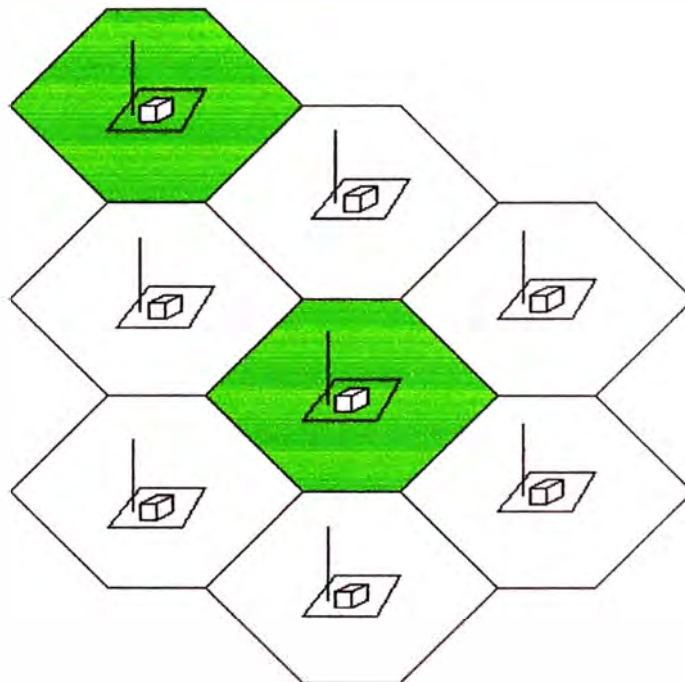


Fig 2.6 Sistema de células de comunicación

Sin embargo, el tamaño de las células puede variar mucho dependiendo del lugar en que se encuentre. Las estaciones de base se separan entre 1 a 3 Km. en zonas urbanas, aunque pueden llegar a separarse por más de 35Km en zonas rurales.

En zonas muy densamente pobladas o áreas con muchos obstáculos (como ser edificios altos), las células pueden concentrarse en distancias cada vez menores. Algunas tecnologías, como los PCS (Personal Communication Services), requieren células muy cercanas unas de otras debido a su alta frecuencia y bajo poder en el que operan.

Los edificios pueden, a su vez, interferir con el envío de las señales entre las células que se encuentren más lejanas, por lo que algunos edificios tienen su propia "microcélula." Los subterráneos son típicos escenarios donde una microcélula se hace necesaria.

Microcélulas pueden ser usadas para incrementar la capacidad general de la red en zonas densamente pobladas como ser los centros capitalinos.

Debido a que los teléfonos celulares y las estaciones de base utilizan transmisores de bajo poder, las mismas frecuencias pueden ser reutilizadas en células no adyacentes.

Cada celda en un sistema análogo utiliza un séptimo de los canales de voz disponibles. Eso es, una celda, más las seis celdas que la rodean en un arreglo hexagonal, cada una utilizando un séptimo de los canales disponibles para que cada celda tenga un **grupo** único de frecuencias y no haya colisiones entre células adyacentes.

Esta configuración puede verse en forma gráfica en la siguiente figura:

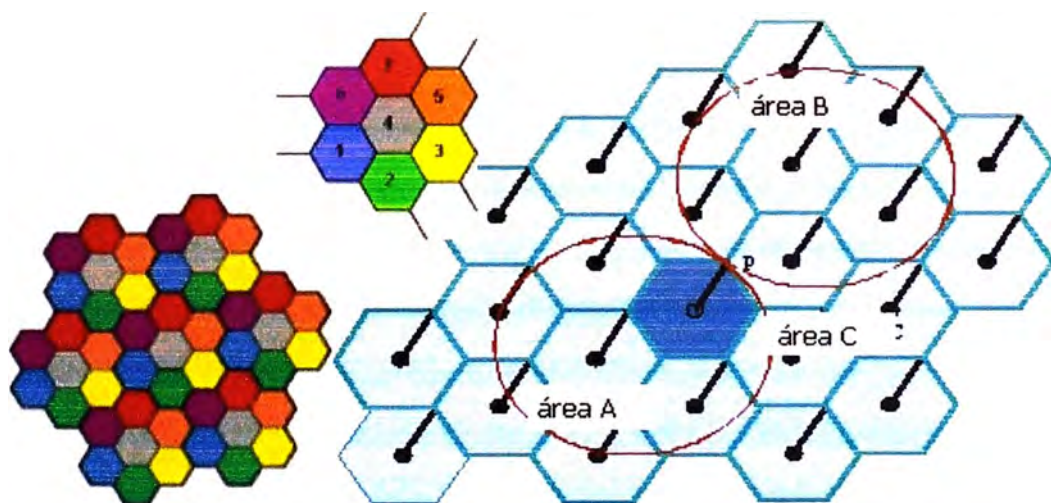


Fig 2.7 Re-uso de frecuencias en el sistema celular.

De esta forma, en un sistema analógico, en cualquier celda pueden hablar 59 personas en sus teléfonos celulares al mismo tiempo. Con la transmisión digital, el número de canales disponibles aumenta. Por ejemplo el sistema digital TDMA puede acarrear el triple de llamadas en cada celda, alrededor de 168 canales disponibles simultáneamente.

Cada célula tiene una estación base que consta de una torre y un pequeño edificio en donde se tiene el equipo de radio. Cada célula utiliza un séptimo de los 416 canales duales de voz. Dejando entonces a cada célula aproximadamente los 59 canales disponibles nombrados anteriormente.

Si bien los números pueden variar dependiendo de la tecnología usada en el lugar, las cantidades sirven para mostrar cómo funciona esta tecnología; que en caso de tratarse de una generación más moderna, puede de todas formas extrapolarse directamente.

Los teléfonos celulares poseen unos transmisores de bajo poder dentro de ellos. Muchos teléfonos celulares tienen 2 fuerzas de señal: 0.6 Watts y 3 Watts (como comparación, la mayoría de los radios de onda corta transmiten a 5 Watts). La estación base también transmite a bajo poder. Los transmisores de bajo poder tienen 2 ventajas:

El consumo de energía del teléfono, que normalmente opera con baterías, es relativamente bajo. Esto significa que bajo poder requiere baterías pequeñas, y esto hace posible que existan teléfonos que caben en la mano. A su vez aumenta en forma considerable el tiempo en que se puede usar el teléfono entre carga y carga de la batería.

Las transmisiones de las estaciones base y de los teléfonos no alcanzan una distancia más allá de la célula. Es por esto que en la figura de arriba en cada celda se pueden utilizar las mismas frecuencias sin interferir unas con otras.

Las transmisiones de la base central y de los teléfonos en la misma celda no salen de ésta. Por lo tanto, cada celda puede reutilizar las mismas 59 frecuencias a través de la ciudad.

La tecnología celular requiere un gran número de estaciones base para ciudades de cualquier tamaño. Una ciudad típica grande puede tener cientos de torres emisoras. Pero debido a que hay tanta gente utilizando teléfonos celulares, los costos se mantienen bajos para el usuario. Cada portador en cada ciudad tiene una oficina central llamada MTSO (PSTN en el diagrama siguiente). Esta oficina maneja todas las conexiones telefónicas y estaciones base de la región.



Fig 2.8 *Típica torre de transmisión de telefonía celular*

Cuando el usuario desea realizar una llamada, el teléfono celular envía un mensaje a la torre solicitando una conexión a un número de teléfono específico. Si la torre dispone de los suficientes recursos para permitir la comunicación, un dispositivo llamado "switch" conecta la señal del teléfono celular a un canal en la red de telefonía pública. La llamada en este momento toma un canal inalámbrico así como un canal en la red de telefonía pública que se mantendrán abiertos hasta que la llamada se concluya.

El diagrama que se muestra a continuación gráfica lo descrito anteriormente.

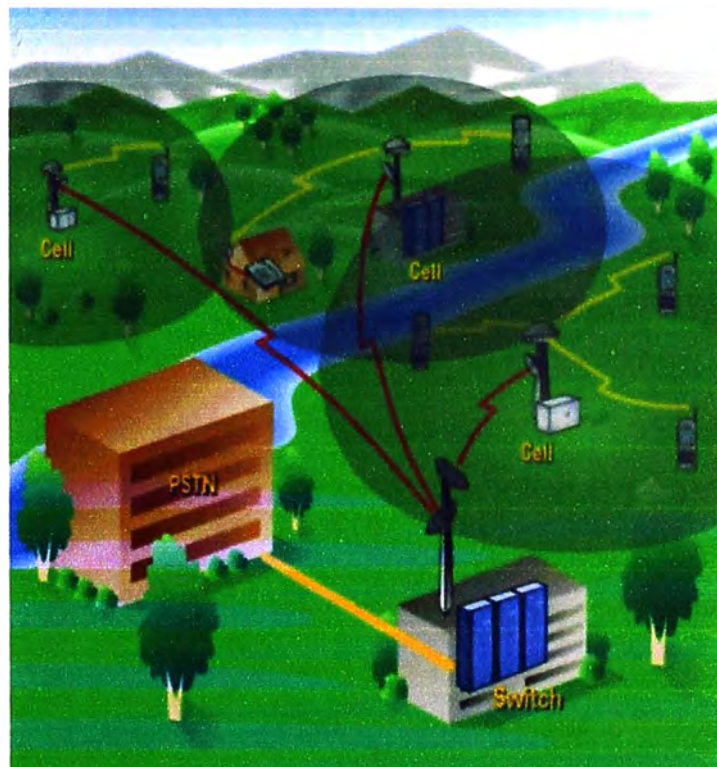


Fig 2.9 *Sistema celular de comunicaciones*

Digamos que usted tiene un celular, lo enciende, y alguien trata de llamarle. La MTSO recibe la llamada, y trata de encontrarlo. Desde los primeros sistemas la MTSO lo encontraba activando su teléfono (utilizando uno de los canales de control, ya que su teléfono se encuentra siempre escuchando) en cada célula de la región hasta que su teléfono respondiera. Entonces la estación base y el teléfono decidirán cuál de los 59 canales en su teléfono celular usará. Ahora estará conectado a la estación base y puede empezar a hablar y escuchar.

A medida que usted se mueva en la célula, la estación base notará que la fuerza de su señal disminuye. Entretanto, la estación base de la célula hacia la que se está moviendo (que está escuchando la señal) será capaz de notar que la señal se hace más fuerte.

Las dos estaciones base se coordinan a sí mismas a través del MTSO, y en algún punto su teléfono obtiene una señal que le indica que cambie de frecuencia. Este cambio hace que su teléfono mude su señal a otra célula.

En sistemas modernos, los teléfonos esperan una señal de identificación del sistema (IDS) del canal de control cuando se encienden. El teléfono también transmite una propuesta de registro y la red mantiene unos datos acerca de su ubicación en una base de datos (de esta forma es que la MTSO sabe en que célula se encuentra si quiere timbrar su teléfono). A medida que se mueve entre células, el teléfono detecta los cambios en la señal, los registra y compara con los de la nueva célula cuando cambia de canal. Si el teléfono no puede hallar canales para escuchar se sabe que está fuera de rango y muestra un mensaje de "sin servicio".

Éste es, en forma bastante simplificada, el funcionamiento de la telefonía celular; abarcando desde el aspecto teórico en la división de las zonas geográficas en células, hasta el intercambio de ondas electro magnéticas necesario para establecer una sencilla comunicación entre dos teléfonos celulares. Si bien puede enfocarse el tema de manera mucho más técnica, deteniéndose más en aspectos de frecuencia y amplitud de las ondas por ejemplo, preferimos darle un enfoque más general, dando así algunos datos técnicos específicos que nos parecieron de mayor relevancia para el entendimiento general del tema.

Tabla: 2.1 Tabla de canales de comunicación GSM

		Uplink (MHz)	Downlink (MHz)	Duplex spacing (MHz)	Bandwidth (MHz)
GSM 900	P-GSM 900	890 + 915	935 + 960	DL=UL+45	25
	E-GSM 900	880 + 915	925 + 960	DL=UL+45	35
	R-GSM 900	876 + 915	921 + 960	DL=UL+45	39
DCS 1800		1710 + 1785	1805 + 1880	DL=UL+95	75
PCS 1900		1850 + 1910	1930 + 1990	DL=UL+80	60
GSM 400	GSM 450	450,4 + 457,6	460,4 + 467,6	DL=UL+10	7,2
	GSM 480	478,8 + 486	488,8 + 496	DL=UL+10	7,2
GSM 700	GSM 750	747 + 762	777 + 792	DL=UL+30	15
GSM 850		824 + 849	869 + 894	DL=UL+45	25

2.3 Definición de términos.

- Reacondicionado o Refurbish: Re-usó de terminales celulares que cumplen condiciones mínimas según el estándar, para el uso de las comunicaciones móviles en el país.

- Índice de Penetración: Relación entre el número de líneas activas con respecto a la población del país.

- Test de RF: Pruebas de Radiofrecuencia, que se realizan a los terminales celulares, en analizadores de comunicaciones, teniendo en consideración la tecnología, canales de comunicación (frecuencia) y potencia.

- Homologación de terminales: Pruebas de compatibilidad de funcionamiento, de los equipos celulares, con el sistema del Operador.

- Aforo de Equipos: Registro de información de los terminales, de acuerdo al procedimiento en el que se encuentren, como base se usa el ESN o IMEI.

-ESN o IMEI: Identificación única, diferente entre cada Terminal Celular.

- Desaforo de Equipos: Registro de información adicional, con indicaciones del proceso realizado.

- SCRAP: Equipos que no pueden ingresar al proceso, por fallas irreparables o IMEI/ESN duplicados en el sistema del Operador.

CAPITULO III

METODOLOGIA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Alternativas de solución

Con respecto al reacondicionamiento

- Para poder asegurar la calidad de los equipos reacondicionados, se debe definir correctamente los procesos a seguir.
- Asesorar al proveedor en la compra de los lotes de Terminales Celulares, de tipo A y realizando un análisis de homologación previamente.
- Comprar directamente a los fabricantes equipos para poder reacondicionarlos.
- Comprar Terminales con fallas técnicas y fuera de garantía a los Operadores.

Con respecto a la adquisición de datos.

- Elaborar un sistema, en base a programas que manejen bases de datos y en red, colocando un PC en cada parte del proceso.
- Solicitar a los fabricantes, los programas de adquisición de datos particularizado para el proceso a seguir.

Hacer uso de Excel y Visual Basic, para poder adquirir datos de las PCs y los Analizadores de comunicaciones.

3.2 Solución del problema

Con respecto a la adquisición de datos.

Deberán hacer uso de un proceso estándar, considerando la peor de las situaciones, esto es: Trabajar con Terminales de Clase “C” y realizar la asesoría de los equipos antes que estos sean comprados haciendo uso de la homologación.

Con respecto a la adquisición de datos.

Pueden usar Excel y Visual Basic, para poder controlar la producción mediante la adquisición de datos o algún otro programa orientado al manejo de base de datos

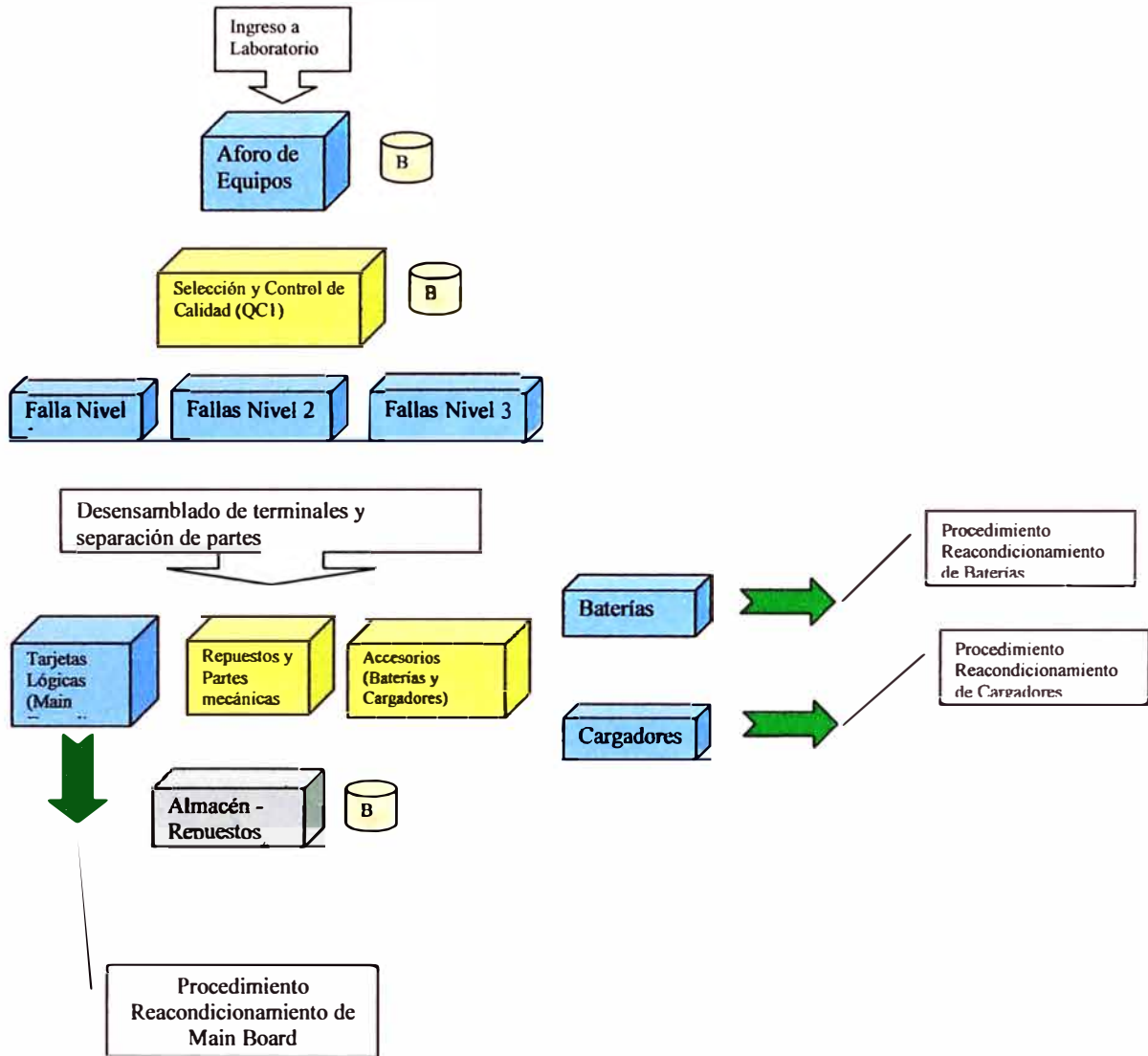


Fig 3.1 Distribución general de procesos

1.- Aforo de Equipos:

Cuando los Terminales llegan a Bodega, deben ser Aforados e ingresados a una base de datos, guardando la información correspondiente a la identificación del Terminal (IMEI o ESN). Es importante conocer esta información, debido a que estos datos son para los equipos celulares como las huellas digitales para las personas.

