



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Químicas
Maestría en Planificación y Gestión Energética

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER EN
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ENERGÉTICA

**“EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN
TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL
URBANO DE AZOGUES”**

Autor

Felipe Ismael Saldaña García

felipesalda_a@yahoo.com

Director

MAB. Ing. Ramiro Estuardo Peñafiel Peñafiel.

Cuenca - Ecuador

2013

RESUMEN

“EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES”

Felipe Ismael Saldaña García
felipesalda_a@yahoo.com

La presente tesis da a conocer las nuevas tecnologías de televisores aplicables en la ciudad de Azogues, como una vía de incrementar la calidad de vida de sus pobladores y de un uso más eficiente de la energía eléctrica en el hogar.

Establecido el marco teórico y contextual, se ha aplicado al estudio una investigación mixta, en la cual la recolección de datos se ha utilizado un muestreo por conglomerados en una etapa, esto con el objeto de evaluar la situación real del empleo de televisores en la ciudad de Azogues y proponer soluciones enriquecedoras en cuanto a la explotación de nuevos tipos de televisores.

Este trabajo va dirigido a todas las personas, en especial a aquella que se encargan de gestionar y administrar los recursos energéticos, de manera que sean ellos quienes promuevan las nuevas iniciativas para el correcto uso de la energía.

En la Introducción se da a conocer y promueve el tema de la tesis; así como se establece el protocolo de la investigación.

En el capítulo I se expone la situación actual que tiene el mundo en particular el ser humano de usar energía en sus actividades cotidianas, así como el por qué se debe buscar mecanismos que permitan utilizar la energía eficientemente y cuáles serían las consecuencias de no hacerlo.

En el capítulo II se habla de cómo usa el sector residencial la energía, en particular la energía eléctrica y también se identifica que equipos del hogar presentan mayor consumo; este capítulo culmina con el análisis del uso de la energía eléctrica por parte del sector residencial en la ciudad de Azogues.

En capítulo III contiene una revisión de las nuevas tecnologías de televisores que actualmente estas disponibles en el mundo y en el Ecuador, además se revisarán los pros y los contras de cada una.

En el capítulo IV se proyectan varios escenarios, los cuales muestran el impacto en la adquisición y/o cambio de tecnología de televisores en el sector urbano de Azogues, además se propone un plan para la renovación de televisores para el Ecuador, esto de acuerdo al estudio de campo realizado en la ciudad.

En conclusiones y recomendaciones se establecen las principales salidas del trabajo y las sugerencias ejecutables más importantes.

Palabras Claves: Televisor . Eficiencia . Energía

ABSTRACT

"EVALUATION OF NEW TECHNOLOGIES IN TELEVISION IN THE URBAN RESIDENTIAL SECTOR OF AZOGUES"

Felipe Ismael García Saldaña
felipesalda_a@yahoo.com

This thesis unveils the new television technologies applicable in Azogues City as a way to increase the quality of life of its residents and a more efficient use of electricity in the home.

Established theoretical and contextual framework has been applied to mixed research study, in which data collection used a Cluster Sampling at Stage, this in order to assess the real situation of the use of television sets in Azogues city and enriching propose solutions regarding the development of new types of TVs.

This work is addressed to all people, especially to those who are responsible for managing and administering energy resources, so they will be who promote new initiatives for the proper use of energy.

On the Introduction is disclosed and promotes the theme of the thesis, as well as establishing the Research Protocol.

On Chapter I describes the current situation that has the world in particular the human beings using the energy in their daily activities, as well as why they should seek mechanisms to efficiently use energy and what the consequences of not doing so.

Chapter II discusses how the residential sector uses energy, in particular electrical energy and also identified what home electronic devices have higher consumption, this chapter ends with the analysis of electrical energy used by the residential sector of Azogues City.

Chapter III contain a review of new TV technologies are currently available in the world and in Ecuador, and will review the pros and cons of each.

In chapter IV are projected various scenarios, which show the impact on the acquisition and / or changing TV technology in the urban sector of Azogues also proposes a plan for the renewal of TVs for Ecuador, this according to the field study conducted in the city.

Conclusions and recommendations it sets the main outputs of the work and the most important executable suggestions.

Keywords: Television . Efficiency . Energy



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen.....	i
Abstract.....	ii
Índice.....	iii
Índice de figuras.....	vi
Índice de tablas.....	ix
Lista de símbolos y abreviaturas.....	xi
Introducción.....	1
Capítulo 1	
I. COMPROMISOS ENTRE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CALIDAD DE VIDA EN EL SECTOR RESIDENCIAL.....	10
1.1 Introducción.....	10
1.2 Compromisos del crecimiento de la poblacional mundial.....	11
1.2.1 Ahorro del consumo de energía eléctrica.....	15
1.2.2 Conservación del medio ambiente.....	16
1.2.3 Incremento de la calidad de vida.....	16
1.2.4 Compromisos entre ahorro de energía eléctrica y calidad de vida.....	16
1.3 Fuentes de generación de energía eléctrica.....	17
1.3.1 Consumo de energía eléctrica.....	19
1.3.2 Regiones de mayor consumo de energía eléctrica.	19
1.3.3 Sectores de consumo de energía.....	20
1.4 Análisis del desarrollo y las necesidades de consumo de energía eléctrica de América Latina y el Ecuador.....	24
1.5 Países de América Latina con futuros crecimiento de fuentes de energía eléctrica.....	26
1.5.1 Perspectivas de crecimiento de las fuentes de energía eléctrica en el Ecuador.....	27
1.6 Sectores de mayor consumo en América Latina y el Ecuador.....	28
1.7 Conclusiones del capítulo.....	29



Capítulo 2

II.	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES.....	30
2.1	Introducción.....	30
2.2	Modo de consumo de energía eléctrica en el sector residencial en el Mundo, América Latina y el Ecuador.....	30
2.3	El Ecuador y su población.....	32
2.3.1	Tendencias de compra de equipo electrónico para el hogar en el Ecuador.....	35
2.3.2	Incidencia del crecimiento de la demanda eléctrica del Ecuador.....	36
2.3.3	La provincia del Cañar y su desarrollo.....	36
2.3.4	Los consumidores de energía eléctrica de la provincia del Cañar.....	37
2.3.4.1	La ciudad de Azogues y su necesidad de energía eléctrica.....	38
2.3.4.2	Sectores de mayor demanda de energía eléctrica en la ciudad de Azogues.....	39
2.3.4.3	Análisis del consumo de energía eléctrica en el sector residencial de Azogues.....	40
2.4	Conclusiones del capítulo.....	41

Capítulo 3

III.	SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES.....	43
3.1	Introducción.....	43
3.2	El televisor y su uso en el Planeta, América Latina y Ecuador.....	44
3.2.1	El televisor.....	44
3.2.2	El televisor en el mundo y Ecuador.....	45
3.3	Situación actual en la compra de televisores en Ecuador y la provincia del Cañar.....	47
3.4	Tecnologías actuales en televisores.....	47
3.5	¿A qué tecnología de televisores se tiene acceso en Ecuador y la provincia del Cañar?.....	63
3.6	Condiciones actuales de los televisores en la provincia del Cañar y la ciudad de Azogues.....	65
3.6.1	El uso del televisor en la provincia del Cañar y el sector residencial de Azogues.....	68



