



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



**ACTIVIDADES DE APOYO EN LAS TAREAS DE MERCADO SECUNDARIO DE
ENERGÍA FIRME, NOMINACIÓN DE GAS PLANTA Y GESTOR DEL
MERCADO, PREPARACIÓN INFORME EJECUTIVO DIARIO DE OFERTA DE
ENERGÍA.**

PRESENTADO POR:

OSCAR DAVID HERNANDEZ MARTÍNEZ

Código:

2014219043

PRESENTADO A:

**María del Pilar Sales Camargo
Tutor de prácticas profesionales**

**Domingo José Laino García
Jefe inmediato empresa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Fecha de entrega: 17/07/2021

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Contenido

1.	PRESENTACIÓN	3
2.	OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	4
2.1.	Objetivo General:	¡Error! Marcador no definido.
2.2.	Objetivos Específicos:	¡Error! Marcador no definido.
2.3.	Funciones del practicante en la organización:.....	4
3.	JUSTIFICACIÓN:.....	5
4.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	6
5.	SITUACIÓN ACTUAL	10
6.	BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	11
7.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES:	133
8.	CRONOGRAMA:	166
9.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	¡Error! Marcador no definido.7
10.	BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

1. PRESENTACIÓN

El presente documento contiene un informe general de la práctica profesional de Ingeniería Electrónica realizada por Oscar David Hernández Martínez en la empresa Gecelca, como requisito para obtener el título de Ingeniero Electrónico. Comprende información general de la empresa, el desarrollo de las actividades que fueron realizadas durante las prácticas, lo aprendido, resultados obtenidos y logros alcanzados.

En el desarrollo de las funciones de las prácticas apliqué el conjunto de conocimientos obtenidos en el proceso de mi formación académica, apoyando el Área de Gerencia de Energía que se encarga de gestionar el día a día de la operación comercial de los contratos de gas y carbón, ayudando así a cumplir con los objetivos de la empresa de brindar solidez y respaldo al sistema eléctrico nacional, al trabajar como soporte térmico ante eventuales déficits de energía eléctrica.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Funciones del practicante en la organización:

1. Seguimientos variables energéticas.
2. Preparación informe ejecutivo diario oferta de energía.
3. Apoyo seguimiento contrato de combustible.
4. Apoyo nominación de gas, plantas y gestor del mercado.
5. Apoyo de mercado secundario de energía firme.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

3. JUSTIFICACIÓN:

El desarrollo de la práctica profesional no solo me permitió afianzar los conocimientos alcanzados durante la formación académica, sino que, ayudó a conocer cómo es en realidad el mundo laboral y a complementar la adquisición de conocimientos a partir de experiencias del entorno real, en un ambiente que fortaleció mi proceso formativo personal y la apropiación de habilidades y competencias para el ejercicio de mi profesión.

Para el buen desarrollo de la práctica estuve en constante actualización y capacitaciones que me permitieron apropiarme de la temática y así tener un buen desarrollo en el ejercicio de las actividades asignadas.

En Gecelca tuve la oportunidad de colaborar en el equipo de Gerencia de Energía, que es el encargado de gestionar las operaciones de los contratos de combustibles en donde diariamente se realizaba un informe que contiene información importante para la jornada de trabajo, como el combustible recibido y el consumo de cada planta, así como la indisponibilidad de cada una, además de los precios de oferta que se manejarían teniendo en cuenta la demanda actual del país todo esto de la mano del equipo de trabajo.

A través de Excel pude lograr tener una buena gestión de la información y con esto la optimización de los procesos en el área de trabajo generando información útil y relevante para una correcta toma de decisiones en beneficio de la empresa.

En el desarrollo de las actividades fue necesario crear macros que permitieran el análisis de volúmenes de datos en gran escala, realizar distintas funciones con el objetivo agilizar la productividad y el manejo de la información requerida en la realización de ciertos informes, puesto que estos códigos ayudaban a reducir los tiempos en la gestión de los datos.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

Gecelca es una empresa de generación y comercialización de energía eléctrica con participación en el mercado de gas natural en Colombia, presta servicios integrales de venta de energía eléctrica como generador y comercializador a grandes usuarios no regulados y a otros agentes del mercado mayorista y en la bolsa de energía, con la central termo guajira y Gecelca 3. Así mismo realiza actividades de prestación de servicios de venta como comercializador de gas natural.