Los Operadores, tienen cargados en sus bases de datos, la información para todos aquellos equipos, que se encuentran en el mercado nacional con línea y los destinados para ventas en sus almacenes. Solo aceptaran la compra de Terminales, que no tengan historial en su sistema.

Esta información, debe ser consultada con el Operador, para seleccionar aquellos equipos que puedan pasar al proceso de reacondicionado y aquellos que pasaran a ser usados como repuestos para el reacondicionamiento del lote restante.

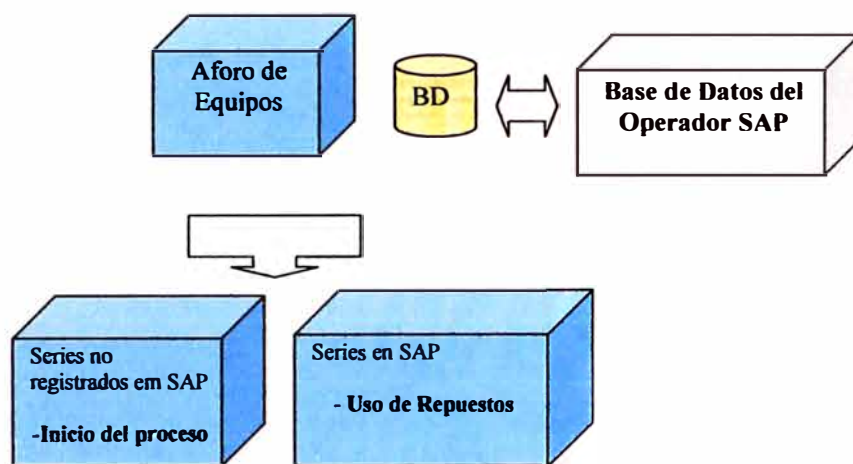


Fig 3.2 Aforo de Equipos

2.- Selección y Control de Calidad (QC1)

Los equipos que pasaron la prueba de consulta con la base del Operador e inician el proceso de reacondicionado, deben pasar por un control de Calidad (QC1).

Este primer control permitirá realizar una selección de equipos por Fallas y niveles.

Los niveles, serán denominados de la siguiente manera:

Nivel 1: Terminales que no presentan falla en el control de calidad y cuyo proceso de reacondicionado, demandan menor tiempo, en comparación a los otros niveles.

Nivel 2: Terminales que presentan fallas mecánicas y cuya reparación requiere el cambio de partes mecánicas, tales como: Auricular, Buzzer, Display, Teclado, Antena, Vibrador y Conectores.

Nivel 3: Terminales que presentan fallas funcionales y cuya reparación requiere el análisis a nivel circuital; el tiempo de reparación es mayor en comparación a los otros niveles.

Al haber realizado la selección por niveles, todos deben pasar el proceso de desensamblado y separación de partes.

Se deben separar las tarjetas lógicas, rotulando el nivel correspondiente y almacenando la información en una base de datos.

Las partes cosméticas y accesorios deben ser separadas de acuerdo a las siguientes categorías:

- Scrap.- Cosméticamente y/o funcionalmente irreparables.
- Por reacondicionar.- Partes con cosmética y/o funcionalmente reacondicionables.
- Nuevos.- Partes con cosmética y funcionalmente re-usables.

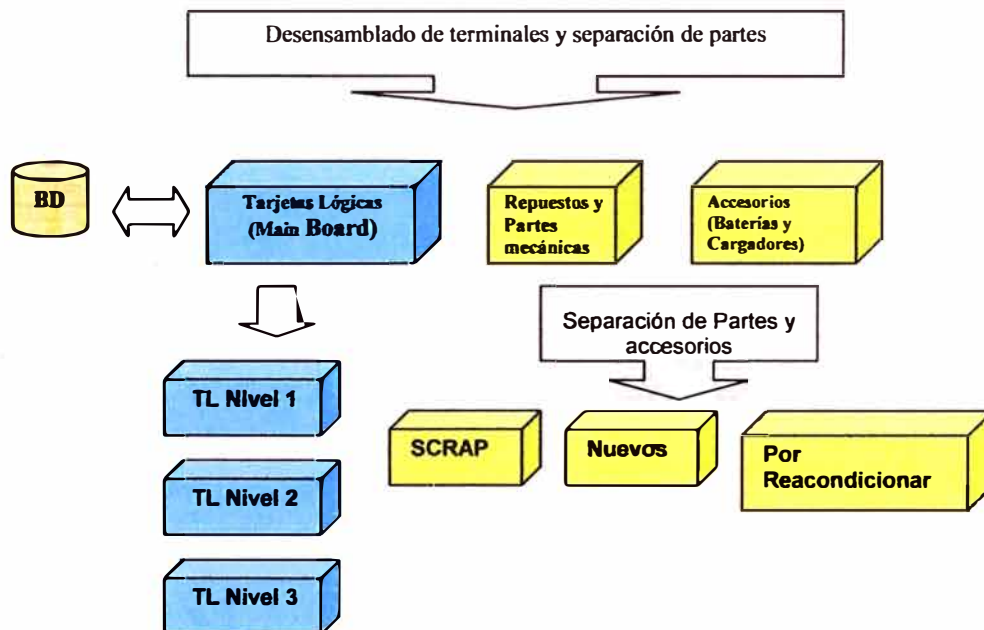


Fig 3.3 Selección y Control de Calidad

3.- Almacén-Repuestos.

Cuando las partes mecánicas y accesorios son separados y clasificados, estos deben de ser ingresados al Almacén-Repuestos al igual que las tarjetas Lógicas (Main Board) y registradas en una base de datos.

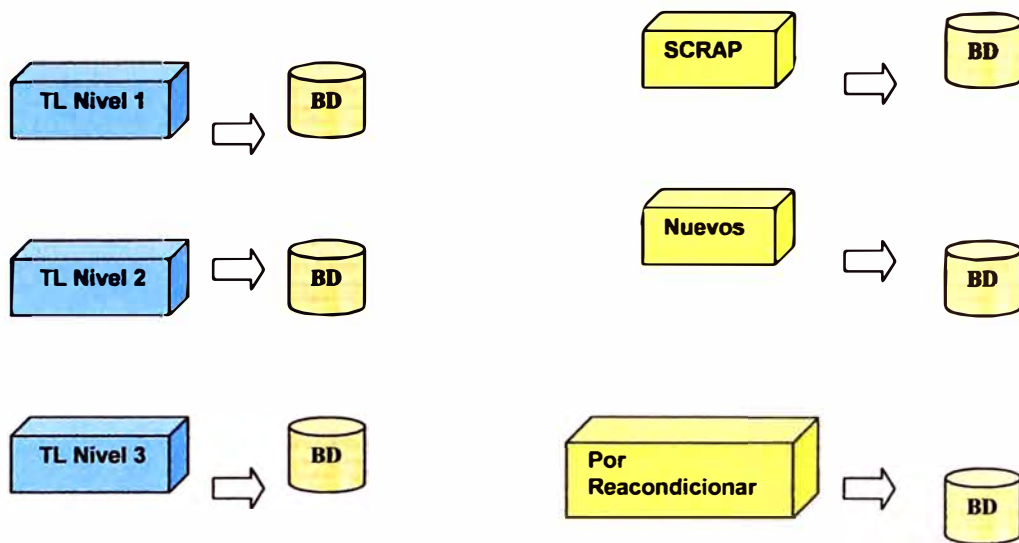


Fig 3.4 *Ingreso al Almacén-Repuestos*

4.- Procedimiento de Reacondicionamiento de Main Board.

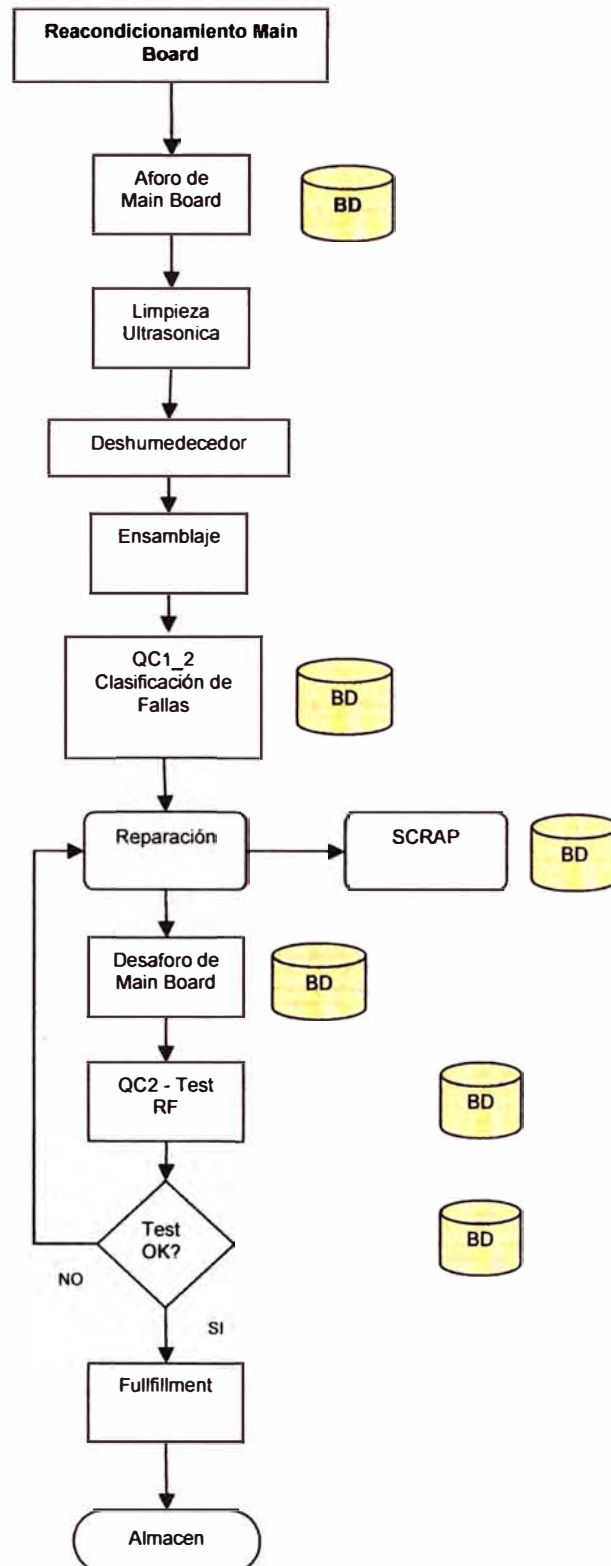


Fig 3.5 Diagrama de Flujo para Reacondicionamiento de Main Board

- Aforo de Main Board.

Al ingresar las tarjetas lógicas a Almacén, estos son almacenados con los rótulos de Nivel correspondientes y con las ESN y/o IMEI.

Se debe proceder a solicitar en primer lugar, las tarjetas para ingresarlas al proceso por nivel, comenzando por el Nivel 1.

- Limpieza ultrasónica.

Las tarjetas son ingresadas a la caja sónica, en grupos de 50 unidades (esto depende de la dimensión de la caja sónica) por un tiempo de 20 min.

Este equipo funciona a través de la electrolisis. El objetivo consiste en poder erradicar todo rastro de sulfato u oxido que pueda tener una tarjeta lógica.

Para esto deben asegurarse, que la tarjeta lógica no tenga el display adherido, debido a que por su sensibilidad, es posible dañarlo mediante el proceso de limpieza sónica.



Fig 3.6 *Caja Sónica*

- Deshumecedor.

Todas las tarjetas que hayan cumplido el ciclo de limpieza sónica, deben ser ingresados al horno para poder eliminar todo rastro de humedad, el proceso va a depender de la cantidad de tarjetas a deshumecer, por ejemplo: 50 tarjetas por 30 min a 45oC.

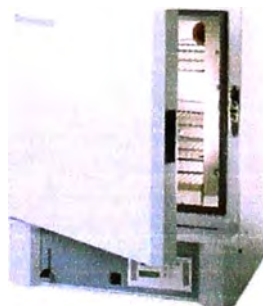


Fig 3.7 *Horno Deshumecedor*

- Ensamblaje.

Después de haber realizado los procesos de Limpieza sónica y el deshumedecimiento de las tarjetas, se procede a realizar el ensamblaje de los terminales, con las partes Nuevas del Almacén-Repuestos.



Fig 3.8 *Ensamblaje de equipos*

- QC1 2 Clasificación de Fallas.

En esta parte del proceso, se realiza un nuevo control de calidad, para asegurarse, que los Terminales no presenten las mismas fallas originales o nuevas. De acuerdo a esto, podremos decidir, si los equipos requieren reparación o pueden pasar a otra parte del proceso. En muchos casos, los Terminales que fueron catalogados inicialmente con fallas de nivel 2 o nivel 3 dejan de presentar la falla.

Los tipos de fallas a considerar en este punto serian:

Nivel 0: Equipos que no presentan falla.

Nivel 1: Equipos que presentan una falla de tipo cosmético.

Nivel 2: Equipos que presentan fallas de partes mecánicas (Auriculares, Micrófonos, Vibradores, Display, Teclados, Carcasas, antenas, etc.).

Nivel 3: Equipos que presentan fallas debido a componentes electrónicos (Carga, Señal, lógicas, etc.).



Fig 3.9 *Inspección de Control de Calidad*

- Reparación.

El proceso de reparación, consiste en poder catalogar correctamente las fallas, de esta forma podremos tener a técnicos con el nivel adecuado, para realizar las reparaciones de los diferentes tipos de fallas.

En este punto pueden considerar las siguientes clasificaciones para las líneas de reparación.

Fallas de Nivel 0: Los técnicos asignados a este tipo de falla, solo realizan un proceso de actualización de software, el cual ha sido previamente homologado por el operador.

La cantidad de reparaciones por turno, en este tipo de trabajo es: 90 unidades.

El nivel de capacitación mínima que se necesita en esta parte es:

Técnico egresado de instituto, con o sin experiencia.

Fallas de Nivel 1: Los técnicos asignados a este tipo de falla, deben realizar reparaciones que consisten en: cambios de partes cosméticas (carcasas, membrana de teclado, Micas, antenas externas) y actualizaciones de software (homologado por el operador).

La cantidad de reparaciones por turno en este tipo de trabajo es: 30 unidades.

El nivel de capacitación mínima que se necesita en esta parte es:

Técnico egresado de instituto, con capacitación previa en el ensamblado de partes mecánicas del modelo a reacondicionar.

Fallas de Nivel 2: Los técnicos asignados a este tipo de falla, deben realizar reparaciones que consisten en: cambios de partes mecánicas funcionales (Auriculares, Micrófonos, Vibradores, Display, Teclados, Carcasas, antenas, etc.) y actualizaciones de software (homologado por el operador).

La cantidad de reparaciones por turno en este tipo de trabajo es: 25 unidades.

El nivel de capacitación mínima que se necesita en esta parte es:

Técnico egresado de instituto, con experiencia mínima de 6 meses en reparaciones de nivel 2 y con capacitación previa en el modelo a reacondicionar.

Falla de Nivel 3: Los técnicos asignados a este tipo de falla, deben realizar reparaciones que consisten en: cambios de componentes electrónicos (BGA, uBGA) y diferentes fallas asociadas a estas, además de la actualización de software (homologado por el Operador).

La cantidad de reparaciones por turno en este tipo de trabajo es: 20 unidades.

El nivel de capacitación mínima que se necesita en esta parte es:

Técnico titulado de instituto, con experiencia mínima de 1 año en reparaciones de nivel 3 e instrumentación (estaciones de soldadura, estaciones de aire caliente, estaciones BGA, analizadores de espectro, osciloscopio y monitores de servicio).

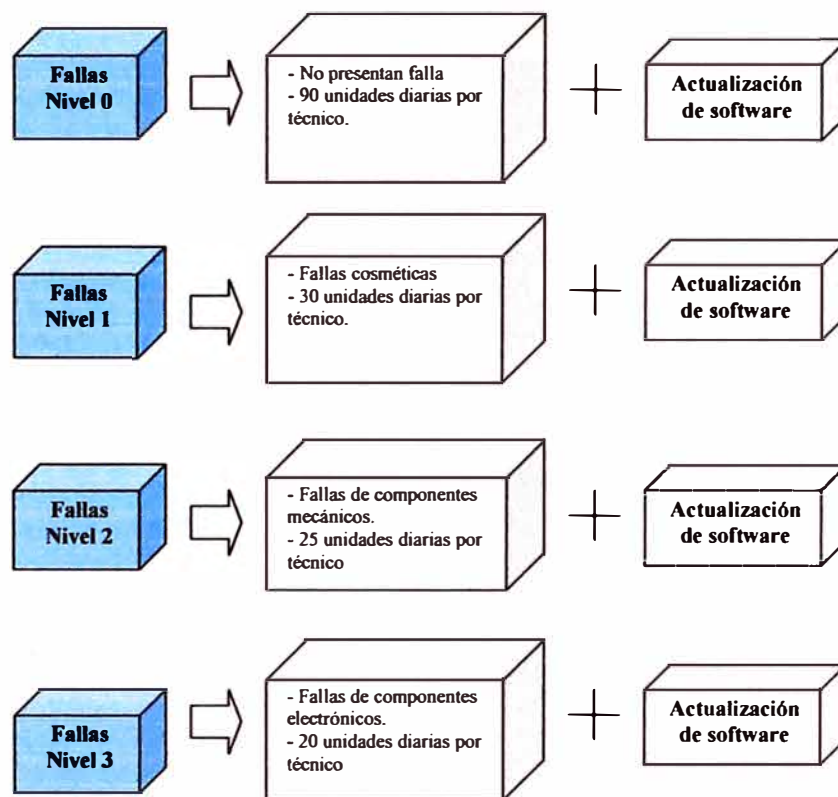


Fig 3.10 *Distribución de producción por niveles*

- Desaforo de Main Board.