3.6.2	Criterios por los que compran los consumidores del sector residencial de Azogues un nuevo televisor.....	72
3.7	Conclusiones del capítulo.....	75
 Capítulo 4		
IV.	ESCENARIOS Y PROPUESTA DE RENOVACIÓN DE TELEVISORES EN EL SECTOR URBANO DE AZOGUES.....	76
4.1	Introducción.....	76
4.2	Análisis de los problemas energéticos que se avecinan en el País y en la provincia del Cañar.....	80
4.3	Análisis de escenarios en la renovación de televisores en el sector residencia de Azogues.....	82
4.3.1	Caso 1: Proyección del cambio de equipos para todos los usuarios según la tendencia de televisores por tecnología y tamaño.....	87
4.3.2	Caso 2: Proyección del cambio de tecnología CRT y PDP por tecnologías LCD y LED.....	88
4.3.3	Caso 3: Proyección del cambio de tecnología por televisores que cumple las normas EnergyStar.....	88
4.4	Propuesta para la renovación de televisores en el sector residencial de Azogues.....	90
4.5	Análisis de escenario en la renovación de televisores en el Ecuador.....	92
4.6	Conclusiones del capítulo.....	106
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
	BIBLIOGRAFÍA.....	111
	ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1	Pág.
Figura 1.1 Producción y consumo de energía a nivel mundial.....	10
Figura 1.2 Crecimiento poblacional porcentual desde 1961 a 2010...	12
Figura 1.3 Población mundial desde 1961 a 2010.....	12
Figura 1.4 Reducción de muerte en infantes menores de 5 años en el mundo desde 1990 a 2010.....	13
Figura 1.5 Población urbana como porcentaje del total de la población mundial año 2010.....	14
Figura 1.6 Desarrollo de la población urbana y rural en el planeta desde 1950 hasta 2050.....	14
Figura 1.7 Anomalías de temperatura globales promediados desde 2008 hasta 2012. Promedios de las temperaturas en la superficie de la tierra: 1880–2009.....	16
Figura 1.8 Generación de electricidad por tipo de fuente año 2009...	17
Figura 1.9 Crecimiento de la generación de electricidad en el mundo, e inversión y nueva generación 2011-2035.....	18
Figura 1.10 Intensidad de CO ₂ por región en un escenario de nuevas políticas.....	18
Figura 1.11 Consumo mundial de energía eléctrica.....	19
Figura 1.12 Consumo de energía del sector industrial a nivel mundial.....	21
Figura 1.13 Consumo de energía del sector comercial a nivel mundial.....	22
Figura 1.14 Consumo de energía del sector residencial a nivel mundial.....	22
Figura 1.15 Consumo de energía del sector transporte a nivel mundial.....	23
Figura 1.16 Consumo final de energía eléctrica por sector en el Mundo.....	23
Figura 1.17 PIB per capital anual LAC y algunos países del Mundo.....	24
Figura 1.18 Índice Gini de LAC.....	24
Capítulo 2	
Figura 2.1 Consumo por región y proyección en el uso de TIC y CE en el sector residencial.....	30
Figura 2.2 Consumo de equipos eléctricos en el sector residencial en Estados Unidos, proyección 2009 – 2035.....	31
Figura 2.3 Consumo total de electricidad en el sector residencial por habitante en América Latina y el Caribe en países con PIB menor a 2000 USD\$/habitante.....	32



Figura 2.4	ODM de Ecuador para el 2015.....	34
Figura 2.5	Diez principales equipos que se adquieren para el hogar Ecuatoriano.....	35
Figura 2.6	La provincia del Cañar y sus límites provinciales.....	37
Figura 2.7	Clientes, energía y facturación de la ciudad de Azogues.....	40
Figura 2.8	Consumo de energía durante el día en el sector residencial.....	41
 Capítulo 3		
Figura 3.1	Producción y pronóstico del tamaño de pantallas por tipo de tecnología.....	46
Figura 3.2	Televisor con pantalla CRT.....	48
Figura 3.3	Televisor con pantalla RPTV.....	51
Figura 3.4	Televisor con pantalla de plasma.....	52
Figura 3.5	Televisor con pantalla LCD.....	54
Figura 3.6	Televisor con pantalla LED.....	57
Figura 3.7	Pantalla OLED flexible.....	58
Figura 3.8	Estructura de un OLED.....	59
Figura 3.9	Principio de funcionamiento de OLED.....	60
Figura 3.10	Estructura de un <i>OLED</i> como una matriz pasiva y una activa.....	61
Figura 3.11	Televisor con pantalla OLED.....	60
Figura 3.12	Tipos de televisores.....	62
Figura 3.13	Tipo de televisor de acuerdo al tamaño de pantalla en Ecuador.....	64
Figura 3.14	Cantidad de televisores en el hogar de acuerdo a su tecnología.....	67
Figura 3.15	Cantidad de televisores por tipo de tecnología.....	67
Figura 3.16	Lugar y tiempo que usan las familias para ver televisión entre semana.....	68
Figura 3.17	Lugar y tiempo que usan las familias para ver televisión los fines de semana.....	69
Figura 3.18	Tiempo de uso en familia al ver televisión.....	69
Figura 3.19	Tiempo para ver televisión, por persona.....	70
Figura 3.20	Tiempo de uso del televisor por género.....	70
Figura 3.21	Tiempo de uso del televisor por edad.....	71
Figura 3.22	Preferencia de programas por persona al usar el televisor.....	71
Figura 3.23	Razones por las que utiliza el televisor.....	71
Figura 3.24	Motivos por los que cambiarían un televisor.....	72
Figura 3.25	Aspectos para la compra de un televisor por parte de los usuarios.....	72
Figura 3.26	Compra de televisor por tipo de tecnología y tamaño de pantalla.....	73
Figura 3.27	Criterio de compra de tecnología y tamaño por género....	73
Figura 3.28	Tipo de tecnología que identifican y conocen los usuarios.....	74



Figura 3.29	Cantidad de televisores y tiempo de endeudamiento de los usuarios.....	74
Figura 3.30	Inversión para un televisor en el hogar, de acuerdo a su ingreso y al número de personas que habitan en la ciudad de Azogues.....	75
Capítulo 4		
Figura 4.1	Consumo en modo encendido de un televisor.....	78
Figura 4.2	Energía disponible vs. demanda del sistema nacional interconectado (SIN), incluye Interconexiones.....	81
Figura 4.3	Evolución del consumo de energía eléctrica.....	81
Figura 4.4	Proyección del crecimiento de clientes residenciales en el sector urbano de Azogues.....	84
Figura 4.5	Caso base de la proyección del crecimiento de consumo de energía de acuerdo a los televisores que se tiene en un hogar en el sector residencial urbano de Azogues.....	87
Figura 4.6	Caso 1. Cambio de televisores CRT a PDP, LCD y LED, de acuerdo a las preferencias de tamaño y tecnología.....	87
Figura 4.7	Caso 2. Cambio de televisores CRT y plasmas por LCD y LED.....	88
Figura 4.8	Caso 3.1 Cambio de televisores CRT por PDP, LCD y LED de acuerdo a la posibilidad de endeudamiento.....	89
Figura 4.9	Caso 3.2 Cambio de todos los televisores en el hogar por tecnologías que cumplan el etiquetado EnergyStar...	89
Figura 4.10	Simulación del crecimiento de la energía de los televisores de acuerdo al cambio que se efectúe.....	90
Figura 4.11	Diferencia de energía al usar un equipo con etiquetado energético.....	92
Figura 4.12	Fases de reciclaje.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1		Pág.
Tabla 1.1	Esperanza de vida y mortalidad mundial.....	13
Tabla 1.2	Suministro de energía de acuerdo al tipo de fuente primaria.....	17
Tabla 1.3	Consumo final de electricidad por región y escenarios (TWh).....	19
Tabla 1.4	Consumo de energía eléctrica por región.....	20
Tabla 1.5	Demanda de energía en América Latina y el Caribe (GWh).....	25
Tabla 1.6	Balance energético y consumo de electricidad en LAC.....	27
Tabla 1.7	Plan de expansión de generación 2012-2021 por tecnología.....	28
 Capítulo 2		
Tabla 2.1	Objetivos de desarrollo del milenio – Ecuador.....	34
 Capítulo 3		
Tabla 3.1	Principales marcas de televisores en el Mundo.....	63
Tabla 3.2	Televisores de acceso en Ecuador de acuerdo a la marca.....	63
Tabla 3.3	Participación de los televisores de acuerdo a tu tipo...	64
Tabla 3.4	Relación de televisores por miembros en el hogar.....	66
Tabla 3.5	Ingreso medio en el hogar y gasto para la adquisición de un televisor.....	74
 Capítulo 4		
Tabla 4.1	Variación de la potencia de energía en modo de operación.....	77
Tabla 4.2	Programas voluntarios de eficiencia por país.....	79
Tabla 4.3	Programas mandatorios de eficiencia por país.....	79
Tabla 4.4	Programas de eficiencia energética dedicado a los televisores en América Latina.....	80
Tabla 4.5	Razón de crecimiento mensual de los clientes residencial del sector urbano de Azogues.....	83
Tabla 4.6	Proyección de la población en el cantón Azogues.....	83
Tabla 4.7	Proyección de la población con servicio de energía eléctrica en el sector urbano de Azogues.....	83