Gecelca actualmente cuenta dos centrales eléctricas Termoguajira 1, Termoguajira 2, que están ubicadas en el municipio de Dibulla departamento de la Guajira y Gecelca 3, Gecelca 3.2, que están ubicadas en el municipio de Puerto Libertador departamento de Córdoba.

Reseña histórica:

La generadora y comercializadora de energía del caribe S.A. E.S.P, ~~A.s.p.~~ Gecelca, es una empresa de servicios públicos de nacionalidad colombiana, constituida como sociedad por acciones, del tipo de las anomalías, sometida al régimen de los servicios públicos domiciliarios y que ejerce sus actividades dentro del ámbito del derecho privado como empresario mercantil. Fue creada según escritura pública No. 747 del 6 de abril de 2006 e inicio operación comercial en el mercado de energía mayorista del sector eléctrico colombiano el primero (1º) de febrero de 2007.

En la actualidad, Gecelca atiende directamente la operación y el mantenimiento de las unidades I y II de la central termo guajira, ubicada en el municipio de Dibulla – departamento de la Guajira con una capacidad neta instalada de 286 MW y las unidades 3 y 3.2 de la central Gecelca 3, ubicada en el municipio de Puerto Libertador – departamento de Córdoba con una capacidad neta instalada de 437 MW, lo que la convierte en el mayor productor de energía con carbón a nivel nacional con una capacidad efectiva neta en el mercado eléctrico de 723 MW.

Actualmente y con el objetivo de garantizar el abastecimiento de combustible para la central Gecelca 3, se desarrolla el proyecto minero “las palmeras” encaminado a la explotación de una mina de carbón ubicada en el municipio de Puerto Libertador -Córdoba.

Planeación estratégica:

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Misión: generar y comercializar energía satisfaciendo las necesidades de nuestros grupos de interés, impulsando un crecimiento económico sostenible, a través de servicios de alta calidad.

Visión: Disponer en el 2035 de una capacidad efectiva neta de 1500 MW, con al menos un 20% de fuentes no convencionales de energía renovables.

Descripción del proceso:

Generación mediante unidades de vapor

El principio de funcionamiento general de este tipo de centrales se basa en el ciclo termodinámico de Rankine, mediante el cual se utiliza la energía térmica liberada por vapor de agua producido en una caldera a alta presión, para mover una turbina y generar electricidad.

Área de recepción y almacenamiento de combustible

La recepción de combustible se realiza mediante autotanques o líneas de oleoducto, la descarga se realiza mediante un sistema de bombeo hacia los tanques de almacenamiento. Para permitir el transporte del combustible por las tuberías se tienen sistemas de calentamiento a vapor, los cuales circulan mediante serpentines instalados recubriendo las tuberías. Adicionalmente el vapor ingresa a los tanques de almacenamiento para mantener caliente el combustible, evitando que se solidifique.

Módulos de precalentamiento.

El combustible ingresa a los módulos de precalentamientos mediante un intercambiador de calor que utiliza vapor. En estos módulos el combustible obtiene una temperatura mayor a 100°C y una viscosidad mayor a 130 ssu, condiciones necesarias antes de ingresar a los quemadores de caldera.

Caldera.

El combustible acondicionado en temperatura y viscosidad ingresa a los quemadores de la caldera para producir la combustión en una cámara diseñada para tal efecto. La energía calorífica generada convierte a su vez, en vapor a alta temperatura y presión al agua que circula por una extensa red formada por miles de tubos que recubren las paredes de la caldera. Gracias a la alta presión en los tubos

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

de la caldera, el vapor de agua puede llegar a alcanzar temperaturas de hasta 600°C.

Turbina y generador.

