



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

INFORME TÉCNICO
TEMA

**“ESTUDIO Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
ELÉCTRICAS QUE SUMINISTRAN ENERGÍA A LAS
MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA PLANTA ACADÉMICA
TEXTIL N° 1 DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

**“Tesis de grado previo a la obtención del título de
Ingeniero textil”**

AUTOR:

Sr. Jorge Alfonso Ruiz Guerrero

TUTOR:

Ing. Octavio Cevallos

IBARRA, ABRIL 2013

1. ENERGÍA ELÉCTRICA

Generalidades

Se denomina energía eléctrica a la forma de energía resultante de la interacción entre una diferencia de potencial entre dos puntos, y la corriente eléctrica.

Historia de la energía.

Las primeras aproximaciones científicas al fenómeno fueron hechas en los siglos XVII y XVIII por investigadores sistemáticos como Gilbert, Von Guericke, Henry Cavendish, Du Fay, van Musschenbroek y Watson.

Generación de la energía eléctrica.

La generación eléctrica se realiza, básicamente, mediante un generador; si bien estos no difieren entre sí en cuanto a su principio de funcionamiento, varían en función a la forma en que se accionan.

Generación Termoeléctrica

Se fundamenta en la utilización del calor para la generación de corriente eléctrica la cual se puede diferenciar en tres grandes grupos:

- a) Turbinas a Vapor
- b) Turbinas a Gas.
- c) Ciclos Combinados.

Generación Hidroeléctrica

Estas centrales utilizan como fuente de energía primaria un recurso renovable como lo es la fuerza de las aguas.

Generación por formas no convencionales o renovables.

Se enumeran en este punto a las fuentes energéticas que se utilizan actualmente en forma comercial, aunque lamentablemente todavía su participación porcentual en la ecuación energética mundial no es muy significativa.

- Energía Solar térmica por concentración
- Energía solar fotovoltaica
- Energía Eólica
- Energía Geotérmica
- Energía Mareomotriz
- Energía utilizando la Biomasa

Situación de la generación eléctrica en el Ecuador

El número total de centrales de generación es de 223 de las cuales 94 están incorporadas al Sistema Nacional Interconectado -S.N.I.- y 129 se encuentran aisladas y en su mayoría pertenece a empresas autogeneradoras.

Transmisión de la energía eléctrica.

Los generadores de las plantas hidroeléctricas y termoeléctricas pueden producir electricidad a unos 13 mil voltios. Ese voltaje inicial es elevado, a través de transformadores en las propias instalaciones de la planta, hasta unos 230 mil voltios. Es así como viaja por cables de alta tensión y torres que los sostienen, a lo largo de cientos de kilómetros, hasta los lugares donde será consumida.

Situación de la transmisión de energía en el Ecuador

La transmisión a nivel nacional involucra toda la energía que fluye por dichas líneas, las cuales se han dividido en líneas de transmisión, cuyos voltajes de operación son superiores a los 69 kV (138 y 230kV) y las líneas de subtransmisión que operan con voltajes entre los 13,8 y 69 kV.

Distribución de energía eléctrica

La energía eléctrica transportada antes de llegar a nuestros hogares, oficinas, fábricas, talleres y comercios, el voltaje es reducido en

subestaciones y mediante transformadores cercanos a los lugares de consumo. En las ciudades, el cableado eléctrico puede ser aéreo o subterráneo.

Situación de la distribución de la energía eléctrica en el Ecuador.

En uso del artículo 39 del capítulo VII de la Ley del Régimen del Sector Eléctrico, el CONELEC ha realizado la concesión de servicios de distribución de energía eléctrica a 11 empresas eléctricas del país, las mismas que están obligadas a prestar estos servicios durante el plazo establecido en los contratos de concesión.

2. SISTEMAS ELÉCTRICOS

Conductores

Un conductor eléctrico es aquel elemento que puesto en contacto con un cuerpo cargado de electricidad transmite ésta a todos los puntos de su superficie.

Tipos de conductores.