Los terminales que han pasado el proceso de reparación, deben pasar por un proceso de desaforo, donde se registraran las fallas originales que tenían los terminales y las reparaciones efectuadas (Estos se encuentran codificados) y los repuestos usados para las reparaciones.

Esta información, ayudará posteriormente a realizar estadísticas de fallas y/o repuestos empleados en las reparaciones y también a poder medir el nivel de producción por técnico.

- QC2 - TEST RF

En esta parte del proceso, los equipos pasan por un Test de RF y un Test funcional.

Test de RF.

Se realizan pruebas automáticas internas, donde se miden los niveles de potencia y frecuencia en transmisiones extremas. De acuerdo a los resultados, podrán enfocarse en las etapas a reparar en el Terminal Celular.

El instrumento, tiene un puerto de comunicaciones GPIB, el cual puede permitir adquirir los datos de los test de RF y mediante Visual Basic pueden exportar la información a Excel.



Fig 3.11 Test de RF

- Etiquetado de las cajas unitarias: En esta parte, se debe proceder a imprimir y etiquetar las caja unitarias, haciendo uso de la información de datos básicos como: IMEI (GSM) o ESN (CDMA), Nombre del Terminal celular, código de compra y color del Terminal. (El formato de etiqueta unitaria lo proporciona el Operador)
- Armado del pack: Se debe proceder a solicitar al Almacén los Terminales Celulares que pasaron el QC2 y los accesorios que pasaron el proceso de reacondicionamiento.
- Verificación del pack: Esta es la parte final, donde se verifica que todos los packs se encuentren completos y que los datos de las etiquetas correspondan: ESN/IMEI interno (Equipo), Etiqueta de Terminal y Etiqueta de caja unitaria.

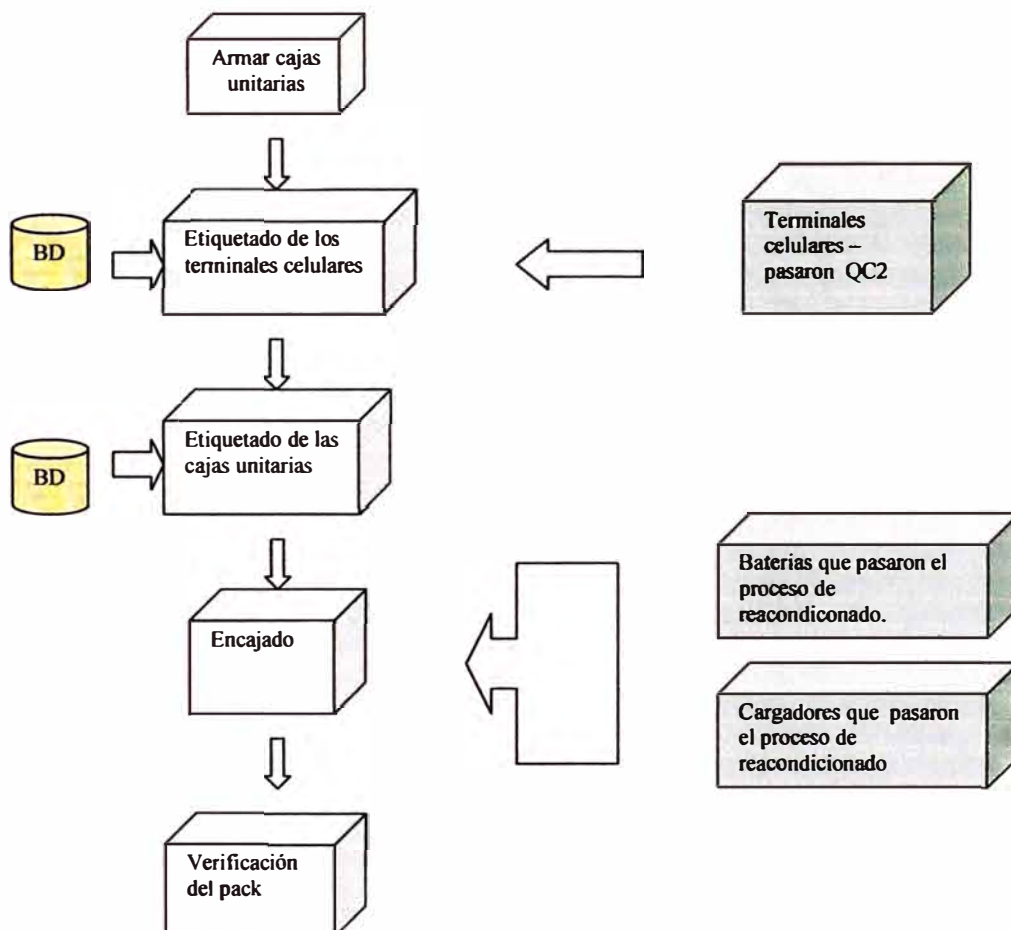


Fig 3.13 *Proceso de Fullfillment*

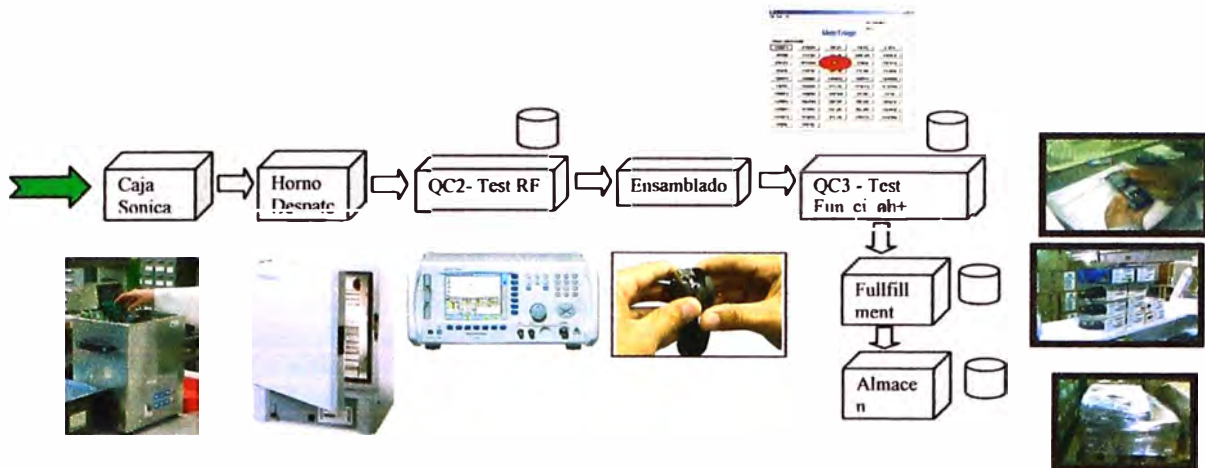


Fig 3.14 *Proceso Básico de Reacondicionamiento de Main Board*

5.- Procedimiento de reacondicionamiento de Baterías.

En el caso de las baterías, se debe tener presente el tipo de composición Química, de acuerdo a ello, se podrá efectuar un proceso de reacondicionamiento.

Para terminales celulares se tiene:

- Baterías de Niquel-Cadmio. Baterías con gran capacidad de proporcionar altos niveles de corriente, pero cuya capacidad solo tiende a durar aprox. 12 hrs. Entre las desventajas, se encuentran: el peso y el efecto “Memoria”.
- Baterías de Niquel-Metal. Baterías con gran capacidad de duración, aprox. 72 hrs, el peso es menor, a comparación del anterior. Entre sus desventajas se encuentra el efecto de “Cristalización”.
- Baterías de Ion-Litio. Baterías con gran capacidad de duración aprox. 120 hrs, el peso es considerablemente menor, a comparación de las anteriores. Entre las desventajas se encuentra, que su tiempo de vida es de 5 años, los cuales son considerados así se encuentren almacenadas en bodega.

Baterías de Poly-Litio. Baterías con gran capacidad de duración aprox. 200 hrs, el peso es menor a la de Ion-Litio. Entre las desventajas se encuentra, que su tiempo de vida es de 4 años (condiciones similares a las de Ion-Litio) y además poco manejo de corriente.

De las mencionadas, las que se usan actualmente son las de Ion-Litio y Niquel-Metal.

Todas poseen un proceso de reacondicionamiento sugerido por el Proveedor.

En este caso, solo es necesario seguir el diagrama de flujo y emplear las interfaces universales.



Fig 3.15 *Analizador de Baterías (Cadex C7400)*

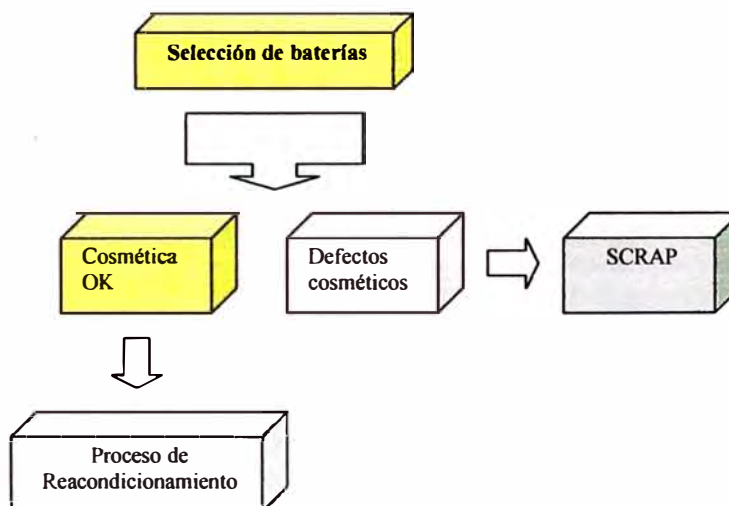
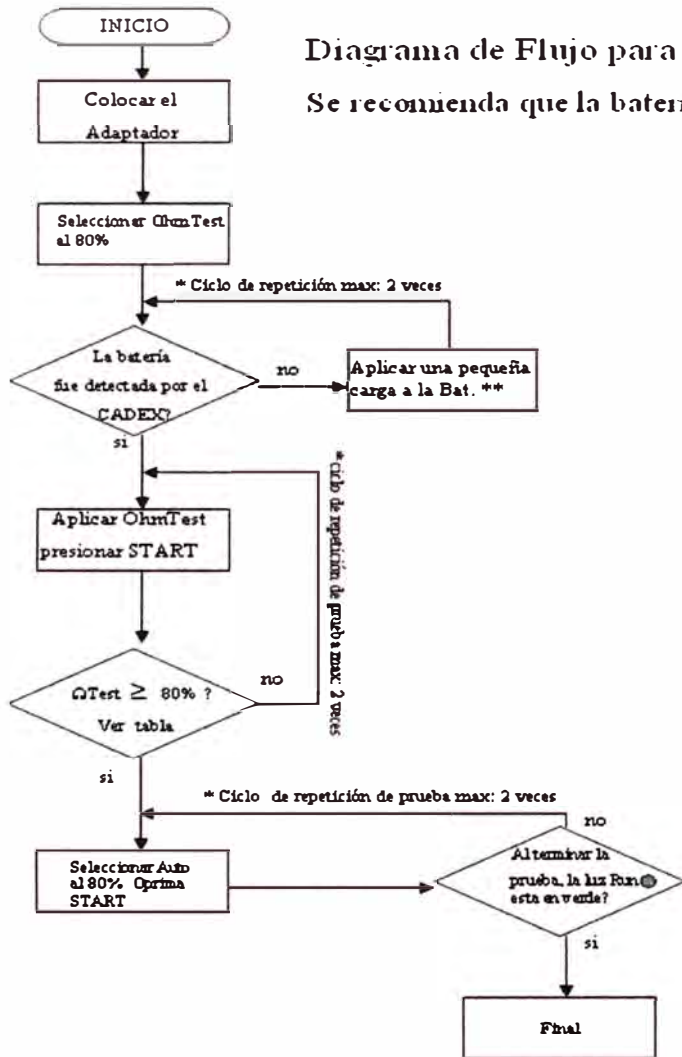


Fig 3.16 *Proceso de Reacondicionado de Baterías*

Diagrama de Flujo para el Cadex C7000

Diagrama de Flujo para el C7000 versión de software (indispensable) 3.53
 Se recomienda que la batería esté cargada al momento de aplicar este procedimiento



3.6 VOLTS (NiMH&Li-ion)	6-7.2 VOLTS (NiMH&Li-ion)
100 - 300mΩ 900 MHz	300 - 550mΩ 900MHz
100 - 450mΩ 800MHz y 850MHz	300 - 700mΩ 800MHz y 850MHz
nueva 100 - 150mΩ	nueva 300 - 400mΩ

TABLA PORCENTUAL (ΩTest)	
60 ó 70%	ESTADO CRITICO: Batería defectuosa, con baja carga o dañada.
80%	ESTADO NORMAL: Batería con % aceptable, pero tomando como referencia su resistencia y tiempo de duración de la prueba.
90 o +100%	ESTADO RECOMENDABLE: Batería buenas.

** Si al repetir las pruebas y el valor no supera el rango permitido "DESECHAR"

*** Tomar en cuenta la polaridad y el voltaje al aplicar la carga a la batería

Fig 3.17 Diagrama de Flujo – Cadex C7000

Diagrama de flujo para el C7200 y C7400

Diagrama de Flujo para el C7400 y C7200 versión de software (indispensable) 5.0

Se recomienda que la batería esté cargada al momento de aplicar este procedimiento

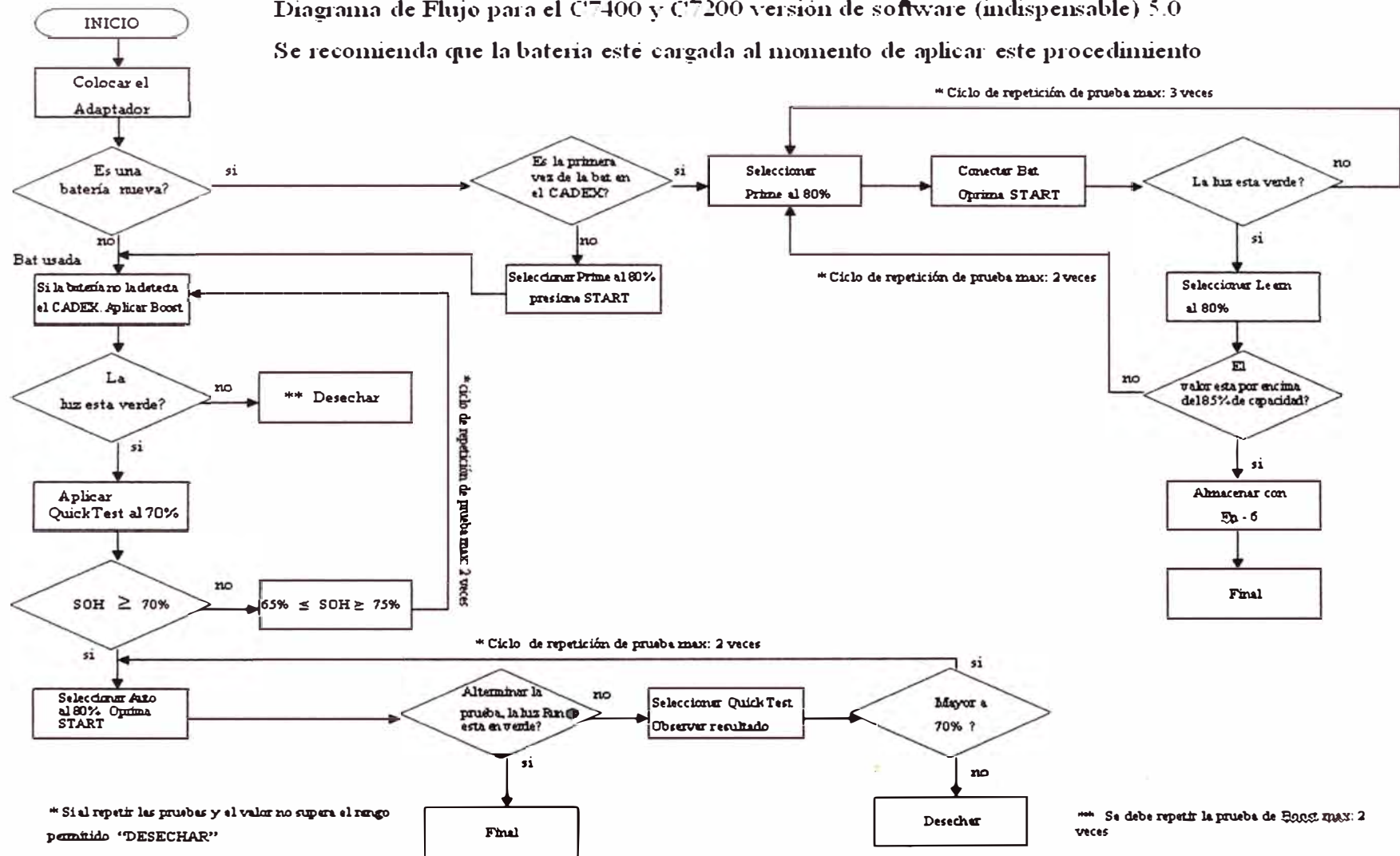


Fig 3.18 Diagrama de Flujo – Cadex C7200 y C7400

6.- Procedimiento de reacondicionamiento de Cargadores.

En el caso de los cargadores, debemos primero realizar una selección cosmética.

Las pruebas a realizar, corresponden a medir las especificaciones técnicas del accesorio.

