

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EXAMEN DE LA DISPONIBILIDAD Y USO
RACIONAL DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE
VENEZUELA”**

Realizado Por:

López Tovar, Yusmarys Haidee.

Tirado Hernández, Marivict Josefina.

**Monografía de Grado presentado ante la Universidad de Oriente
como Requisito Parcial para optar al Título de:**

INGENIERO CIVIL

Barcelona, Abril de 2010

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EXAMEN DE LA DISPONIBILIDAD Y USO RACIONAL DE
LOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE VENEZUELA”**

Realizado Por:

López T., Yusmarys H.

Tirado H., Marivict J.

Revisado y Aprobado Por:

**Prof. Enrique Montejo
Asesor Académico**

Barcelona, Abril de 2010

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EXAMEN DE LA DISPONIBILIDAD Y USO RACIONAL DE LOS
RECURSOS ENERGÉTICOS DE VENEZUELA”**

JURADO CALIFICADOR:

**Prof. Luisa
Torres**

Prof. José Sosa

Jurado Principal

Barcelona, Abril 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo 57 del reglamento de trabajo de grado:

“Para la aprobación definitiva de los cursos especiales de grado como modalidad de trabajo de grado, será requisito parcial la entrega a un jurado calificador, de una monografía en la cual se profundice en uno o mas temas relacionados con el área de concentración”

DEDICATORIA

A mi hijo LUISMER, Mi bebé “Mi Piru”, este paso que di hoy fue pensando en ti para darte lo mejor, el mejor futuro sin carencias y una buena orientación hacia las metas que te propongas; mi cielito iluminado te pido disculpas por no haberte cuidado bien y no estar contigo en algunos momentos difíciles de tu cortita vida.

A mi madre, Irma Beatriz Tovar. “Mama” para ti quién fuiste motor principal en el inicio de este camino que hoy he culminado y por haberme ayudado dándome lo que necesite durante mis etapas de estudio.

A mi padre, Erasmo López. “Mamo” papá aunque no estuviste conmigo cuando más te necesite; te agradezco por enseñarme el principio (leer y escribir), también agradezco tu paciencia y comprensión a pesar de los malos ratos que te hice pasar.

A mi esposo, Luis Ramón Marín. “Mi neno”, cielo perdóname las veces que te abandone y descuide por estar en la universidad, aunque en muchas oportunidades me reprochaste; al final te diste cuenta que es lo mejor para los tres.

A mis hermanos: Ingrid, Ruth, Carlos (👤), Luis Miguel, Jhonny y Manuel; esto en especial se lo dedico a ustedes que siempre me repitieron que no flaqueara, que no me dejara vencer y que siguiera adelante pasara lo que pasara; para que en nuestra familia hubiera alguien que alcanzó la meta que algunos de ustedes no pudieron.

A mi sobrino Jean Luis Moya. “Mi Yanguirin”, a ti que me ayudaste mucho con mi hijo, fuiste una madre sustituta que él tuvo cuando yo no estaba, te voy a vivir siempre agradecida aunque nos abandonaste por problemas que desconozco y que nunca podre adivinar, Yanguirin no sabes como me duele que te hayas ido de mi.

Yusmarys López

DEDICATORIA

PRINCIPALMENTE A DIOS TODOPODEROSO, por haberme acompañado en cada paso de mi vida, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente. Siendo él mi fuerza de empuje más grande.

A mi madre, María Hernández, por su comprensión, ayuda, apoyo incondicional en todo momento, su paciencia en momentos difíciles. Por escuchar todas las cosas que son importantes para mí, por mostrarme la paz y la calma cuando estuve a punto de perderlas. Me ha dado todo lo que soy, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, junto con ese amor tan grande que solo ella puede entregarme.

A mi padre, Víctor Tirado, por crear en mi ese carácter de fuerza y lucha que de una u otra forma me mantuvo en línea con mis estudios y conmigo misma, a pesar de las adversidades, por enseñarme a ver la vida desde muchas perspectivas y mostrándome cuan difícil puede ser la misma si no se tienen las herramientas necesarias en las manos.

A la Familia Vásquez Márquez, por abrirme las puertas de su casa y brindarme gran parte del apoyo para alcanzar ésta meta.

A todos aquellos amigos y compañeros que me han dado palabras de fuerza y aliento en este largo transitar académico, a todos aquellos que me dieron su ayuda cuando los necesite...!

Marivict Tirado Hernández

AGRADECIMIENTO

Le agradezco ante todo a mi Dios todopoderoso por haberme mantenido fuerte, con salud para estar firme y segura de lograr esta meta tan importante que me propuse, mi Dios porque muchas veces dude seguir mis estudios. Te doy gracias por ayudarme a no flaquear en tantas situaciones; Señor también agradezco tu infinita bondad por darme un hijo sano (Luismer), el que nunca se interpuso por enfermedad a este logro que he obtenido.

Yusmarys López

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía en todo momento.

A mi Familia, en especial a mi querida tía Zoraida, por ser una madre más para mí y tener oraciones especiales por mi familia, mi vida, mi salud, mi trabajo y mis estudios. Amén!

A la Familia Vásquez Márquez, en especial a María T, por ser mi compañera, mi amiga, mi confidente, por ser la hermana que no tuve.

A la Ing. Petrolera Rosalynmart Vásquez, por recibirme desinteresadamente en su casa todas las veces que fue necesario.

A Oswaldo (Tetero) , por haberme prestado su ayuda en el momento más valioso y difícil de mi carrera universitaria, sin su guía tal vez no hubiese culminado es este momento.

A todas y cada una de las personas que de una u otra forma, me ayudaron a iniciar, mantener y culminar mis estudios universitarios.

Marielit Tirado Hernández

RESUMEN

Cada país cuenta con recursos energéticos de diferente índole y en variadas cantidades, Venezuela no es diferente en ese aspecto; lo que si es importante resaltar es que este país cuenta con un gran abanico de opciones para producir energía y generar electricidad. Por tal motivo Venezuela es uno de los principales productores de energía del mundo, posee las reservas de petróleo más grandes del hemisferio occidental, además de importantes reservas de gas y carbón, así como un potencial de producción de energía hidroeléctrica y de otro tipo como la eólica, solar, biomasa, mareomotriz y geotérmica. En la actualidad el perfil energético ha cambiado sustancialmente debido a un conjunto de factores lo que ha ocasionado cambios en los paradigmas del sector eléctrico nacional.

La política energética de Venezuela es una atribución del Poder Ejecutivo, quien se encarga de diseñarla y coordinarla por medio de sus diferentes órganos administrativos, pero a su vez todos y cada uno de los habitantes del país son piezas clave para lograr el desarrollo sustentable y sostenido en el sector eléctrico, para ello deben estar completamente identificados con que recursos se cuenta y en que cantidades, su importancia, como son utilizados y más aún usarlos de manera racional para que perduren en el tiempo y se cuente con ellos para el futuro garantizando así el desarrollo global y la vida misma.

INDICE

	p.p.
RESOLUCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN	x
INDICE	xi
LISTADO DE GRÁFICOS	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPITULO I	16
EL PROBLEMA	16
1.1. Planteamiento del Problema.....	16
1.2. OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo General	18
1.2.2 Objetivos Específicos	18
CAPITULO II	19
2.1 Marco teorico.....	19

CAPITULO III	33
3.1 Informar sobre la existencia y uso racional de los recursos energéticos de Venezuela.	33
3.2 Describir los cambios del perfil energéticos de Venezuela.	41
3.3 Analizar los cambios de paradigmas en el sector eléctrico.	43
3.3.1. Generación centralizada por generación distribuida.	44
3.3.2. Cogeneración eléctrica.....	46
3.3.3. Grupos electrógenos.	47
CAPITULO IV	48
BIBLIOGRAFIA	52
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO: .	56

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráficos

Pág.

1. Granja eólica en el mar.
2. Proceso simplificado de la formación de recursos fósiles (petróleo y carbón).
3. Estructura de una central hidroeléctrica.
4. Estructura de una central térmica o termoeléctrica.

5. Potencialidades eólica y solar del territorio venezolano.
6. Ubicación geográfica de generación distribuida.

INTRODUCCIÓN

La evolución ha transportado al hombre desde una sociedad recolectora, cazadora, pasando por la agrícola, hasta llegar hoy en día a la sociedad tecnológica, donde el consumo por habitante va en constante aumento, este crecimiento del consumo es un buen indicativo del progreso alcanzado y de la complejidad de la organización social en la que se vive actualmente.

