



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

BIOINGENIERÍA

CÁTEDRA: "INSTALACIONES HOSPITALARIAS"

Apuntes de Clase:

“Suministro Eléctrico”

Ing. Carlos Picco

AÑO 2010

Instalaciones del suministro de Energía Eléctrica

Si bien es cierto que en los centros de salud, todos los servicios auxiliares son importantes, pues se trata de mejorar la vida de seres humanos; evidentemente que “el médico” y “el servicio eléctrico” son los que porcentualmente influyen de mayor manera en la obtención de resultados favorables; puesto que la excelencia de ambas prestaciones contribuyen a favorecer el objetivo buscado, todos los demás servicios dependen de alguna u otra manera de estos dos:

- En lo que se refiere a personas, todas las acciones se toman a partir de un diagnóstico dado por el médico.
- En lo que se refiere a servicios auxiliares, todos tienen dependencia de la electricidad.

Características del Suministro del Servicio Eléctrico

- Confiabilidad } Determina la calidad del suministro
- Seguridad }
- Costo } Determinan la buena labor técnica del proyecto
- Facilidad de mantenimiento }
- Flexibilidad }

Confiabilidad

Es la característica más importante que debe poseer cualquier Servicio de Suministro Eléctrico (sea Convencional o no).

Para que sea Confiable debe ser.

-Constante: implica un suministro de buena calidad:

- o Nivel de Tensión (V) constante.
- o Frecuencia (Hz) constante.

-Continuo: implica un servicio sin cortes (ininterrumpido).

De nada sirve un servicio constante de buena calidad si se tienen cortes frecuentes del suministro.

Del mismo modo de nada sirve un servicio constante si no es de buena calidad.

Una manera de mejorar la Confiabilidad es con **Suministros hiper-abundantes** (es decir más de una fuente de energía).

Seguridad

Implica que la labor técnica tenga en cuenta todas las precauciones para la protección de:

- ❖ **Vida Humana:** ya que las estadísticas muestran que el porcentaje de accidentes fatales en la industria eléctrica es mayor que en cualquier otra industria.
- ❖ **Las Instalaciones:** los daños materiales ocasionados por fallas en equipos o en instalaciones sobrepasan por mucho el valor de los componentes eléctricos que los producen.

Los factores que favorecen a la seguridad son:

- Componentes eléctricos de alta calidad.
- Dispositivos adecuados a cada necesidad, y de fácil operación.
- Dispositivos automáticos bien seleccionados (corto circuito).
- Dispositivos automáticos bien coordinados.
- Instalaciones contenidas en compartimentos con cierres adecuados.
- Sistemas efectivos de conexiones de “puesta a tierra”, de los equipos e instalaciones.
- Protecciones a las descargas atmosféricas.
- Programas de mantenimiento apropiados.

Costo

Se debe buscar el sistema de distribución para que represente el menor costo posible para una muy buena prestación.

Para los diferentes tipos de distribución existe una economía relativa que puede variar entre 2 y 10% del costo del edificio, por lo tanto, una buena elección justificará o no el gasto inicial. Los sistemas deben

ser **simples y compatibles a la necesidad**; ya que la complejidad aumenta el grado de errores de operación y costos de mantenimiento.

Mantenimiento

Es fundamental para mantener la seguridad y la confiabilidad, en la distribución de energía.

Flexibilidad

El sistema debe permitir la expansión futura y los cambios que permanentemente las necesidades lo requieran.

En síntesis:

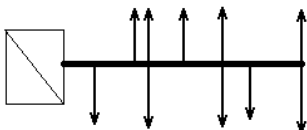
Un sistema con $\left\{ \begin{array}{l} \text{Buena labor técnica del proyecto} \\ \text{Prolia realización y ejecución} \\ \text{Riguroso control e inspección} \end{array} \right\}$ debe ser:

- Lo mas sencillo posible sin sacrificar la confiabilidad y flexibilidad requerida.
- Poder desconectar conductores parcialmente para llevar a cabo trabajos de reparación y mantenimiento.
- Paralizar secciones lo mas pequeñas posibles cuando ocurra lo anterior.
- Prever se la provisión del suministro tiene la capacidad adicional suficiente en caso de quedar fuera de servicio.
- Poder ampliar el sistema con facilidad para futuras necesidades.

Tipos de diseños del servicio eléctrico:

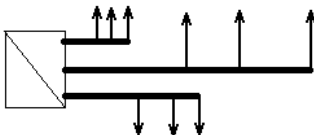
Independientemente del tipo de diseño que se elija para el tendido, todos dependen del tamaño del centro de salud; y con mayor o menor grado de la dificultad y/o la complejidad; En general se adopta alguno de los que aquí se nombra sin dejar de decir que se puede conformar algún tipo que incluya la combinación o mezcla de ellos. Se aplica este criterio, indistintamente, a diseños de centros de salud con proyectos horizontales o verticales.

RADIAL:



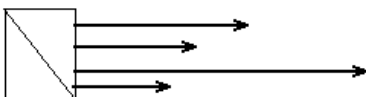
Conductor troncal de diámetro grande.
Construcción sencilla.
Baja seguridad de alimentación.

POR GRUPOS:



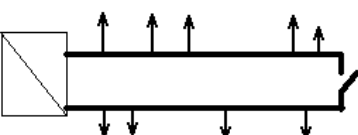
Conductores troncales de menor diámetro
Construcción mas dificultosa.
Aumenta la seguridad de alimentación.

INDIVIDUAL:



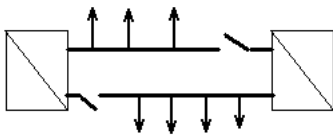
Conductor de menor diámetro.
Construcción de montaje más costoso y complicado.
Mayor seguridad.

EN ANILLO:



Fácil mantenimiento.
Gran seguridad.
Montaje complicado.
Protección eléctrica dificultosa.

DUAL o DOBLE; TRIPLE; etc



La de mayor seguridad.
La de mayor costo.

MIXTAS: Mezcla de alguna de las anteriores.

Provisión de servicio de energía eléctrica

Los servicios de provisión de energía eléctrica, se prestan (según la ubicación del centro de salud), desde:

- Provisión por **Red Pública**
 - a) Sistema Aislado
 - b) Sistema Interconectado

} Generación NORMAL
o CONVENCIONAL

Entendiéndose por Generación Convencional a aquella que conocemos y la tenemos en nuestras casas y que proviene de la existencia de una Red Pública

- Provisión por **Generación Propia**

- c) Suministro Auxiliar
 - Total o Parcial
 - de Urgencia (Electrógeno)
 - de Emergencia (UPS)

} Generación NO
CONVENCIONAL

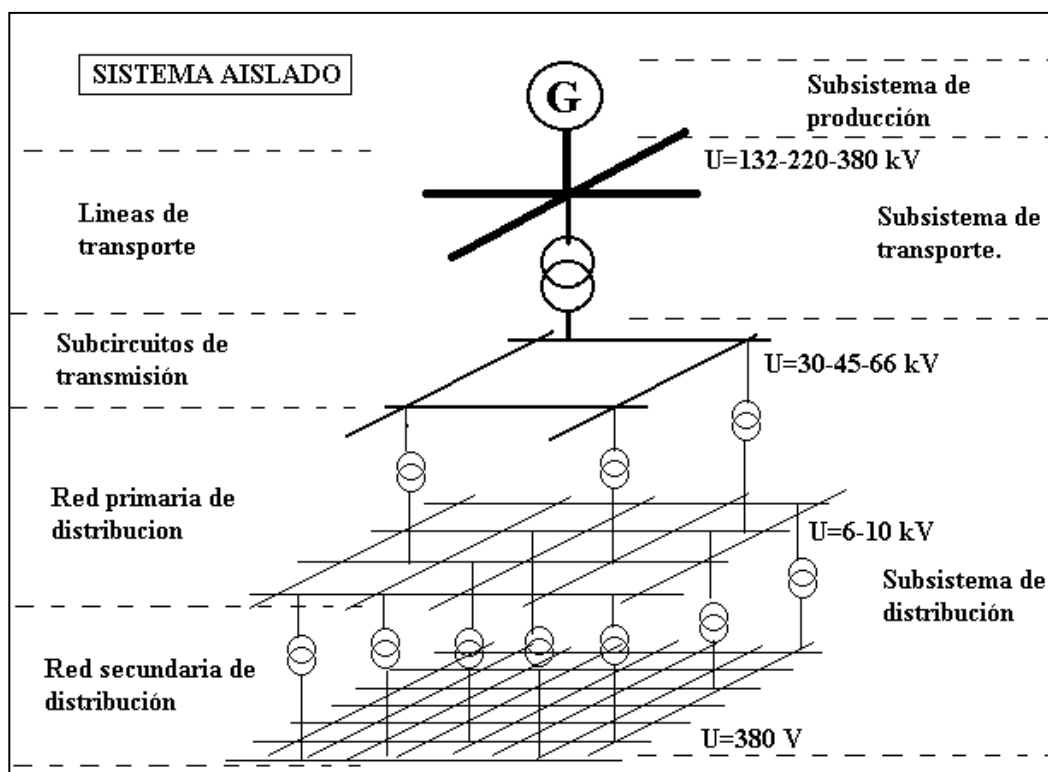
Donde la Generación No Convencional es aquella que suplanta en algún momento a los servicios de distribución Normales.