Tabla 4.8	Proyección de la demanda de energía eléctrica en el sector residencial urbano de Azogues.....	84
Tabla 4.9	Energía promedio al día al ver televisión en el sector residencial urbano de Azogues.....	85
Tabla 4.10	Proyección de la energía al ver televisión en el sector residencial urbano de Azogues periodo 2010–2020...	85
Tabla 4.11	Potencia promedio de acuerdo a cada tecnología de televisor.....	86
Tabla 4.12	Precio promedio de televisores por tecnología y tamaño.....	91
Tabla 4.13	Ahorro de energía, dólares y emisiones de CO ₂ por casos de estudio.....	92
Tabla 4.14	Crecimiento poblacional, abonados del servicio de energía eléctrica y número de televisores.....	93
Tabla 4.15	Clientes por tarifa por debajo de los 501kWh/mes y número de televisores.....	93
Tabla 4.16	Proyección del crecimiento de clientes por tarifa por debajo de los 501kWh/mes.....	94
Tabla 4.17	Total de televisores a nivel Nacional.....	94
Tabla 4.18	Proyección de televisores a nivel nacional para todos los estratos.....	94
Tabla 4.19	Ahorro de energía por renovación de televisores en el periodo 2012-2021 a nivel nacional.....	95
Tabla 4.20	Proyección de la población del sector residencial urbano y número de televisores en los estratos entre 0 a 500 kWh/mes.....	95
Tabla 4.21	Ahorro de energía por renovación de televisores en el periodo 2012-2021 en el sector residencial urbano a nivel nacional.....	96
Tabla 4.22	Ahorro de energía por renovación de equipos a nivel nacional.....	97
Tabla 4.23	Comparación de CERs entre equipos ineficientes....	99
Tabla 4.24	Número de televisores a nivel Nacional según tarifa...	100
Tabla 4.25	Número de televisores a nivel Nacional según tarifa y clasificación en grupos.....	101
Tabla 4.26	Ahorro energético por sustitución de equipos según caso.....	102
Tabla 4.27	Beneficio económico debido al cambio de equipos...	103
Tabla 4.28	Flujo económico debido al cambio de televisores.....	105

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

\$	Dólares
3D	Tres Dimensiones
AIE	Agencia Internacional de la Energía
AMOLED	Diodo Orgánico Emisor de Luz de Matriz Activa
CCFL	Tubos Fluorescentes de Cátodos Fríos
CE	Productos electrónicos de consumo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
cm	Centímetro
CMMAD	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CO ₂	Dióxido de Carbono
CRT	Tubo de Rayos Catódicos
DLP	Procesamiento Digital de Luz
DMD	Dispositivo Digital de Micro Espejos
DVD	Disco Versátil Digital
EERCS	Empresa Eléctrica Regional Centrosur
EIA	Administración de Información de Energía
EL	Capa Emisora
ENIGHU	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos
ETL	Capa de Transporte de electrones
FPD	Pantalla de Panel Plano ó Flat Panel Display
G	Índice de Gini
GEEA	Grupo de Eficiencia Energética en Artefactos
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GW	Gigawatt ó Gigavatios
GWh	Gigawatt hora ó Gigavatios hora
h	Hora
hag	Hectáreas globales
HDTV	Televisión de Alta Definición
HTL	Capa de Huecos
Hz	Hertz
I	Corriente
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Km	Kilómetros
Km ²	Kilómetros Cuadrados
kW	Kilowatt ó Kilovatio
kWh	Kilowatt hora ó Kilovatio hora
LAC	América Latina y el Caribe
LCD	Pantalla de Cristal Líquida ó Liquid Crystal Display
LCoS	Cristal Líquido de Silicio

LED	Diodo Emisor de Luz
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MEPS	Estándares Mínimos de Rendimiento Energético
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MtCO ₂	Millones de Toneladas equivalentes de Dióxido de Carbono
Mtoe ó Mtep	Millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo
MW	Megawatt ó Megavatios
MWh	Megawatt hora ó Megavatios hora
NRDC	Consejo de Defensa de Recursos Naturales
NTSC	Comisión Nacional del Sistema de Televisión
°C	Grados Centígrados
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OLED	Diodo Orgánico Emisor de Luz
P	Potencia Activa
PAL	Línea de Fase Alternada
PDP	Pantalla de Panel de Plasma ó Plasma Display Panel
PIB	Producto Interno Bruto
PLED	Polímero Diodo Emisor de Luz
PMOLED	Diodo Orgánico Emisor de Luz de Matriz Pasiva
PNBV	Plan Nacional del Buen Vivir
RGB	Red, Green and Blue o Rojo, Verde y Azul
RPTV	Televisor de Proyección Trasera
SIN	Sistema Nacional Interconectado
SISDAT	Sistematización de Datos del Sector Eléctrico
SMOLED	Moléculas Orgánicas Pequeñas Emisoras de Luz
SUPERTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones
t	Tiempo
TCO	Película Ánodo
tCO ₂	Toneladas de Dióxido de Carbono
TDT	Transmisión Digital Terrestre
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TV	Televisor
TWh	Terawatt hora ó Teravatio hora
USD	Dólares de los Estados Unidos
V	Voltaje
W	Vatio o Watt

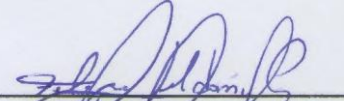


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Felipe Ismael Saldaña García, autor de la tesis "EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUESH, reconozco V acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal e) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Planificación V Gestión Energética. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Noviembre de 2013



Felipe Ismael Saldaña García
0301496576



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Felipe Ismael Saldaña Garda, autor de la tesis "EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, Noviembre de 2013



Felipe Ismael Saldaña García
0301496576



DEDICATORIA

A mis queridos padres Fernando y Jeannette, esencia de mi existencia y fuente de todo lo que soy

A mi amada Esposa, por su innata comprensión y ayuda permanente e incondicional.

FELIPE

AGRADECIMIENTO

Creo y con toda razón, que la gratitud es el sentimiento más noble y sincero que brota de la mente y el corazón, cuando la bendición divina y la bondad de los humanos llegan a ser parte de los felices acontecimientos en nuestra vida.

Uno de esos grandes sucesos para mí, tiene que ver con la culminación de uno de mis ideales; en esa virtud, el agradecimiento más profundo para Dios, Todopoderoso, por su guía generosa y orientación espiritual.

A mis bondadosos padres por ayudarme en todo momento, especialmente en el trayecto hasta llegar a donde estoy.

Al respetado Director de mi tesis, por sus sabios consejos, por su tiempo y dedicación.

A mi Esposa Verónica convertida en pedestal y soporte en mi preparación; y

A todas aquellas personas que de una u otra forma, me brindaron su apoyo en la realización de esta sencilla teoría.

El autor

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la sociedad, la economía y la tecnología, aumenta en la población humana la necesidad de satisfacer muchos servicios, como la provisión de agua potable, energía eléctrica, vivienda, etc., los cuales permiten subsistir en un ambiente sano y confortable a todas las personas; es decir, mejorando nuestras condiciones de vida; mantener este requerimiento de servicios implica, efectuar múltiples inversiones por parte de varios sectores de la sociedad, los cuales deben tomar en cuenta el impacto al medio ambiente, al ecosistema a toda la colectividad.

Entre los servicios que demanda la sociedad hoy en día, está el de la energía eléctrica, convertida en pilar fundamental del desarrollo industrial, así como para mantener el bienestar y la seguridad de los individuos.

Los servicios modernos de la corriente son decisivos para la satisfacción humana y el desarrollo económico de un país; y sin embargo, más de 1.3 billones de personas aún no tienen acceso a la electricidad y 2.5 billones, carecen de instalaciones de cocina adecuados y limpios. De los porcentajes mencionados, más del 95% se encuentra en el África sub-sahariana de desarrollo asiático y el 84% vive en zonas rurales [1].

Lograr mayores niveles de crecimiento económico, es uno de los principales desafíos que actualmente enfrenta Centroamérica, para ampliar las oportunidades de desarrollo humano sostenible, para la población. En el contexto actual, a más de superar los rezagos sociales, económicos e institucionales, surge como uno de los factores determinantes para alcanzar esa meta, el abastecimiento energético, que permitirá también aprovechar las oportunidades derivadas de una mayor inserción de la región, en la economía internacional.

El consumo de la energía por parte de la población, está distribuido en sectores, de acuerdo al uso, sea este industrial, comercial o residencial; éste último se ha incrementado considerablemente por la continua demanda para mejorar las condiciones de vida, en aspectos como: confort, diversión, seguridad, entre otros, los cuales con el transcurso del tiempo se han vuelto indispensables para el hombre; tal es así que la gran gama de artículos eléctricos y electrónicos en el hogar, hoy en día demandan más y más energía, para su funcionamiento y que a la vez facilitan las actividades habituales de las personas.

Utilizar artículos eléctricos en una vivienda, requiere energía suficiente, la cual proviene de una fuente primaria (agua, petróleo, gas, viento, etc.) los cuales cada vez son más costosos en su producción en los diferentes países; esa realidad, hace que se busquen mecanismos eficientes que permitan obtener máximos rendimiento de la energía y gestionar entre todos los habitantes, maneras para reducir su consumo en el hogar.

La presente tesis, pretende dar a conocer las nuevas tecnologías en televisores y esto, cómo podría ayudar al uso eficiente de la luz en casa. Para ello, es



conveniente realizar varias encuestas entre la población, haciendo uso del muestreo por conglomerados; además se realiza la proyección del consumo energético que tendrían los televisores en las residencias, si los usuarios optaran por una tecnología en particular.