Se distinguen dos grandes grupos de aluminio y cobre los mismos que encontramos en aislados y desnudos.

Aplicaciones de los conductores eléctricos.

Las principales aplicaciones de un conductor eléctrico son el transporte de energía eléctrica.

Circuitos eléctricos

Es una interconexión de elementos eléctricos como resistencias, inductores, capacitores, líneas de transmisión, fuentes de voltaje, fuentes de corriente e interruptores.

Dispositivos de protección

Existen muchos tipos de protecciones que pueden hacer una instalación eléctrica completamente segura ante cualquier contingencia,

pero hay tres que deben usarse en todo tipo de instalación:

- Protección contra cortocircuitos
- Protección contra sobrecargas
- Protección contra electrocución.

Normas para las instalaciones eléctricas.

Para que las instalaciones eléctricas sean seguras y confiables se requiere:

- Planos de planta y alzado
- Diagrama unifilar
- Cuadro de distribución de cargas por circuitos
- Croquis de la ubicación
- Especificación de los materiales y equipos
- Memoria técnica descriptiva y de cálculo de acuerdo a las normas establecidas

3. APARATOS DE MEDICIÓN

Potencial y diferencia de potencial (V)

La diferencia de potencial se define como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico, sobre una partícula cargada, para moverla de un lugar a otro. Se puede medir con un voltímetro.

Resistividad (Ω)

Se le llama resistividad al grado de dificultad que encuentran los electrones en sus desplazamientos.

Potencia eléctrica (P)

Potencia es la velocidad a la que se consume la energía, se mide en joule por segundo (J/seg).

4. MAQUINARIA TEXTIL

Bobinadora-enconadora (SHWEITER)

Se la utiliza para la formación de carretes o bobinas cónicas, a partir de madejas o de usos de la continua de hilar.



Máquina lijadora.

La finalidad de la máquina es producir el efecto de afelpado en la superficie del género textil, pudiendo trabajarse en estas telas de algodón, lana, acrílico, y sus mezclas.



La centrifuga

La máquina de exprimir cuyo empleo es muy corriente es la centrifuga, consiste en un cesto cilíndrico vertical, cuyas paredes llevan unos orificios.



Tejedora rectilínea.

Destinada a producir prendas exteriores como sacos, bufandas, chompas, etc.



Máquina circular.

Destinada a la producción de tela que se denomina tejido de Punto, a aquel en el cual los hilos se entrelazan mediante ondas más o menos sinuadas que le dan una elasticidad característica.



Máquina de medias.

Es una máquina manufactura provista de 86 agujas #6; con bastidor alimentador de 11 hilos, los mimos que pueden ser poliéster, algodón y sus mezclas.

Máquinas de la confección

- **Cortadora vertical.-**
Dispone de una cuchilla de acero que realiza el corte.



- **Overlock.-** Pueden ser de 3 o Hasta 5 hilos.



- **Recta.-** Realiza una costura lineal.



- **Recubridora.-** Empleada principalmente para para realizar dobleces.



Compresor

Este equipo es parte fundamental dentro de una industria textil ya que el aire comprimido es utilizado por la mayoría de estas máquinas.



5. PARTE PRÁCTICA.

Antecedentes

La universidad Técnica del Norte a raíz de la creación de la carrera de Ingeniería textil, crea la Planta Académica textil N° 1 en 1987, ubicado en el sector de El Camal, entre las calles Luis Ulpiano de la Torre y Obispo de Jesús Yerovi, hoy en la parte posterior del Colegio Universitario, con un espacio físico total de 264 metros cuadrados de construcción mixta hierro-hormigón.

Diagnóstico.

Realizar un diagnóstico situacional del circuito eléctrico actual de la planta académica textil N° 1 de la Universidad Técnica del Norte, con el fin de caracterizar el área de investigación.

Fuentes de información.

Para esta investigación se utilizaron textos, documentos, catálogos, folletos e internet que permitan investigar material informativo sobre el tema.

Población y muestra.