Por ejemplo:

- Tensión de salida
- Corriente

Ejemplo:

3.6 volt y 600mAh (miliamperes hora)

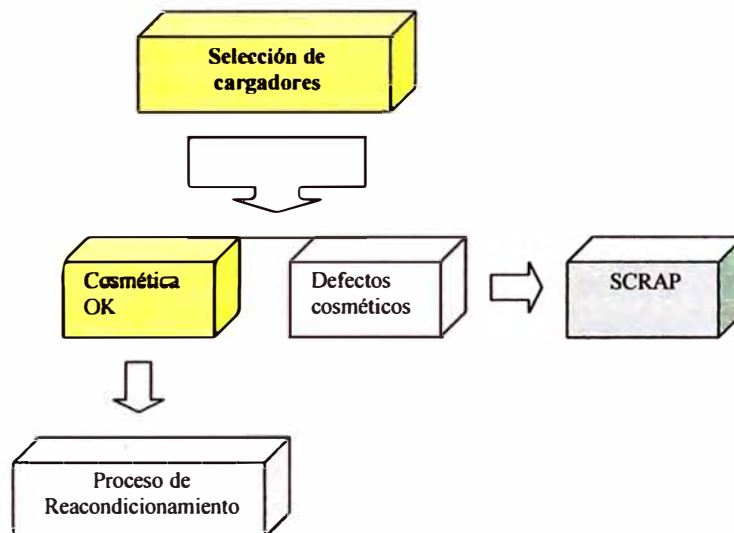


Fig 3.19 *Proceso de Reacondicionado de Cargadores*

3.3 Recursos humanos y equipamiento.

Con respecto a los recursos humanos:

Debemos tener en cuenta el volumen de producción solicitado por el proveedor y el tiempo.

Además hay que tener presente 4 tipos de personal para este trabajo.

Supervisor: Ingeniero Electrónico

Técnico: Técnico en Electrónica

Digitador (a): Técnico en computación e Informática

Operario: Personal que haya sido capacitado para realizar trabajos manuales específicos.

De acuerdo a las diferentes áreas del proceso tenemos, el siguiente requerimiento de personal:

- Supervisor Reacondicionados: Supervisor
- Aforo de Equipos: Digitador (a)
- Selección y QC1: Técnico nivel 1
- Almacén-Repuestos: Digitador (a)
- Reparaciones Fallas Nivel 0: Técnico nivel 0
- Reparaciones Fallas Nivel 1: Técnico nivel 1
- Reparaciones Fallas Nivel 2: Técnico nivel 2
- Reparaciones Fallas Nivel 3: Técnico nivel 3
- Desaforo: Digitador (a)
- QC2- Test de RF: Técnico nivel 1
- Fullfillment: Digitador (a) y Operarios.
- Reacondicionamiento de baterías: Técnico nivel 0
- Reacondicionamiento de cargadores: Técnico nivel 0
- Ensamblaje: Técnico nivel 1

Con respecto al equipamiento:

Haremos uso de:

- 1.- Caja Sonica.- Instrumento, que permitirá eliminar sulfato o rastros de oxido.
- 2.- Horno deshumecedor.- Instrumento, que permitirá eliminar rastros de humedad.
- 3.- Analizador de comunicaciones (CDMA/GSM).- Instrumento, que permitirá realizar test de RF.
- 4.- Analizador de baterías: CADEX.- Instrumento, que permite el análisis de baterías y su reacondicionamiento.
- 5.- Estaciones de soldadura.- Instrumento, que permite realizar soldadura y desoldadura.
- 6.- Estaciones de aire caliente.- Instrumento, que permite realizar soldadura y desoldadura de componentes BGA.
- 7.- Estación MicroBGA.- Instrumento, que permite realizar soldadura y desoldadura de componentes MicroBGA.
- 8.- Fuentes digitales de tensión.- Instrumentos, que permiten suministrar tensión y corriente controladas.
- 9.- Protección Antiestática.- Insumos, que permiten un trabajo libre de cargas estáticas.
- 10.- Analizador de Espectros.- Instrumento, que permite realizar mediciones de frecuencia.
- 11.- Osciloscopios.- Instrumento, que permite realizar mediciones de trenes de pulso.
- 12.- PC con Tarjeta GPIB (National Instruments).- Instrumento, que permite poder interconectar instrumentos con la PC.
- 13.- Jaula de Faraday.- Instrumento, que permite aislar señales espurias durante las pruebas de RF.

Para mayores detalles, ver Anexo C.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Análisis descriptivo de la información relativa a las variables de estudios.

Poniéndose como objetivo, el poder tener una producción de 400 unidades por turno de 8 horas de trabajo.

Para poder lograr el planteamiento anterior, es necesario disponer de la siguiente cantidad de personal como se indica en el cuadro adjunto.

Tabla 4.1 *Calculo de Personal para los procesos*

Objetivo 400 unidades
Turno 8 hrs.

PERSONAL OPERATIVO

Estados	Producción x día x persona	Qty de personal	Total de producción
Selección y QC I	150	3	450
Limpieza ultrasónica	400		400
Deshumecedor	400	1	400
Reparación Nivel 0	90	4	360
Reparación Nivel 1	30	2	60
Reparación Nivel 2	25	2	50
Reparación Nivel 3	20	1	20
Ensamblaje y Clasificación de Fallas	120	4	480
QC2 -Test de RF	400	1	400
Test Funcional	150	3	450
Desaforo	200	2	400
		23	

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Funciones-Área	Qty de personal
Supervisor	1
Aforo e Ingreso a Bodega	1
Almacén- Repuestos	1
Baterías	1
Cargadores	1
SCRAP	1
Fullfillment	3
Almacén- Despacho	1
	10

Además debemos tener una LAN que interconecte todas las PC (Ethernet), puede ser vía conexión alámbrica o inalámbrica.

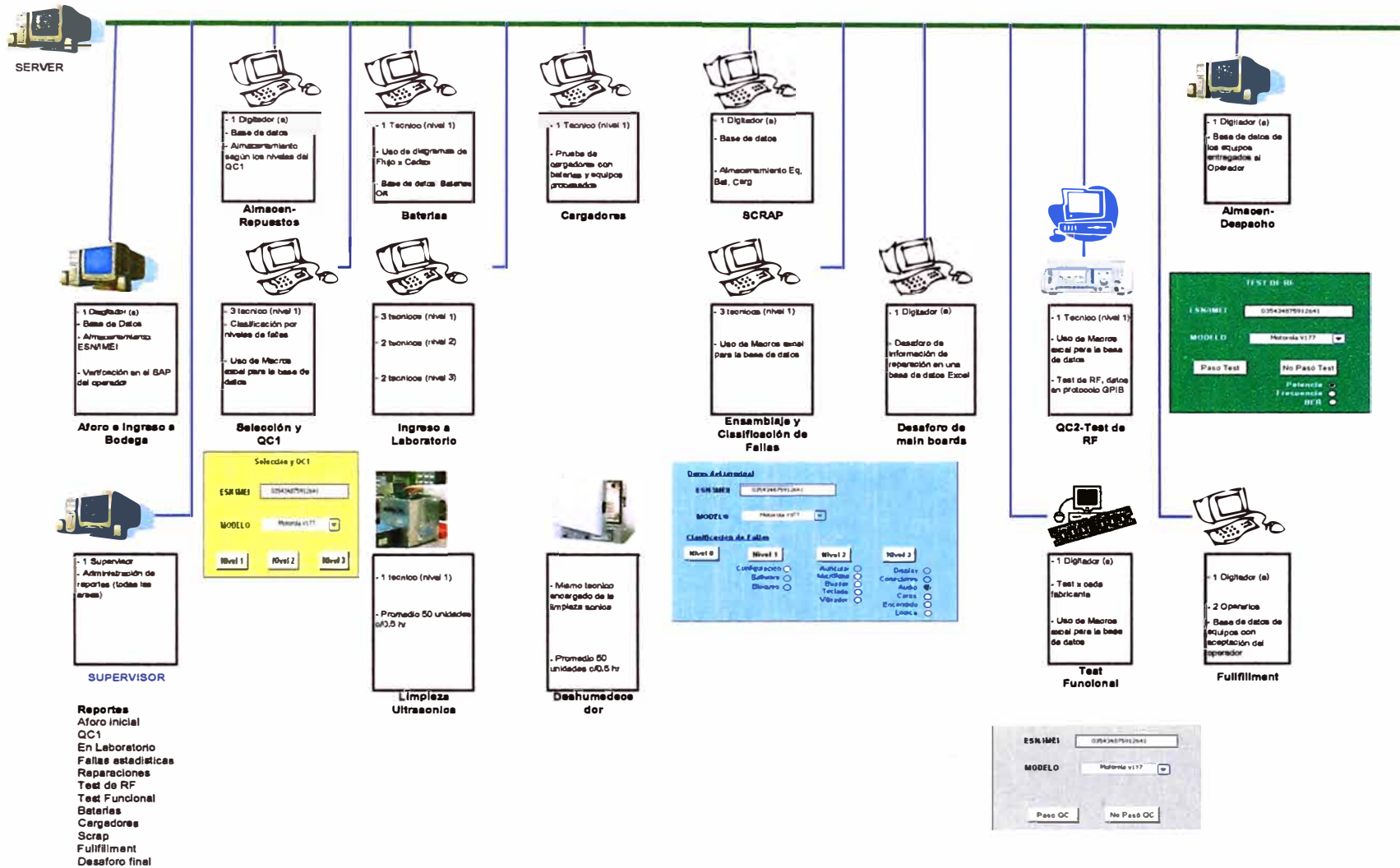


Fig 4.1 Diagrama LAN – Adquisición de datos

El ingreso de datos para las áreas de control de calidad QC1, QC2, Selección de Fallas y Test de RF debe ser a través de una Macros, tal como se mostró en el grafico anterior, a través del cual se alimentará la base de datos ubicada en el Server.

El test de RF, que proporciona un detallado más minucioso de las pruebas, puede exportar la información a la PC correspondiente, haciendo uso del protocolo GPIB y de la tarjeta GPIB instalada en la PC. Esta información servirá de consulta para el técnico de nivel 3 que procederá con la reparación del Terminal testeado.

En resumen, el personal Operativo por turno se puede resumir en el siguiente cuadro.

Tabla 4.2 *Personal por Turno*

TOTAL PERSONAL X TURNO

PERFIL	QTY
Supervisor: Ingeniero Electrónico	1
Técnico (nivel 0): Técnico en Electrónica	4
Técnico (nivel 1): Técnico en Electrónica	12
Técnico (nivel 2): Técnico en Electrónica	6
Técnico (nivel 3): Técnico en Electrónica	1
Digitador (a): Técnico en computación e Informática	7
Operario: Personal que haya sido capacitado para realizar trabajos manuales específicos.	2
	33

En este tipo de trabajo, es importante tener en consideración, que las ubicaciones de todos los procesos a realizarse pueden cambiar de acuerdo al volumen de producción, modelos de celulares o requerimientos de producción que especifique el proveedor, por ello es recomendable disponer de una red Wireless y Laptops.

Con respecto a las PCs, que interactúan en la parte operativa, con los teléfonos celulares, actualmente es necesario disponer con perfiles de PCs equivalentes a Pentium IV con memorias de 512MB y discos duros de 30GB o más.

Las características mencionadas en estos momentos, nos proporcionan un tiempo de vida útil de aprox. 1 año, esto es debido al avance en la tecnología de los equipos celulares y los

requerimientos mínimos que solicitan los fabricantes, para poder sincronizarlos o interactuar con las bases de datos en línea, para las actualizaciones de software.

4.2 Análisis teórico de los datos y resultados obtenidos.

El supervisor debe conocer los niveles de producción y estadísticas de las fallas involucradas en el proceso, por esto debe manejar algunos gráficos dinámicos:

Avance por Áreas:

Proporciona la información de la cantidad de unidades, que se encuentran en el proceso por cada área y de esa manera se pueden tomar las decisiones, de realizar cambios, para corregir cualquier problema de bajas en la producción.

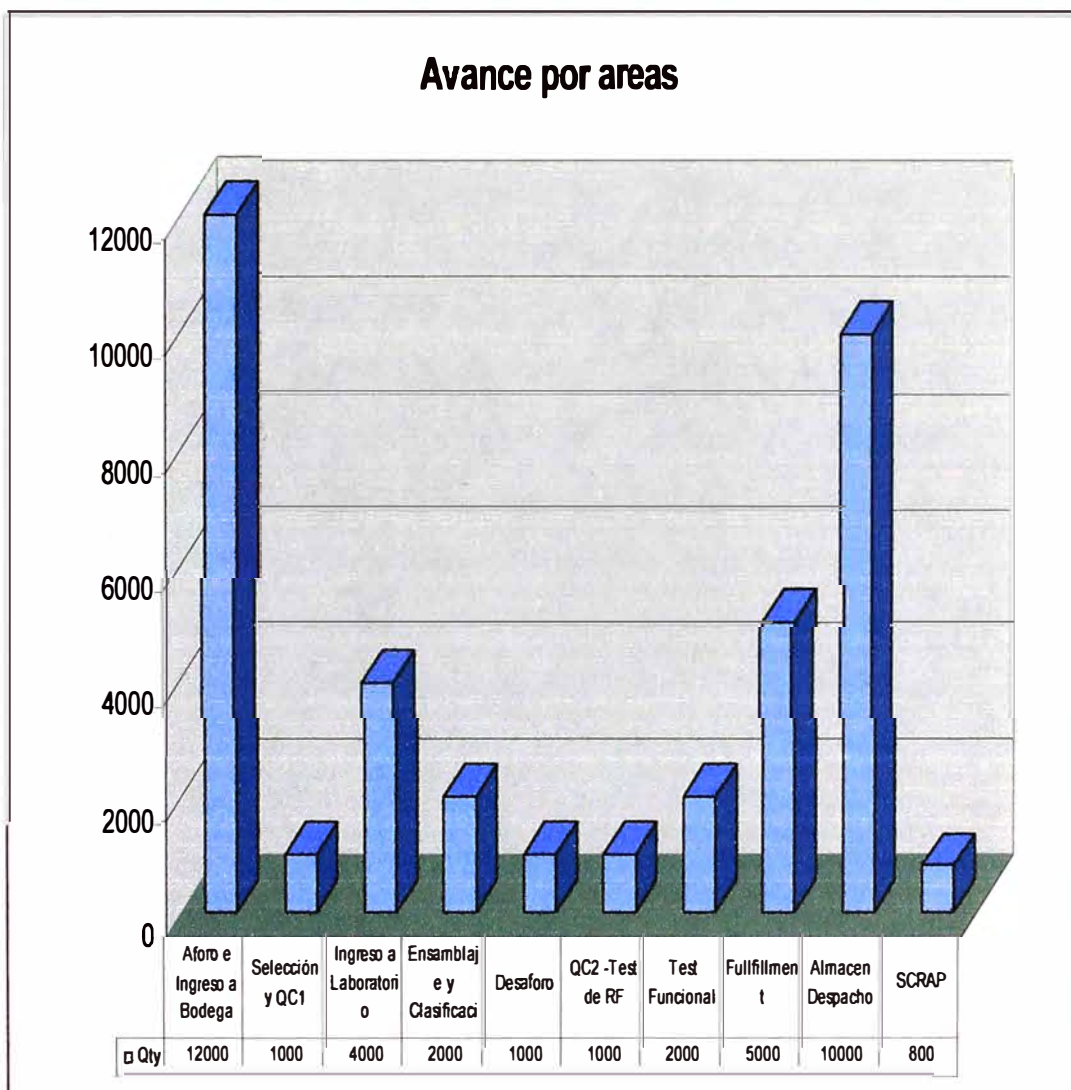


Fig 4.2 Producción por áreas

Fallas:

La estadística de las fallas encontradas, permite poder elaborar los reportes para el proveedor, los cuales podrían anticipar requerimientos de repuestos específicos, para estas reparaciones y/o fallas endémicas.

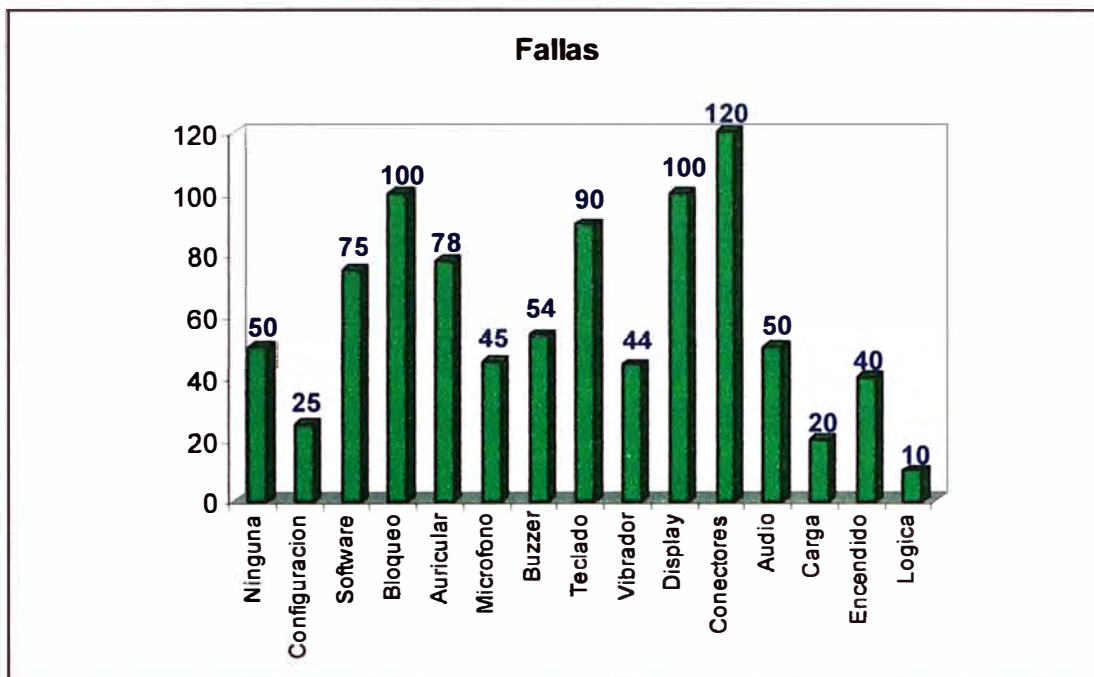


Fig 4.3 Estadísticas de Fallas

- Niveles:

Los niveles de clasificación, permitirá poder anticiparse, a la necesidad de técnicos a ser empleados en la línea y además tener la base de clasificar correctamente al lote trabajado, como uno de clase A, B o C. De acuerdo a esto, también es considerado el precio de reacondicionamiento a ser empleado.