El crecimiento tanto del consumo energético por persona, como el control de la energía, han sido una constante. En lo que se refiere a uso de recursos primarios de energía, se tiene que el petróleo, el carbón y el gas han sido, a través del tiempo, las principales fuentes energéticas de Venezuela. En este país principalmente se había estado obteniendo energía

por hidroelectricidad desde los años ochenta hasta nuestros días, pero no se conto con los fenómenos climáticos lo cual condujo a un cambio del perfil energético, en ese orden el gobierno y sociedad se han visto en la necesidad de recurrir a otras fuentes de generación energética, para lo cual es indispensable saber de cuantas reservas se disponen de estas fuentes así como el uso y mejor aprovechamiento de las mismas, por otro lado es también importante reconocer y aceptar los cambios que se han venido suscitando en el contexto eléctrico como lo es la generación distribuida, la cogeneración eléctrica y el más creciente uso de los grupos electrógenos.

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El desarrollo histórico del proceso energético de la humanidad se ha basado en el aprovechamiento de las fuentes energéticas de tipo fósil tales como carbón, petróleo y gas. Sin embargo, el consumo de energía ha sido muy distinto en cada país lo cual atiende a la cultura de la población y a la disponibilidad de recursos energéticos los cuales fueron usados y explotados a gran escala sin detenerse a pensar en el racionamiento de los mismos, pues bien durante la década de los 80 hubo un auge con la orimulsión la cual represento un nobel combustible termoeléctrico, pero el proceso de obtención causo un fuerte impacto ambiental por lo cual el gobierno de turno evaluó la posibilidad de sustituirlo por generación hidroeléctrica la cual parecía ser la fórmula milagrosa para la generación energética de un amplio sector del país y fue entonces cuando se pensó en el proyecto y construcción de la gran central hidroeléctrica de Venezuela, “Simón Bolívar” conocida como la Represa del Guri (aprovechando las bondades del río Caroní), produciendo así un ahorro de combustibles líquidos que se usarían para exportación y otros fines.

Así funcionó la generación energética en Venezuela hasta hace poco más de un año cuando por la presencia de fenómenos naturales como “El niño” por ejemplo, que ha causado en la actualidad un largo periodo de sequía que aún se mantiene y está afectando severamente las funciones de la Represa del Guri y por ende una grave alteración o desequilibrio de la producción de energía en Venezuela, por lo que ahora se lleva a cabo un plan de ahorro energético en todos los niveles (público, privado y doméstico) con el fin de evitar un colapso total y que Venezuela se quede literalmente

sin energía. Con todo este panorama la población se ve obligada a pensar y reflexionar el porque y como se ha llegado a esta situación, cabe destacar que Venezuela es uno de los pocos países por no decir el único que cuenta con una gran variedad de recursos energéticos de diferentes índoles tales como de tipo fósil para generar termoelectricidad, ríos capaces de generar hidroelectricidad, vientos para la energía eólica, el sol que proporciona energía solar y muchos más; es inaudito que la energía de un país se vea reflejada y concentrada en un solo elemento como lo es la hidroelectricidad que como ya se ha demostrado puede fallar y colocar en peligro la estabilidad del país, en definitiva hay que plantearse y aplicar el uso racional, viable y factible de todos los recursos energéticos disponibles que posee Venezuela.

El propósito de esta investigación se basa en la difusión y sensibilización de todos los venezolanos sobre la situación energética que vive este país actualmente, es imperante que todos se encuentren al tanto que forman parte de esta problemática y por ende parte de la solución, la cual por cierto beneficiara a todos los habitantes de Venezuela. Cada uno debe poner de su parte en la solución de este problema y para ello es necesario que estén informados e identificados con todo lo relacionado al perfil energético y uso del mismo así como la actual situación energética por la que cruza Venezuela, por lo que es importante recalcar que las prácticas que hoy son requeridas, mañana podrían ser garantía del mantenimiento y desarrollo de los recursos energéticos para el futuro y continuidad de la vida en este planeta.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Examinar la disponibilidad de los recursos energéticos de Venezuela

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Informar sobre la existencia y uso racional de los recursos energéticos de Venezuela.
2. Describir los cambios del perfil energéticos de Venezuela.
3. Analizar los cambios de paradigmas en el sector eléctrico.

CAPITULO II

2.1 MARCO TEORICO

La creación de energía eléctrica consiste en transformar alguna clase de energía química, mecánica, térmica o luminosa, entre otras, en energía eléctrica. Para la generación industrial se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, que ejecutan alguna de las transformaciones citadas. Estas constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico.

Energía Nuclear.

El núcleo atómico de elementos pesados como el uranio, puede ser desintegrado (fisión nuclear) y liberar energía radiante y cinética. Las centrales termonucleares aprovechan esta energía para producir electricidad mediante turbinas de vapor de agua. Se obtiene al romper los átomos de minerales radiactivos en reacciones en cadena que se producen en el interior de un reactor nuclear. Una consecuencia de la actividad de producción de este tipo de energía, son los residuos nucleares, que pueden tardar miles de años en desaparecer y tardan mucho tiempo en perder la radiactividad

Energías Limpias.

La electricidad que es generada a partir de fuentes de energía renovables y comercialmente conocidas como ambientalmente amigables. Los comerciantes de este tipo de energías ofrecen electricidad generada exclusivamente de recursos renovables o más frecuentemente, electricidad producida por una combinación de recursos fósiles y renovables, estos productos tienen menor impacto ambiental que la generación tradicional de

electricidad. Las fuentes energéticas para este fin a menudo incluyen: energía solar, eólica, geotérmica, biomasa e hidráulica.

Energía Solar. La energía solar procede de las reacciones termonucleares de fusión que ocurren en el Sol. La luz que llega a la Tierra es energía radiante que va desde la ultravioleta, a la visible e infrarroja (térmica). La mayor parte de la radiación solar se encuentra en la región de la luz visible. La energía solar no es una única tecnología energética, sino un término que abarca diversas tecnologías de energías renovables. Su característica común es que, al contrario que el petróleo, el gas, el carbón y las formas de energía nuclear; la energía solar es inagotable. La energía solar puede dividirse en tres grandes grupos: aplicaciones para calefacción y refrigeración, generación de electricidad y producción de combustibles a partir de la biomasa.

Los sistemas para calefacción y refrigeración utilizan la energía solar en forma pasiva, a través de dispositivos denominados colectores solares para recoger la energía del sol después de concentrarla. La calefacción solar activa y los calentadores solares, el sol calienta el agua que fluye por tubos, con lo que proporciona calor y agua caliente a la edificación.

La generación de electricidad por su parte se logra con una serie de tecnologías que en último caso dependen de la radiación solar, es el caso de los molinos de viento que se utilizan para impulsar turbinas generadoras de electricidad. También se genera electricidad a través de las celdas fotovoltaicas, estas captan la luz y la convierten en electricidad en un solo paso, se emplean en satélites artificiales. El agua, el fuego y el viento, son fuentes energéticas usadas por el hombre desde hace siglos, las presas

hidroeléctricas, la leña y las turbinas eólicas se agrupan dentro del grupo de energía solar indirecta.

Energía Hidráulica. La energía hidráulica utiliza la fuerza del agua, ella depende del movimiento del agua desde áreas de alta elevación a áreas de baja elevación. El agua a presión al pie de la presa impulsa al pasar los turbos generadores. La cantidad de electricidad generada es proporcional a la altura del agua y al volumen que fluye.

Energía Eólica. El poder del viento, no es un concepto nuevo, a través de la historia, la gente había usado el viento para mover sus barcos. Los molinos de viento convierten los vientos en energía mecánica útil: Los molinos de viento de hoy día tecnológicamente mas avanzados convierten el movimiento natural del aire en electricidad.

La energía eólica, que no contamina el medio ambiente con gases ni agrava el efecto invernadero, es una valiosa alternativa frente a los combustibles no renovables como el petróleo. Los generadores de turbinas de viento para producción de energía a gran escala y de rendimiento satisfactorio tienen un tamaño mediano (de 15 a 30 metros de diámetro, con una potencia entre 100 y 400 kW). Algunas veces se instalan en filas y se conocen entonces como granjas de viento o granja eólica.



Fig. 1 Granja eólica en el mar

Energía de la Biomasa. Por cientos de años, la gente ha tomado ventaja de la vegetación de la tierra, o biomasa, para suplir sus necesidades de energía. Árboles y hierbas han sido cortadas, secadas y quemados para cocinar y calentar los hogares. En realidad, los términos energía de la biomasa o bioconversión incluyen cualquier medio de obtener energía de la fotosíntesis actual, así quemar leña en el horno significa utilizar la energía de la biomasa. Además de la leña, los principales métodos de conversión son la quema de papel y otros desechos orgánicos municipales, la producción de metano de la digestión anaeróbica del estiércol y la producción de alcohol por la fermentación de granos. Cuando es usada para generar electricidad, la biomasa es quemada para transformar agua en vapor, el cual es usado para mover una turbina unida a un generador. El potencial para utilizar energía de biomasa es considerable. Además de la madera y residuos agrícolas, algunos tipos de residuos sólidos industriales y municipales son adecuados para usar como fuentes de energía.