La población que se tomó en cuenta para la realización de la investigación es a los tres profesionales encargados de la Planta Académica Textil N° 1 de la Universidad Técnica del Norte, y a 69 estudiantes de la Escuela de Ingeniería Textil.

Levantamiento de la información técnica del estado del sistema eléctrico de la planta académica textil n° 1 de la Universidad Técnica del Norte.

Es así que se determina que la instalación eléctrica actual es deficiente y no ofrece ninguna garantía de protección tanto a los equipos y máquinas como al personal que labora en esta planta académica.

6. “ESTUDIO, CÁLCULO, DISEÑO E INSTALACIÓN DEL NUEVO SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PAT 1 DE LA UTN –FICA CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL Y MODAS”

Antecedentes.

La Facultad de Ciencias Aplicadas-FICA en su plan de difundir los conocimientos a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Textil necesita de carácter urgente renovar las instalaciones eléctricas de la planta académica de Ingeniería Textil y Modas.

Levantamiento de planos

Es indispensable para realizar el estudio el levantamiento de planos de la ubicación de la maquinaria, con la finalidad de contar con información para el diseño eléctrico.

Cálculos

Para el dimensionamiento de conductores se realizó mediciones con la pinza amperimétrica cuando cada una de las máquinas estaban a plena carga, para garantizar que el conductor dimensionado para cada circuito sea el correcto.

Instalación del nuevo sistema normativa y principios a seguir en el diseño.

Para diseñar la instalación de los circuitos en baja tensión se utilizará la norma NEC americana, pues es el

estándar de los constructores y distribuidores nacionales, asimismo incorporaremos, para efectos estéticos, tableros y canaletas plásticas decorativas construidas con norma europea.

Desarrollo

El sistema eléctrico, está estudiado y diseñado para optimizar al máximo los recursos eléctricos y económicos

7. ANÁLISIS DE COSTOS

En el presente capítulo se determina todos los materiales y aditamentos que se requieren para la instalación del nuevo sistema, así como también se detalla el material eléctrico necesario.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Las instalaciones eléctricas de la Planta Académica Textil N° 1 de la Universidad Técnica del Norte no contaban con las condiciones técnicas de funcionamiento y de seguridad para los estudiantes y el personal de mantenimiento.

Las instalaciones eléctricas han sido realizadas desde la construcción de la Planta Académica Textil N° 1, en el año de 1987 por lo que su mal estado se debe a su obsolescencia.

El mal funcionamiento de las instalaciones eléctricas ha causado daño a los equipos y a 5 maquinarias de la Planta Académica Textil N° 1 de la Universidad técnica del Norte por lo que actualmente algunas de ellas se encuentran en mal estado y otras no funcionan definitivamente.

El nuevo sistema eléctrico instalado en la Planta Académica Textil N° 1 de UTN, se realizó con bases científicas y técnicas que permitieron recuperar la maquinaria, a través de un correcto diseño de los planos, un presupuesto del costo de instalación y optimizado; por lo que tiene actualmente un adecuado funcionamiento.

Recomendaciones:

Es necesario seguir un manual de procedimientos para operar el sistema eléctrico en la Planta académica Textil N° 1.

Los responsables de la PAT 1 cada 6 meses, deben hacer una revisión y mantenimiento completo de las instalaciones eléctricas para que se mantengan operativas.

Los responsables de la PAT 1, deben recibir capacitación sobre mantenimiento de instalaciones eléctricas.

La PAT 1 debe ser equipada con nueva maquinaria que vaya acorde con el avance tecnológico dentro de la industria textil, de esta manera se aprovecharía al máximo el nuevo sistema eléctrico instalado.

Se debe promover un nuevo tema de investigación en la PAT 2, con la finalidad de dotar a esta de un nuevo sistema eléctrico.