Este trabajo va dirigido a todas las personas, en especial a aquella que se encargan de gestionar y administrar los recursos energéticos; de manera que sean ellas, quienes promuevan las nuevas iniciativas para el correcto uso de la energía.

JUSTIFICACIÓN

Debido al permanente desarrollo del hombre y por ende de la sociedad, y la necesidad de saciar el consumo de recursos para lograr bienestar personal y familiar, actualmente es indispensable en cualquier parte del mundo, el consumo de recursos, en especial de la energía eléctrica.

Por ello es fundamental que en temprana edad y desde los hogares, se comprenda la importancia de ahorrar, utilizando correctamente los bienes que empleamos para nuestras vidas, de forma que no se desperdicien los mismos y no se comprometa la seguridad como parte del bienestar de las personas y la perpetuidad del medio ambiente.

Utilizar equipos adecuados y lograr eficiencia en los hábitos del ser humano, es un tema que debe ser considerado por las personas, no sólo para un ahorro financiero, sino también para garantizar un buen uso de recursos garantizando el mejor entorno colectivo; de manera que, lograr ahorros de energía es una de las alternativas que tenemos para beneficio de la presente y futuras generaciones.

La Constitución del Estado Ecuatoriano en sus artículos 1 y 3 establece su organización y sus deberes; dentro de la organización está la pertenencia de los recursos naturales no renovables, los mismos que son de todos sus habitantes, y por ello se los debe utilizar adecuadamente para que perduren; entre los deberes del Estado, está la planificación del buen vivir para sus habitantes que implica dotarles de seguridad y de servicios básicos; de manera que se promueva el desarrollo sustentable, equitativo y solidario en todo el territorio nacional.

Esto se argumenta con los artículos 275 al 278 del capítulo VI - Régimen de Desarrollo - de la Constitución el cual tiene como objetivos:

- Planificar el desarrollo del país.
- Mejorar la calidad y esperanza de vida.
- Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible.
- Fomentar la participación y el control social.
- Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable.
- Garantizar la soberanía nacional.



- Promover un ordenamiento territorial equilibrado y equitativo.
- Proteger y promover la diversidad cultural.
- Promover e impulsar la ciencia, la tecnología, las artes, los saberes ancestrales y en general las actividades de la iniciativa creativa comunitaria, asociativa, cooperativa y privada.

En lo concerniente a sectores estratégicos el Art. 313 de la Constitución considera que el *“Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Se consideran sectores estratégicos: la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.”*

Además el Art. 314 establece que *“el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.”, también “el Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.”*

El Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013 (PNBV) determina el cambio de la matriz energética cuyo objetivo es la reducción de la demanda de electricidad en el sector residencial, mediante el uso de equipos de consumo energéticamente eficientes.

Finalmente de acuerdo al Registro Oficial N° 447 del viernes 13 de mayo de 2011, el Ecuador plantea ejecutar y desarrollar programas para la renovación de equipos de consumo energético ineficientes, con la finalidad de reducir costos y hacer uso eficiente de los recursos para beneficio general de quienes habitamos en el país y por ende en el planeta.

OBJETIVOS

O b j e t i v o G e n e r a l :

Evaluar la eficiencia eléctrica y la aplicación de nuevas tecnologías en televisores que existen en el mercado y la manera de mejorar la calidad de vida, de quienes habitamos en el sector residencial urbano de la ciudad de Azogues.

O b j e t i v o s E s p e c í f i c o s:

Se plantean los siguientes objetivos específicos, como parte esencial en el cumplimiento del objetivo general:



1. Analizar la situación del consumo de energía actual en el mundo y sus tendencias futuras.

2. Estudiar las políticas y planes de eficiencia energética para el sector residencial en los principales países del mundo.
3. Describir las nuevas tecnologías en televisores y su incidencia en el uso de energía eléctrica.
4. Investigar y estudiar las experiencias establecidas sobre la renovación de televisores en otros países.
5. Reducir el consumo de energía eléctrica, con la renovación de televisores de nueva tecnología en el sector residencial urbano de Azogues.
6. Proponer políticas y metodología adecuada, para llevar a cabo el cambio de televisores usados con otros de tecnología eficiente, y/o la adquisición del nuevo por cuenta del usuario.
7. Realizar los análisis comparativos de cada una de las tecnologías usadas en los televisores y presentar las conclusiones correspondientes.
8. Que el trabajo realizado sirva como fuente de consulta para futuras investigaciones en el sector residencial.

ALCANCES

La presente tesis tiene la siguiente proyección:

- Capacitar a la sociedad sobre el ahorro de energía y sus beneficios.
- Incentivar la búsqueda de equipos eléctricos eficientes para el hogar, en especial el de los televisores.
- Estudiar el comportamiento de los individuos del sector residencial urbano de la ciudad de Azogues en cuanto el uso del televisor.
- Análisis de la potencia eléctrica de los diferentes tipos de televisores que actualmente existen en la ciudad de Azogues.
- Ayudar en el ahorro económico al sector residencial urbano en el pago de planillas, incentivando el empleo de equipos modernos que, por su tecnología, requieren cantidades muy inferiores de energía eléctrica.
- Auscultar criterios entre los usuarios sobre la adquisición de nuevos televisores para el hogar.
- Mantener un medio ambiente limpio y agradable para la presente y futuras generaciones, reduciendo el nivel de emisión de CO₂ hacia la atmósfera.
- Proporcionar conocimiento sobre ahorro energético en el hogar.
- Incentivar la eficiencia de energía y sus aplicaciones en el sector residencial.
- Concienciar a la población sobre el mejoramiento de la calidad de vida con la reducción del uso de energía y cómo esto ayudará a la preservación del medio ambiente.
- Incorporar parámetros que permitan a los usuarios, tomar decisiones acertadas para la adquisición de nuevos televisores.

Los objetivos mencionados han sido cumplidos en su totalidad, por lo que se espera que esta tesis se convierta en punto de partida, para comenzar la nueva tendencia en el uso de equipos de energía eléctrica eficientes y de bajo consumo en el hogar; de esa manera se conseguirá, reducir costos de

inversión en generación para el país y por consiguiente el beneficio para sus habitantes.

PROBLEMAS NO RESUELTOS

- Tendencia del consumidor en adquirir electrodomésticos y equipos electrónicos para su el hogar, sin previa meditación sobre costos y beneficios.
- Alineación de políticas que permitan impulsar el ingreso al país, de equipos de bajo consumo eléctrico.
- Normas y procesos de reciclaje de aparatos electrónicos.
- Hábitos del uso de la energía eléctrica en el sector residencial de Azogues.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El crecimiento permanente de la población y su necesidad de conocimientos, seguridad y bienestar familiar, incentivan la adquisición de electrodomésticos y equipos electrónicos, que redundan en incremento del uso de energía; además hoy en día, no hay impedimento alguno para comprar equipos eléctricos para el hogar, debido a las facilidades y créditos que se ofrecen por parte del comercio en general; a su vez los usuarios, comúnmente, no se interesan por los beneficios técnicos que representan los bienes, sino más bien se preocupan del aspecto social y las supuestas comodidades en la compra y los pagos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Gran parte de los habitantes del sector residencial urbano de la ciudad de Azogues, carece de un conocimiento adecuado sobre las potencialidades y la aplicación de las nuevas tecnologías en los televisores, que le permitan mejorar su calidad de vida.

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE ESTUDIO

Hipótesis

Los televisores con mejores prestaciones en cuanto al consumo de energía, tamaño y tecnología, mejorarán la calidad de vida de los usuarios del sector residencial de la ciudad de Azogues.

VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables de estudio a considerarse son:

- Voltaje.
- Corriente.
- Potencia.
- Tiempo de uso del Televisor.
- Número de TV/Familia.
- Satisfacción personal.
- Unión Familiar.
- Comodidad.

DISEÑO METODOLÓGICO:

Para analizar resultados de la evaluación sobre nuevas tecnologías en televisores en el sector residencial urbano de la ciudad de Azogues, se ha utilizado una investigación mixta tipo Cuan – cual (Cuantitativa - cualitativa).

La parte cuantitativa nos permite identificar parámetros de interés, sobre el consumo de energía eléctrica de los diferentes tipos de televisores que existen en el entorno; la cantidad de equipos por vivienda, el tiempo de uso, entre otros.

Por otra parte, el análisis cualitativo nos acerca más a los usuarios, poder adentrarnos en sus pensamientos y en la satisfacción que siente por tener un televisor en el hogar.