En cualquiera de los dos casos (pública o privada) se deben satisfacer las demandas de:

Fuerza motriz, iluminación, equipamiento, comunicaciones, y en los casos de Suministro Parcial todo aquello que se considere indispensable.

Sistema Aislado

Este tipo de sistema se encuentra en lugares alejados de centros poblados, que necesitan generar su propia energía.



Los sistemas aislados no son suficientemente confiables, ya que ante una “**emergencia**” o “**falla**” de cualquier naturaleza “**salen de servicio**”, dejando a la “**totalidad de los usuarios sin energía eléctrica**”.

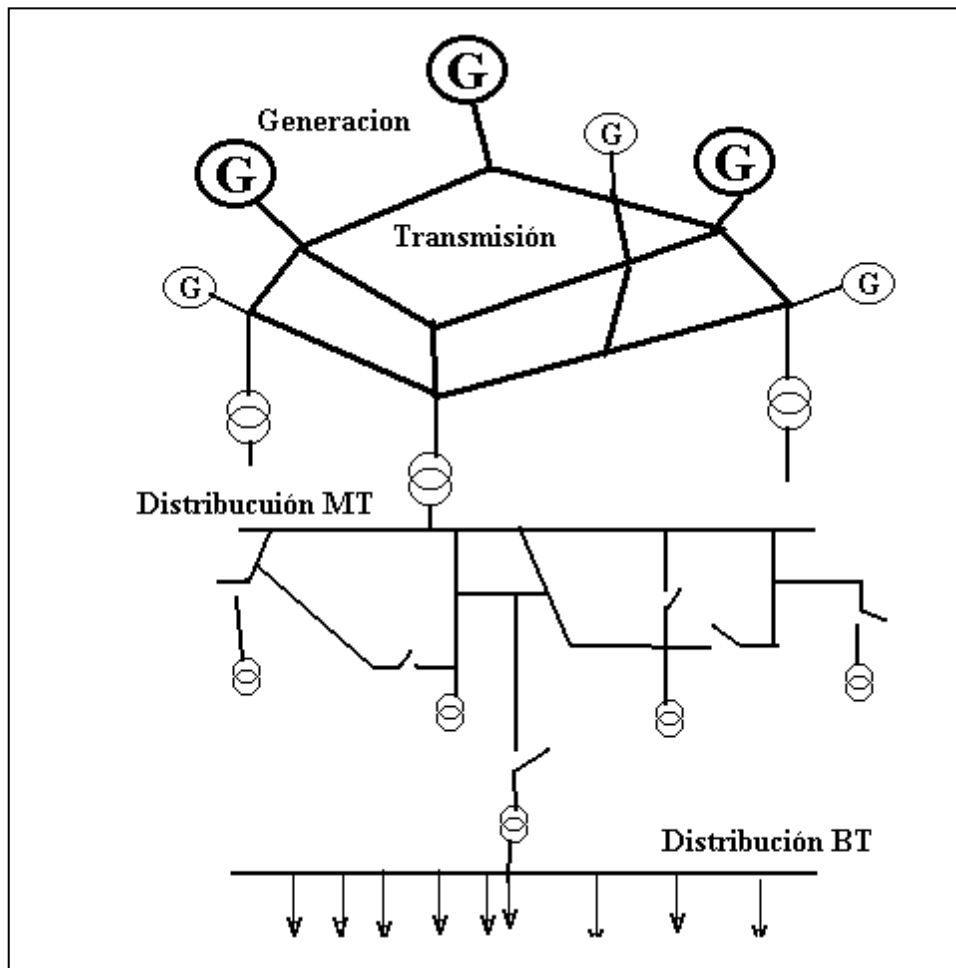
Otras desventajas:

- alto costo de explotación
- necesidad de cortar el servicio para realizar algún tipo de mantenimiento
- no permite aumentos de carga cuando la demanda supera la potencia de servicio (no hay flexibilidad)

Sistema Interconectado

Para aumentar la confiabilidad, varios sistemas aislados pueden armar una red mucho más compleja creando un **sistema interconectado** ofreciendo un servicio

- más **seguro** y eficiente
- con **costo** de explotación **menor**, es decir costos finales menores
- mayor **flexibilidad** para dotar de suministro a los usuarios
- **capacidad adicional** para cumplir con futuras demandas
- Alto nivel de **mantenimiento** con **programas adecuados**
- con menor cantidad de cortes
- menor tiempo de fuera de servicio.



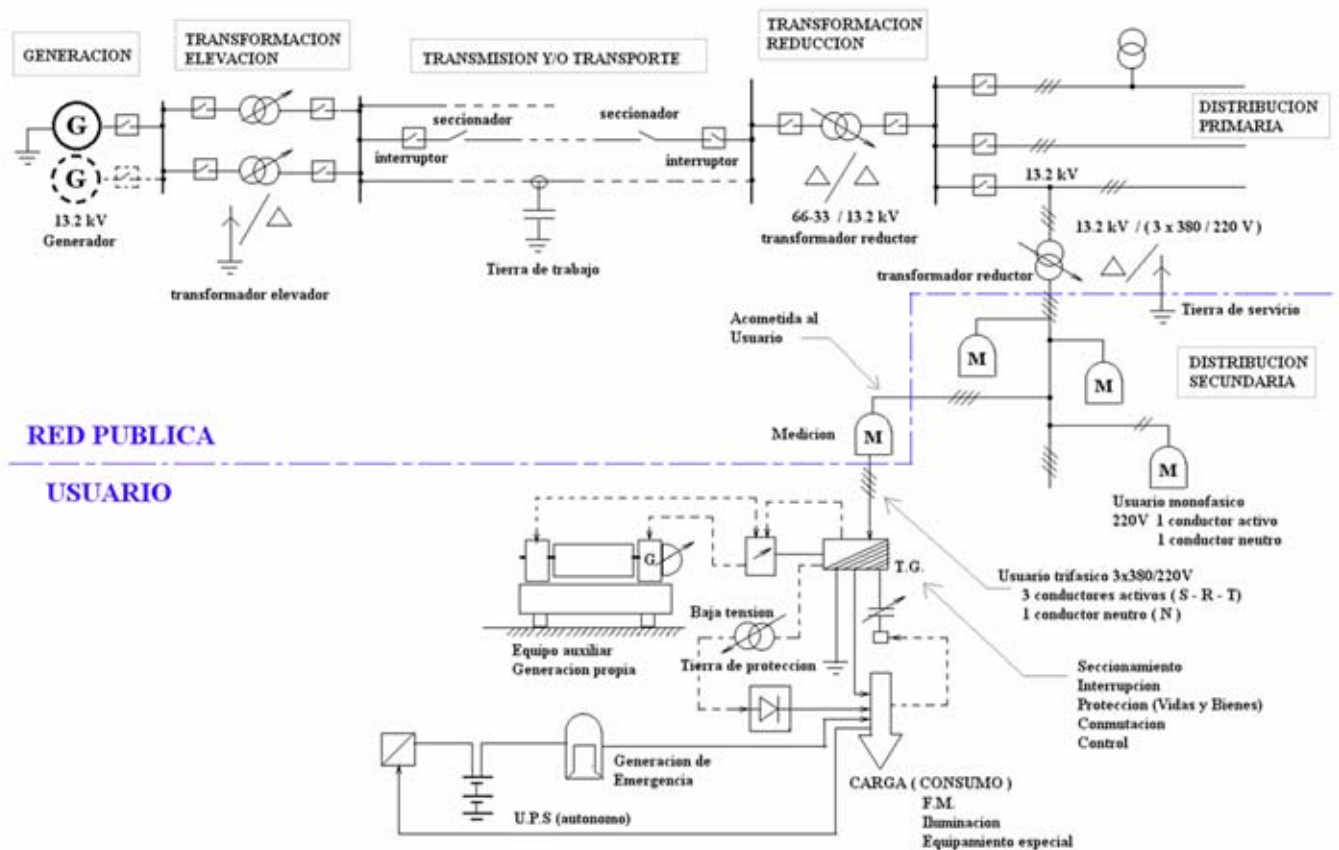
Estructura general y constitución de un sistema eléctrico

En un sistema general de provisión de energía eléctrica (gráfica siguiente) podemos distinguir varios sub-sistemas importantes que por si solos deberemos describirlos. Entre ellos podemos mencionar los sub-sistemas de producción o de generación, transformación, redes aéreas y subterráneas de transporte o transmisión y redes de distribución primaria y secundaria.