Energía Geotérmica. La energía geotérmica se refiere a la energía que puede ser recuperada de la superficie terrestre para propósitos prácticos. El centro fundido de la Tierra sirve como la fuente de este calor subterráneo, el cual es transportado a la superficie debido a la actividad volcánica. La roca fundida calienta el agua para producir vapor y agua caliente que son potencialmente recuperados como recursos geotérmicos viables. La base de la tecnología de la energía térmica está en aprovechar este vapor para calentar edificios o impulsar turbinas.

Combustibles fósiles.

La razón de que el petróleo, el carbón y el gas natural se llamen combustibles fósiles es porque provienen de restos orgánicos vivos. Hace

200 a 500 millones de años, pantanos de agua dulce y mares que mantenían abundante vegetación y fitoplancton, cubrían vastas áreas del globo. Las condiciones anaerobias de las capas inferiores de esas masas de agua impedían la respiración de los descomponedores y por ende la putrefacción de los detritos. Entonces se acumularon grandes cantidades de materia orgánica que, al cabo de millones de años, quedó enterrada bajo capas de sedimentos y por la presión y el calor se convirtió en carbón, petróleo y gas natural.

Carbón. Combustible sólido de origen vegetal. Los diferentes tipos de carbón se clasifican según su contenido de carbono fijo. La turba, la primera etapa en la formación del carbón, tiene un bajo contenido de carbono fijo y un alto índice de humedad. El lignito, el carbón de peor calidad, tiene un contenido de carbono mayor. El carbón bituminoso tiene un contenido aun mayor, por lo que su poder calorífico también es superior. La antracita es el carbón con mayor contenido en carbono y el máximo poder calorífico. Además de carbono, el carbón contiene hidrocarburos volátiles, azufre, y nitrógeno, así como diferentes minerales que quedan como cenizas al quemarlo.

Gas Natural. Viene asociado al petróleo o aparece cuando se perforan pozos petroleros. Está compuesto principalmente por metano que sólo produce dióxido de carbono y agua cuando se quema. El gas natural es de consumo limpio, pues su combustión es total.

Petróleo. Los crudos son mezclas de hidrocarburos, también suelen contener compuestos de azufre y oxígeno y nitrógeno, el contenido de azufre es variable, algunos crudos además pueden contener impurezas metálicas.

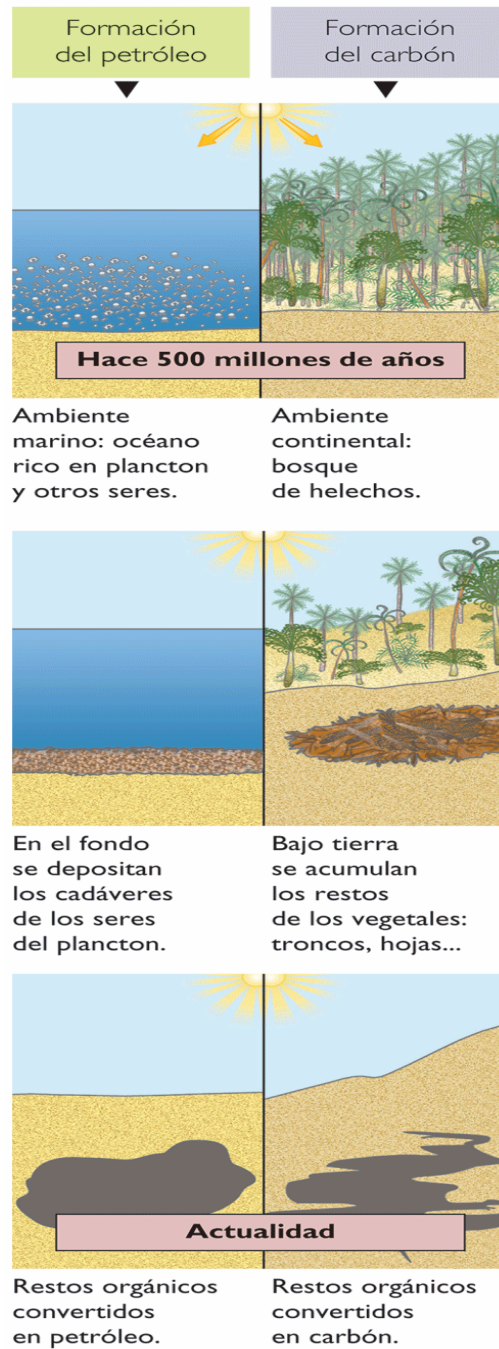


Fig. 2 Proceso simplificado de la formación de recursos fósiles (petróleo y carbón)

Central hidroeléctrica. Una central hidroeléctrica es aquella que se utiliza para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía potencial del agua embalsada en una presa situada a más alto nivel que la central. El agua se lleva por una tubería de descarga a la sala de máquinas de la central, donde mediante enormes turbinas hidráulicas se produce la electricidad en alternadores. Las dos características principales de una central hidroeléctrica, desde el punto de vista de su capacidad de generación de electricidad son:

- La potencia, que es función del desnivel existente entre el nivel medio del embalse y el nivel medio de las aguas debajo de la central, y del caudal máximo turbinable, además de las características de la turbina y del generador.
- La energía garantizada en un lapso determinado, generalmente un año, que está en función del volumen útil del embalse, de la pluviometría anual y de la potencia instalada.

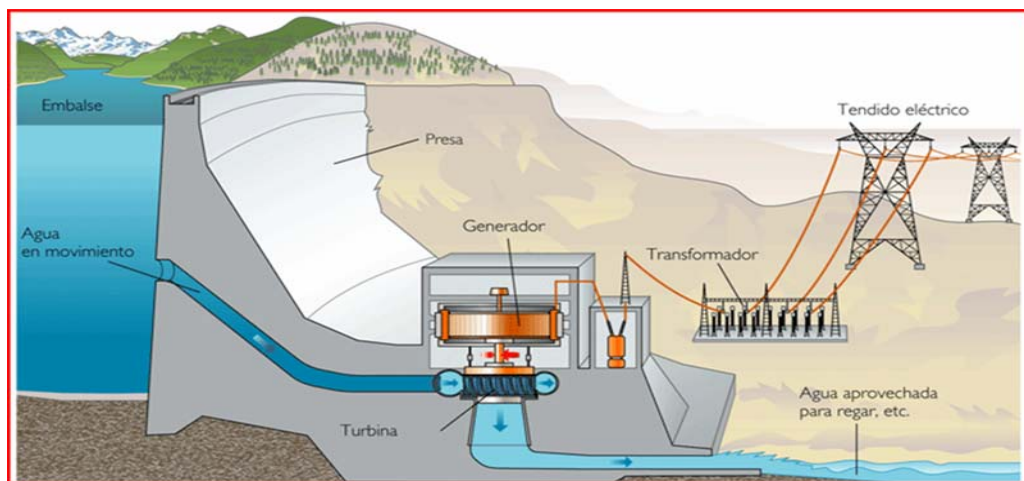


Fig. 3 Estructura de una central hidroeléctrica

Central termoeléctrica o térmica.

Es una instalación empleada para la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles como petróleo, gas natural o carbón.

Central termoeléctrica convencional. Emplea la combustión del carbón, petróleo (aceite) o gas natural para generar la energía eléctrica. Son consideradas las centrales más económicas y rentables, por lo que su utilización está muy extendida en el mundo económicamente avanzado y en el mundo en vías de desarrollo, a pesar de que estén siendo criticadas debido a su elevado impacto medioambiental. El apelativo de "clásicas" o "convencionales" sirve para diferenciarlas de otros tipos de centrales termoeléctricas (nucleares y solares, por ejemplo). Independientemente de cuál sea el combustible fósil que utilicen, el esquema de funcionamiento de todas las centrales termoeléctricas clásicas es prácticamente el mismo. Las únicas diferencias consisten en el distinto tratamiento previo que sufre el combustible antes de ser inyectado en la caldera y en el diseño de los quemadores de la misma, que varían según sea el tipo de combustible empleado.

Aunque pueden usarse combustibles diversos (carbón, petróleo, gas...), la producción de energía sigue en todos los casos el esquema siguiente:

1. El calor generado al quemar el combustible (carbón, petróleo) se emplea para calentar agua en una caldera, que se transforma en vapor.
2. Este vapor de agua se dirige hacia unas turbinas y las hace girar, debido a su empuje.