El vapor de agua generado en la caldera ingresa a gran presión en la turbina a través de un sistema de tuberías. La turbina está compuesta por tres cuerpos: de alta presión, media presión y baja presión, respectivamente unidos por el mismo eje.

El primer cuerpo, de alta presión está conformado por centenares de alabes o paletas de pequeños tamaños. El cuerpo a mediana presión posee asimismo centenares de alabes de mayor tamaño que los anteriores, por último, el cuerpo de baja presión posee alabes aún más grande que los precedentes. El objetivo de esta triple disposición es aprovechar al máximo la fuerza del vapor, ya que este va perdiendo presión progresivamente, por lo cual los alabes de la turbina se van haciendo más grandes cuando se pasa de un cuerpo a otro de la misma. El vapor de agua a presión, por lo tanto, hace girar los alabes de los cuerpos de la turbina, haciendo girar el rotor de esta que se mueve solidariamente con el rotor del generador produciendo así energía eléctrica. Esta es vertida a la red de transporte a la alta tensión mediante la acción de los transportadores.

Condensador.

El vapor utilizado después de accionar las turbinas pasa a la fase líquida en el condensador. Aquí a muy baja presión y una temperatura entre 30°C y 40°C el vapor es refrigerado mediante un sistema que inyecta agua fría por la superficie del condensador, el calor latente de condensación del vapor de agua es absorbido por el agua de refrigeración, que lo entrega al aire del exterior a través de las torres de enfriamiento. Posteriormente el agua obtenida es impulsada a alta presión por medio de bombas centrífugas hacia la caldera a fin de reiniciar el ciclo productivo.

En la figura 1, se puede apreciar la organización administrativa de la empresa.