En un sub-sistema de generación encontramos los siguientes elementos: la central generadora propiamente dicha, que puede ser normal o convencional, no convencional o auxiliar. Esta central transforma una “energía primaria” en energía eléctrica, se provee de energía primaria a partir de instalaciones hidráulicas, térmicas, nucleares etc. En este sub-sistema, además del generador, tenemos distintos dispositivos de control; servicios auxiliares de la misma central, (sin los cuales no podría ponerse en funcionamiento y que a veces necesita de energía eléctrica externa); sistemas de protección y el interruptor de salida.

En el primer sub-sistema de transformación aguas arriba (los mas cercanos a la generación) la tensión es elevada desde su valor de generación (13.2 kV) hasta varios cientos de kV para el posterior transporte hacia destinos muy lejanos. La playa de transformación y maniobras, en este caso será la sub-estación de elevación. Allí encontramos las barras, los seccionadores o acoplamientos entre barras, los interruptores, seccionadores, pararrayos, descargadores de sobretensión, transformadores elevadores (algunos con el tercer bobinado de servicio), compensadores del factor de potencia (motores sincrónicos), transformadores de tensión y de corriente para medición y protección, y reactancias de choque y/o comunicaciones para telecomando o telemedición.

El siguiente sub-sistema, son las líneas de alta tensión de transporte o transmisión, las que según el recorrido y la tensión presente en ellas podemos distinguir de muy alta tensión (MAT), alta tensión (AT), media tensión (MT) etc. con las tensiones habituales de cada país o región. En ellas distinguimos los interruptores y seccionadores; las derivaciones intermedias (en algunos casos pocos frecuentes); barras; conexiones a tierra de trabajo, podrán encontrarse también estaciones de maniobra o distribución etc.



Luego viene la sub-estación de reducción, que retorna los niveles de tensión a 13.2 kV que será la tensión de distribución primaria. Aquí encontraremos nuevamente interruptores, seccionadores, barras, pararrayos, estaciones de maniobras, etc.

Finalmente, a partir de esta distribución primaria, luego de una nueva reducción llegamos a la red de distribución secundaria, que es donde se conecta la acometida a cada hogar (usuario) En este punto tenemos una tensión trafica de 3 x 380/220V.

Las características fundamentales para definir en este “sistema de corriente alternada” son: **la frecuencia, el número de fases y la tensión de servicio**. En nuestro país utilizamos redes **trifásicas de 50 hertzios** y las diferentes tensiones normalizadas son:

- 500 kV
 - 330 kV
 - 220 kV
 - 132 kV
 - 66 kV
 - 33 kV
 - 13,2 kV
 - 3 x 380 / 220 V
- } Muy Alta Tensión (tensión para transporte)
- } Alta Tensión (tensión para transporte)
- Tensión de generación / tensión de la red de distribución primaria
- Tensión de distribución secundaria

Los sistemas pueden ser clasificados según estén interconectados o no (aislados).

Por factores técnicos y económicos la tensión de generación es de 13,2 kv, y generalmente el primer transformador de elevación se encuentra conectado estrella/triángulo, con el centro de la estrella del primario conectado a tierra, al igual que algunos (o todos) los generadores. A esta “toma de tierra” se le denomina “de servicio”, y encontramos otras denominadas “de trabajo” y “de protección”.

Las sub-estaciones intermedias constan con transformadores triángulo/ triángulo, a menos que en alguna de ellas se presente una derivación o discontinuidad, en la cual este ultimo será de triángulo/estrella (reductor), con el centro de la estrella conectado a tierra.

De estas estaciones transformadoras triángulo/triángulo partirán los alimentadores de distribución primaria (13,2 kv.), que podrán conectarse de forma radial o enmallada. Estos alimentadores pueden tener estaciones de distribución para la red secundaria donde estarán conectados los usuarios, que podrán ser trifásicos o monofásicos (13,2/0,4-0,231 kV, con +- 5% de regulación), con una tensión de servicio trifilar 3x380 V. mas el conductor de neutro y monofásica (220 v.), una fase y el neutro. En nuestro país el sistema utilizado es el “TTN”, que significa que tiene el centro de la estrella del transformador conectado directamente a tierra, y desde este último punto parte con el conductor neutro que se distribuye junto con los otros tres de fases. Este conductor neutro no puede utilizarse como conductor de protección de tierra en los tableros generales o principales y seccionales.

Desde la red de distribución secundaria e intercalando a los usuarios monofásicos, parten las acometidas a los usuarios mono- y trifásicos hasta el medidor de energía activa, previo intercalar un interruptor o fusibles protectores de los conductores. Luego de los medidores de inducción que se conectan en forma directa o por medio de transformadores de medición de tensión y corriente (según la categoría del usuario), habrá otra protección intermedia mediante fusibles, para proteger el medidor, que generalmente pertenece a la compañía prestataria del servicio.

En el tablero principal del usuario y según la categoría o importancia de este, pueden existir, entre otros, los siguientes elementos: barras de entrada, seccionadores interbarras, interruptores de protección llaves de conmutación y/o rotativas para medición e interconectores manuales o automáticos de control de las diversas cargas y de las potencias aparentes activas y reactivas. Todos estos elementos son usados para la correcta distribución de las cargas que serán generalmente: fuerza motriz e iluminación. y que deberán contener elementos de protección y seguridad. Los primeros para salvaguardar bienes y cosas materiales y los segundos a modo de protección de vidas humanas entre los que se encuentran los interruptores diferenciales.

Entre los circuitos que encontramos también deben considerarse los equipos auxiliares de generación propia y además los de urgencia y emergencia. Cuando sea necesario habrá también una red interna de baja tensión de c.a. y también de c.c., para lo cual deberá transformarse la tensión y rectificar (en el caso de la c.c.). estas instalaciones de baja tensión también serán utilizadas para la alimentación de equipos de protección de humos, incendios y alarmas de intrusos o para evitar el vandalismo. Generalmente también encontramos salas de baterías y baterías o centrales de capacitores con su correspondiente controlador automático del factor de potencia.

Lo siguiente esta en relación al tablero general y la acometida al usuario:

Posee un dispositivo que sensa tensiones en el tablero general, si no hay suministro, corta la alimentación desde la red pública y echa a andar el equipo auxiliar. Una vez que esta en régimen (funcionamiento normal) y luego de esperar que circule el lubricante, que los metales tomen la temperatura a la cual han sido destinados a funcionar, controlar que la frecuencia y la tensión sean constantes, recién ahí se conecta la carga al equipo. Esto ocurre para los equipos auxiliares que se utilizan para los casos de urgencia y no es inmediato.