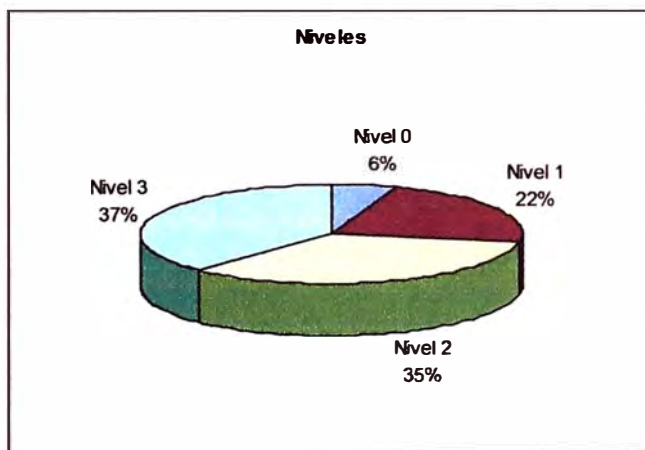


Fig 4.4 Proyección de niveles de reparación

Porcentaje Avance Global del lote:

Este reporte, permitirá ver una visión global, de cómo se encuentra el avance total de los equipos a reacondicionar.

Finalmente, todos los equipos del lote deben llegar al 100%.

El cuadro inferior, proporcionara una referencia del avance por proceso.

Tabla 4.3 *Porcentaje de procesos por Áreas*

Estados	% de proceso
Aforo e Ingreso a Bodega	10
Selección y QC1	20
Ingreso a Laboratorio	30
Ensamblaje y Clasificación de Fallas	40
Desaforo	50
QC2 -Test de RF	60
Test Funcional	70
Fullfillment	80
Almacén Despacho	100
SCRAP	100

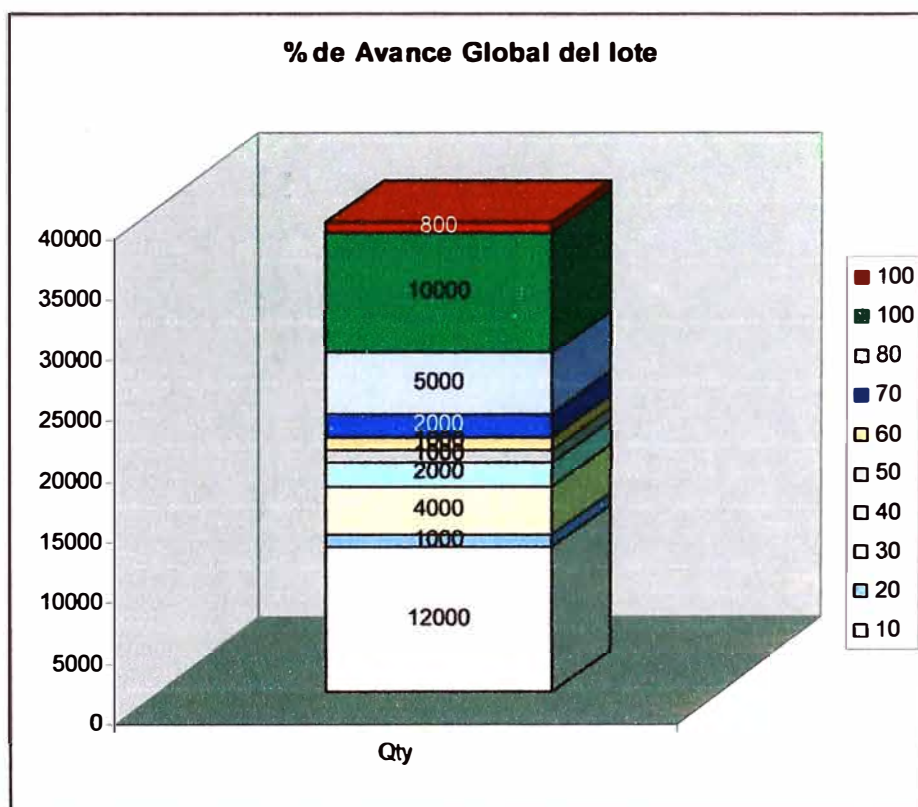


Fig 4.5 *Porcentaje de Avance Global del Lote*

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1.- El proceso descrito, garantizará una producción por turno de 400 unidades. Si se quiere llegar a obtener una cantidad superior, se ve comprometida la calidad del reacondicionamiento y las reparaciones.

El limitante a 400 unidades lo da el Analizador de comunicaciones (Test de RF) y la Caja Sónica.

Un incremento de producción, significaría tener que agregar otro Analizador de comunicaciones y otra Caja Sónica.

2.- Es necesario tener una capacitación técnica 15 días antes de comenzar el proceso de reacondicionamiento. Esto garantizará el nivel de producción planteado y minimizar los rechazos de control de calidad.

3.- Los insumos de producción y la logística también deben de tener un periodo de 15 días de evaluación, para evitar cualquier demora una vez comenzado el proceso.

4.- El control de calidad funcional y el test de RF, son parte importante y fundamental en la calidad del producto final, por ello es necesario capacitar con énfasis al personal que integre estas áreas.

Recomendaciones

1.- La calidad del producto reacondicionado, no debe ser sacrificada por cantidad, debido a que posteriormente el soporte de post-venta, no podría soportar el volumen de reclamo y adicionalmente la imagen de la empresa se puede ver comprometida para posteriores trabajos de la misma envergadura.

2.- Es necesario conocer los niveles de responsabilidad que se encuentran descritos en el contrato por el trabajo de reacondicionado y el periodo de garantía para el producto final,

antes de comenzar el proceso de reacondicionado. Esto es para elaborar un informe inicial del producto y que gerencia lo tome en cuenta, para terminar de cerrar el contrato.

3.- Los instrumentos a ser usados en la línea de procesos, deben encontrarse con el periodo de calibración vigente y con ello tener la confiabilidad de las medidas obtenidas, caso contrario podemos estar considerando errores o crear errores donde no existen.

ANEXO A :
RESUMEN HISTÓRICO DE LAS TELECOMUNICACIONES
EN EL PERÚ

RESUMEN HISTÓRICO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PERÚ

1994-Feb:

Se privatiza Entelperú y la Cía. Peruana de Teléfonos.

Ambas se fusionan, adoptando el nombre de Telefónica del Perú, comenzando la etapa de modernización y reestructuración de los servicios de telecomunicaciones. La oferta de Telefónica del Perú resultó ser la más elevada con US\$ 2,002 millones, superando el precio base fijado en US\$ 546 millones.

1994-Feb:

Inicio del Programa de Rebalanceo Tarifario.

Mecanismo diseñado para que las tarifas se nivelen en forma gradual con los costos de cada servicio, incluyendo una utilidad razonable que permita a la empresa operadora expandir la red y mejorar la calidad del servicio brindado a los usuarios.

1994-Ago:

Publicación del Reglamento de OSIPTEL.

En esta norma se le concede en forma expresa potestades regulatorias, correctivas, sancionadoras, y de solución de controversias. Se definió su estructura orgánica y su régimen económico y financiero, que le otorgó la autonomía y los recursos necesarios.

1995-Oct:

Se instala el TRASU.

Se encarga de atender los reclamos rechazados en 1ra. Instancia por las empresas operadoras. Es la última instancia administrativa a la cual pueden apelar quienes reclaman por problemas de facturación, calidad del servicio, instalación y otros.

1996-Feb:

Aprobación del mecanismo tarifario “El que llama paga”.

Acción que permite el crecimiento del mercado de telefonía móvil en el Perú, que se encontraba con una serie de problemas debido al anterior esquema denominado “El usuario móvil paga” y que redujo su dinamismo.

1996-Dic:

Devolución de cobros por redondeo.

Debido al cobro indebido en la facturación, OSIPTEL sanciona a Telefónica del Perú y a Tele 2000, por un monto equivalente a 30 UIT; además, dispuso que las empresas operadoras devolvieran a los usuarios los montos cobrados en exceso por concepto de redondeo.

1996:

Introducción de los servicios 80C.

El avance tecnológico en las telecomunicaciones permite que los usuarios tengan acceso a más servicios como los son las series 80C, facilidades que le ofrece la “red inteligente” cuando usted marca los números que inician con 0-800, 0-801 o 0-808.

1997:

Introducción de la modalidad “Pre-pago”.

1997:

BellSouth concretó su ingreso al Perú.

Para ello adquirió más del 58.7% de participación de la empresa Tele 2000.

1998-Ene:

Aprobación del Reglamento de Interconexión.

La interconexión es obligatoria y es uno de los requisitos prácticos para que un país se integre al globalizado mundo de las telecomunicaciones. Gracias a ella, un operador menor o que recién ingresa al mercado puede hacer uso de la red portadora local para brindar sus servicios finales. Es necesario establecer condiciones, tiempos y costos para el uso de las redes interconectadas.

1998-Mar:

Nuevo sistema de tasación de llamadas telefónicas locales.

Luego de considerar las observaciones y realizar un Benchmarking en América Latina, OSIPTEL determinó que se combinara el cobro de un cargo inicial, más una tarifa por el tráfico generado. La aplicación de la norma confirmó los beneficios previstos en los estudios, principalmente en cuanto a la reducción de la facturación del servicio (reducción promedio de 7.15% de la facturación por llamadas locales).

1998-Jun:

Tele 2000 se adjudica la concesión de la banda B en provincias.

Esto le permite desarrollar telefonía celular en el país, con excepción de Lima y Callao. La empresa perteneciente a BellSouth ofreció un pago de US\$ 35,100 millones.

1998:

Implementación del programa de Proyectos Rurales.

1998-Ago:

Se acuerda la Apertura del Mercado de las Telecomunicaciones en el Perú.

1999-Ene:

Se reconoce a Nextel como concesionario de servicio Troncalizado.

Tras adquirir a las empresas Mastercom Trunkin s.a., Radionet s.a. y Dualcom y sus respectivas concesiones para brindar el servicio de Trunking.

1999-May:

FirstCom (ahora AT&T) inicia actividades.

Obtiene la concesión para prestar servicios de telefonía fija. Construyó una red de fibra óptica en Lima Metropolitana para brindar servicios de voz, datos y vídeo. Provee infraestructura de acceso a Internet.

1999-Jun:

BellSouth obtiene la concesión para prestar el servicio de telefonía fija.

Planea prestar los servicios de telefonía fija e Internet.

1999-Jul:

Ingreso de la tecnología Worldgate.

Aprovecha la amplitud de banda de la infraestructura de cables de fibra óptica. De esta forma es posible navegar por Internet desde la televisión, sin necesidad de conectarse a un proveedor de Internet.

1999:

Reglamento Transparencia de OSIPTEL

1999-Oct:

Reducción de 3 a 2 el número de instancias para atender reclamos de usuarios.

El propósito central de dicha reducción es establecer un procedimiento más simple y efectivo, que fomente una menor tasa de deserción entre los usuarios cuyos reclamos son potencialmente procedentes.

2000-May:

Telecom Italia Mobile (TIM) obtiene en concesión la tercera banda (Sistema de Comunicaciones Personales o PCS).

Su oferta ascendió a US\$ 180 millones, superando así la propuesta de Teléfonos de México y el precio base fijado en US\$ 47 millones.

2000-Jul:

Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija. (Millicom y a Telefónica)

Ambas empresas brindarán telefonía fija inalámbrica.

2000-Dic:

Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija (Orbitel)

2001-Ene:

Ingreso al Perú de TIM con la tecnología GSM

Tecnología con la cual busca ofrecer menores tarifas por minuto y nuevos servicios, como transmisión de datos y acceso inalámbrico a Internet a través de los teléfonos celulares.

**ANEXO B: CAMBIOS RECIENTES A NIVEL
INTERNACIONAL**

CAMBIOS RECIENTES A NIVEL INTERNACIONAL

1.- Compra de Bellsouth por Movistar

Telefónica Móviles cierra primera fase para comprar BellSouth

Fecha de publicación: 15/10/2004

La estrategia de adquisición seguirá ahora en Perú, Venezuela, Colombia, Argentina y Chile

Telefónica Móviles anunció el jueves que completó la primera fase de compra de los activos de BellSouth en América Latina mediante la adquisición del 100 por ciento de las operadoras de la firma estadounidense en Ecuador, Guatemala y Panamá.

Telefónica Móviles acordó en marzo adquirir las operaciones de 10 filiales de BellSouth en la región por un total de 5.850 millones de dólares, operación que el grupo español financiaría con cargo a su capacidad de generación de caja y emisión de deuda.

El desembolso hecho por la filial de Telefónica fue de 1.665 millones de dólares por las tres filiales, con participación de BellSouth y Multiholding, sociedad que controlaba 40 por ciento de BellSouth Guatemala y 56,3 por ciento de BellSouth Panamá.

Está previsto que el resto de adquisiciones programadas por la operadora española en el acuerdo que firmó con BellSouth el pasado 8 de marzo se realice en lo que resta de año, una vez que se reciban las autorizaciones de las entidades reguladoras de los distintos países, informó la compañía.

"Con la adquisición de estas tres compañías, estamos cumpliendo el objetivo de cerrar la compra de las diez operadoras en el año 2004," dijo en un comunicado Antonio Viana-Baptista, presidente ejecutivo de la operadora.

El precio pagado por Telefónica Móviles por los activos en Ecuador fue de 833 millones de dólares, en Guatemala ascendió a 175 millones de dólares y en Panamá el monto total fue de 657 millones de dólares.

El objetivo es hacer frente a la expansión en el subcontinente americano de otros grandes grupos, como el mexicano América Móvil, Slim, y el italiano Telecom .

La estrategia de adquisición planeada por Telefónica Móviles sigue un recorrido geográfico. En primer lugar, Ecuador, Panamá y Guatemala. A continuación, Perú y la región Andina (Venezuela y Colombia) y finalmente el Cono Sur (Argentina y Chile).

Al finalizar el proceso, Telefónica Móviles gestionará más de 68 millones de clientes móviles en América Latina, calculados a cierre del primer semestre de 2004, y se convertirá en la segunda operadora de telefonía móvil del mundo.

Noticias del martes 9 de marzo de 2004

Telefónica compró las unidades de telefonía móvil de BellSouth en Latinoamérica

La empresa multinacional Telefónica anunció ayer que comprará los activos de móviles de la compañía norteamericana Movicom Bellsouth en América Latina, valuados en más de 5800 millones de dólares.

Con esta adquisición, la firma española se posiciona en el segundo lugar en el mercado de la telefonía celular en América Latina, al tiempo que se convierte en la compañía líder de la Argentina, con más de 3,6 millones de usuarios. La fusión de Movicom con Unifón, la empresa de celulares de Telefónica, representa casi el 47 por ciento del total del mercado.

La operación permitirá a Telefónica contar con 10,5 millones de nuevos clientes en Argentina, Chile, Perú, Venezuela, Colombia, Ecuador, Uruguay, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

Duane Ackerman, presidente de Bellsouth, declaró: "La venta de nuestras operaciones en América Latina nos permite continuar fortaleciendo el mercado en Estados Unidos. Esta transacción mejora nuestra flexibilidad y nos posibilita centrarnos en nuevos objetivos".

Para la Argentina, donde la penetración de celulares alcanza el 24 por ciento del mercado, la fusión de las compañías podría atentar contra la competencia, ya que provocará una concentración de proveedores. Telefónica es el mayor operador de telefonía básica, y con la compra de Bellsouth se convertirá ahora en el principal operador de celulares.

Más información:

- http://www.lanacion.com.ar/04/03/09/de_579899.asp
- <http://www.cnnenespanol.com/2004/econ/03/08/telefonica.bellsouth.reut/index.html>
- http://news.bbc.co.uk/low/spanish/business/newsid_3544000/3544209.stm

2.- Compra de TIM por Americatel

América Móvil compra TIM Perú por US\$503 millones

Una de las dos mayores empresas de telefonía celular de Latinoamérica, América Móvil, informó que compró la operadora inalámbrica TIM Perú por una cantidad de 503 millones de dólares (407 millones de euros), en un nuevo paso de su agresiva expansión por la región.

Mexico DF (Reuters) .- América Móvil, la joya de la corona del magnate mexicano Carlos Slim y que disputa el liderazgo regional con la española Telefónica Móviles, dijo en un comunicado que la hasta ahora subsidiaria de Telecom Italia presta servicios a nivel nacional y tiene 1.4 millones de suscriptores en Perú.

Los 407 millones de euros fueron de valor de empresa, que incluye la deuda que se asume de una compañía. América Móvil no dijo cómo estaba compuesta la cifra. TIM Perú confirmó la compra, pero no quiso dar mayores comentarios de inmediato.

La adquisición de Tim Perú y sus clientes pasará a engrosar la base de 74 millones de suscriptores de la empresa de Slim, que ya había adquirido en mayo una licencia para prestar telefonía celular en ese país.

Por su parte, Telecom Italia , el mayor grupo de telecomunicaciones de Italia, dijo que registraría una ganancia de capital de 110 millones de euros por la operación y que la venta le permitiría al grupo reducir su deuda financiera neta en más de 400 millones de euros.

"Creo que América Móvil ha hecho una compra importante en Perú, porque TIM es una empresa que ha sido muy bien lanzada", dijo Sergio Bartoletti, gerente general de TIM Perú.

FIEBRE DE ADQUISICIONES

América Móvil lleva una racha de compras de más de dos años, adquiriendo licencias y empresas por toda Latinoamérica. En el segundo trimestre sus ganancias subieron más del doble y sus ingresos, más de 30 por ciento.