Es así que, al utilizar el método mixto, empleamos las fortalezas de las dos normas anteriores, lo cual nos permite tener un espectro más amplio del tema de estudio y posibilita generalizar resultados; como dirían Morse y Niehaus, 2010; Newman, 2009; Creswell, 2009; Hernández Sampieri y Mendoza, 2008; Ridenour y Newman, 2008; y Mertens, 2005; la investigación mixta aumenta la posibilidad de ampliar las dimensiones de nuestro proyecto de investigación, y el sentido de entendimiento del fenómeno de estudio es mayor y más profundo.

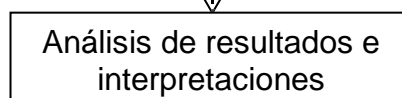
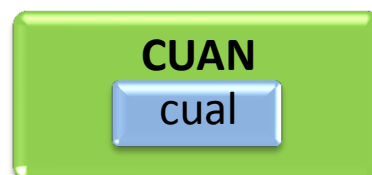
Fuente de Investigación

La fuente a investigar es la ciudad de Azogues, específicamente el sector residencial urbano; para ello se ha utilizado el registro de datos de los clientes que tiene la Empresa Eléctrica Azogues, los mismos que son identificados en cada una de las manzanas de acuerdo al catastro municipal, conformando de esa manera los conglomerados.

Para la selección del número de conjuntos a estudiar, se empleó el método de conglomerados en una etapa, y para la identificación del conglomerado a encuestar, se usó el muestreo aleatorio simple (MAS). Los datos de los clientes como la identificación de los aglomerados, se lograron haciendo uso del sistema geo-referenciado (GIS) y del sistema comercial (SICO).

Estrategia del diseño

Para llegar a obtener las variables de estudio, se utilizó el diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC) [2], estructurado como se muestra en el esquema.



Para la parte **CUANTITATIVA** se procedió con:

- Realizar un muestreo piloto al azar con usuarios del sector urbano y se usó encuestas para recolectar información.
- Calcular el tamaño de la muestra considerando el método de conglomerados por una etapa.
- Escoger las manzanas de la ciudad a censar a través del muestreo aleatorio simple usando números aleatorios.
- Investigar el consumo eléctrico de los equipos, haciendo uso de los catálogos del fabricante.

En la parte **cualitativa** se procedió a:

- Notificar anticipadamente por escrito a cada residencia seleccionada, participándoles del censo que se iba a realizar.
- Entrevistar a toda la familia de cada residencia.
- Encuestar a los miembros mayores de 14 años.

Para el análisis de los datos se empleó el programa Excel¹ y SPSS², haciendo uso de tablas de contingencia, frecuencia entre otras; así como proyecciones en relación al consumo de energía por los televisores.

El diagrama a seguir para la recolección, análisis e interpretación de datos se presenta en la figura 1.

Metodología:

La metodología utilizada para esta investigación, se concretó a entrevistas y encuestas a la población, así como la revisión de catálogos de televisores.

La determinación del número de viviendas, se estableció de forma estadística a través del muestreo por conglomerados en una etapa, en donde cada conjunto representa las manzanas que son parte de la ciudad y que agrupan a los diferentes estratos de consumo de energía eléctrica del sector residencial; en cambio, la recolección de datos se logró, censando cada conglomerado seleccionado.

La recolección de datos se realizó en dos etapas; la primera consistió en la entrevista a los miembros del hogar, en relación al grado de satisfacción por tener un televisor en casa, como también conocer tendencias en cuanto al uso de este artefacto en familia; además se realizó la encuesta a las personas mayores de 14 años de cada familia, con el objeto de centralizar el tema de estudio.

¹ Es una hoja de cálculo que permite trabajar con tablas de datos, gráficos, bases de datos, macros, y otras aplicaciones avanzadas que permiten cálculos de ejercicios aritméticos, financieros, económicos,

² Programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado; permite realizar cálculos estadísticas básicos como avanzados pudiendo trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis.

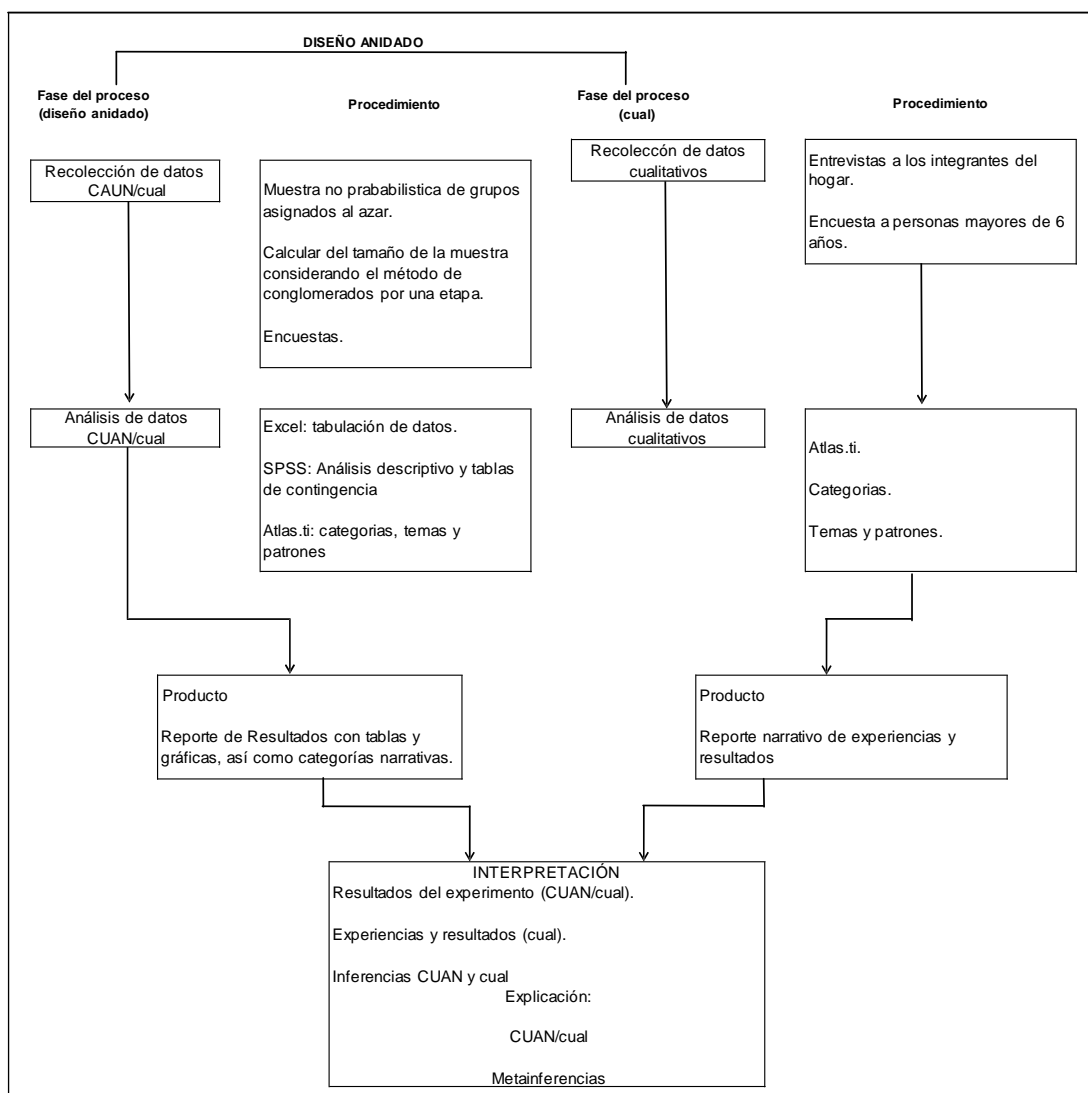


Figura 1. Diagrama de Recolectión de datos. Elaboración propia en base al libro de Metodología de la Investigación [2].

En la segunda etapa se consideró la recolección de algunos parámetros de los televisores existentes en el hogar, las cuales fueron:

- Levantamiento de la placa del televisor, tipo y marca, esto por medio de fotografías.
- Obtención de las variables eléctricas tanto en condición de encendido como apagado, empleando los catálogos de los televisores.

Herramientas Utilizadas

- Formularios para entrevista.
- Formularios para encuesta y levantamiento de información.
- Catálogos de los equipos y lista de Televisores con etiquetado EnergyStar del 1 de noviembre de 2012.
- Información de la Empresa Eléctrica Azogues.



Análisis de Datos

Para el análisis de datos se obtuvo una muestra de 5 conglomerados, los cuales fueron escogidos aleatoriamente por medio del programa STATS^{®3}, en tanto el período de entrevista y encuesta a los residentes se concretó en aproximadamente de 30 a 45 min.