Por otro lado, la UPS entrega corriente alterna a la carga, la batería se carga y se descarga constantemente, es una batería con cargador flotante. El abastecimiento de energía es inmediato, por ello las UPS se utilizan para los casos de emergencia

Acometida Superabundante para Clientes Especiales

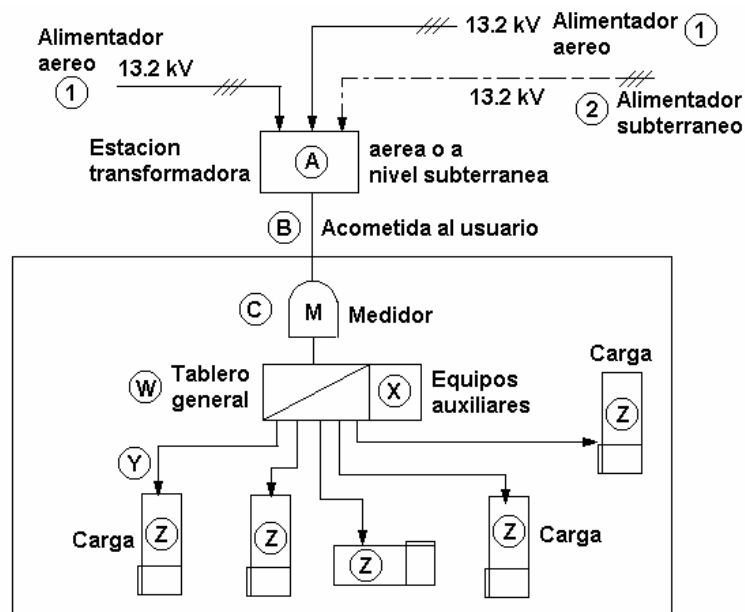
En los centros de salud se requiere poseer mas de una interconexión con la red pública de manera de no depender de una única línea de alimentación, así si alguna de las líneas falla le queda todavía otras posibilidades de abastecimiento.

Dichas líneas pueden ser suministradas en forma aérea (9m de altura), a nivel (con vallado especial) o subterráneas.

La posibilidad que posee un centro de salud es poder tener dentro del centro una sub- estación transformadora y así poder comprar mas líneas de 13.2 Kv, resultándole más económico. Además debe tener un equipo auxiliar de generación propia, de manera que si las líneas superabundantes saltan o fallan, entra en régimen dicho sistema. De manera que en cada pabellón o piso del centro de salud se coloca un “Tablero Seccional” y al lado de cada uno de estos están las U.P.S.

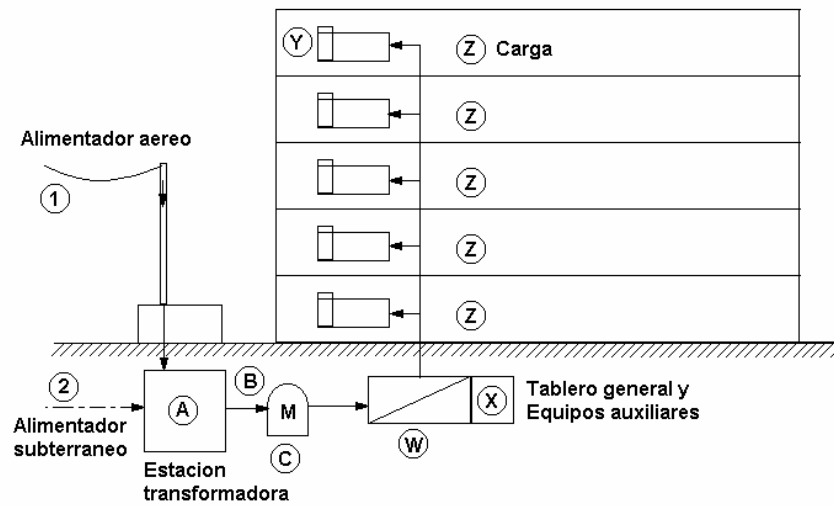
En el grafico se pueden observar tres líneas de 13.2 Kv representando la acometida superabundante del centro de salud.

- El suministro de la red pública se realiza a través de un tendido eléctrico aéreo (1) y a través de una línea subterránea (2). Estas alternativas son independientes entre si para lograr un suministro superabundante.



- La unidad de transformación (A) puede ser del Hospital (estar dentro de las instalaciones) o no, pero siempre la empresa prestadora debe poder acceder a la misma. Consta de una unidad transformadora para cada línea de suministro, las cuales bajan la tensión desde 13,2 KV a las tres líneas (fases) de 220V. La

LL0 es una llave de conmutación automática entre las distintas alternativas de suministro desde la red pública.



- La línea de acometida al usuario (**B**) cumple la función de alimentar al centro de salud con la energía eléctrica proveniente de la red pública. Esta debe pasar antes por un sistema de medición (**C**) para la tarificación del consumo. La empresa debe tener acceso al sistema de medición, a partir del cual comienza la **Red Interna** del Hospital.

- Desde el tablero principal (**W**) se “administra” la energía eléctrica de forma tal que el servicio permanezca confiable (constante y continuo). Realiza tareas de seccionamiento, interrupción, protección, conmutación (entre la red interconectada y la generación propia) y control. Permite brindar el suministro eléctrico a los servicios, unidades, salas, pabellones, etc. a través de las llaves **LL5, LL6, LL7, LL8, LL9 y LL10**.

Las llaves **LL2 y LL3** permiten elegir alimentación con generación externa o propia. La generación propia está indicada por el bloque (**X**) y consta de los generadores **G1, G2, ..., Gn**. Estos generadores se acoplan o desacoplan al sistema a través de las llaves **G1', G2', ..., Gn'**, las cuales a su vez son controladas de manera que cuando una está cerrada, las otras se abren.

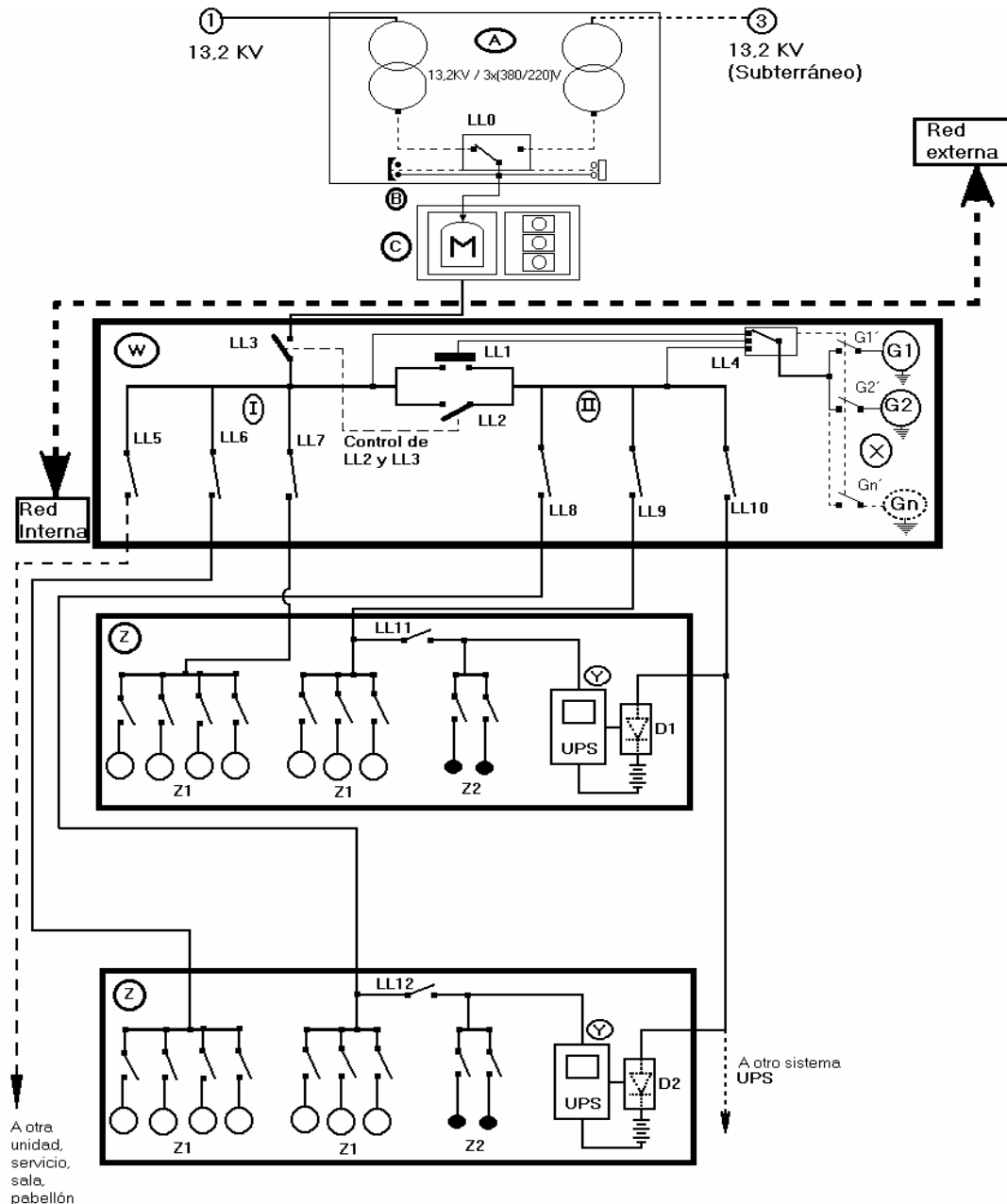
La llave **LL4** de conmutación automática selecciona que rama del tablero va a ser alimentada con generación propia: la rama **I**, la rama **II** o ambas a la vez (a través de **LL1**).