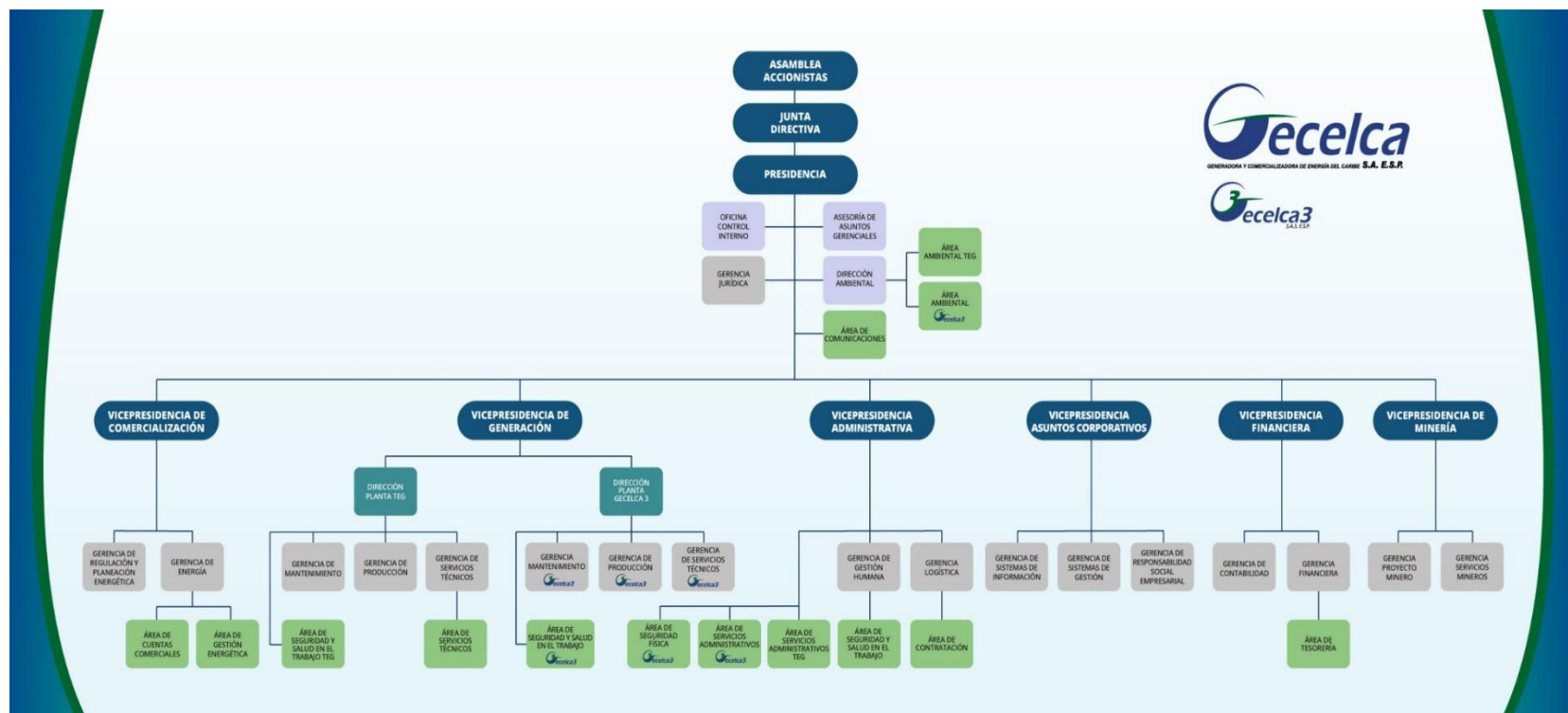


Figura 1. Organigrama de la empresa Gecelca S.A.S.

5. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el equipo de Gerencia de Energía en el cumplimiento de sus actividades realiza un informe ejecutivo, este relaciona información de los aportes hídricos de los diferentes ríos y embalses en cuanto a su nivel de caudal, el precio en el que están ofertadas cada planta de Gecelca (\$/MWh), su comportamiento en el día anterior, y las cantidades disponibles en (MWh), de igual manera muestra las importaciones y exportaciones realizadas a Venezuela y Ecuador, se evidencia la nominación de gas que se hace el día anterior en el aplicativo Merlín. Se encuentra el recibido de carbón y de caliza, en base a este recuadro se observa la cantidad contratada por cada proveedor y fecha de entrega y las cantidades de combustible consumido por cada planta.

La información contenida en el informe es tomada de diferentes aplicativos utilizados en la empresa.

Gecelca tiene contratos con distintas organizaciones que le facilitan el respaldo de energía en caso de requerirla los ingenieros de planta envían el reporte, esto ocurre generalmente cuando las plantas están en mantenimiento, entonces se inicia una negociación en el que a todos los agentes proveedores se le envía una solicitud de la obligación a respaldar y cada una envía su oferta, esta información se resume en una tabla con el fin de evaluar la mejor propuesta.

Para llevar el registro de los consumos de cada planta en Merlín, se debe solicitar esta información a los ingenieros de planta, para luego cargarla en la base de datos y el ingeniero de turno en oferta realiza un reporte a los jefes con el fin de informar el comportamiento de consumo de cada unidad.

6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

Durante el proceso de formación como ingeniero electrónico, se recibieron conocimientos de diversas asignaturas, que fueron fundamentales para el desarrollo de las tareas desarrolladas dentro de la práctica, tales como las que se enuncian a continuación y en especial de ellas, cuales fueron esos conceptos primordiales:

Electrónica de potencia, ya que apoyó para entender con más facilidad cómo funcionan los dispositivos, circuitos, sistemas y procedimientos para el procesamiento, control y conversión de la energía eléctrica. También conceptos como:

Circuito abierto: es un circuito eléctrico en el cual no circula la corriente eléctrica por estar este interrumpido o no comunicado por medio de un conductor eléctrico.

Potencia activa: la potencia activa es la que hace el trabajo real.

Potencia reactiva: es potencia en la cual la corriente, está fuera de fase con respecto al voltaje y el producto volts por los amperes no hace trabajo real.

Potencia aparente: es la combinación de las dos.

Máquinas eléctricas, la que facilitó tener claro términos como:

Los transformadores: existen dos tipos de transformadores, los monofásicos y los trifásicos. son aquellos que permiten aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.