Debe buscarse el mecanismo adecuado con la finalidad de poner en producción a la maquinaria que posee la Planta textil ya que se tiene un potencial que no ha sido aprovechado de la mejor manera. Lo cual puede ser tema de una nueva investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- ALAMOS Juan Alercio, (2007) Sistema de Distribución de Energía Eléctrica, Guayaquil Editorial Universitaria ESPOL
- BAHRMAN, M.; Johnson, B. (2007) The ABCs of HVDC Transmission Technologies, revista IEEE Power & Energy, n.º 3/4, pp. 32–44.
- Bazán Gerardo, 2003
<http://www.eumed.net/tesis/2009/rjg/Transmision%20o%20transporte%20de%20electricidad.htm>
- CLOTWORTHY Allan, Proceedings World Geothermal Congress 2000. (consultado el 30 de marzo de 2006
- CRUX Guillermo, especial para PI. Fuente: International Socialism N° 95, 2002.
http://www.infoamerica.org/teoria_articulos/zizek02.htm
- GIORDANO, José Luis (2006). «El conductor eléctrico, Profísica, Chile.». Consultado el 13 de mayo de 2008
- GRACÍA MUÑOZ Carlos (2006)
http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Tecnologia/CIRCUITOS_ELECTRICO_S.htm
- GRACÍA MUÑOZ Carlos *Física general*, escrito por Santiago Burbano de Ercilla,
- HERNÁNDEZ ADROVER, Juan
<http://cienciaes.com/entrevistas/2012/05/24/energia-de-la-biomasa-hablamos-con-juan-j-hernandez-adrover/>
- HINOJOSA Danny Ayala:
http://www.cambiemosecuador.com/2005/10/ecuador_una_his.html
- JÁTIVA SEVILLA Vladimir:
José Antonio E. García Álvarez
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_voltaje/ke_voltaje_1.htm
- LANZILLOTTA Analía (2010)
- MILANES C. (2008) Circuitos eléctricos. Editorial Caracas Venezuela
- MONDE A Toutle*
<http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi98/energia-vs-ambiente/generaci.htm> Recuperado 12 febrero 2012

MORENO Julio José, (2008) Estudio de la energía Eléctrica) UASD MORENO S. (2008) ”.

www.arqhys.com/arquitectura/los-polimeros.html

Oudalov, A.; Reza, M., (2007). *Externality Implication on Bulk Energy Transport*, Actas de la XXVII

Conferencia de la Asociación de EE.UU. para la Economía de la Energía), Houston, TX, EE.UU.

PEDROCHE Ana

Belén <http://www.economiadelaenergia.com/2011/10/generacion-de-energia-electrica-a-partir-de-residuos/>

PROCOBRE: Revista México (2006)

Revista “Producción” 2007 de Venezuela, Artículo Generación de Energía.

ROSALES L. (2008) Energía Eléctrica, Editorial McGrawHill México

SEARS Y ZEMANSKY (2009) Física Universitaria con Física Moderna Volumen 2, página 851., decimosegunda edición.

SEARS Y ZEMANSKY (2009) <http://es.scribd.com/doc/61288382/FIS-02>

www.sapiensman.com/tematica/tematica8.htm

NADO.pdf Las partes constitutivas de esta maquinas

www.alegsa.com.ar/Dic/circuito%20electrico.php

http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Tecnologia/CIRCUITOS_ELECTRICO_S.htm

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/735/12/04%20IT%2094%20CAPITULO%20VIII%20BOBI>

NADO.pdf Las partes constitutivas de esta maquinas

LINCONGRAFIA

[http://www.Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE \(refundición\), DOUEL 157 de 9.6.2006, p. 24/86](http://www.Directiva%202006/42/CE%20del%20Parlamento%20Europeo%20y%20del%20Consejo%20de%2017%20de%20mayo%20de%202006%20relativa%20a%20las%20m%C3%A1quinas%20y%20por%20la%20que%20se%20modifica%20la%20Directiva%2095/16/CE%20(refundici%C3%B3n),%20DOUEL%20157%20de%209.6.2006,%20p.%2024/86)

GARCÍA ÁLVAREZ José Antonio E. http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_potencia/ke_potencia_elect_1.htm Recuperado el 21 de abril del 2012

GARCÍA Héctor A.

http://www.proyectosalohogar.com/tecnologia/el_maquinismo.htm

Recuperado el 13 de mayo del 2012 <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/735/12/04%20IT%2094%20CAPITULO%20VIII%20BOBI>

1. ELECTRICITY

Overview

Electrical energy is called the way of energy as a result of the interaction between a potential difference between two points, and the electric current.