Los bloques (**Z**) corresponden a los tableros seccionales, los cuales distribuyen la e.e. a las diferentes unidades, servicios, salas, pabellones, etc. del hospital. Cada T.S. está alimentado tanto por la rama (**I**) como por la rama (**II**).

Los equipos electrónicos de soporte de vida (**Z2**) están conectados, además, a equipos **UPS**. A su vez, los equipos de diagnóstico y/o tratamiento que no se consideren de soporte de vida (**Z1**), pero que sean lo suficientemente importantes como para funcionar continuamente, pueden ser también conectados al **UPS**. Esta tarea es realizada por las llaves **LL11 y LL12**. El resto de equipos de cada bloque (**Z1**) son alimentados solo por generación externa o propia.

Los **UPS** tienen una potencia muy limitada con respecto a los generadores y a la red de alimentación externa, por este motivo es importante utilizarlos criteriosamente.

El conjunto **UPS** (**Y**) consta de baterías recargables y un sistema de carga de las mismas, el cual posee puentes rectificadores alterna/continua y los diodos (**D1**) y (**D2**). Estos diodos funcionan de la siguiente manera: cuando el suministro eléctrico proviene de la línea externa o de generación propia, tienen polarización directa (conducen) y la batería se carga; cuando el suministro se corta, el diodo adquiere polarización inversa, y la batería se descarga a través del **UPS**.



Generación propia (fuentes auxiliares de suministro de E.E.)

Los equipos auxiliares generalmente son de baja potencia y móviles, son mucho más confiables los nafteros que los gasoleros. Cuando los equipos van creciendo en potencia, son fijos o estacionarios, por lo tanto tengo que tener en cuenta el dimensionamiento de un recinto, elegir bien el lugar, proveer un anclaje, teniendo en cuenta los vientos y el diseño del lugar (puertas que abran hacia fuera por ejemplo). También hay que proveer de aireación y agua a fin de refrigerarlos. El tema de los vientos esta relacionado con los gases de combustión y los ruidos (que no estén cercanos a enfermos graves) o la utilización de equipamiento especial de silenciadores → **‘fosa de insonorización’**.

A fin de evitar las vibraciones se monta el equipo en un cubo de hormigón (con una masa > 20 veces la del equipo) a su vez este cubo esta en una fosa y se encuentra cubierto por una aislamiento de arena, goma o corcho.

A medida que los equipos son mayores las palas de batería (que generalmente son de Pb-acido) son mayores, las cuales con el tiempo van aumentando su resistencia interna lo que surge debido a la variación de la densidad del electrolito, esto hace que las baterías vayan perdiendo capacidad de carga.

- **Total** ➔ Se diseña una fuente auxiliar a la cual están conectados todos los receptores. La ventaja es que todos los servicios están cubiertos, la desventaja de este tipo de servicio es que es precario, de bajo factor de utilización y un alto costo.
- **Parcial** ➔ El cual puede ser de urgencia o de emergencia, según la necesidad
 - Los de **urgencia** se utilizan cuando la necesidad es “**lo antes posible**”, en estos casos se debe esperar un tiempo hasta que el/los grupos electrógenos alcanzan el estado de régimen. Cubre lo siguiente:
 - Fuerza Motriz: solo la imprescindible
 - Iluminación: mínima necesaria
 - Equipamiento: indispensable (diagnóstico, curación, detección, alarmas).
 - Los de **emergencia** generalmente se encuentran in situ y se utilizan cuando la necesidad es “**ya**”. Por lo general consiste en una UPS (sistema autónomo de provisión de E.E.) que es un sistema ininterrumpido. Tienen un tiempo de conmutación Inmediato. Cubre lo siguiente:
 - Mantenimiento de vida
 - Salidas de escape
 - Software de control.

Tiempo de Conmutación

Tiempo que tarda desde que se corta el suministro de la red hasta que se reestablece el mismo desde la fuente auxiliar (es un tiempo que depende de la necesidad e importancia de la carga)

Ejemplos:

- En una producción industrias donde una parada de planta no afecta la calidad, cantidad, no trae perjuicios al producto fabricado no a la maquinaria que lo realiza.
Es el caso de procesos de empaque, llenado de gaseosas, recorte de chapas de acero, etc., donde el tiempo de restablecimiento puede ser variable (inclusive horas) y sin automatismo (manual).
- En los casos de: pistas de aterrizaje, hoteles, deportes, semáforos, etc. El tiempo debe ser breve (del orden de los segundos o minutos) y requiere siempre de un automatismo.
- En el caso de un quirófano, sala de computo o en la evacuación por colapso sísmico el tiempo de restablecimiento debe ser inmediato (ininterrumpido) siempre poseer automatismo y este debe ser electrónico (PLC).

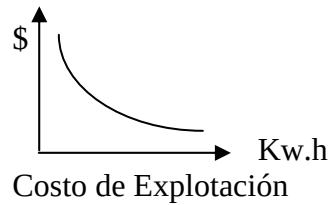
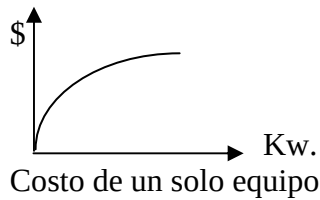
Pasos a seguir por el equipo ‘manual’ o ‘automatico’ de restablecimiento de E.E.

1. Abrir el interruptor de suministro normal.
2. Puesta en funcionamiento (arranque) del equipo auxiliar (tiempo de entrada en régimen).
3. Abrir (o cerrar) interruptor de interconexión de las barras del suministro auxiliar cuando sea parcial (o total).
4. Cerrar el interruptor que alimenta los servicios que dependen del grupo auxiliar.

Dimensionamiento de la potencia del equipo auxiliar

- A. Sumar la potencia individual de cada equipo conectado a la red auxiliar (**potencia instalada**).
- B. Realizar un exhaustivo análisis de aquellos que probablemente funcionaran al mismo tiempo, comenzando con los que demanden mayores potencias.
- C. Afectar la sumatoria por un **coeficiente de simultaneidad** que surge del análisis B. Dando un preciso margen de necesidad (seguridad) también prever **futuras demandas**.
- D. Determinación por costos de **explotación** y **amortización** (tiempo de no servicio) de la partición o numero de grupos que proveerán la demanda establecida en C.

Realización del análisis económico. Por su baja utilización estos equipos no son amortizables. A medida que aumentan los Kw del equipo se va haciendo más barato el costo de cada Kw, esto implica que la energía (Kw.h) es mas económica.



- E. Una vez determinado el número de máquinas es conveniente prever las **fuera de servicio** por mantenimiento.