Todas las casas dentro de los sectores señalados fueron censadas; sin embargo, no se logró la presencia de todos los miembros de la familia; por consiguiente no se completó la información, que fue ajustada luego, incluyendo un conglomerado adicional a la muestra y cuyo cálculo se encuentre adjunto como anexo.

³ STATS[®], programa estadístico básico para Windows registrado por Decision Analyst. Tiene múltiples funciones como la generación de números aleatorios, determinación del tamaño de una muestra, cálculos de la media, desviación estándar, error estándar, rango, correlación, tabulación cruzada, entre otras.

CAPÍTULO I

I. COMPROMISOS ENTRE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CALIDAD DE VIDA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

1.1. Introducción

El uso de la energía hoy en día es indispensable para el desarrollo y subsistencia del hombre en el planeta, lo que nos hace preguntarnos ¿qué actividad no tiene relación directa o indirecta con ella?...; cuando se da la falta de este recurso en la sociedad, perjudica en muchos casos a la forma de vida de los seres humanos y consecuentemente causa retraso en el progreso de una zona o de un país.

En la producción de energía se hace uso de algunas fuentes primarias tales como petróleo, carbón, gas natural, hídrico, nuclear, biocombustibles y otros (viento, solar, geotérmico, etc.), los que hasta el año 2009 representaron 12,150 Mtoe; de esta cantidad de energía, 8,353 Mtoe han sido utilizados por la población y de este último el 17.3% (1,445 Mtoe) fueron consumidos como energía eléctrica, siendo así el segundo tipo más usado en el planeta [3].

De la figura 1.1, se puede observar que el ser humano continuamente consume energía, tal es así que cada vez se debería pensar en cómo incentivar el ahorro, de forma que se pueda preservar los recursos primarios para las futuras generaciones. Esto nos lleva a pensar en un término poco utilizado y entendido por la sociedad como es la “Eficiencia”.

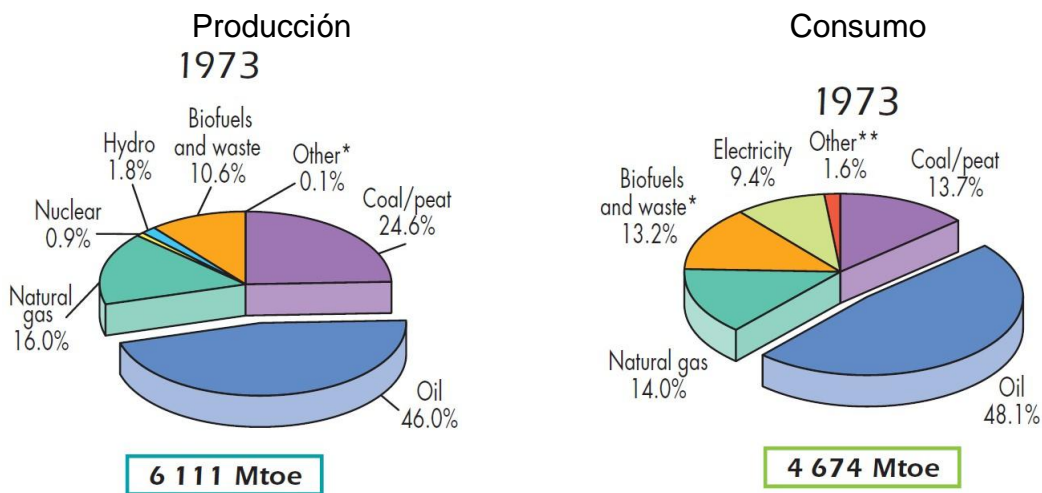


Figura 1.1 Producción y consumo de energía a nivel mundial. [4] (Continúa...)

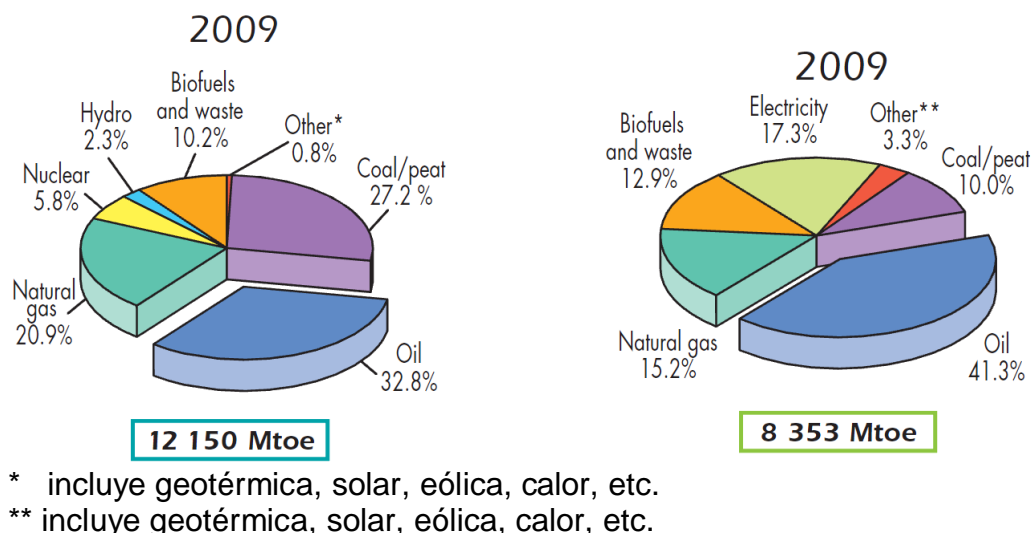


Figura 1.1 Producción y consumo de energía a nivel mundial. [4]

La eficiencia se refiere en cómo utilizar de la mejor manera un recurso. Es así que para reducir el uso de energía eléctrica y disminuir las inversiones en generación en un país, se debería analizar de qué manera se podría hacer uso de los recursos que éste tiene y cómo la sociedad lo debería usar en su diario vivir.

Tomando en cuenta que se trabaja en un medio ambiente en el que cada vez los recursos naturales son menores y el ser humano continua en su desarrollo que implica mayor consumo de energía; cabe preguntarnos entonces: ¿Por qué cuidar y mantener las fuentes primarias de energía? y ¿Por qué utilizar eficientemente la energía eléctrica?; pues, sencillamente para preservar un medio ambiente seguro para las generaciones venideras, como también para bienestar de la colectividad actual.

Es así que el presente trabajo tiene como objetivo, revisar las tendencias del uso de equipos eficientes en el planeta, particularmente de los televisores, como también de las políticas, incentivos y fundamentos para el ahorro de energía eléctrica, que están siendo ya aplicados en otros lugares del mundo.

Debido al volumen de la población existente en el país, se ha tomado como muestra piloto, al sector residencial urbano de la ciudad de Azogues.

Además, este estudio pretende incentivar la creatividad de todos aquellos que se preocupan por el uso de la energía y proponer ideas que están relacionadas con la reducción de la contaminación, como resultado del uso eficiente de la energía.

1.2 Compromisos del crecimiento de la población mundial

Los seres humanos somos organismos vivos racionales y entre nuestras necesidades biológicas está la reproducción; tanto así que hasta el año 2011 la



población mundial alcanzó a 7,000 millones de personas [5]; esto representa un crecimiento del 14.42% desde el año 2000 (6,117 millones de habitantes [5]). En las figuras 1.2 y 1.3 se aprecia el incremento de la población año tras año, haciéndose muy difícil evitar el aumento del mismo, por lo que es menester el estudio de fórmulas y políticas tendentes a una mayor y mejor producción alimentaria y tecnológica que permita una distribución más equitativa y solidaria entre los seres humanos.