Turbina: es un motor rotatorio que convierte en energía mecánica la energía cinética de un flujo de agua, el elemento básico de la turbina es el rotor, este cuenta con unos alabes colocados alrededor de su circunferencia, de tal forma que el flujo en movimiento produce una fuerza tangencial que impulsa la rueda y la hace girar. Esta energía mecánica se transfiere a través de un eje para proporcionar el movimiento de una máquina, o de un generador eléctrico.

Condensador: es un cambiador de calor latente que convierte el vapor en estado gaseoso en vapor en estado líquido.

Generador: es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía mecánica en energía eléctrica. Esto gracias a la interacción de sus componentes principales: el rotor (parte giratoria) y el estator (parte estática).

Caldera: es una tubería donde el agua se transforma en vapor gracias a la quema de combustible.

Motor eléctrico: es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica de rotación por medio de la acción de los campos magnéticos.

Motor de inducción: es un motor eléctrico de corriente alterna, en el cual su rotor gira a una velocidad diferente a la del campo magnético del estator

Electrónica industrial, la que facilitó el funcionamiento de varios tipos de PLC.

Básicamente la función que tienen los controladores lógicos programables (PLC) , es detectar diversos tipos de señales del proceso y elaborar y enviar acciones de acuerdo con lo que ha programado. Además, es capaz de recibir configuraciones de los operadores y dar reporte a los mismos.

Programación: fue de utilidad para la capacidad y agilidad de entender y comprender fácilmente diferentes tipos de situaciones presentadas, utilizando conceptos tales como:

Algoritmos: es una secuencia lógica y finita de pasos que permite solucionar un problema o cumplir con un objetivo. Estos deben ser precisos e indicar el orden lógico de realización de cada uno de los pasos.

Seminarios: estas asignaturas fueron de gran ayuda puesto que me motivaron a investigar y crear nuevos conocimientos de temas de suma importancia. También me facilitaron la redacción de los informes presentados en la empresa.

Ética profesional: esta cátedra me permitió conocer los valores que rigen el actuar del trabajador en una empresa u organización como: responsabilidad, honestidad, respeto, discreción entre otros, la importancia de la ética profesional es dejar de lado los beneficios individuales y trabajar en conjunto por el bien común. como también acatar en conjunto de normas regidas por la empresa.

7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Al inicio de las prácticas se realizó la inducción.

En la inducción se realizó la presentación del equipo de trabajo de la empresa en general, y asimismo las funciones que cada compañero tenía dentro de la misma. Ese mismo día se asignó un monitor que me guiaría en la primera semana de trabajo, mostrándome como debía realizar cada actividad, después que esta transcurrió, se pasó a una semana de prueba en la que sin una supervisión cumplí con todo lo establecido, pero siempre con la evaluación final de lo ejecutado.

Al asignarse una nueva tarea siempre tuve capacitación previa, en el que se me mostraban las diferentes formas de desarrollar el objetivo del día, luego de tener todas las actividades establecidas para luego ser revisadas y avaladas por el ingeniero de turno. Las cuales se describen a continuación:

1. Resumen Ejecutivo.

Este resumen se realiza diariamente, puesto que contiene información referente a los procesos y operación de las plantas, como, por ejemplo: ingresos y consumos de combustible en el día anterior, el comportamiento del precio de bolsa, que es necesario para manejar los precios a las que serán ofertadas cada planta (\$/Mwh), también detalla los aportes y reservas de los niveles de los ríos y embalses y muestra las pruebas e indisponibilidades, es decir, la predicción de la operación de las plantas en cuanto a la generación del día siguiente.

2. Nominación de combustible.

Esta actividad consistía en realizar un registro diario de las cantidades de combustibles contratadas con los distintos proveedores, esto con el fin de tener disponibilidad del gas para los requerimientos de las plantas en el día siguiente, esta actividad es de vital importancia puesto que no realizar la nominación, no permitiría la operación de las plantas.

3. Cargue de archivo a aplicativo Merlín

Subir en el aplicativo Merlín el archivo CR29. El archivo contiene información del Heat Rate de las plantas, es decir, como fue el comportamiento de la operación de las plantas en el día anterior, con el objetivo de conocer la eficiencia de estas y mostrarla gráficamente en el resumen ejecutivo.