Grupos electrógenos

Generalmente tienen un motor alternativo, además tienen un volante de inercia a fin de disminuir las vibraciones

FIGURA. 1

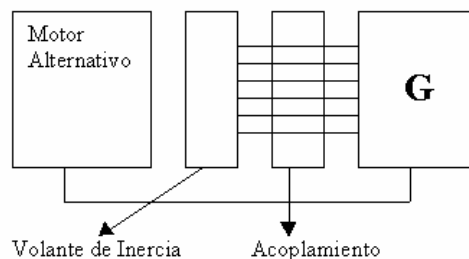
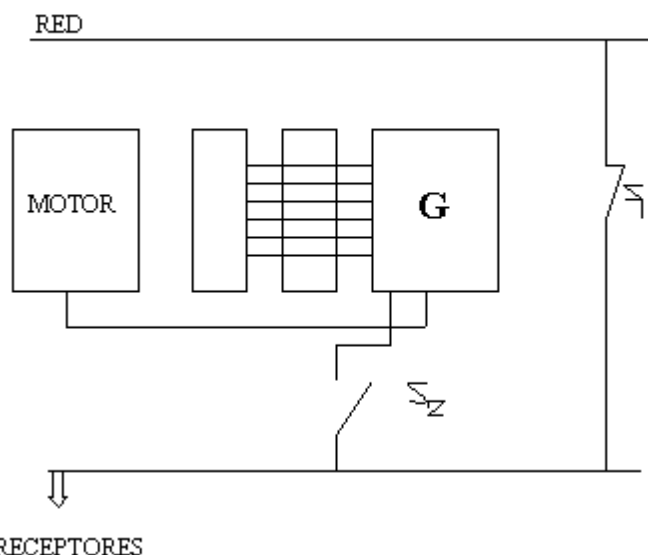


Fig. 1: Disponibilidad manual

La puesta en marcha del generador se realiza en forma manual los pasos son:

- 1) Abrir la llave S1 y arrancar el motor
- 2) una vez que está en régimen el motor conectar el acoplamiento y empieza a funcionar el generador
- 3) Acelero o desacelero el motor para poner en Fn y Vn (frecuencia y tensión nominal)
- 4) Recién ahora cerrar la llave S2 Fig.2

DISPONIBILIDAD MANUAL FIG.2

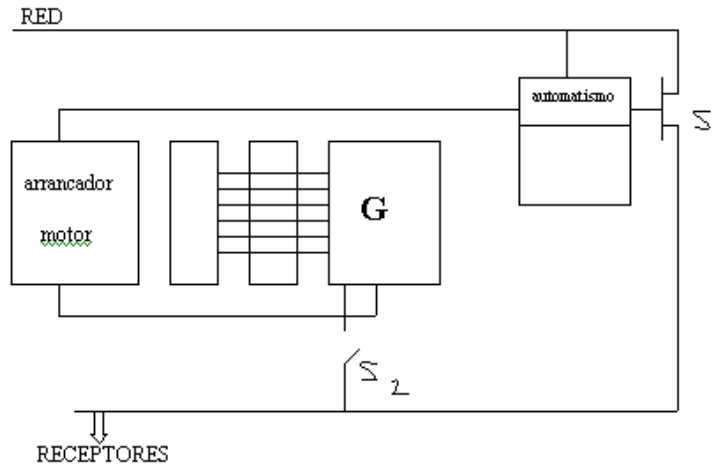


Disponibilidad normal

La diferencia es que en este caso se tiene un sistema automático.

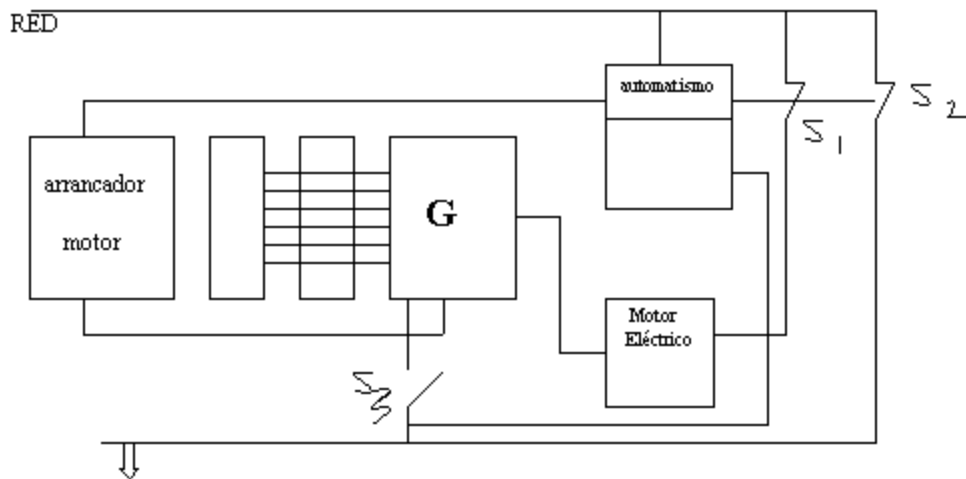
El sistema detecta la falta de energía, luego de manera automática habra S1 y al mismo tiempo pone en marcha el motor hasta que se pone en régimen y por ultimo cierra S2

DISPONIBILIDAD NORMAL FIG.3



Disponibilidad rápida

Se le agrega un motor eléctrico que esta moviendo el generador a una velocidad de régimen (en un motor de poca potencia) el automatismo detecta la falta de energía habra S2 y S1 entonces ordena el arranque del motor pero en este caso no pierde tiempo en ponerlo en régimen, por ultimo se conecta la carga mediante S3 Fig.4

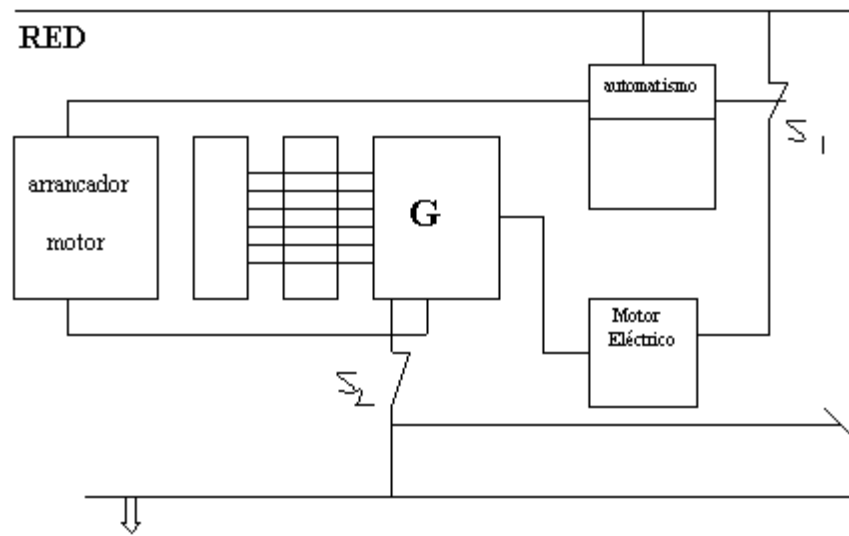


Disponibilidad inmediata

Se diferencia del anterior en que el motor es mas grande ya que no solo debe proporcionarla potencia del motor del generador sino también la potencia de la carga, además tiene el embrague acoplado, todo el equipo esta funcionando los pasos son:

- 1) Se corta la energía y es detectada por el automatismo
- 2) Se abre S1

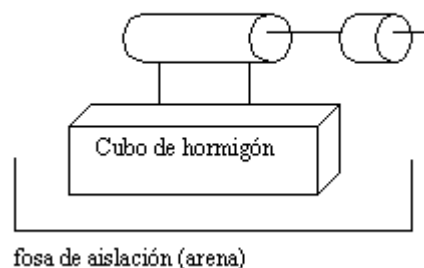
3) Se para el motor que mueve el generador pero justo en ese momento se pone en funcionamiento el motor del generador que entra a alimentar la carga Fig.5



Equipos de insonorización

Se deben tener en cuenta a fin de eliminar lo mas que se pueda los ruidos y las vibraciones para esto se necesita de un anclaje especial, el cual consiste en montar al generador en un cubo de hormigón (a fin de disminuir las vibraciones) este cubo se introduce dentro de una fosa de aislacion la cual en su interior contiene arena, corcho o algún otro tipo de aislante.

FIG. 6



Salas de baterías

Si el motor del grupo electrógeno es diesel se debe tener un conjunto de baterías de arranque la cual debe ser muy confiable, las dimensiones de la sala de baterías dependen del tamaño del equipo.

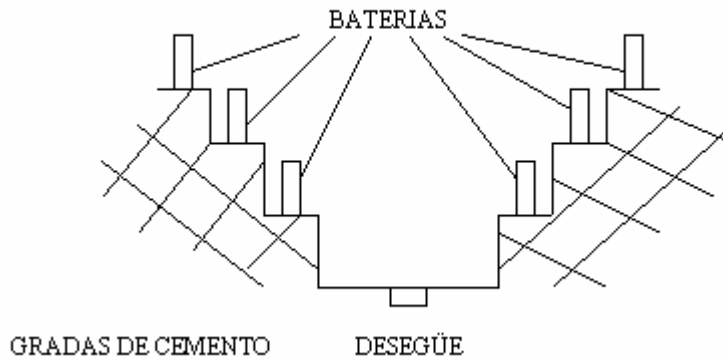
El mantenimiento se debe realizar de manera permanente, a medida que el batería se descarga el electrolito cambia su densidad (disminuye la capacidad de carga) tengo que mantener el electrolito.