3. Un generador, el aparato capaz de producir electricidad, está acoplado a las turbinas, de manera que a medida que estas giran, se produce la energía eléctrica.

4. El generador está conectado a un transformador que convierte la corriente eléctrica para que se distribuya por los tendidos eléctricos.

Además, como puede verse en el esquema inferior, existe un sistema de refrigeración que permite convertir el vapor de agua que ha pasado por las turbinas en agua líquida, que vuelve a comenzar el ciclo a partir de la energía térmica obtenida de los combustibles.

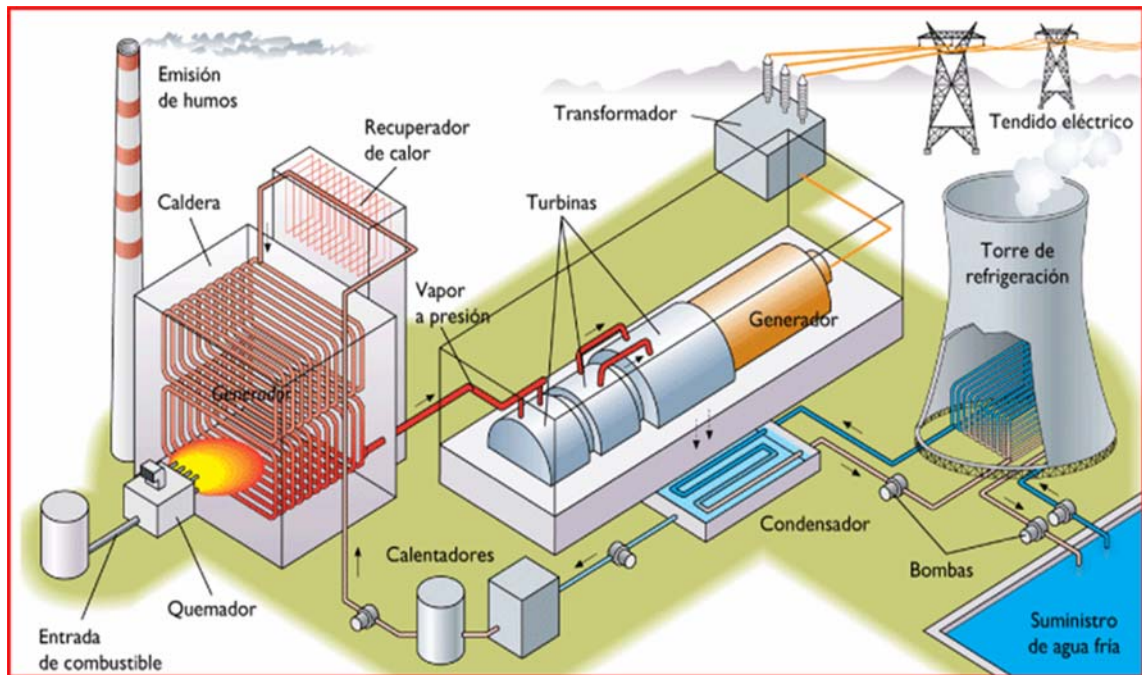


Fig. 4 Estructura de una central térmica o termoeléctrica

Central termoeléctrica de ciclo combinado. Se denomina ciclo combinado en la generación de energía a la coexistencia de dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema, uno cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua y otro cuyo fluido de trabajo es un gas producto de una combustión.

Funcionamiento. En una central eléctrica el ciclo de gas genera energía eléctrica mediante una turbina de gas y el ciclo de vapor de agua lo hace mediante una o varias turbinas de vapor. El principio sobre el cual se basa es utilizar los gases de escape a alta temperatura de la turbina de gas para aportar calor a la caldera o generador de vapor de recuperación, la que alimenta a su vez de vapor a la turbina de vapor. La principal ventaja de utilizar el ciclo combinado es su alta eficiencia, ya que se obtienen rendimientos superiores al rendimiento de una central de ciclo único y mucho mayores que los de una de turbina de gas. Consiguiendo aumentar la temperatura de entrada de los gases en la turbina de gas, se obtienen rendimientos de la turbina de gas cercanos al 60%, exactamente 57,3% en las más modernas turbinas Siemens. Este rendimiento implica una temperatura de unos 1.350 °C a la salida de los gases de la cámara de combustión. El límite actualmente es la resistencia a soportar esas temperaturas por parte de los materiales cerámicos empleados en el recubrimiento interno de las cámaras de combustión de esas turbinas.

Las centrales de ciclo combinado son, como todas ellas, contaminantes para el medio ambiente y para los seres vivos, incluidas las personas, por los gases tóxicos que expulsan al ambiente. No obstante es la que menos contamina de todas las industrias de producción de electricidad por quema de combustible fósil. Básicamente las emisiones son de CO₂. Las

emisiones de NO_x y SO_2 son insignificantes, no contribuyendo por tanto a la formación de lluvia ácida. Dependiendo estos efluentes gaseosos del tipo de combustible que se quema en la turbina de gas. Un ciclo combinado ayuda a absorber una parte del vapor generado en el ciclo Joule y permite, por ello, mejorar la recuperación térmica, o instalar una turbina de gas de mayor tamaño cuya recuperación térmica no estaría aprovechada si no se utilizara el vapor en una segunda turbina de contrapresión.

En un ciclo combinado el proceso de vapor es esencial para lograr la eficiencia del mismo. La selección de la presión y la temperatura del vapor vivo se hacen en función de las turbinas de gas y vapor seleccionadas, selección que debe realizarse con criterios de eficiencia y economía. Por ello se requiere la existencia de experiencias previas e "imaginación responsable" para crear procesos adaptados a un centro de consumo, que al mismo tiempo dispongan de gran flexibilidad que posibilite su trabajo eficiente en situaciones alejadas del punto de diseño.

Combinado a condensación. Una variante del ciclo combinado de contrapresión clásico, es el ciclo combinado a condensación que se realiza en procesos estrictamente cogenerativos. Se basa en una gran capacidad de regulación ante demandas de vapor muy variables. El proceso clásico de regulación de una planta de cogeneración consiste en evacuar gases a través del bypass cuando la demanda de vapor es menor a la producción y utilizar la post-combustión cuando sucede lo contrario. Bajando sensiblemente su potencia, no se consigue su adaptación a la demanda de vapor, debido a una importante bajada en el rendimiento de recuperación, ya que los gases de escape mantienen prácticamente su caudal y bajan ostensiblemente su temperatura. Por ellos, las pérdidas de calor se

mantienen prácticamente constantes, y la planta deja de cumplir los requisitos de rendimiento.

Por el contrario, un ciclo de contrapresión y condensación permite aprovechar la totalidad del vapor generado, regulando mediante la condensación del vapor que no puede usarse en el proceso, produciendo una cantidad adicional de electricidad

Generación distribuida.

Es una nueva tendencia en la generación de calor y generación eléctrica. El concepto Recursos de Energía Distribuidos (DER) permite a los "consumidores" generar calor o electricidad para sus propias necesidades (como en una estación de hidrógeno y microgeneración) para enviar la corriente eléctrica sobrante de vuelta a la red de energía eléctrica o compartir el exceso de calor por medio de una red de calefacción distribuida.

Cogeneración. La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor, agua caliente sanitaria), Si además se produce frío (hielo, agua fría, aire frío, por ejemplo) se llama Trigeneración. El proceso de cogeneración tiene un reparto más o menos fijo entre producción eléctrico/mecánica y calor. Como las necesidades de ambas energías pueden variar de forma diferente es frecuente que haya un excedente de alguna de ellas.

La energía de cogeneración se incluye en el Régimen Especial de energía que le permite utilizar la cogeneración para proveerse de todo el calor que necesite e inyectar en la red eléctrica la energía eléctrica que no necesite a una tarifa fija. De esta forma se evita que otra central produzca esa energía de forma menos eficiente.

Grupo electrógeno.

Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador de energía eléctrica a través de un motor de combustión interna. Es comúnmente utilizado cuando hay déficit en la generación de energía de algún lugar, o cuando hay corte en el suministro eléctrico y es necesario mantener la actividad. Una de sus utilidades más comunes es en aquellos lugares donde no hay suministro a través de la red eléctrica, generalmente son zonas agrícolas con pocas infraestructuras o viviendas aisladas. Otro caso es en locales de pública concurrencia, hospitales, fábricas, etc., que, a falta de energía eléctrica de red, necesiten de otra fuente de energía alterna para abastecerse en caso de emergencia. Un grupo electrógeno consta de las siguientes partes:

- **Motor de combustión interna.** El motor que acciona el grupo electrógeno suele estar diseñado específicamente para ejecutar dicha labor. Su potencia depende de las características del generador. Pueden ser motores de gasolina o diésel.
- **Sistema de refrigeración.** El sistema de refrigeración del motor es problemático, por tratarse de un motor estático, y puede ser refrigerado por medio de agua, aceite o aire.
- **Alternador.** La energía eléctrica de salida se produce por medio de un alternador apantallado, protegido contra salpicaduras, autoexcitado, autorregulado y sin escobillas, acoplado con precisión al motor. El tamaño del alternador y sus prestaciones son muy variables en función de la cantidad de energía que tienen que generar.
- **Depósito de combustible y bancada.** El motor y el alternador están acoplados y montados sobre una bancada de acero. La bancada

incluye un depósito de combustible con una capacidad mínima de funcionamiento a plena carga según las especificaciones técnicas que tenga el grupo en su autonomía.

- **Sistema de control.** Se puede instalar uno de los diferentes tipos de paneles y sistemas de control que existen para controlar el funcionamiento, salida del grupo y la protección contra posibles fallos en el funcionamiento.
- **Interruptor automático de salida.** Para proteger al alternador, llevan instalado un interruptor automático de salida adecuado para el modelo y régimen de salida del grupo electrógeno. Existen otros dispositivos que ayudan a controlar y mantener, de forma automática, el correcto funcionamiento del mismo.
- **Regulación del motor.** El regulador del motor es un dispositivo mecánico diseñado para mantener una velocidad constante del motor con relación a los requisitos de carga. La velocidad del motor está directamente relacionada con la frecuencia de salida del alternador, por lo que cualquier variación de la velocidad del motor afectará a la frecuencia de la potencia de salida.

CAPITULO III

3.1 Informar sobre la existencia y uso racional de los recursos energéticos de Venezuela.

Venezuela cuenta con variedad y reservas de recursos; renovables y no renovables, entre los cuales se encuentran el agua, el sol, el viento, la biomasa, el gas, el petróleo y el carbón de los cuales se pueden obtener energía eléctrica.

El agua además de servir para consumo y actividades de primera necesidad, también representa el factor nro. 1 en producción de energía eléctrica debido al aprovechamiento de la energía potencial acumulada en ella. El mayor porcentaje de la electricidad usada en el mundo procede de esta fuente. Es, por tanto, una energía renovable no alternativa, estrictamente hablando, porque se viene usando desde hace muchos años como una de las fuentes principales de electricidad. La electricidad como recurso energético juega un papel crucial en el desarrollo de Venezuela debido a la variedad y abundancia de recursos energéticos primarios para la generación, de bajo costo y con mínimo impacto ambiental. Venezuela cuenta con una enorme cantidad de recursos hídricos; grandes ríos, lagos y zonas pantanosas. Se distinguen tres vertientes: la del Caribe, la del Atlántico y la que desagua el 74,5% de las aguas continentales venezolanas, y la del Amazonas, que recoge las aguas de los ríos Guainía-Negro y otros. Además, el lago de Valencia es un sistema endorreico.

El mar Caribe recibe, principalmente, las aguas de los ríos que vierten en el lago de Maracaibo. Los principales ríos que desembocan aquí son el Chama, el Motatán, el Escalante, el Catatumbo, el Apón y el Limón. Otros ríos importantes que desembocan en el Caribe son el Tocuyo, Aroa, Neverí y Manzanares. En la vertiente del Atlántico, además del Orinoco, desaguan los

ríos San Juan y Cuyuní. Pero el gran río venezolano es el Orinoco. Tiene una longitud de 2.560 km y drena más de 30.000 m³/s. La cuenca del Orinoco es de 880.000 km², de los que a Venezuela le corresponden 770.000 km². Los principales afluentes por la margen derecha son:

- * Manaviche,
- * Ocamo,
- * Padamo, con su afluente el Matacuni por la izquierda,
- * Cunucunuma,
- * Ventuari, muy caudaloso, con su afluente el Manapiare, por la derecha,
- * Sipapo, con sus afluentes el Autana y el Cuao, ambos por la derecha,
- * Samariapo,
- * Parguaza, con varios afluentes muy caudalosos,
- * Suapure,
- * Cuchivero, con su afluente el Guaniamo, por la margen izquierda,
- * Caura, con su afluente Erebató por su margen izquierda,
- * Aro,
- * Caroní, con su afluente el Paragua.

Los principales afluentes por la margen izquierda son:

- * Mavaca, con el Casiquiare
- * Atabapo,
- * Guaviare, con su afluente el Inírida,
- * Vichada,
- * Tomo,
- * Meta,
- * Cinaruco,
- * Capanaparo,

- * Arauca,
- * Apure, son afluentes por la izquierda reunidos el Portuguesa y el Guárico,
- * Manapire,
- * Iguana,
- * Zuata,
- * Pao,
- * Tigre, con su afluente por su margen derecha, el Morichal Largo,
- * Guanipa, con su afluente por su margen izquierda, el Amana.

En la hidrografía venezolana encontramos el caso excepcional del río Casiquiare que es un efluente, es decir, una derivación del Orinoco que drena sus aguas hacia la cuenca del Amazonas a través del río Negro.

En Venezuela se distinguen seis grandes cuencas hidrográficas:

- * Cuenca del río Orinoco, 770.000 km²
- * Cuenca de lago de Maracaibo, 74.000 km²
- * Cuenca de mar Caribe, 80.000 km²
- * Cuenca del río Cuyuní, 40.000 km²
- * Cuenca del río Negro, 11.900 km²
- * Cuenca del lago de Valencia, 3.000 km²

Los lagos más importantes de Venezuela son:

- * El lago de Maracaibo, abierto al mar a través del canal natural, pero de agua dulce.
- * El lago de Valencia, con su sistema endorreico.
- * La laguna del rey Leopoldo, en el río Cuao. Es la única laguna existente en la Guayana venezolana.

Los ríos venezolanos están intensamente aprovechados. La potencia hidroeléctrica instalada es muy grande. Destacan las presas del Cañón de Necoima o Necuima, con su embalse, el lago de Guri, con más de 4.000 km² de superficie y una producción de unos 10 millones de kW/hora; tal producción sólo es superada por la central de Itaipú, en el río Paraná; y el salto Pará y el Aro.

En Venezuela hay 5.400 km de vías fluviales navegables, de las cuales están canalizados 404 km en el río Orinoco, en el tramo Boca Grande-Ciudad Guayana, y 665 km en el tramo Ciudad Guayana-Puerto Gumilla. En el río San Juan están canalizados 70 km entre Caripito y el golfo de Paria. Entre las vías navegables no canalizadas destacan gran parte del curso del Orinoco y los ríos Apure, Arauca, Meta, Barima, Portuguesa, Capanaparo, Ventuari-Manapiare y Zulia-Catatumbo, entre otros.

Por otra parte Venezuela cuenta hoy en día con amplias **reservas probadas de gas natural** ubicándose como el octavo país del mundo con mayores reservas probadas y el primero en América Latina... y gracias a la importante participación del gas natural en el mercado energético nacional es posible también ahorrar gran cantidad de petróleo. Las reservas probadas de gas en Venezuela alcanzan los 151 Billones de Pies Cúbicos de gas (BPC), y cuenta con un volumen de 40 billones de reservas posibles y una base de recursos aproximada de 196 billones de BPC, para totalizar un volumen de reservas de 427 billones de pies cúbicos. Según el Ente Nacional del Gas (Enagas), adscrito al Ministerio de Energía y Petróleo, de esta manera nuestro país pasará del octavo al tercer lugar como país con mayores reservas de gas en el mundo y el primero en América Latina.

El 50% de éstas se encuentra en nuestra plataforma continental Costa Afuera. Las mayores reservas de gas de Venezuela están ubicadas al norte y noroeste del territorio nacional, en las costas de la plataforma continental caribeña y atlántica, abarcando una extensión de más de 500 mil kilómetros cuadrados.

El 71% de las reservas probadas de gas se encuentran en la zona oriental de nuestro país, el 24% en la zona occidental, el 2.5% en el Norte de la península de Paria, el 2.4% en la Plataforma Deltana y el 0.14% en la zona sur. El 90.8% de estas reservas probadas de Gas Natural corresponden a gas asociado al petróleo y sólo el 9.2% al gas no asociado. Entre los planes estratégicos de PDVSA, se encuentra el Proyecto de Gas Delta Caribe, cuyo plan contempla una actividad integral que a la par de las explotaciones de los campos petroleros, incorpora nuevas reservas, lo cual significa una intensa actividad exploratoria en la región costa fuera de la península de Paria. PDVSA garantiza a sus potenciales socios en la explotación de gas, el acceso a un sistema de gasoductos vinculado al Centro de Industrialización de Gas Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA), que les permitirá el acceso al mercado de los hidrocarburos.