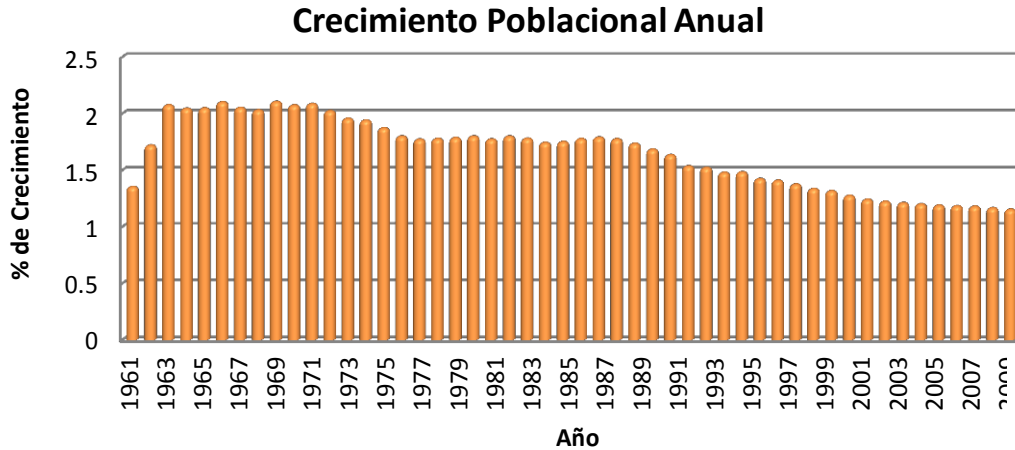


Figura 1.2 Crecimiento poblacional porcentual desde 1961 a 2010. [6]

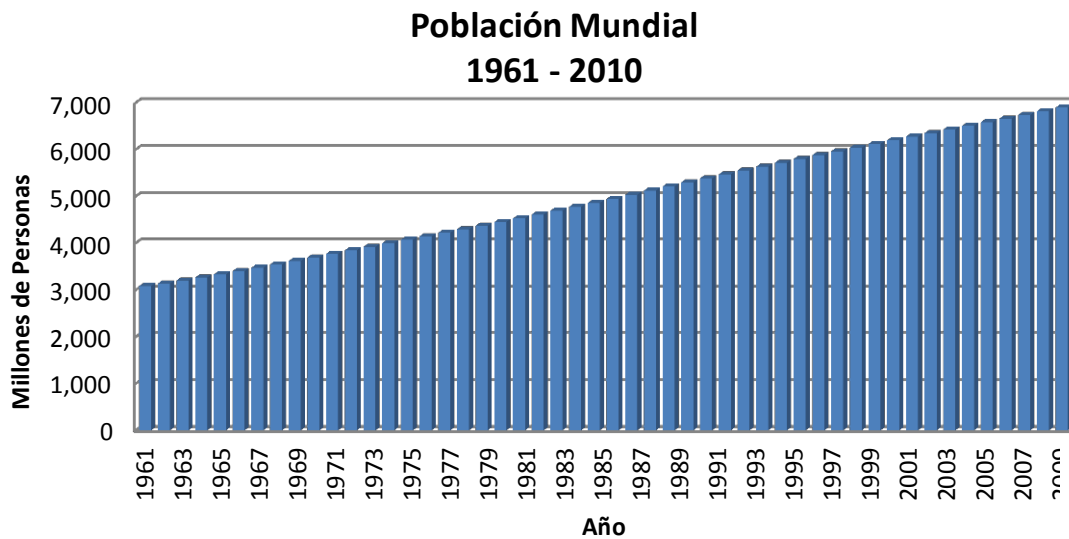


Figura 1.3 Población mundial desde 1961 a 2010. [6]

El crecimiento acelerado de la población mundial comenzó en 1950, a raíz de la reducción de la mortalidad en las regiones menos adelantadas, lo cual redundó en el aumento de la cantidad poblacional que alcanzó a 6,100 millones de personas, aproximadamente, en el año 2000 [5].

La mortalidad en niños menores de 5 años, ha disminuido en un 35% entre 1990 y 2010, esto quiere decir que de 88 muertes por cada mil nacidos, se redujo a 57 infantes fallecidos [7].

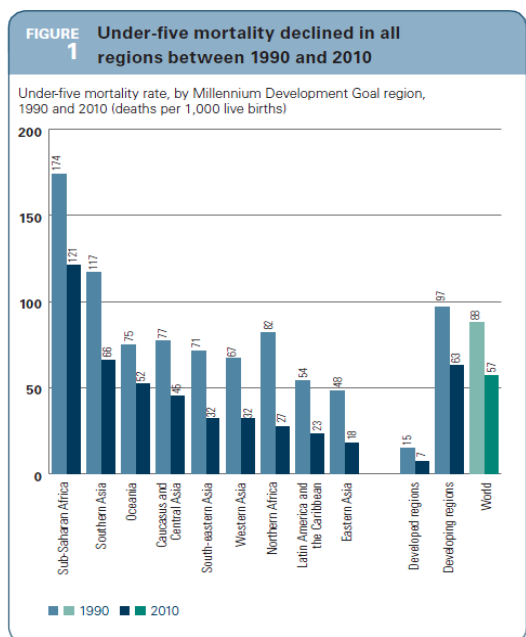


Figura 1.4 Reducción de muerte en infantes menores de 5 años en el mundo desde 1990 a 2010. [8]

La figura 1.4 y la tabla 1.1, muestran la reducción de muertes en infantes menores a cinco años y en personas mayores de 60, respectivamente. Estos datos nos enseñan que conforme se vaya mejorando las condiciones de vida, como se establece en los Objetivos del Desarrollo del Milenio [9] la sociedad seguirá creciendo.

Algo importante dentro de este crecimiento, se debe también a la gran cantidad de nacimientos entre los años 1950 y 1960, que produjeron mayores poblaciones de base; de tal manera que los millones de jóvenes que llegaban a su etapa de procreación, dejaron como resultado nuevas

generaciones. [5]

Tabla 1.1 Esperanza de vida y mortalidad mundial. [7]

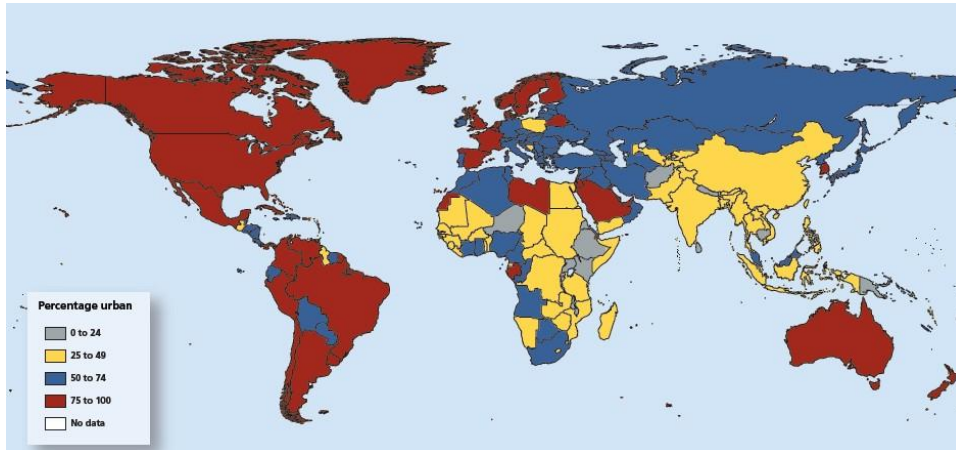
	Esperanza de vida al nacer		Esperanza de vida a los 60 años		Tasa de Mortalidad (por 1000 nacimientos en total)	Tasa de mortalidad adultos (probabilidad de morir entre los 15 y los 60 años por 1000 habitantes)					
	(años)		(años)			Ambos Sexos		Hombres		Mujeres	
	1990	2009	1990	2009	2009	1990	2009	1990	2009	1990	2009
Mundial	64	68	18	19	61	244	212	167	139		

Según informe de las Naciones Unidas, se estima que en el año 2050 el planeta estará habitado, aproximadamente, por 9.31 billones de personas como producto de las grandes tasas de fecundidad que hay en 39 países de África, 9 de Asia, 6 de Oceanía y 4 de América Latina, lo cual fomentará el aumento de la población.

Al existir un mayor número de personas que incrementan la migración, se ha visto también en estos últimos años en varios países, que el sector urbano ha crecido considerablemente, de tal manera que ya desde el 2010, más del 50% de la población vive en áreas urbanas [10]. Por ejemplo en India, el crecimiento urbano natural (exceso de nacimientos sobre las defunciones de la población urbana) representa el 60% del incremento ciudadano y el 40% restante está representado por la migración y la categorización de zonas rurales [11]. Ante esta realidad, las entidades gubernamentales deben prepararse con la respectiva planificación y declaración de políticas adecuadas, que permitan propiciar un crecimiento urbano con perspectivas de una buena economía, con la creación de empleo, utilizando al mismo tiempo la energía de manera

eficiente y proporcionando servicios sociales a una mayor cantidad de ciudadanas y ciudadanos. [5]

En la figura 1.5 se presenta el mapamundi de los países que tienen mayores sectores urbanos, así como en la figura 1.6 se muestra el crecimiento de la población urbana y la reducción de la población rural hasta el año 2050.



Note: The boundaries shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.