El lavado de las baterías se debe realizar en forma permanente además se debe tener la precaución de no encender llamas dentro del recinto.

Las baterías se beben colocar en gradas de cementos y la sala debe tener un sistema de desagüe para poder retirar el agua cuando se produce el lavado de las baterías. Fig.7

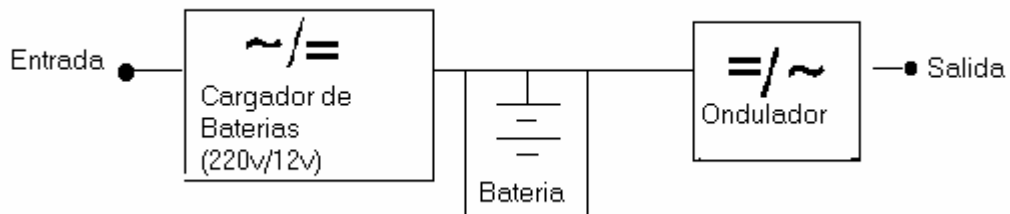
Las puertas del recinto se deben abrir hacia fuera ya que el la sala se esta en contacto con gases nocivos para la salud de los operarios y ante un posible desmayo no se bebe trabar la puerta con el cuerpo del individuo.

FIG. 7



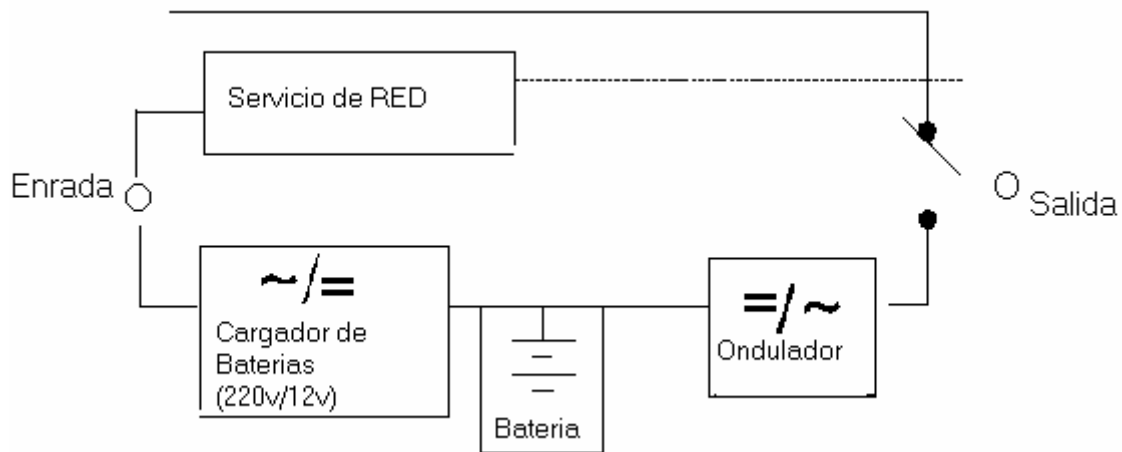
Alimentación de Emergencia U.P.S

Son equipos que por su concepción autónoma, permiten realizar suministro aún cuando no exista suministro de red. Para ello incorporan baterías, cargador de baterías y ondulator, la finalidad de este último, es convertir la corriente continua procedente de los acumuladores, en corriente alterna, de iguales características que la red, pero exenta de los problemas de ruidos y variaciones que la afectan. Las prestaciones más generales que deben aportar dichos equipos son: -Aislar la carga que se alimenta de la red. -Estabilizar el voltaje y la frecuencia de salida. -Evitar picos y efectos parásitos de la red eléctrica. -Almacenar energía en las baterías, las cuales la suministrarán por un periodo fijo de tiempo, cuando haya un corte de corriente. Es de destacar que la batería es cargada de forma lenta por el cargador, cuando existen condiciones correctas de red.



ESTRUCTURA INTERNA DE LA UPS

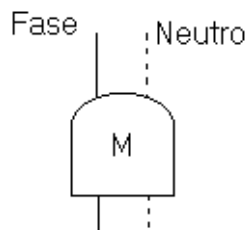
En la conexión general del servicio auxiliar se añade un bloque más, que es el supervisor de red, elemento que permite detectar un posible fallo de ésta y conmutar la llave, para que sea el ondulator, quien pase a alimentar la salida.



El tiempo de vida útil de este sistema no pasa de tres horas, aunque tenga una buena sala de baterías, por lo cual este sistema se conecta solo a cargas imprescindibles de las cuales dependa la vida de las personas Ej. Quirófano, respiradores, etc. La sala donde se conectan estos equipos debe tener un mantenimiento y un tratamiento especial.

Acometida al Medidor Publico de Energía

Es la parte de la instalación de enlace comprendida entre la red de distribución y la caja general de distribución.



El elemento de medición cuenta con una Bobina Voltimétrica y una Amperométrica

_ La Bobina Voltimétrica (siempre conectada en paralelo con la carga) posee un enrollamiento con un elevado número de vueltas y un alambre de diámetro pequeño (XL elevada).

_La Bobina Amperométrica (conectada siempre en serie con la carga) Posee un enrollamiento con escasas vueltas y con diámetro de alambre grueso (XL Bajo, caída de tensión tendiendo a cero).

Potencia Activa: Es la que disipa la carga, se mide en vatios (W)

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (para corriente alterna monofásica)}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (para corriente alterna trifásica)}$$

Es necesario medir en forma continua V, I y $\cos \varphi$ (salvo en CC)

Potencia Reactiva: Es la causada por los elementos reactivos presentes en la carga (bobinado de motores eléctricos) se mide en voltio amperio reactivo (VAr).

Medición de la Energía Eléctrica

Se mide en KWh, con medidores de tipo inductivos, donde la corriente y tensión hacen girar un rotor (disco metálico donde se inducen corrientes) con una velocidad igual a la potencia que esta siendo entregada. El mecanismo de relojería cuenta las vueltas que da el disco, de manera que entre dos lecturas sucesivas se puede calcular directamente el número de KWh que va siendo suministrado

Costo de energía

Está determinado por un valor básico (costo de energía) al que se le suma costos de mantenimiento y algunos otros relacionados con la política, destinados a que el consumidor financie obras de naturaleza eléctrica.

Internacionalmente el costo de energía es de 0,02 US\$/KWh. En la Argentina, se paga 0,07 \$/KWh y particularmente en la provincia de San Juan, se paga 0,0875 \$/KWh.

Tarifas

Las tarifas eléctricas están reglamentadas por las autoridades competentes de cada lugar. Las tarifas que se aplican a los usuarios no deben confundirse con los costos de la energía eléctrica, muy diversos criterios vinculan ambos valores, no siendo fácil la determinación exacta de los mismos.

Tarifas según clientes, peaje, grandes industrias, paquetes por contratos, comerciales, residenciales y domiciliario.

Relojes conmutadores – Medidor diferencial

El medidor de doble tarifa: Tiene un reloj que está unido a un relé y este a su vez a un plato giratorio, cuando llega un horario diferencia el reloj manda energía al relé y hace que el platillo deje de girar y comienza a andar un contador; finalizado el horario diferencial, el reloj le quita energía al relé y comienza a girar el platillo nuevamente. Entonces tenemos dos marcadores: uno para el día y otro para la noche (horario diferencial), esto se usa en las zonas rurales para el regadío, de esta manera se optimiza el uso aplanando la curva de carga diaria.



Energía San Juan

**COMUNICA NUEVO CUADRO TARIFARIO VIGENTE
DESDE EL 01/08/2005 HASTA EL 31/10/2005.**

De conformidad con lo establecido en el Contrato de Concesión y teniendo en cuenta los valores definidos en el Proceso de Contención Tarifaria y Sustentabilidad del Servicio Público de Distribución de Electricidad en la Provincia de San Juan mediante Resolución E.P.R.E. N° 145/05, Energía San Juan S.A. informa el Cuadro Tarifario vigente aprobado por Resolución E.P.R.E. N° 1072/2005, de fecha 28/09/2005, para su aplicación en la valoración de los consumos entre el 1 de Agosto de 2005 y el 31 de Octubre de 2005.