La fuerza del viento es otro recurso energético que podría ser usado para generar electricidad. Se llevó a cabo una evaluación preliminar de la energía del viento como una síntesis y actualización de una evaluación específica del recurso del viento, la cual se realizó a partir de dos fuentes específicas de información: *NASA Earth Science Enterprise*, y mediciones realizadas directamente en instalaciones en tierra cuyos datos fueron obtenidos por el aporte del Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana. Este estudio resultó novedoso por varios aspectos, pero el

resultado más importante, es que se han diagnosticado tres lugares bien definidos en Venezuela con suficiente recurso eólico para desarrollar estudios preliminares para la instalación de granjas de viento. Se estudiaron variables como velocidades de vientos en diferentes escalas de tiempo (anual, estacional, mensual, diario y horario), la dirección del viento es otra importante componente de la evaluación del recurso del viento. En Venezuela la dirección del viento es mayormente constante durante todo el año, medido en el sentido horario, temperatura del aire y presión atmosférica; variables que fueron consideradas para determinar la energía contenida en el viento y los equipos apropiados a ser considerado. Una evaluación detallada de cada estado de Venezuela fue realizada considerando las principales variables meteorológicas. Por razones de espacio, los resultados detallados de cada estado no son mostrados aquí. Sin embargo, los análisis detallados apuntan al menos a tres sitios candidatos con vientos adecuados, y los cuales han sido escogidos para una mas detallada presentación: Juruba (Zulia), Coro (Falcón), y La Asunción (Isla de Margarita). Producto de esta investigación se ha demostrado la viabilidad de recurso eólico y se recomienda abiertamente acometer medición local en tierra de la velocidad del viento al menos con una frecuencia de 5 minutos durante un año en esas áreas. Las tres localizaciones adecuadas para proyectos eólicos son: La Guajira Venezolana en el Estado Zulia, La Península de Paraguaná en el estado Falcón, y la Isla de Margarita en el estado Nueva Esparta. Sólo haría falta que se implementen planes para construir las granjas de viento.

El astro rey (**El sol**) es un recurso muy valioso e importante para generar electricidad. La energía solar presenta dos modalidades que se estarían aplicando en los países desarrollados, como son la energía solar fotovoltaica, generada a través de módulos fotovoltaicos de aplicación directa

para el consumo, y la termosolar, que consiste en utilizar espejos parabólicos con el calentamiento de un líquido que genera un vapor que se desplaza a través de turbinas que generan energía eléctrica convencional. “Como si fuera una energía térmica pero a partir del sol”. Para aprovechar y aplicar la energía solar, se requiere que ésta sea captada, transformada y almacenada, porque no siempre es de día o el sol brilla con la misma intensidad dependiendo de la época del año o lugar en la tierra. Se han inventado aparatos especiales que hacen estas tareas, tales como las células solares (dispositivo que convierte la luz solar en electricidad).

El uso de la energía solar puede aplicarse en diferentes ámbitos como por ejemplo: En industrias y fábricas, se usan paneles de concentración más complejos. Estos paneles reflejan y concentran la energía solar incidente sobre una zona receptora pequeña, las comunicaciones, las células solares o paneles se han usado de forma eficaz para calentar agua y para calefacción; hornos solares transformar la materia prima de las industrias petroquímica, metalúrgica, de cerámica y de vidrio.

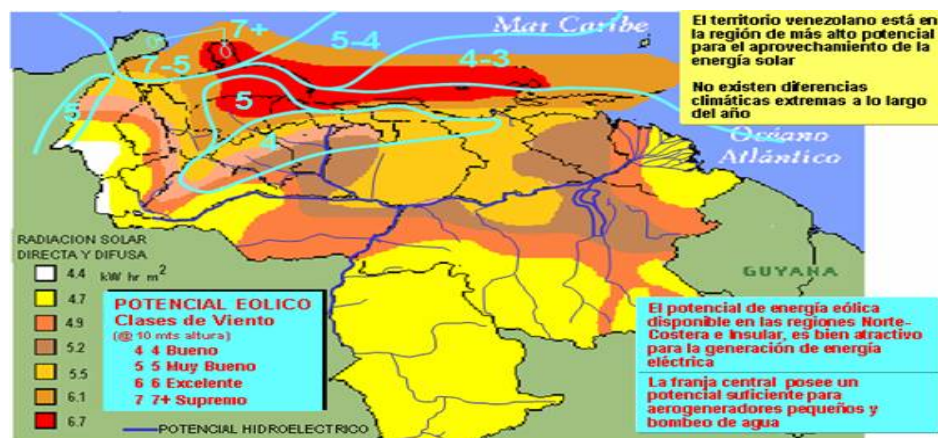


Fig. 5 Potencialidades eólica y solar del territorio venezolano

Uso racional de los recursos energéticos de Venezuela

Venezuela vive de la energía obtenida de sus recursos energéticos renovables y no renovables, por lo tanto debe mantener un plan de medidas orientadas al ahorro y uso racional de ambos, plan dirigido a todos los sectores que hacen vida en este país, para garantizar así la consecución en el tiempo y el espacio. Todo ciudadano debería tomar conciencia sobre la importancia de los recursos energéticos y de la electricidad para así poner en práctica acciones sencillas para mantener el patrimonio energético.

Donde se encuentre se tiene el poder para reducir la demanda de energía. Y cuando se reduce la demanda, reduce la cantidad de recursos, tales como el agua y el gas, que se necesitan para crear energía. Esto quiere decir que se crea menos emisiones de gases de efecto invernadero, lo que resulta en un aire más limpio para todos y ahorro en sus cuentas de energía.

A continuación se recomiendan algunas acciones para contribuir con el ahorro energético y a su vez con el uso racional de los recursos:

- Ajuste el termostato a una temperatura baja, pero cómoda, en el invierno y alta, pero cómoda, en el verano. Instale un termostato programable que sea compatible con su sistema de aire acondicionado.
- Use bombillos fluorescentes compactos.
- Deje secar al aire los platos en lugar de utilizar el ciclo de secado del lavaplatos.
- Apague el computador y el monitor cuando no estén en uso.
- Enchufe los artefactos electrónicos del hogar, como los televisores y los equipos de DVD, a tomacorrientes múltiples con interruptor; apague la toma

eléctrica cuando los equipos no estén en uso (los televisores y equipos de DVD todavía consumen varios vatios de energía cuando están en modo stand-by).

- Baje a 120° la temperatura del termostato del agua caliente.
- Tome duchas cortas en vez de baños de tina.
- Lave solo cargas completas de platos y ropa.
- Conduzca de una forma sensata. Conducir en forma agresiva (ir a alta velocidad, acelerar rápido y frenar) desperdicia combustible.
- Verifique que los electrodomésticos y productos para el hogar tengan la etiqueta cumplen con las rigurosas guías de eficiencia energética.
- Iluminación exterior por energía solar. La instalación de lámparas solares al rededor de su casa y jardín es rápida y fácil. Otra ventaja es que no hay gastos adicionales en cables o en energía.
- Proteger al ambiente con respecto a los cuerpos de agua, los cuales deben mantenerse lo más limpio posible, libres de desperdicios, sustancias tóxicas y otras que puedan alterar su condición natural.
- Evitar total o en su mayoría, actividades que emitan grandes cantidades de gases de efecto invernadero.
- Cerrar los grifos mientras nos enjabonamos, lavamos las manos, cepillamos, etc.

3.2 Describir los cambios del perfil energéticos de Venezuela.

El Gobierno de Venezuela ha comenzado una agresiva política e incentivos para el uso de las fuentes de energía renovables. Durante los últimos dos años, ha demostrado un especial interés en el desarrollo de la

energía eléctrica, pero especialmente por la energía eólica y la energía eléctrica lograda a raíz del uso del gas.

Desde el año 1977 cuando fue inaugurada la Central Hidroeléctrica del Guri, y otras también importantes, Venezuela había estado obteniendo el mayor porcentaje energía eléctrica por hidroelectricidad de dicha central de manera efectiva y constante hasta principios del año 2009 donde se inicio un cambio en el clima, se instalo una gran temporada de sequía la cual en el presente aún se mantiene y por tal motivo el Gobierno Nacional se ha visto en la necesidad de evaluar otras opciones de generación eléctrica para solventar la situación, buscando otras fuentes para liberar un poco la hidroelectricidad. El Plan de Negocios que Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA), quiere implantar incluye algunos proyectos energéticos con recursos eólicos, energía solar y celdas de combustible en aplicación de transporte.