History of energy.

The first scientific approaches to the phenomenon were made in the seventeenth and eighteenth systematic researchers as Gilbert, Von Guericke, Henry Cavendish, Du Fay, van Musschenbroek and Watson.

Generation of electrical energy.

The power generation is carried out basically by a generator, although these do not differ in their operating principle, vary according to the way they are operated.

Thermoelectric Generation

It is based on the use of heat to generate electricity which can be differentiated into three main groups:

- a) Steam Turbines
- b) Gas Turbines.
- c) Combined Cycle.

Hydroelectric Generation

These special buildings use as a primary energy source as a renewable resource is the force of water.

Generation by unconventional or renewable ways.

We have in this group to the energy sources that are currently used commercially, but unfortunately still their percentage in the global energy equation is not very significant.

- Solar thermal concentration
- Solar photovoltaics
- Wind Energy

- Geothermal Energy
- Tidal Energy
- Biomass Energy using

Power generation situation in Ecuador

The total power generation is 223 of which 94 are incorporated into the national grid and 129-SNI-are isolated and largely self-generating companies belongs to.

Electric power transmission.

The generators of hydroelectric and thermoelectric plants can produce electricity for about 13,000 volts. This initial voltage is high, through transformers on site of the plant, up to about 230 thousand volts. It travels well as power lines and towers that support them, along hundreds of kilometers, to the places where it will be consumed.

Status of the power transmission in Ecuador

The national transmission involves all the energy that flows through these lines, which have been divided into transmission lines, which are higher operating voltages at 69 kV (138 and 230kV) and subtransmission lines operating at voltages between 13.8 and 69 kV.

Distribution of electricity

The energy transmission before reaching our homes, offices, factories, workshops and shops, the voltage is reduced by transformers and substations near points of consumption. In cities, the wiring can be overhead or underground.

Status of the electrical power distribution in Ecuador.

In use of Article 39 of Chapter VII of the Law on the Electricity Sector, CONELEC has made the granting of distribution services to 11 electric power utilities in the country, they

are required to provide these services during the applicable period in concession contracts.

2. ELECTRICAL SYSTEMS

Drivers

An electrical conductor element that is in contact with a charged body transmits this power to all points of its surface.

Kinds of conductors.

There are two main groups of the same aluminum and copper found in isolated and naked.

Applications of the electrical conductors.

The main applications of electrical wire are the power transmissions.

Circuits

They are an interconnection of electrical elements such as resistors, inductors, capacitors, transmission lines, voltage sources, current sources and switches.

Protective Devices

There are many kinds of protections which can make an electrical installation completely safe in any case of contingency, but there are three that should be used in all kinds of installations:

- Short-circuit protection
- Overload
- Electric shock protection.

Standards for electrical installations.

In order to get electrical installations being safe and reliable we require:

- Floor plans and elevation
- line diagram
- Control circuit-load distribution
- Sketch of the location
- Specification of materials and equipment
- Memory descriptive technique and

calculation according to the rules set

3. MEASUREMENT INSTRUMENTS

Potential and potential difference (V)

The potential difference is defined as the work per unit charge, the electric field exerted on a charged particle to move from one place to another. It can be measured with a voltmeter.

Resistivity (Ω)

Resistivity is called the degree of difficulty for electrons on the go.

Electric power (P)

Power is the rate which energy is consumed, measured in joules per second (J / sec).

4. TEXTILE EQUIPMENT MACHINES

Winder-coning (SHWEITER)

It is used for the formation of conical bobbins or reels, skeins from or uses of the spinning frame.



Sander.

The purpose of the machine is to produce the effect of fleece on the surface of the textile factory, these factories can be worked on cotton, wool, acrylic, and mixtures thereof.