A fines de julio, la empresa subió 600 millones de dólares su presupuesto de inversiones para el 2005, que llega a un total de 3,000 millones de dólares.

Antes de hacer la compra en Chile, el director general de América Móvil, Daniel Hajj, había dicho que les interesaba seguir creciendo en la región y analizarían oportunidades

de compras en Venezuela, Panamá y Bolivia, además de Chile.

La telefónica mexicana opera en Estados Unidos, México, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Honduras, Ecuador, Colombia, Brasil, Uruguay, Argentina, Paraguay, Perú y Chile.

América Móvil pelea cuerpo a cuerpo desde hace varios trimestres con la española Telefónica Móviles por coronarse como la mayor compañía celular de Latinoamérica. En Perú, Telefónica Móviles lidera el mercado y le sigue TIM Perú, con un 31 por ciento de participación.

En los últimos años empresas estadounidenses como AT&T , Verizon y Bellsouth han ido vendiendo sus activos en Latinoamérica para enfocarse en sus mercados locales. Esas oportunidades de compra fueron aprovechadas por América Móvil y Telefónica Móviles para obtener atractivos precios.

Telecom Italia todavía tiene operaciones en Brasil, Venezuela, Argentina y Colombia. Analistas han dicho que América Móvil podría comprar Digitel, la celular de TIM en Venezuela.

"Para el cuarto trimestre le van a quedar (a América Móvil) 1,000 millones de dólares en cash (efectivo destinado a inversiones) para hacer adquisiciones", dijo José Luis Ramírez, analista de Deutsche Ixe.

Las acciones de América Móvil subieron el miércoles un 1.01 por ciento en la bolsa mexicana a 11.99 pesos, mientras que sus papeles en Nueva York treparon un 1.84 por ciento a 22.72 dólares.

3.- Compra de Siemens por BenQ

La taiwanesa BenQ adquiere la división de telefonía móvil de Siemens

[07-06-2005]

Después de las pérdidas millonarias en este sector, la compañía alemana reconoce la necesidad de una urgente reestructuración de las actividades de móviles, debido a su falta de competitividad.

El grupo Siemens ha encontrado comprador para su negocio de dispositivos móviles. La taiwanesa BenQ, que también fabrica teléfonos móviles el 60 por ciento de sus ingresos procede de la producción de terminales para otras marcas- así como cámaras digitales, escáneres o pantallas LCD, ha alcanzado un acuerdo con la alemana para hacerse con esta división que, con 10.000 empleados a escala global, reportó en el segundo trimestre unas pérdidas de 19 millones de euros frente a los 146 millones de la misma moneda que ganó en el mismo trimestre de 2004.

La operación, que está previsto se cierre el próximo octubre, dará nacimiento al cuarto fabricante de móviles más grande del mundo y elevaría los ingresos anuales de BenQ, que mantiene una posición predominante en el mercado de aplicaciones multimedia, a 10.900 millones de dólares. La corporación taiwanesa cerró 2004 con unos ingresos de 10.800 millones de dólares.

Según el acuerdo, Siemens entrará en el capital de BenQ a través de la compra de nuevas acciones por valor de 50 millones de euros y la provisión de fondos por un montante total aproximado de 250 millones de euros para soportar el futuro del negocio. La transacción contempla asimismo el derecho exclusivo de BenQ para utilizar la marca de Siemens por un periodo de 18 meses a partir del cierre de la adquisición y el uso de la comarca BenQ-Siemens durante cinco años.

“La adquisición de negocio de dispositivos móviles de Siemens nos permite unir las fuerzas de ambas compañías impulsando nuestros esfuerzos para desarrollar dispositivos que

reflejen la actual convergencia digital” el presidente y CEO de BenQ, K.Y. Lee. Por su parte, el CEO de Siemens, Klaus Kleinfeld, señaló que “este acuerdo permitirá a BenQ, que hasta el momento ha sido muy fuerte en Asia, acceder a los mercados europeo y latinoamericano donde mantenemos posiciones líderes”.

Con la operación, BenQ adquiere la totalidad de los centros de desarrollo y fabricación de Siemens en Manaus (Brasil) y Kamp-Lintfort (Alemania), así como las organizaciones internas incluyendo marketing y ventas. En cuanto a la planta de Shanghai (China), que opera como una joint venture entre Siemens y una compañía china, permanecer en operatividad y de hecho BenQ ha garantizado la plena utilización de la capacidad de la planta por un periodo de tres años. En cuanto a la fábrica de Kamp-Lintfort, Kleinfeld señaló que “la continuidad de esta localización ha sido un factor importante a la hora de decidir el comprador; y según los términos de acuerdo colectivo suplementario hemos creado buenas condiciones para el futuro de nuestra gente”.

4.- BenQ cierra operaciones

La bancarrota de la filial alemana de BenQ "moviliza" a Siemens

El grupo industrial alemán Siemens está estudiando emprender acciones legales contra el grupo taiwanés BenQ por la reciente declaración de insolvencia solicitada para su filial de telefonía móvil en Alemania, comprada a Siemens el año pasado.

sábado, 30 de septiembre de 2006

El presidente de Siemens, Klaus Kleinfeld, expresó en Múnich que su compañía está "consternada por la evolución de la ex filial de móviles y para nosotros es incomprensible que BenQ Mobile en Alemania haya presentado una solicitud de insolvencia".

Según Kleinfeld, la situación actual no responde a las intenciones que tenían ambas compañías, al firmar el traspaso, de continuar a largo plazo las actividades de móviles en Alemania.

A su juicio, al separarse de su filial de móviles, Siemens prestó especial atención a encontrar una solución "sólida y duradera" para la división y el mantenimiento de los centros de producción alemanes fue "un factor importante" en la elección del productor taiwanés.

"Dadas las circunstancias actuales, Siemens estudiará su posición legal frente a BenQ", afirmó el directivo. 3.000 trabajadores en la cuerda floja

BenQ que hizo el viernes oficial la quiebra de su filial de telefonía móvil, deja a sus cerca de 3.000 empleados en manos de un futuro incierto. La quiebra afecta a las plantas de Múnich, Bocholt y Kamp-Lintfort.

Un portavoz de la empresa explicó la medida se decidió después de que la matriz taiwanesa anunciara inesperadamente que no realizaría más transferencias para compensar las pérdidas en Alemania. "Todavía no hemos digerido el "shock"", dicen desde la central de BenQ Mobile en Múnich.

No obstante, el administrador de quiebras de BenQ Mobile, Martin Prager, aseguró que la compañía continuará por el momento con la producción. "Analizaremos la situación y haremos todo lo posible para mantener las actividades", añadió.

BenQ, quien asumió en junio del año pasado el deficitario negocio de teléfonos móviles de Siemens, vende desde entonces sus celulares con la marca BenQ-Siemens. La taiwanesa también está presente en España -fundamentalmente a través del sector de proyectores, monitores LCD y almacenamiento de datos- y es conocida por ser el patrocinador oficial del Real Madrid.

La inesperada quiebra ha provocado fuertes críticas entre la clase política y los sindicatos contra BenQ y Siemens. "Si los empleados hubieran estado informados sobre las intenciones verdaderas de Siemens y BenQ, se hubieran opuesto en su día a la transformación de sus contratos laborales. Al parecer es un truco sucio con el que Siemens ha querido deshacerse de sus empleados", afirmó el apoderado del sindicato IG Metall, Harald Flassbeck.

El grupo taiwanés decidió no inyectar más dinero en esta filial debido a que consideró que existe "una posibilidad muy pequeña" de que se recupere la deficitaria división.

5.- Vitelcom con problemas financieros.

Vitelcom busca un socio que la salve tras eliminar Telefónica el 95% de sus pedidos

Rosa Coronilla / SEVILLA (13-11-2006)

La firma malagueña Vitelcom, el único fabricante español de teléfonos móviles, está pagando muy cara su total dependencia de Telefónica. La operadora ha reducido este año sus pedidos en más de un 95% y ha colocado a su socio al borde de la quiebra. Los 400 trabajadores que restan en la factoría del parque tecnológico de Málaga (PTA) han convocado una batería de movilizaciones para este mes, mientras la empresa se afana, con la ayuda de la Junta de Andalucía, en encontrar un socio que la salve de la crisis.

Atrás quedan los tiempos dorados en que Vitelcom le ganó el pulso a Nokia. El combate entre David y Goliat se inclina ahora del lado del gigante, aunque fuentes del Gobierno andaluz y de la tecnópolis malagueña, donde se ubica la empresa, todavía cuentan con encontrar una salida airosa.

La plantilla, que lleva meses sin carga de trabajo, ha iniciado una ronda de contactos con distintas instituciones en busca de apoyos, entre ellas Telefónica, con cuyos directivos aspiran a reunirse para rogarles que salgan en auxilio de Vitelcom de la misma forma que antes propiciaron su crecimiento, según explica el secretario general del sector en CC OO de Málaga, José Guerra.

En opinión de este sindicato, la firma necesita una urgente ampliación de capital antes de que lleguen los embargos. La crisis se desencadenó el pasado mes de mayo, cuando Telefónica redujo drásticamente sus pedidos a causa, según fuentes sindicales, de 'los fallos en la calidad de los teléfonos y la mala organización del trabajo en la fábrica'. Desde su fundación en 2003, Vitelcom ha tenido como única actividad la fabricación de móviles de marca blanca para Movistar, con la que llegó a adquirir una cuota de suministro del 27%, por encima de Nokia, aunque la empresa ha intentado sin éxito buscar nuevos clientes.

La compañía, en manos de Carlos Carrero, no hace declaraciones, ni tampoco Telefónica. Según CC OO, Carrero busca un socio minoritario que inyecte liquidez. Las negociaciones con Nec y Philips no llegaron a buen puerto, mientras se mantienen contactos con un grupo financiero estadounidense.

Un milagro que entró en crisis en 2004

El milagro de Vitelcom empezó a chocar con los primeros obstáculos en 2004, cuando siguió creciendo exponencialmente en facturación, hasta 311 millones de euros, pero empezó a perder beneficios, un 11% menos y 5,2 millones, lo que obligó ya a recortar turnos de fábrica.

En 2005, aunque no hay datos oficiales, la producción de la fábrica malagueña ya bajó de cinco a cuatro millones de móviles. Las ventas pudieron ser el pasado año de unos 280 millones de euros, un 10% menos. En este ejercicio, según CC OO, la fábrica arrastra unas existencias en teléfonos móviles de 70 millones de euros, aunque las previsiones de Carlos Carrero eran facturarc 420 millones de euros.

6.- Competencia por record de ventas entre CLARO y MOVISTAR

Claro quiere llegar a los 5 millones de clientes este año

(Fuente: El Comercio, Fecha: 12/01/2007)

Operador asegura que una mayor vigencia de las tarjetas prepago aumentaría sus costos.

Tras alcanzar en los primeros días de enero de este año la meta de 3,5 millones de clientes que se habían trazado para el 2006, Claro proyecta ahora superar los 5 millones de celulares para fines del 2007 y espera alcanzar también su meta de ser el primer operador de móviles del país.

Según el gerente general de Claro, Humberto Chávez, los 8,9 millones de usuarios que tiene hoy el mercado de telefonía celular del Perú superarán al culminar el año los 11 millones.

Además, el funcionario comentó que si bien este año se consiguió ampliar la cobertura del servicio de Claro a ochocientos distritos (de los 1.800 que existen), la empresa estaba dispuesta a invertir unos US\$100 millones más y colocar un volumen de antenas 40%

mayor en diferentes distritos, pero no se pudo concretar por la falta de disposición de las autoridades para otorgar los permisos. En ese sentido, anunció que Claro invertirá este año US\$280 millones para incorporar a 600 distritos más a su red y ampliar la capacidad.

Por otro lado, Chávez comentó que los usuarios de celulares prepago de Claro han pasado del 80% al 90% del total de sus clientes.

Sobre esto, el funcionario cuestionó la medida dada por Osiptel el domingo pasado, en la que establece 30 días como plazo mínimo de vigencia de las tarjetas prepago y consideró que esto podría afectar las tarifas que su empresa ofrece, al prohibirse la posibilidad de vender las tarjetas de 15 días que hoy comercializan.

"Si vamos a dar una tarifa más baja con tarjetas de menor denominación, que también nos generan costos fijos dentro de la red, necesitamos tener una rotación mínima. Y si la vamos a incrementar a más tiempo, los costos se nos van a incrementar, así que sí puede afectar el tema de las tarifas (al público) porque tendremos más costos", dijo Chávez.

**ANEXO C: INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA EL
REACONDICIONAMIENTO**

INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA EL REACONDICIONAMIENTO

1.- Caja Sónica

Aparato de limpieza por ultrasonido MXA 2

aparato de limpieza por ultrasonido con temporizador mecánico, 2 litros (bruto)

El aparato de limpieza por ultrasonido MXA 2 es un aparato económico con un recipiente de acero noble. Tiene una capacidad de 2 litros y el recipiente tiene una profundidad de 100 mm. Su bajo precio no es motivo de menosprecio con respecto a otros aparatos de limpieza más caros de otros fabricantes.

Su manejo por medio de un botón y su solidez hacen de este aparato, una lavadora de ultrasonido, un elemento muy adecuado para el sector industrial y en laboratorio (para limpieza esporádica y para su uso en las limpiezas cíclicas en la producción). A menudo se usa para limpiar pletinas (móviles y otros aparatos eléctricos). La tapa de acero noble del envío protege el líquido de limpieza de las impurezas del exterior.

A través del temporizador mecánico se puede ajustar el tiempo de limpieza, dependiendo del tiempo de suciedad y de los valores. Se pueden utilizar productos de limpieza habituales con pH neutro o los concentrados de limpieza que nosotros le ofrecemos para casos especiales. El aparato de limpieza por ultrasonido MXA 2 es especialmente apropiado para estos usos.

Volumen de llenado:

2,0 litros (bruto), 1,8 litros (neto)

Dimensiones recip.: 150 x 135 x 100mm

Dimensiones ext.: 175 x 160 x 210mm

Recipiente de acero noble

Incluye cesta y tapa metálicas de acero noble.

Carcasa de metal lacado.

Potencia: 80 Watt

Frecuencia de ultrasonidos: 46 kHz

Certificado CE

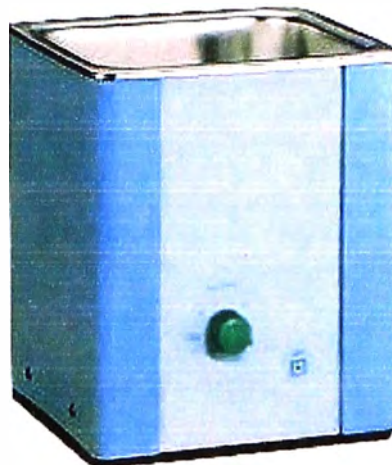


Fig C.1 Caja Sónica

Especificaciones técnicas

Recipiente	acero noble / 2,0 litros
Capacidad del recipiente	150 x 135 x 100 mm
Dimensiones externas	175 x 160 x 210 mm
Temporizador mecánico	1 ... 30 minutos (de ajuste libre)
Carcasa	lacada de metal
Frecuencia de ultrasonidos	46 kHz
Alimentación	230V / 50 Hz
Toma de potencia	80 Watt
Peso	aprox. 2,5 kg
Comprobaciones	certificado CE

Tabla C.1 Especificaciones Técnicas – Caja Sónica

2.- Horno deshumecedor

HORNO FORZADO DE LA CONVECCIÓN BENCH-TOP DEL ENVÍO LBB

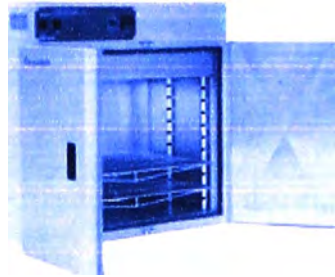


Fig C.2 Horno Deshumecedor

El horno del envío LBB ofrece una combinación de la circulación de aire horizontal y vertical que ofrece uniformidad excelente de la temperatura en un precio moderado. Se recomienda para una variedad de laboratorio y de usos de la producción incluyendo la sequedad, recociendo y probando de materiales.

Controles numéricos exactos

Los controles numéricos regulan temperaturas dentro de tolerancias apretadas. Un 3/4 " panel del LED exhibe temperaturas en grande, brillante, fácil de leer los números. Las temperaturas se pueden mostrar en grados Fahrenheit o centígrados.

Funcionamiento confiable, sin problemas

El LBB se diseña y se fabrica para proporcionar años del servicio confiable. El ventilador y el calentador se montan para prevenir daño de derramamientos.

Cuando ocurren los derramamientos, el interior resistente a la corrosión y el níquel del acero inoxidable produce una limpieza fácil. El motor se lubrica permanentemente y virtualmente sin necesidad de mantenimiento.

Y el envío autoriza el funcionamiento del calentador por cinco años completos.

Cada horno de LBB es UL y C-UL enumerados, y recibe una prueba cuidadosa del funcionamiento antes de enviar.

Convección forzada para la uniformidad excelente de la temperatura

Un ventilador tapa-montado dibuja el aire a través de las bobinas del calentador y lo propulsa de nuevo al compartimiento a través de los plenos en las paredes laterales, dando por resultado temperaturas constantes, uniformes.

Estantes robustos

Manija estándar de los estantes hasta 50 libras; manija reforzada de los estantes hasta 200 libras. Todos los estantes son de níquel plateado para la durabilidad máxima y fácil de limpiar.

Características dominantes

- Convección forzada
- Temperaturas hasta 400° F (204°C)
- Controles numéricos exactos
- Interior del acero inoxidable
- Estantes plateados níquel
- Cinco años de garantía

Características de estándar

- Convección forzada del ventilador y de los plenos tapa-montados en lados del compartimiento
- Control numérico con 3/4 " exhibición de LED
- Interior de acero inoxidable 304
- Garantía del calentador de 5 años
- Control del Alto-límite

Opciones

- Los estantes reforzados clasificaron a 200 lbs. (Estantes estándares clasificados a 50 lbs.)
- Controles y ventilador en el fondo del horno
- El microprocesador de Plus™ del protocolo con el reloj en tiempo real y la PC opcional interconectan
- Puerta con la ventana y la luz interior
- Contador de tiempo de proceso
- Registrador de carta

- Tener acceso a los puertos
- Soporte del horno
- Horno que apila el hardware
- Conformidad europea de la unión (CE) disponible

Advertencia: No para el uso con los materiales inflamables o combustibles. Si el proceso tiene solventes inflamables, preguntar por el envío LFD.