4. Movimientos de combustible

Esta actividad se realizó diariamente y consiste en registrar en el aplicativo Merlín las cantidades de combustible que cada planta consume y recibe en el día anterior a su operación.

5. Crear información precio de bolsa

XM, es quien se encarga de regular los mercados mayoristas en Colombia, de su aplicativo FTP, se obtenía información con relación al comportamiento de otras plantas de la costa caribe y así conocer si estas se encuentran en mantenimiento o pueden afectar el despacho de las plantas de Gecelca, con esta información se creaba un correo para enviarlo al ingeniero de turno.

Las siguientes actividades se realizan en el caso de requerir energía de respaldo, es decir, en el día que alguna de las plantas de Gecelca no pudiera cumplir con la obligación por cuestiones de mantenimiento se procede a solicitar respaldo con los diferentes agentes del mercado.

6. Cálculo de energía de respaldo.

Se realiza un cálculo de cuanta energía se necesita respaldar para los días en el que una unidad se encuentre en mantenimiento y así poder crear la solicitud del requerimiento de la obligación de la planta que luego será enviada a los distintos agentes.

7. Negociación de contratos de respaldo

Luego de enviar la solicitud, se procede a revisar las ofertas realizadas por los diferentes agentes y aceptar las solicitudes hasta cumplir con el 100% de la obligación.

8. Registro de contratos

Una vez aceptadas las solicitudes se deben realizar los registros en el aplicativo Publicon, esto con el fin de crear constancia del contrato.

9. Apoyo Informe de junta

El equipo de trabajo se reunía mensualmente para realizar una presentación en donde a cada persona se les asignaba una actividad particularmente yo apoyaba actualizando la información de la hidrología de los embalses en porcentaje con respecto al mes anterior, como también se actualizaba el precio de bolsa de como termino el mes con respecto al del mes anterior.

8. CRONOGRAMA:

Para las actividades desarrolladas y que fueron de apoyo a los procesos de la empresa, no se hace necesario que se presente un cronograma.

9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Durante el desarrollo de las prácticas pude reconocer la importancia del manejo de datos dentro de una empresa, como recurso vital de la información en la organización a través de distintos procesos, una empresa, que es capaz de manejar de forma adecuada su información puede lograr incluso altos niveles competitivos en el mercado donde se desenvuelva, ya que gracias a esto los equipos de trabajo presentes en la organización pueden identificar las fortalezas y debilidades de la misma para una mejor planeación y alcance factible, en este sentido con la creación de Macros se logró optimizar los procesos de transferencia de la información, gracias a la automatización del proceso que, de manera inicial, reduce considerablemente el tiempo de análisis de los datos.

Aportar en el manejo de la información fue apoyar la toma de decisiones de la gerencia de Energía, que en definitiva contribuirá a futuro con el crecimiento y expansión de la misma, con la automatización de sus procesos, proporcionando información que sirvió de apoyo, para lograr ventajas competitivas a través de su implementación y uso.

Finalmente, la práctica permitió la aplicación de conocimientos a contextos prácticos, donde las situaciones son variables y la mejor habilidad a desarrollar es la capacidad de respuesta e innovación, que permite adaptarse a entornos en constante cambio y con requerimientos de acuerdo a estos.

10. BIBLIOGRAFÍA

Stephen J. Chapman. *Máquinas Eléctricas Chapman 5ta edición*. Obtenido de:
https://www.academia.edu/31619602/Maquinas_El%C3%A9ctricas_Chapman_5ta_edici%C3%B3n

Thomas I. Floyd. *Principios de circuitos electrónicos. 8va edición*. Obtenido de:
http://media.espora.org/mgoblin_media/media_entries/1455/Principios_de_circuitos_electricos.pdf

Muhammad H. Rasihd. *Electrónica de potencia 2da edición*. Obtenido de:
<https://riverraid17.files.wordpress.com/2010/03/electronica-de-potencia-rashid-espanol.pdf>