Weaver rectilinear.

Designed to produce outerwear such as jackets, scarves, sweaters, etc...



Mean Machine.

A machine fitted with 86 itself is manufactured needles # 6; feeder frame 11 with threads, which can be mimes polyester, cotton and mixtures thereof.



The centrifuge

Squeezing machine whose use is very common is the centrifuge basket consists of a cylindrical vertical walls have holes.



Circular machine.

To produce clothing called knitting, to one in which the threads are

woven through waves more or less sinuate that give a characteristic elasticity.



Making machines

- Vertical cutter. - Has a steel blade cutting.



- Overlock. - May be 3 or even 5 strands.



- Straight. - Performs a linear fashion.



- wrapping. - Used mainly for to make folds.



Compressor

This team is a fundamental part of a textile industry as the compressed air is used by most of these machines.



5. PRACTICAL PART.

Background

Northern Technical University following the creation of the Engineering textile, make the textile career 1, in 1987, located in El Gamal, between streets Ulpiano Luis Obispo de la Torre and Yerovi Jesus, today on the back of the University, with a total floor space of 264 square meters iron-concrete composite construction.

Diagnosis.

Conduct a situational analysis of electrical circuit current academic textile building 1, of the Technical University of the North, in order to characterize the research area.

Sources.

For this research we used texts,

documents, catalogs, brochures and the Internet to enable research literature on the subject.

Population and sample.

The population was taken into account in the conduct of research is the three professionals responsible for Academic Textile Plant No. 1 North Technical University, and 69 students from the School of Textile Engineering.

Lift State Technical information Electrical system of faculty textile Number 1 Technical University North.

Thus, it is determined that the electrical current is weak and offers no guarantee of protection for both equipment and machines like the people working in this faculty.

6. "STUDY, CALCULATION, DESIGN AND INSTALLATION OF NEW ELECTRICAL SYSTEM 1 TO PAT FICA UTN- engineering career TEXTILE AND FASHION"

Background.

The Applied Sciences-FICA on its plan to disseminate knowledge to students of the Engineering Textile urgent need to renew the electrical installations of the faculty of Textile Engineering and Fashion.

Surveying

It is essential for the study surveying the location of the machinery, in order to have information for the electrical design.

Calculations

For wire sizing was performed using the current clamp measurements when each of the machines were fully loaded, to ensure that the driver for each circuit sizing is correct.

Installing the new rules and principles to be followed in the design.

To design the installation of low voltage circuits used in the U.S. NEC, it is the standard national builders and distributors also incorporate, for aesthetic effects, panels and decorative plastic gutters built with European standard.

Development

The electrical system is studied and designed to fully optimize power and economic resources

7. COST ANALYSIS

This chapter determines all materials and supplies required for the installation of the new system, as well as detailing the necessary electrical equipment.

8. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Conclusions:

Electrical installations Academic Textile Plant No. 1 North Technical University lacked the technical conditions of operation and safety for students and personnel.

Electrical installations have been made since the construction of Academic Textile Plant No. 1 in the year of 1987 so their poor condition due to their obsolescence.

The malfunctioning of electrical installations has caused damage to the equipment and 5 Academic machinery Textile Plant No. 1 North Technical University so now some of them are bad and some do not work permanently.

The new electrical system installed in the plant Academic Textile No.1 UTN, was scientifically based techniques that allowed recover the machinery, through proper design plans, an estimate of the cost of installation and optimized, so currently have proper operation.

Recommendations:

You need to follow a manual of procedures for operating the electric system in academic Textile Plant No. 1.

Those responsible for the PAT 1 every 6 months, they must complete a review and maintenance of electrical installations to remain operational.

Those responsible for the PAT 1 should be trained in maintenance of electrical installations.

The PAT 1 must be equipped with new machinery to be consistent with the technological advances in the textile industry, so it would make the most the new electrical system installed.

It should promote a new research topic in the PAT 2 with the aim to provide this for a new electrical system.