Especificaciones de la comprobación de LBB

Modelo	Dimensiones interiores	Cu de la capacidad. Pie.	Dimensiones exteriores	Monofásico			
	W* x D x H en "		W x D x H en "	Voltios	Amperios	Hertzio	Kilovatio
LBB 1-23	18 " x 18 " x 12 "	2.3	24 " x 24.5 " x 26 "	120/240**	11.6 5.8	50/60	1.2
LBB 1-43	24 " x 14 " x 22 "	4.3	30 " x 20.5 " x 36.5 "	120/240**	15 7.5	50/60	1.6
LBB 1-69	30 " x 18 " x 22 "	6.9	36 " x 24.5 " x 36.5 "	120/240**	21.6 10.8	50/60	2.4
LBB 2-12	30 " x 20 " x 35 "	12.1	36 " x 26.5 " x 51.5 "	240**	16.4	50/60	3.6
LBB 2-18	37 " x 24 " x 35 "	18	43 " x 30.5 " x 51.5 "	240**	16.4	50/60	3.6
LBB 2-27	37 " x 37 " x 35 "	27	43 " x 43.5 " x 51.5 "	240**	16.4	50/60	4.8

Tabla C.2 Especificaciones Técnicas1 – Horno Deshumecedor

Especificaciones funcionales de LBB

Modelo	Tiempo a la temperatura (mínima sin carga) ¹		Range2 de funcionamiento	Controlar la estabilidad	Carga máxima Capacity3	Peso de la nave (libras.)
	40-150°C	40-204°C				
LBB 1-23	17	30	35-204°C	±0.5°C	200 libras.	205
LBB 1-43	17	30	35-204°C	±0.5°C	200 libras.	270
LBB 1-69	15	26	35-204°C	±0.5°C	400 libras.	320
LBB 2-12	15	30	40-204°C	±0.5°C	600 libras.	385
LBB 2-18	17	33	40-204°C	±0.5°C	600 libras.	485
LBB 2-27	17	33	40-204°C	±0.5°C	600 libras.	635

Tabla C.3 Especificaciones Técnicas2 – Horno Deshumecedor

1. Tiempo a la temperatura, el tiempo de la recuperación, y la uniformidad de la temperatura se basan en la operación 240V/60Hz, con el panel de control en tapa. Los resultados reales pueden variar levemente dependiendo de condiciones de la configuración y de funcionamiento de la unidad.

2. La temperatura de funcionamiento mínima, se basa en la temperatura ambiente 20°C medida en la entrada del aire fresco con el apagador del aire de extractor completamente abierto.

3. Las figuras de la capacidad de la carga máxima están solamente para las configuraciones estándares con controles en tapa.

3.- Analizador de comunicaciones (CDMA/GSM)

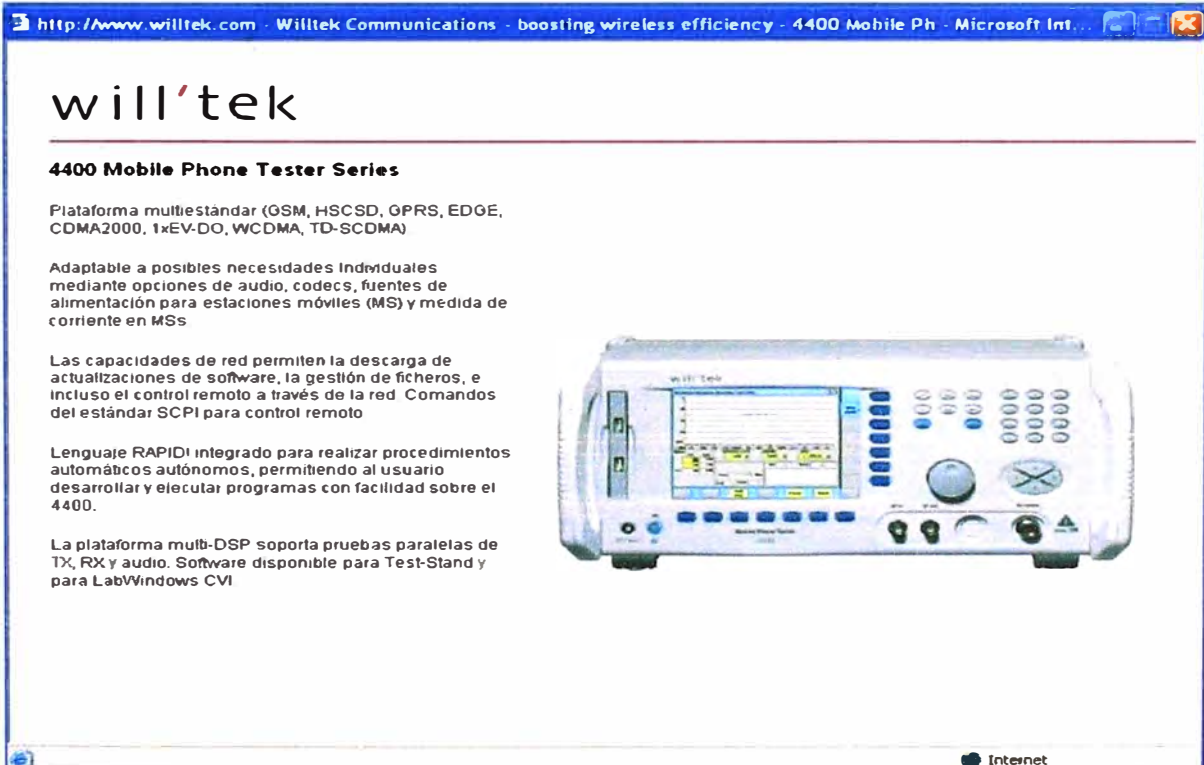
4400 Mobile Phone Tester Series

Analizador universal de teléfonos móviles para servicios especializados.

Los probadores de teléfono móvil 4400 de Willtek, son la solución más rentable para quienes requieren una plataforma multi-tecnológica en los mercados de la fabricación de servicio y de la reparación. Para una prueba rápida de los terminales GSM, GPRS, EDGE, (W)CDMA, 1xEV-DO y TD-SCDMA, el 4400 de Willtek proporciona el costo total de prueba más bajo por dispositivo y reduce drásticamente el tiempo muerto de producción, al poder alternar el sistema con facilidad de una tecnología a otra.

En entornos de fabricación y de producción el factor clave es la precisión. Por este motivo el **4405 Mobile Phone Tester** proporciona una precisión excepcional. El 4405 también ofrece una elevada velocidad y estabilidad en las medidas, lo que hace de este instrumento la mejor opción para entornos de fabricación y de producción.

La velocidad y precisión de medida del **4403 Mobile Phone Tester** cubre las necesidades básicas de los entornos de servicio, para calibrar y ajustar los teléfonos móviles y para realizar posteriormente una prueba final. Esta prueba final se encuentra predefinida y es diferente para cada principal fabricante de teléfonos móviles, habiendo sido aprobada por todos ellos la serie 4400 para su ejecución.



http://www.willtek.com - Willtek Communications - boosting wireless efficiency - 4400 Mobile Ph - Microsoft Int...

will'tek

4400 Mobile Phone Tester Series

Plataforma multiestándar (GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, CDMA2000, 1xEV-DO, WCDMA, TD-SCDMA)

Adaptable a posibles necesidades Individuales mediante opciones de audio, codecs, fuentes de alimentación para estaciones móviles (MS) y medida de corriente en MS

Las capacidades de red permiten la descarga de actualizaciones de software, la gestión de ficheros, e incluso el control remoto a través de la red. Comandos del estándar SCPI para control remoto

Lenguaje RAPID! integrado para realizar procedimientos automáticos autónomos, permitiendo al usuario desarrollar y ejecutar programas con facilidad sobre el 4400.

La plataforma multi-DSP soporta pruebas paralelas de TX, RX y audio. Software disponible para Test-Stand y para LabWindows CVI

Internet

Fig C.3 Analizador de Comunicaciones – Willtek 4400

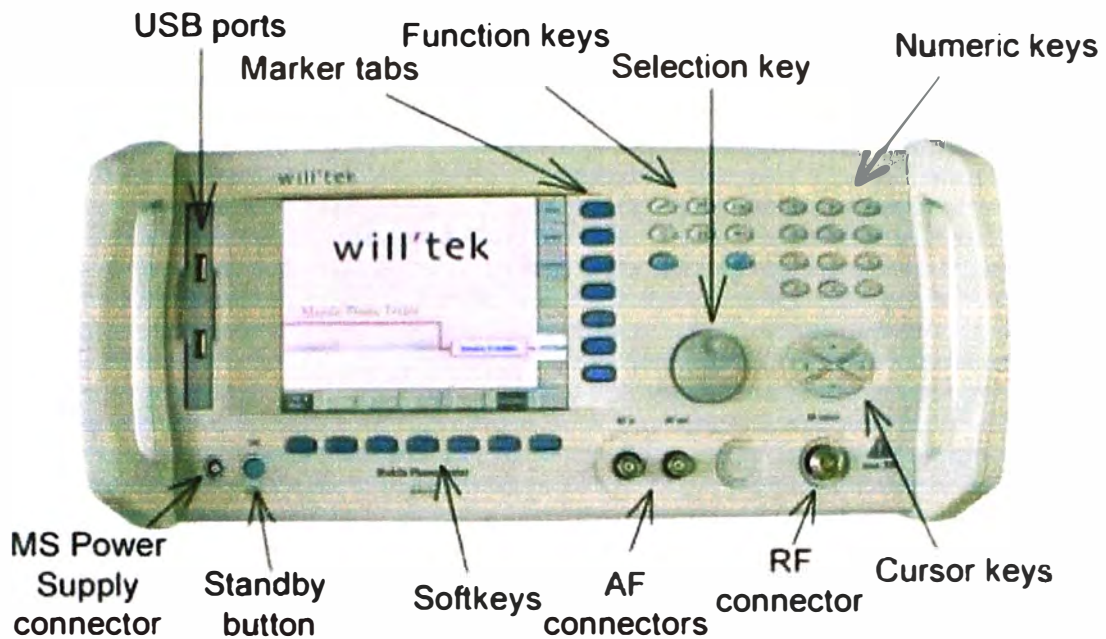


Fig C.4 Panel de Control – Willtek 4400

Principales características:

Plataforma multiestándar: GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, CDMA2000, WCDMA, TD-SCDMA, 1xEV-DO .

Adaptable a las necesidades individuales mediante configuraciones flexibles.

Interfaz fácil de utilizar, minimizando así las necesidades de entrenamiento.

Lenguaje RAPID! integrado para realizar procedimientos automáticos autónomos.

Diversos medios de interfaz de PC para el control del instrumento y para la transferencia de datos.

Opción Bluetooth para realizar pruebas Pasa/No Pasa

4.- Analizador de baterías: CADEX

En los últimos 25 años, Cadex Electronics Inc. se ha concentrado en construir una línea completa de productos de servicio de baterías, invirtiendo mucho en investigación e ingeniería. Estas tecnologías proveen soluciones de uso fácil y eficaz para prolongar la vida de las baterías y predecir reemplazos oportunos.

Los productos de Cadex incluyen analizadores de baterías y cargadores para baterías portátiles. Los productos puestos en estantería analizan y restauran baterías para radios de dos vías, teléfonos celulares, instrumentos biomédicos, dispositivos de computación y equipo de defensa. Los productos especiales sirven para aplicaciones especializadas en los sectores médicos y de informática.

Las baterías más grandes se mantienen con Spectro™, una serie de probadores rápidos manuales de batería capaces de leer la capacidad de reserva, el CCA y el estado de carga. Estos dispositivos con patente pendiente están entre los sistemas de prueba más buscados para verificar baterías de automotores, marinas, de aviación, de defensa, movilidad a ruedas, tracción y UPS.

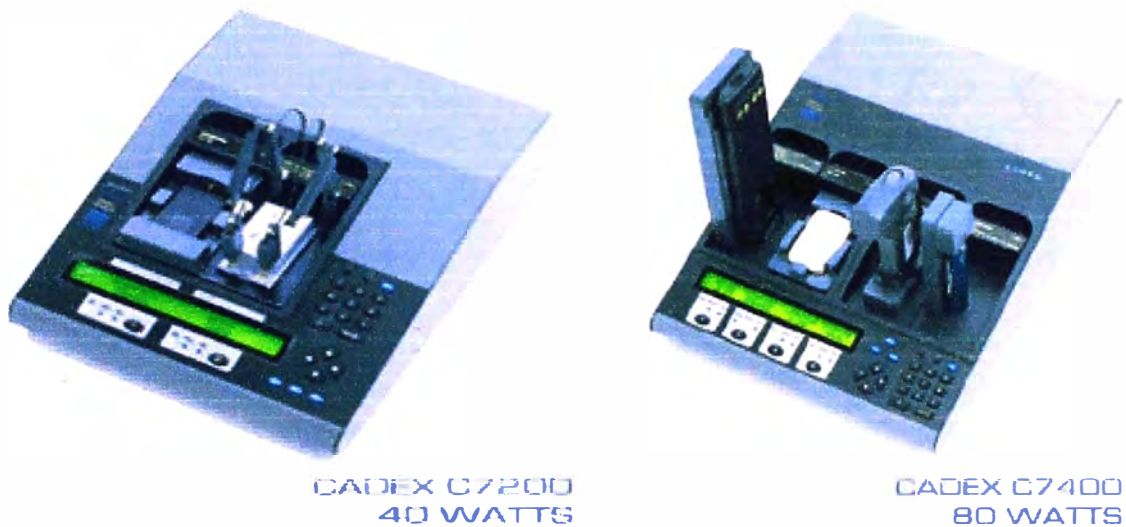


Fig C.5 Analizador de Baterías – Cadex C7200 y C7400

Interfaz de batería única

Los adaptadores de batería SnapLock™ de Cadex permiten una interfaz conveniente con todos los tipos de baterías. Los adaptadores contienen códigos C que configuran el analizador a los valores correctos. Cada adaptador puede ser programado con 10 códigos C para mantener distintos tipos de baterías. Hay tres estilos de adaptadores:

El adaptador personalizado o específico.- Se recomienda para pruebas numerosas de iguales tipos de batería. Construido para un tipo específico de batería, estos adaptadores brindan las lecturas más exactas, especialmente con QuickTest™. Cadex ofrece más de 1000 adaptadores personalizados y semanalmente se agregan nuevos modelos.



Fig C.6 Adaptador Personalizado

El FlexArm™ de Cadex.- Acomoda baterías cuando no se dispone de ningún adaptador personalizado a mano. Las lanzas en los brazos flexibles acceden a contactos pequeños y difíciles de alcanzar. Unas guías magnéticas mantienen la batería en posición horizontal o vertical. Un sensor de temperatura controla la batería.

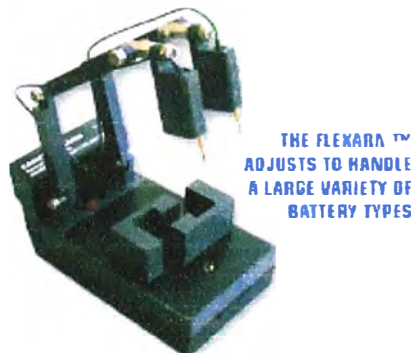


Fig C.7 FlexArm

El Smart Cable de Cadex .- Mantiene a baterías más grandes fuera de la unidad. El sensor de temperatura se adhiere a la batería por medio de un imán.



**THE SMART CABLE
ACCOMMODATES LARGER BATTERIES**

Fig C.8 Smart Cable

5.- Estaciones de soldadura

Estaciones de soldar digital con control electrónico de la temperatura, ideal para trabajos de soldadura y desoldadura de componentes convencionales y SMD. Cumple las normas de protección ESD. Es multifuncional y admite los soldadores Micro tool, Tech tool y Power tool, la pinza 40 y el desoldador X-tool. Utiliza un microprocesador que facilita su uso y permite seleccionar la temperatura en °C/°F, función de reposo, calibración y contraseña. El usuario puede personalizar su equipo recurriendo a la función “energía” que ajusta el calentamiento de la herramienta para cada trabajo. Todos estos parámetros se almacenan en los 4 programas de configuración independiente. Estación electrónica ER-0DIG 203 A - Potencia: 80 W. - Tensión primaria: 220 V. - Tensión de la herramienta: 24 V. - Rango de temperatura: 50°C - 450°C. - Indicador mediante pantalla de 4 dígitos - ESD (MIL-SPEC / ESA)

Estación Ersa Digital 2000 A incluye: - Estación.(ER-0DIG 203 A) - Soldador Micro tool (ER-0270 BDJ) + punta (ER-0212 BD). - Soporte.(ER-0A 29) SOLDADOR MICRO TOOL: - Tensión: 24 V. - Índice de potencia: 30 W. (280°C) - 20 W. (350°C) - Índice de calentamiento: 65 W. - Tiempo de calentamiento: 50 seg. (280°C) - Peso: 25 gr. - Resistencia: ER-021100J



Fig C.9 Estación de Soldadura

6.- Estaciones de aire caliente Herramienta ST 300

La intuitiva herramienta antiestática ST 300 incorpora un potente calentador y cuenta con interruptores fácilmente accesibles en el mango para activar y desactivar los ciclos de temperatura y la recogida por vacío. El dispositivo de recogida por vacío integrado, autoajutable, ejerce una acción recíproca que permite extraer automáticamente los componentes tras el reflujo de la soldadura. Cuando se utiliza con la plataforma de trabajo del sistema ThermoFlo, la herramienta se convierte fácilmente en una cabeza de reflujo de precisión.