El gobierno actual, autorizó la perforación del Pozo Dragón 6 ubicado en la península de paria en el estado sucre, que forma parte de un total de 16 pozos para procesar más de 14 trillones de pies cúbicos de gas que Venezuela posee en lo que llamó el Cinturón de Gas del Caribe. La Plataforma tiene una capacidad para 140 personas, y permitirá aprovechar la reserva de gas libre, no asociado al petróleo, con la cual cambiará la matriz energética de Venezuela. Informó que a finales de 2012 las primeras moléculas de estas reservas gasíferas venezolanas circularán por un gasoducto de 200 kilómetros desde alta mar para ser procesados en el Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho -Antonio José de Sucre- (CIGMA) en Güiria.

El recurso que más promete estar prontamente en uso es el gas, Con el uso del gas se iniciará en 2012 cambio de matriz energética venezolana. En noviembre de 2012 entrará al país primer chorro de gas de los pozos que PDVSA perfora en el Caribe venezolano / Este gas sustituirá el consumo vehicular y doméstico, y acabará con dependencia de la hidroelectricidad, cabe recordar que Venezuela cuenta con grandes reservas probadas de gas las cuales son las que se están planeando usar para la Revolución energética de cara a los próximos años.

Asimismo, al detallar y ubicar los diversos puntos de exploración y producción gasífera en las costas de Venezuela, se auguran las ventajas que tendrá para la nación el uso del gas en el desarrollo energético. Cuando ese gas entre al sistema, Venezuela iniciará un nuevo esquema basado en el gas para la generación eléctrica, vehicular y gas doméstico. Permitirá ahorrar gasolina que podrá ser exportada para generar divisas, ahorro en el consumo eléctrico en los hogares e independencia total de la hidroelectricidad, acabando con los problemas derivados de producir el 70% de la generación eléctrica nacional en el río Caroní.

Este es un cambio histórico, pero tiene su tiempo técnico, no será de un día para otro, pero que demuestra la política del Gobierno Bolivariano para dotar al país de obras para su desarrollo futuro.

3.3 Analizar los cambios de paradigmas en el sector eléctrico.

Venezuela siempre fue un país estable en cuanto a la generación y consumo de energía eléctrica pero ese modelo de desarrollo cambio a inicios del recién pasado año 2009 y sin la menor duda, la causa principal fueron

irregularidades en los ciclos atmosféricos anuales, tales como el fenómeno de “El Niño”, que se suman a diversas anomalías climáticas globales, debidas a la alteración del equilibrio en el sistema Tierra-Océano-Atmósfera. Por lo que se han dado cambios en los paradigmas eléctricos dando paso así a la sustitución de modelos de generación así como el uso de recursos existentes pero poco desarrollados; como por ejemplo la implementación de generación distribuida en sustitución de la centralizada, la práctica de la cogeneración eléctrica y el uso más continuo de grupos electrógenos, pues bien a continuación se desarrolla cada uno de estos aspectos.

3.3.1. Generación centralizada por generación distribuida.

La generación eléctrica en Venezuela se caracteriza por ser centralizada, es decir, la electricidad se logra en puntos estratégicos y convenientes para que ésta pueda ser transmitida, distribuida y comercializada a la mayor cantidad de lugares del país. Debido al cambio del perfil energético el gobierno nacional se ha visto en la necesidad de crear y desarrollar acciones para sustituir generación centralizada por generación distribuida, lo cual ya es un hecho con la incorporación de generación distribuida al Sistema Eléctrico Nacional. De acuerdo con el portal de El Centro Nacional de Gestión (CNG) para el sector eléctrico, en el mes de enero entraron en servicio por primera vez las siguientes plantas: Cayaurima, ubicada en el Estado Bolívar; Base Aérea, en Anzoátegui; Tumeremo, ubicada en el estado Bolívar; Santa Ana, en Anzoátegui.

En febrero las plantas de generación distribuida puestas en funcionamiento fueron: El Vigía I, el Vigía II y Yuben Ortega, ubicadas en

3.3.2. Cogeneración eléctrica

La Cogeneración puede también ahorrar mucho dinero y combustible.

Los sistemas de intercambio de cogeneración son sistemas de producción en los que se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil partiendo de un único combustible. El gas natural es la energía primaria más utilizada para el funcionamiento de las centrales de cogeneración de electricidad y calor, las cuales funcionan con turbinas o motores de gas. No obstante, también se pueden utilizar fuentes de energía renovables y residuos como biomasa o residuos que se incineran. Además, esta tecnología podría implementarse en Venezuela ya que este país cuenta con grandes cantidades de gas para producir energía y satisfacer la demanda actual, además el gas es un recurso energético que reduce el impacto ambiental debido al ahorro de energía primaria que implica.

En los sistemas de cogeneración el combustible empleado para generar la energía eléctrica y térmica es mucho menor que el utilizado en los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica y térmica por separado, es decir, que del 100% de energía contenida en el combustible, en una termoeléctrica convencional sólo 33% se convierte en energía eléctrica, el resto se pierde a través del condensador, los gases de escape, las pérdidas mecánicas, las pérdidas eléctricas por transmisión y distribución entre otras. En los sistemas de cogeneración, se aprovecha hasta el 84% de la energía contenida en el combustible para la generación de energía eléctrica y calor a proceso (25-30% eléctrico y 59-54% térmico). De todo esto se refleja el beneficio de utilizar la cogeneración.

3.3.3. Grupos electrógenos.

Una actividad que ya está en uso debido a los cambios del sector eléctrico, ya que el gobierno de turno se ha visto obligado a echar mano de cuanta forma de generación considere segura, económica y que ayude a prestar alivio a la actual crisis energética por la que cruza Venezuela.

Las deficiencias en el actual servicio eléctrico venezolano han obligado a aumentar el número de pedidos de grupos electrógenos por parte de Venezuela. Aunque la tendencia se prolonga desde hace tres años es en estos momentos cuando las maquinas de suministro eléctrico representan una alternativa altamente demandada tanto por el sector empresarial como por la población. La reciente crisis eléctrica ha obligado a los grandes centros comerciales, hospitales, sector industrial y doméstico a cubrir el servicio de sus necesidades y funciones con la adquisición de grupos electrógenos.

CAPITULO IV

CONSIDERACIONES FINALES

. Venezuela presenta un marcado contraste entre la distribución de la población, concentrada principalmente en el norte, y la de la oferta de agua, muy abundante en la franja sur del territorio. Ante este panorama, los efectos adversos del cambio climático podrían agravar, aún más, la situación de presión que sobre los recursos hídricos ejercen otros factores, aunado al hecho de que el problema no es sólo de la oferta del recurso, sino también su calidad. La adopción de adecuadas medidas de adaptación y mitigación, frente al cambio climático, podrá garantizar que se logre armonizar el crecimiento demográfico y económico de las próximas décadas con las limitaciones que se puedan presentar en la oferta de agua. En este sentido, se deben implementar planes de manejo de los recursos hídricos, que sean el resultado de una interacción bien planeada y concebida entre la tecnología, la sociedad, la economía y las instituciones, con el propósito de balancear la oferta y la demanda del recurso, ante escenarios de ocurrencia de extremos hidrológicos.

En los últimos años se han encontrado nuevas reservas de gas en la región nororiental tanto en el continente como costa afuera, que hacen ascender las ya probadas, ubicando al país en el octavo lugar a nivel mundial. El desarrollo de este recurso es una alternativa estratégica energética tanto para el consumo como para su exportación, lo cual ha permitido incrementar el flujo de divisas. Básicamente, este producto se utiliza para consumo de hogares, vehículos automotores e industrias y para su transformación en productos petroquímicos. El gas natural favorece la conservación ambiental, pues es un combustible limpio, de fácil manejo y

bajo efecto contaminante, lo cual ha influido en un actual aumento en su demanda.

Para contribuir a la diversificación y mejoramiento de la composición actual de las reservas de hidrocarburos, debido a la alta vulnerabilidad en las variaciones de producción de crudo por el carácter asociado de las reservas desarrolladas; es indispensable que se le de prioridad al proceso de otorgamiento de licencias para la exploración y producción de gas libre. Elegir al gas natural como principal combustible o fuente de energía para los próximos años, ameritando esta condición de políticas de precios y tarifas justa y razonable a largo plazo. Mantener los esfuerzos en la evolución de los asuntos del sector gas, disponiendo de volúmenes seguros, confiables y a precios adecuados para contribuir al desarrollo económico del país, la generación de empleo y la protección ambiental, mejorando en consecuencia la calidad de vida general de la población.