Appropriate mechanism should be sought in order to put into production machinery that has the textile plant because it has a potential that has not been exploited in the best way. This may be the subject of a new investigation.

BIBLIOGRAPHY

ALAMOS Juan Alercio, (2007) Sistema de Distribución de Energía Eléctrica, Guayaquil Editorial Universitaria ESPOL

BAHRMAN, M.; Johnson, B. (2007) The ABCs of HVDC Transmission Technologies, revista IEEE Power & Energy, n.º 3/4, pp. 32–44.

Bazán Gerardo, 2003
<http://www.eumed.net/tesis/2009/rjg/Transmision%20o%20transporte%20de%20electricidad.htm>

CLOTWORTHY Allan, Proceedings World Geothermal Congress 2000. (consultado el 30 de marzo de 2006)

CRUX Guillermo, especial para PI. Fuente: International Socialism N° 95, 2002.
http://www.infoamerica.org/teoria_articulos/zizek02.htm

GIORDANO, José Luis (2006). «El conductor eléctrico, Profísica, Chile.». Consultado el 13 de mayo de 2008

GRACÍA MUÑOZ Carlos (2006) http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Tecnologia/CIRCUITOS_ELECTRICO_S.htm

GRACÍA MUÑOZ Carlos *Física general*, escrito por Santiago Burbano de Ercilla,

HERNÁNDEZ ADROVER, Juan
<http://ciencias.es.com/entrevistas/2012/05/24/energia-de-la-biomasa-hablamos-con-juan-j-hernandez-adrover/>

HINOJOSA Danny Ayala:
http://www.cambiemosecuador.com/2005/10/ecuador_una_his.html

JÁTIVA SEVILLA Vladimir:
José Antonio E. García Álvarez
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_voltaje/ke_voltaje_1.htm

LANZILLOTTA Analía (2010)

MILANES C. (2008) Circuitos eléctricos. Editorial Caracas Venezuela

MONDE A Toutle

<http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi98/energia-vs-ambiente/generaci.htm> Recuperado 12 febrero 2012

MORENO Julio José, (2008) Estudio de la energía Eléctrica) UASD

MORENO S. (2008) ".
www.arqhys.com/arquitectura/los-polimeros.html

Oudalov, A.; Reza, M., (2007). *Externality Implication on Bulk Energy Transport*, Actas de la XXVII Conferencia de la Asociación de EE.UU. para la Economía de la Energía), Houston, TX, EE.UU.

PEDROCHE Ana Belén
<http://www.economiadelaenergia.com/2011/10/generacion-de-energia-electrica-a-partir-de-residuos/>

PROCOBRE: Revista México (2006) Revista "Producción" 2007 de Venezuela, Artículo Generación de Energía.

ROSALES L. (2008) Energía Eléctrica, Editorial McGrawHill México

SEARS Y ZEMANSKY (2009) Física Universitaria con Física Moderna Volumen 2, página 851., decimosegunda edición.

SEARS Y ZEMANSKY (2009) <http://es.scribd.com/doc/61288382/FIS-02>
www.sapiensman.com/tematica/tematica8.htm

LINCOGRAPHY

<http://www.Directiva2006/42/CE> del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición), DOUEL 157 de 9.6.2006, p. 24/86

GARCÍA ÁLVAREZ José Antonio E.
http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_potencia/ke_potencia_elect_1.htm Recuperado el 21 de abril del 2012

GARCÍA Héctor A.

http://www.proyectosalohogar.com/tecnologia/el_maquinismo.htm

Recuperado el 13 de mayo del 2012

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/735/12/04%20IT%2094%20CAPITULO%20VIII%20BOBINA%20NADO.pdf> Las partes constitutivas de esta maquinas

www.alegsa.com.ar/Dic/circuito%20electrico.php

http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Tecnologia/CIRCUITOS_ELECTRICO%20S.htm

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/735/12/04%20IT%2094%20CAPITULO%20VIII%20BOBINA%20NADO.pdf> Las partes constitutivas de esta maquinas