TARIFA N°1 - PEQUEÑAS DEMANDAS		Unidad	Importe	TARIFA N°3 - GRANDES DEMANDAS		Unidad	Importe
T1-R Uso Residencial				Potencias mayores o iguales a 300 kW-mes			
T1-R1	Consumo bimestral inferior o igual a 220 kWh			T3 BT (Baja Tensión)			
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	4,83		Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	75,18
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1158		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	3,370
T1-R2	Consumo bimestral mayor a 220 y hasta 580 kWh inclusive				Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	10,963
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	10,86		Por consumo de energía		
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,0906		Período horas de punta	\$/kWh	0,0942
T1-R3	Consumo bimestral superior a 580 kWh				Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0749
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	19,81		Período horas restantes	\$/kWh	0,0811
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,0775				
T1-G Uso General				T3 MT 13,2 R (Media Tensión con uso de red)			
T1-G1	Consumo bimestral inferior o igual a 240 kWh				Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	4,73		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,719
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1555		Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,766
T1-G2	Consumo bimestral mayor a 240 y hasta 580 kWh inclusive				Por consumo de energía		
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	12,97		Período horas de punta	\$/kWh	0,0908
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1240		Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0722
T1-G3	Consumo bimestral superior a 580 kWh				Período horas restantes	\$/kWh	0,0782
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	24,88				
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1075	T3 MT 13,2 B (Media Tensión en bornes)			
T1-AP Alumbrado Público					Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bimestre	9,76		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,610
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1090		Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,587
					Por consumo de energía		
TARIFA N°2 - MEDIANAS DEMANDAS		Unidad	Importe		Período horas de punta	\$/kWh	0,0894
T2 SMP - Sin medición de potencia (Demanda máxima mayor o igual a 10 kW y menor a 20 kW)					Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0711
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	65,87		Período horas restantes	\$/kWh	0,0770
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1400				
T2 CMP - Con medición de potencia (Demanda máxima mayor o igual a 20 kW y menor a 50 kW)				T3 MT 33 (Media Tensión)			
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	32,45		Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
	Por capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	9,972		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,564
	Cargo variable por energía	\$/kWh	0,1133		Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,349
					Por consumo de energía		
TARIFA N°3 - GRANDES DEMANDAS		Unidad	Importe		Período horas de punta	\$/kWh	0,0888
Potencias menores a 300 kW-mes					Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0706
T3 BT (Baja Tensión)					Período horas restantes	\$/kWh	0,0765
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	75,18	T3 AT (Alta Tensión)			
	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	3,370		Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	10,963		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,449
	Por consumo de energía				Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	1,378
	Período horas de punta	\$/kWh	0,0942		Por consumo de energía		
	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0749		Período horas de punta	\$/kWh	0,0873
	Período horas restantes	\$/kWh	0,0811		Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0694
T3 MT 13,2 R (Media Tensión con uso de red)					Período horas restantes	\$/kWh	0,0751
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	TARIFA RA- RIEGO AGRICOLA		Unidad	Importe
	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,719	Potencias mayores o iguales a 300 kW-mes			
	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,766	TRA RSD - Riego Agrícola sin diferimiento			
	Por consumo de energía				Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	44,30
	Período horas de punta	\$/kWh	0,0908		Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,773
	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0722		Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,701
	Período horas restantes	\$/kWh	0,0782		Por consumo de energía		
T3 MT 13,2 B (Media Tensión en bornes)					Período horas de punta	\$/kWh	0,0915
	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42		Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0727
	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,610		Período horas restantes	\$/kWh	0,0787
	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,587				
	Por consumo de energía						
	Período horas de punta	\$/kWh	0,0894				
	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0711				
	Período horas restantes	\$/kWh	0,0770				

Período horas de punta	\$/kWh	0,0894	Período horas de punta	\$/kWh	0,0915
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0711	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0727
Período horas restantes	\$/kWh	0,0770	Período horas restantes	\$/kWh	0,0787
T3 MT 33 (Media Tensión)			TRA RCD - Riego Agrícola con diferimiento		
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	55,43
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,564	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,773
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,349	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,754
Por consumo de energía			Por consumo de energía		
Período horas de punta	\$/kWh	0,0888	Período horas de punta	\$/kWh	0,0915
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0706	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0727
Período horas restantes	\$/kWh	0,0765	Período horas restantes	\$/kWh	0,0787
T3 AT (Alta Tensión)			TARIFA N°4 - SERVICIO DE PEAJE Unidad	Importe	
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	Potencias mayores o iguales a 300 kW-mes		
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,449	T4 BT (Baja Tensión)		
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	1,378	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	75,18
Por consumo de energía			Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,378
Período horas de punta	\$/kWh	0,0873	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	10,963
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0694	Por consumo de energía		
Período horas restantes	\$/kWh	0,0751	Período horas de punta	\$/kWh	0,0070
TARIFA RA- RIEGO AGRÍCOLA	Unidad	Importe	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0056
Potencias menores a 300 kW-mes			Período horas restantes	\$/kWh	0,0060
TRA RSD - Riego Agrícola sin diferimiento			T4 MT 13,2 R (Media Tensión con uso de red)		
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	44,30	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,773	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,280
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,701	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,766
Por consumo de energía			Por consumo de energía		
Período horas de punta	\$/kWh	0,0915	Período horas de punta	\$/kWh	0,0036
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0727	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0029
Período horas restantes	\$/kWh	0,0787	Período horas restantes	\$/kWh	0,0031
TRA RCD - Riego Agrícola con diferimiento			T4 MT 13,2 B (Media Tensión en bornes)		
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	55,43	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	4,773	Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,171
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,754	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,587
Por consumo de energía			Por consumo de energía		
Período horas de punta	\$/kWh	0,0915	Período horas de punta	\$/kWh	0,0023
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0727	Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0018
Período horas restantes	\$/kWh	0,0787	Período horas restantes	\$/kWh	0,0020
TARIFA N°4 - SERVICIO DE PEAJE	Unidad	Importe	T4 MT 33 (Media Tensión)		
Potencias menores a 300 kW-mes			Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
T4 CMP (Baja Tensión)			Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,125
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	32,45	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,349
Por capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	10,534	Por consumo de energía		
Cargo variable por energía	\$/kWh	0,0062	Período horas de punta	\$/kWh	0,0017
T4 BT (Baja Tensión)			Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0013
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	75,18	Período horas restantes	\$/kWh	0,0014
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,378	T4 AT (Alta Tensión)		
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	10,963	Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42
Por consumo de energía			Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,010
Período horas de punta	\$/kWh	0,0070	Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	1,378
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0056	Por consumo de energía		
Período horas restantes	\$/kWh	0,0060	Período horas de punta	\$/kWh	0,00014
T4 MT 13,2 R (Media Tensión con uso de red)			Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,00011
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	Período horas restantes	\$/kWh	0,00012
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,280	SERVICIO DE REHABILITACIÓN	Unidad	Importe
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	4,766	Por cada servicio interrumpido por falta de pago:		
Por consumo de energía			Tarifa N°1 - Uso Residencial	\$	\$ 5,11
Período horas de punta	\$/kWh	0,0036	Tarifa N°1 - Uso General y AP	\$	\$ 30,91
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0029	Tarifa N°2, 3 y 4	\$	\$ 81,77
Período horas restantes	\$/kWh	0,0031	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Unidad	Importe
T4 MT 13,2 B (Media Tensión en bornes)			a) Conexiones comunes por usuario:		
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	Aéreas monofásicas	\$	\$ 62,22
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,171	Subterráneas monofásicas	\$	\$ 192,25
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	2,587	Aéreas trifásicas	\$	\$ 117,79
Por consumo de energía			Subterráneas trifásicas	\$	\$ 295,58
Período horas de punta	\$/kWh	0,0023	b) Conexiones especiales por usuario:		
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0018	Aéreas monofásicas	\$	\$ 163,36
Período horas restantes	\$/kWh	0,0020	Subterráneas monofásicas	\$	\$ 525,60
T4 MT 33 (Media Tensión)			Aéreas trifásicas	\$	\$ 287,84
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/mes	136,42	Subterráneas trifásicas	\$	\$ 543,39
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta	\$/kW-mes	0,010	ENERGÍA REACTIVA	Unidad	Importe
Por máxima capacidad de suministro contratada	\$/kW-mes	1,378	Tarifa N°2 y N°3		
Por consumo de energía			Recargo por cada centésimo de Tg fi		
Período horas de punta	\$/kWh	0,00014	en exceso del 62% de la energía activa.	%	1,5
Período horas de valle nocturno	\$/kWh	0,00011			
Período horas restantes	\$/kWh	0,00012			