Un desarrollo equilibrado, sustentable y progresivo, que vincule en una forma armoniosa el desarrollo “hidro”, el “termo” y otros (renovables, híbridos, combinados, etc.), las necesidades de la población y las prioridades regionales y nacionales, es la solución lógica. La solución es diversificar tanto el abastecimiento, como la configuración del sistema energético, de modo que sus componentes mantengan entre sí una relación adecuada a las prioridades del país, que será sin falta cambiante, dinámica, a tono con el potencial y aprovechamiento racional y sustentable de las diversas opciones energéticas y las innovaciones tecnológicas. Diversificar el abastecimiento, significa utilizar con eficacia las distintas fuentes energéticas, en sus diferentes formas y modalidades. Diversificar la configuración del sistema, es la transición de un sistema excesivamente centralizado y (por contraste

necesario) ramificado, a otro donde tengan un rol reconocido y planificado, la generación autónoma, la generación distribuida y la centralizada (con uno o varios “núcleos”), así como otras variables intermedias o combinadas. Diversificar la producción y la estructura, se logra mediante generación distribuida y generación autónoma local, así como otras medidas para resolver nudos críticos en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), en especial en transformación, distribución y transmisión (ó sea, mantenimiento, y a fondo), sin las cuales muchos de los MW extra incorporados con gran sacrificio en generación, se perderían por el camino.

Es importante la comunicación e interacción de gerentes, profesionales y técnicos de las áreas de la energía, con las organizaciones populares y comunidades locales, para un seguimiento, control y evaluación de estas medidas coyunturales, así como de la transformación del sistema energético venezolano. Los gerentes, profesionales y técnicos, como una escuela para el diálogo de saberes, sobre un tema vital; y para superar habituales tentaciones burocráticas y tecnocráticas. Las comunidades y organizaciones populares, para aprender a ejercer un verdadero control social. Y todos, compartiendo un destino común, aprendiendo sobre la marcha a gobernar, a apropiarse de la energía y demás recursos naturales, para su aprovechamiento racional y sustentable.

Otro importante elemento de este enfoque integral u holístico del sistema energético, es tener en cuenta que se requiere complementariedad, más que sustitución de unas fuentes o tecnologías energéticas por otras, donde cada fuente, forma y modalidad (cada opción energética) tiene su propio rol que jugar y que ese rol es cambiante, según la población y sus necesidades, según las innovaciones tecnológicas para que tenga la mayor

utilidad posible para la gente, para la sociedad: ése es el motivo real para producir energía. Para eso es que existen las instituciones energéticas y no para maximizar las ganancias o lograr el bien propio, pero es preciso nadar contra la corriente de los hábitos, de las estructuras físicas y mentales establecidas, en este caso, en el campo de la energía, para así lograr lo que este país tanto requiere: estabilidad y disposición de energía, eficientes para garantizar el completo desarrollo en todos los niveles.

BIBLIOGRAFIA

Arias, F. (1997). **El Proyecto de Investigación**. Guía para su Elaboración. Venezuela: Episteme.

Historia del Desarrollo de la Electricidad. Disponible en:

<http://vicentelopez0.tripod.com/lectric.html>

Recursos energéticos no renovables. Disponible en:

http://ve.kalipedia.com/ecologia/tema/recursos-naturales/recursos-energeticos-renovables.html?x=20070418klpcnaecl_90.Kes

Energía hidroeléctrica. Disponible en:

http://www.buscalogratis.com/ecologia_energia_hidroelectrica.htm

Gas natural. Utilidad. Disponible en:

<http://www.enagas.gob.ve/info/gasnatural/utilidad.php>

Generación de energía eléctrica. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Generaci%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica

Gas venezolano aportaría mayores beneficios ambientales. Disponible en: http://www.circuloambiental.net/noticias/gas_venez.html

Energía. Disponible en:

<http://ares.unimet.edu.ve/quimica/fbqi32/energia.asp?index=yes>

Recursos de Venezuela. Disponible en:

<http://www.pdvsa.com/lexico/venezuela/recursos.htm>

CENTRALES TERMOELÉCTRICAS CLÁSICAS. Disponible en:

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo7.html>

Río Caroní. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Caron%C3%AD

El funcionamiento de una central térmica. Disponible en:

http://www.kalipedia.com/ciencias-vida/tema/funcionamiento-central-termica.html?x=20070924klpcnafyq_242.Kes&ap=0

Venezuela: hidrografía. Disponible en:

<http://geografia.laguia2000.com/hidrografia/venezuela-hidrografia>

(I CONGRESO DE PETROLERO ENERGÉTICO ASME-UNEFA, 26-28 OCT, 2006, PTO. CABELLO, VENEZUELA). Disponible en:

<http://www.giaelec.org.ve/Articulos/A2006-03.pdf>

PESP / Aspectos Técnicos / Gas Natural / Reservas Gasíferas.
Disponible en:

http://www.pdvsa.com/PESP/Pages_pesp/aspectostecnicos/gasnatural/reservas_gasiferas.html

Las Energías Renovables y la crisis eléctrica en Venezuela (I). Disponible en: <http://www.aporrea.org/actualidad/a95165.html>

Generación Distribuida. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Generaci%C3%B3n_distribuida

Generación Distribuida. Disponible en:

<http://www.scribd.com/doc/2287416/Generacion-Distribuida>

Cogeneración. Disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cogeneraci%C3%B3n>

Cogeneración Vs. Generación eléctrica convencional. Disponible en:

http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_357_cogeneracion_vs_gen

La Energía Solar. Disponible en:

<http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/tecnologia/energiasolar.html>

Con el uso del gas se iniciará en 2012 cambio de matriz energética venezolana. Disponible en:

<http://www.vtv.gob.ve/noticias-econ%C3%B3micas/28888>

Contribución del gas natural en el desarrollo del potencial industrial y energético del país. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos17/gas-natural/gas-natural.shtml>

AHORRO DE ENERGÍA. Consejos para ahorrar energía y dinero en el hogar. Disponible en:

http://www1.eere.energy.gov/consumer/tips/pdfs/energy_savers_spanish.pdf

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	EXAMEN DE LA DISPONIBILIDAD Y USO RACIONAL DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE VENEZUELA
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
López T., Yusmarys H.	CVLAC: 15.113.992 EMAIL: mi-chellorin@hotmail.com
Tirado H., Marivict J.	CVLAC: 14.102.578 EMAIL: marivict-tirado@hotmail.com

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

- Electricidad
- Disponibilidad
- Paradigma
- Uso racional
- Generación distribuida
- Recurso energetico

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y ciencias aplicadas	Ingeniería Civil

RESUMEN (ABSTRACT):

Cada país cuenta con recursos energéticos de diferente índole y en variadas cantidades, Venezuela no es diferente en ese aspecto; lo que sí es importante resaltar es que este país cuenta con un gran abanico de opciones para producir energía y generar electricidad. Por tal motivo Venezuela es uno de los principales productores de energía del mundo, posee las reservas de petróleo más grandes del hemisferio occidental, además de importantes reservas de gas y carbón, así como un potencial de producción de energía hidroeléctrica y de otro tipo como la eólica, solar, biomasa, mareomotriz y geotérmica. En la actualidad el perfil energético ha cambiado sustancialmente debido a un conjunto de factores lo que ha ocasionado cambios en los paradigmas del sector eléctrico nacional. La política energética de Venezuela es una atribución del Poder Ejecutivo, quien se encarga de diseñarla y coordinarla por medio de sus diferentes órganos administrativos, pero a su vez todos y cada uno de los habitantes del país son piezas clave para lograr el desarrollo sustentable y sostenido en el sector eléctrico, para ello deben estar completamente identificados con que recursos se cuenta y en que cantidades, su importancia, como son utilizados y más aún usarlos de manera racional para que perduren en el tiempo y se cuente con ellos para el futuro garantizando así el desarrollo global y la vida misma.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Montejo Enrique	ROL	CA	AS X	TU	JU
	CVLAC:	8.279.503			
	E_MAIL	emontejo@cantv.net			
	E_MAIL				
Torres M., Luisa C.	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	8.217.436			
	E_MAIL	torresl62@gmail.com			
	E_MAIL				
Sosa José	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	14.633.879			
	E_MAIL	josesosaalvarez@hotmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	A	AS	TU	U
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	04	30
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
MONOGRAFÍA. (Examen de la disponibilidad y uso racional de los recursos energéticos de Venezuela). doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F
G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s
t u v w x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____
(OPCIONAL)

TEMPORAL: _____
(OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Civil

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Ingeniería Civil

INSTITUCIÓN:

Universidad De Oriente/ Núcleo Anzoátegui

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

DERECHOS

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

López T., Yusmary

Tirado H., Marivict

AUTOR

AUTOR

Montejo, Enrique

Torres M. Luisa C

Sosa, José

TUTOR

JURADO

JURADO

Yasser Saab

POR LA SUBCOMISION DE TESIS