La unidad ST 300 está disponible en versiones de 115 V CA ó 230 V CA. La versión de 230 V CA lleva la marca de conformidad CE, que garantiza al usuario su conformidad con los requisitos de las directivas de la UE EMC 89/336/CEE y 73/23/CEE.

Especificaciones

ST 300: Funciona a 97-127 V CA, 60 Hz (versión de 115 V CA)

Máximo 575 vatios a 120 V CA, 60 Hz

ST 300E: Funciona a 197-264 V CA, 50 Hz (versión de 230 V CA)

Máximo 575 vatios a 230 V CA, 50 Hz

Rango de temperatura del aire: 149 °C – 482 °C (300 °F – 900 °F)

Flujo de aire del soplador (medido en el calentador):

20 SLPM (0,7 SCFM) como mínimo a la velocidad más alta (9);

5 SLPM (0,18 SCFM) como mínimo a la velocidad más baja (1).

Vacío (en el puerto Pik-Vac): 7,6 cm Hg (3" Hg) como mínimo.

Parámetros físicos

Tamaño: 133 mm alto x 260 mm ancho x 248 mm fondo (5,25" alto x 10,25" ancho x 9,75" fondo)

Peso de la unidad: 4,3 kg (9,5 libras)

Identificación de los componentes

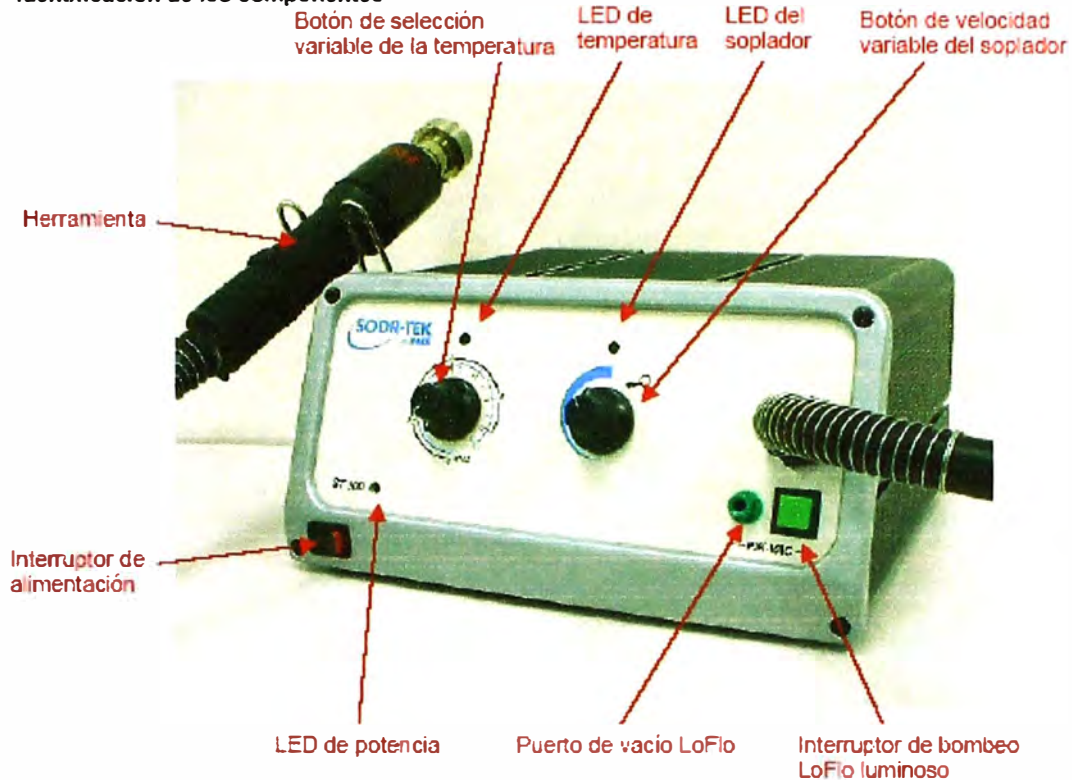


Fig C.10 Estación de Aire Caliente

7.- Estación MicroBGA

Los sistemas ERSA de transmisión térmica para la reparación de componentes SMD y BGA están basados en la utilización de haz de luz de onda media/larga de infrarrojos (IR) que garantizan un calentamiento homogéneo en toda la superficie de influencia térmica. A diferencia de los sistemas que utilizan onda corta (visible), los radiadores de onda media/larga no someten a los objetos de distinto color a una absorción de energía distinta. Por todo ello, la utilización de equipos de infrarrojos se está imponiendo de manera creciente en el sector de la reparación de componentes BGA, MicroBGA, CSP, etc. Otro factor importante viene dado por la rapidez y sencillez del proceso de soldadura manual. Lo que confiere a este equipo como la solución para la reparación de componentes de tecnología BGA, es la posibilidad de trabajar con un software de 4 pasos ayudado de un sensor térmico sin contacto. El nuevo diseño de los radiadores de 800 W. de potencia aseguran unos buenos resultados en circuitos de gran disipación térmica. Los equipos IR de ERSA cumplen con los requisitos de los fabricantes de estaño ``leadfree`` (Libre de plomo).

Control térmico mediante sensor de infrarrojos sin contacto (opcionalmente sensor de contacto). - Sistema de control microprocesador de bucle cerrado. - Teclado externo de funciones básicas. - Software integrado para desarrollo y utilización de los perfiles. (Entorno Windows) - Perfil de 4 pasos. - Potencia de 800 W. en cada radiador (inferior-superior). - Puntero láser para colocación rápida de la tarjeta. - Ventilador para proceso de enfriamiento. - Estación soldadora integrada DIG 2000. - Ampliable con sistema de posicionado hasta 0,015 mm. de precisión PL. - Opcionalmente cámara de control de proceso RPC. CARACTERÍSTICAS: - Software integrado para desarrollo y utilización de los perfiles. (Entorno Windows). - Perfil de 4 pasos. - Ampliable con sistemas de posicionado hasta 0.015 mm. de precisión Pl. - Opcionalmente cámara de control de proceso RPC.

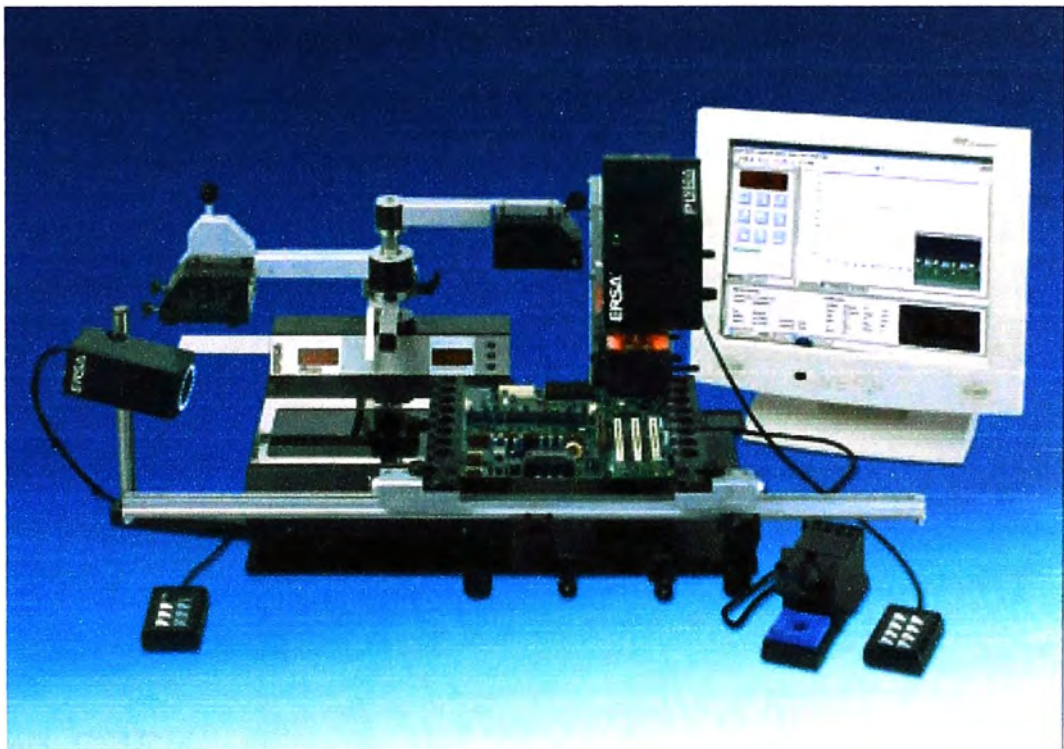


Fig C.11 Estación Micro BGA

8.- Fuentes digitales de tensión.

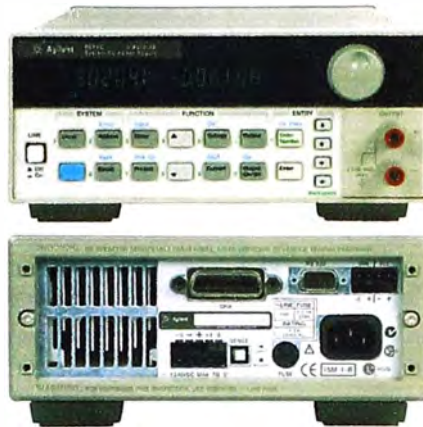


Fig C.12 Fuente Digital con puerto GPIB

Specifications (at 0° to 55° C unless otherwise specified)		6611C	6612C	6613C	6614C	6611C-J05 Special Order Option	
Number of outputs		1	1	1	1	1	
GPIB		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Output Ratings							
Voltage		0 to 8 V	0 to 20 V	0 to 50 V	0 to 100 V	0 to 10 V	
Current		0 to 5 A	0 to 2 A	0 to 1 A	0 to 0.5 A	0 to 5 A	
Programming accuracy (at 25°C ±5°C)							
Voltage		5 mV	10 mV	20 mV	50 mV	5 mV	
+Current		0.05% +	2 mA	1 mA	0.75 mA	0.5 mA	2 mA
Ripple and noise 20 Hz to 20 MHz, with outputs ungrounded or with either terminal grounded							
Voltage							
	ms	0.5 mV	0.5 mV	0.5 mV	0.5 mV	0.5 mV	
	peak-to-peak	3 mV	3 mV	4 mV	5 mV	3 mV	
Normal mode							
	rms	2 mA	1 mA	1 mA	1 mA	2 mA	
DC measurement accuracy via GPIB or front-panel meters with respect to actual output at 25°C ±5°C							
Voltage		0.03% +	2 mV	3 mV	6 mV	12 mV	2 mV
Low current range -20 mA to +20 mA		0.1% +	2.5 μA	2.5 μA	2.5 μA	2.5 μA	2.5 μA
High current range +20 mA to +rated I		0.2% +	0.5 mA	0.25 mA	0.2 mA	0.1 mA	0.5 mA
-20 mA to -rated I		0.2% +	1.1 mA	0.85 mA	0.8 mA	0.7 mA	1.1 mA
Load regulation							
Voltage			2 mV	2 mV	4 mV	5 mV	2 mV
Current			1 mA	0.5 mA	0.5 mA	0.5 mA	1 mA
Line regulation							
Voltage			0.5 mV	0.5 mV	1 mV	1 mV	0.5 mV
Current			0.5 mA	0.5 mA	0.25 mA	0.25 mA	0.5 mA

Tabla C.4 Especificaciones Técnicas – Fuente Digital

9.- Protección Antiestática.

Bancos de trabajo, protegidos contra descargas de electricidad estática.

- 1 Símbolo ESD de protección antiestática.
- 2 Bolsas antiestáticas. *
- 3 Guantes antiestáticos.
- 4 Dedales antiestáticos.
- 5 Medidor – drenador de electricidad estática. *
- 6 Líquidos antiestáticos.
- 7 Sopladores antiestáticos.
- 8 Pulseras antiestáticas. *
- 9 Controlador de muñequeras.
- 10 Taloneras, zuecos y zapatillas antiestáticas.
- 11 Etiquetas antiestáticas.
- 12 Etiquetas identificación ESD.
- 13 Información ESD.
- 14 Batas antiestáticas. *
- 15 Tapetes antiestáticos.
- 16 Sillas antiestáticas.
- 17 Alfombra y manto antiestático de escritorio*

Items obligatorios.



Fig C.13 Protección Antiestatica

10.- Analizador de Espectros Advantest R3131A

Analizador de Espectro de alta performance y bajo costo, rango de frecuencia desde 9 KHz hasta 3GHz, mejor sensibilidad -113dBm. Incluye contador de frecuencia, medición de potencia RF, auto sintonización, autocalibración. Generador de Tracking opcional



Fig C.14 Analizador de Espectros 1

Willtek 9101

Analizador de Espectro portátil con rango de frecuencia extendido desde 100KHz hasta 4GHz. Instrumento de solo 2,5 Kg de peso con amplia pantalla de alta resolución en colores, hasta dos trazos y 4 marcadores, permite almacenar hasta 100 trazas y exportarlas a PC.

Incluye función de medición de potencia y demodulador AM y FM.

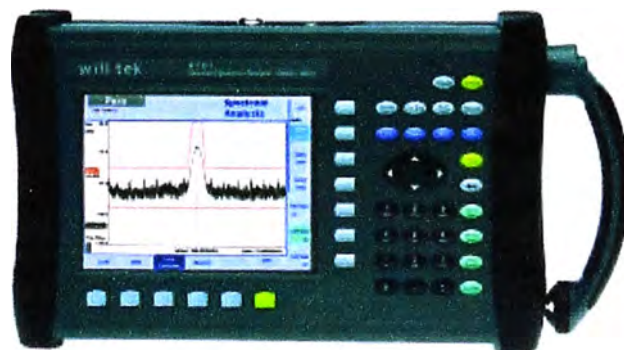


Fig C.15 Analizador de Espectros 2

11.- Osciloscopios

Osciloscopio PKT-1150

Este osciloscopio digital posee una anchura de banda de DC 150 MHz, una sucesión de medición de tiempo sustitutorio de un máximo de 25 GS/s, así como una sucesión de medición en tiempo real de 1 canal de 200 MS/s. El osciloscopio posee una memoria de 32 KByte por canal y una sensibilidad máxima de 10 ns. Además el osciloscopio digital está equipado con una función FET (Fast Furier Transformation). Un microprocesador de gran valor ultra rápido con 16 bits hace posible la obtención de 150 curvas de señal máximas por segundo y procura una formación de señal extraordinaria- mente rápida (sucesión de medición) en la pantalla.

La gran memoria de 32 KByte hace posible una precisa representación de las curvas de señal y una escala (zoom) rápida para análisis detallados. El osciloscopio determina ruidos de alta frecuencia con una sensibilidad máxima de 10 ns incluso con base temporal baja y posibilita con ello un análisis detallado de los componentes del ruido dilatando la señal y ayudándose de la función de zoom.

Un módulo de comunicación suministra otras funciones adicionales, como por ejemplo la conexión UBS, la conexión de datos RS-232 y la conexión para la impresora para poder imprimir los datos de la señal. La conexión UBS facilita la transmisión de mayores cantidades de datos en un tiempo de transmisión simultáneo más rápido. Entre los componentes adicionales se encuentra el software para la transmisión de datos (que incluye el cable de datos).

Este osciloscopio convence por su excelente relación calidad / precio y está concebido para ser usado en escuelas universitarias técnicas, en servicios técnicos, en el sector de la producción y el control de calidad y en laboratorios de investigación y desarrollo. Hay otro modelo de osciloscopio que es multifunción (osciloscopio, multímetro, analizador lógico,

Especificaciones técnicas**Componente vertical**

Sensibilidad	2 mV Skt ... 5 V Skt
Resistencia de entrada	a elegir 1 M Ω \pm 1,5 % o bien 50 Ω , // 16 pF
Tensión máxima de entrada	400 V (DC y ACs) (AC < 1 kHz)
Precisión DC	\pm 3 %
Acoplamiento de entrada	DC, AC, GND
Tiempo de subida	2, 3 ns

Componente horizontal

Base temporal	Equivalente: 2 ns sect. - 0,1 μ s sect. Real Time: 0,25 μ s sect. - 0,1 s sect. Roll mode: 0,2 s sect. - 5 s sect.
Resolución	80 ps
Dilatación	variable
Disparador trigger	
Tipo de disparador	AUTO, NORM, SINGLE
Acoplamiento del disparador	DC, AC, LF-REJ, HF-REJ
Funciones de medición	
Mediciones automáticas	punta - punta, valor medio, valor efectivo, frecuencia, periodo, ciclo operativo, ancho de impulsos, curva de subida / bajada
Ajustes automáticos	frecuencia de desviación vertical y horizontal y nivel del disparador
Función de memoria	10 ajustes del aparato; 10 señales
Funciones especiales	auto calibración, estado del sistema



Fig C.16 Osciloscopio

12.- PC con Tarjeta GPIB (National Instruments)

General Purpose Interface Bus basado en la especificación IEEE-488.2.

NI PCI-GPIB+

Interfaz y Analizador GPIB en Una Sola Tarjeta

Software analizador fácil de usar con ayuda en línea.

Razones de transferencia de más de 1.5 MB/s (IEEE 488.1) y más de 7.7 MB/s (HS488)

El ASIC TNT personalizado brinda máximo rendimiento IEEE 488.2

Solución de alto rendimiento para depurar y resolver problemas de hardware y software GPIB.



Fig C.17 Tarjeta GPIB

13.- Jaula de Faraday.

RF Shield



Accessory	Willtek order number
Antenna for GSM 900 with TNC connector	M 860 261
Antenna for GSM 1800/GSM 1900 with TNC connector	M 860 262
4916 Antenna Coupler	M 248 641
4921 RF Shield (N) (including RF cable N – N)	M 248 346
Rear panel for RF Shield customisation	M 300 850
RF Shield Package (4921 RF Shield, 4916 Antenna Coupler)	M 248 349

Fig C.18 Jaula de Faraday

BIBLIOGRAFIA Y/O ENLACES

www.cadex.com

www.willtek.com

www.agilent.com

www.nationalinstruments.com

www.osiptel.gob.pe

www.mtc.gob.pe

www.tessco.com

www.poirot.cl

<http://www2.rohde-schwarz.com/>

www.hakko.com