Figura 1.5 Población urbana como porcentaje del total de la población mundial año 2010. [12]

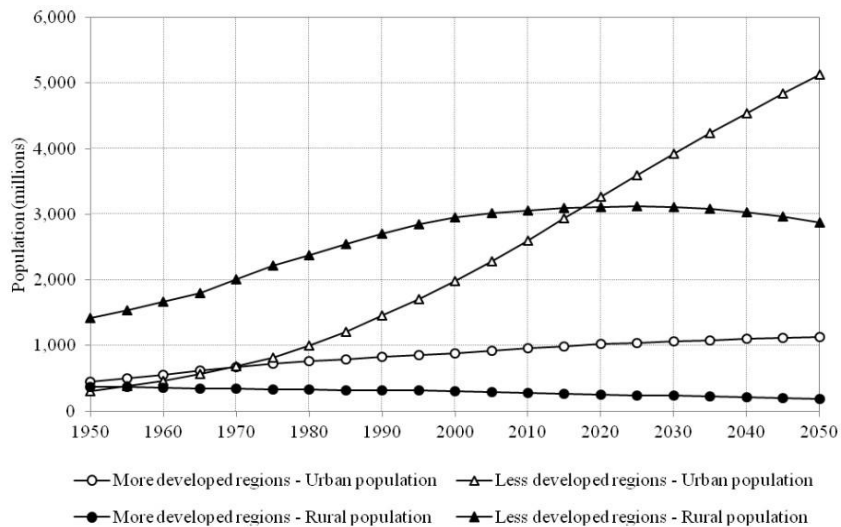


Figura 1.6 Desarrollo de la población urbana y rural en el planeta desde 1950 hasta 2050. [10]

En lo que respecta a las familias, actualmente éstas están cambiando tanto en su conducta como en el número de integrantes por hogar, esto se debe a que las personas se están preparando intelectualmente cada vez más, para enfrentar los desafíos que tiene el ser humano; mientras las familias están comenzando a medir el bienestar de tener un hijo(a) en el hogar e invierten más dinero en términos de salud, alimentación, vestimenta y educación, con el objeto que el niño (a) tenga iguales o mejores condiciones de vida y



oportunidades cuando sean jóvenes-adultos y estén en capacidad de obtener un empleo para su propio bienestar [13].

La constante lucha por la igualdad en salud, educación y otros derechos del género femenino, ha hecho consciencia en éste grupo humano, sobre los riesgos que enfrenta su salud al concebir demasiados hijos; ello ha permitido reducir la media de procreación de hijos desde 6 en 1950 hasta 2.5 en 2010 [5].

Sin embargo, hay otra situación que al mundo le está preocupando y es el desempleo, que en los últimos años ha ido en aumento debido a las crisis financiera y económica mundiales; es así como, en el 2011 hubo más de 197 millones de desempleados en el planeta, [14] de los cuales 75 millones corresponden al desempleo juvenil (jóvenes entre los 15 y 24 años), cuya tasa creció de 11.7 en 2007 a 12.7 en 2011; además se proyecta a mediano plazo, un crecimiento de desempleo hasta el año 2016 [14].

Todas estas situaciones hacen que cada vez los jóvenes – adultos analicen un poco más sobre el bienestar propio, y el cómo tener un hijo(a) brindándole un buen futuro.

1.2.1 Ahorro del consumo de energía eléctrica

El término ahorro de energía eléctrica, debe entenderse más bien como el uso eficiente de este servicio y no el concepto de dejar de usar la corriente, sino más bien saber escoger y emplear equipos que permitan un adecuado consumo de dicho recurso.

El uso racional de la energía eléctrica comprende la utilización consciente en lo estrictamente necesario. Esto lleva a maximizar el aprovechamiento de los recursos naturales. Recursos naturales que en la actualidad comienzan a escasear en todo el mundo. [15]

Al momento, en la gran mayoría de países se están implementando políticas de uso racional de la energía eléctrica, debido al continuo y acelerado crecimiento de la población, que demanda más y más energía; si esto no es corregido a tiempo, podría producirse una saturación de las líneas de distribución, la pérdida de recursos naturales y los riesgos de desabastecimiento eléctrico.

Según estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el uso racional de la energía tanto a nivel domiciliario como a nivel industrial, produciría un ahorro en el consumo del 15 al 20%. Este ahorro mitigaría el cambio climático (figura 1.7) y prorrogaría el agotamiento de los recursos no renovables que se utilizan en la generación de electricidad, lo cual permitiría a los países encarar obras y devolverle al sistema su adecuado funcionamiento.

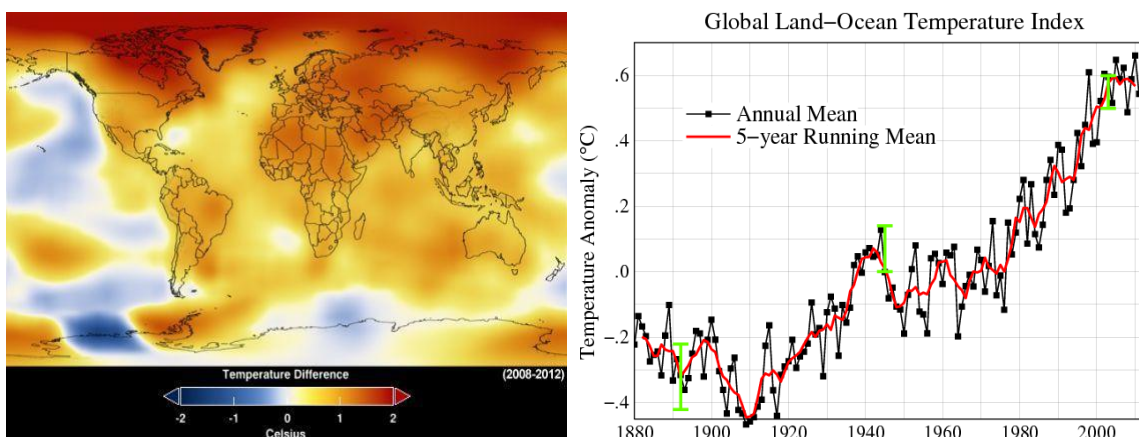


Figura 1.7 Anomalías de temperatura globales promediadas desde 2008 hasta 2012 (Izquierda). Promedios de las temperaturas en la superficie de la tierra: 1880-2009 (Derecha). [16]

1.2.2 Conservación del medio ambiente

Adicionalmente se debe tomar en cuenta que los recursos naturales están disminuyendo, es así que en el 2008 la biocapacidad total de la Tierra se estimó en 12,000 millones de hectáreas globales [hag] (1.8 hag por persona), mientras que la huella ecológica de la humanidad era de 18,200 millones de hag (2.7 hag por persona). Este desfase significa que la Tierra tardaría 1.5 años en regenerar completamente los recursos renovables que utiliza la gente y en absorber el CO₂ producido en ese mismo lapso. [17]

De acuerdo a la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo CMMAD, satisfacer las necesidades del presente, comprometiendo la capacidad de satisfacción para las futuras generaciones, protegiendo el medio ambiente y el crecimiento económico, deben abordarse como una sola cuestión. [18]

1.2.3 Incremento de la calidad de vida

El índice de desarrollo humano (IDH) muestra el progreso de un país en torno a la población, es así que a nivel mundial en 1980 su valor era de 0.558 y éste se ha incrementado hasta 0.682 en 2011 [13], lo que muestra que la educación, la esperanza de vida, la salud y los ingresos están mejorando en cada país; sin embargo, algunos de estos factores implican a su vez, otros aspectos como la sostenibilidad de la sociedad y el medio ambiente, elementos que deben ser tomados en cuenta cada vez más, en procura de una mejor subsistencia del ser humano.

1.2.4 Compromisos entre ahorro de energía eléctrica y calidad de vida

El resultado del aumento del ingreso; de la urbanización y de las familias más pequeñas, entre 1970 y 2000, disminuyó el promedio de personas que viven bajo un mismo techo — desde 5.1 hasta 4.4 en los países en desarrollo y desde 3.2 hasta 2.5 en los países industrializados; en tanto creció el número de hogares. Cuando en cada vivienda hay menos personas, por lógica, se

desperdician recursos que perjudican a las economías, mientras el uso compartido de la energía y los artefactos domésticos se convierte en beneficio para todos los usuarios. Por ejemplo, en los Estados Unidos, un domicilio donde vive una sola persona, utiliza un 17% más de energía per cápita que un hogar de dos personas [19]; entonces se entiende que la presencia de más individuos no exige el uso de más energía; al contrario, entre todos cubren el costo del consumo lo que propicia ahorro económico para sus bolsillos.

Ante todos estos hechos y de acuerdo a proyecciones, se sostiene que la demanda de energía mundial se incrementará un tercio desde el 2010 a 2035, asumiendo un aumento de 1,700 millones de personas y un crecimiento anual de la economía de 3.5%, la demanda de corriente tendrá un valor sin precedentes. [20]

En 2010, 1,440 millones de personas (es decir, 20% de la población mundial) aún sufría de «pobreza energética»: no tenían acceso a electricidad confiable o a las redes eléctricas, y dependían por completo de la biomasa para cocinar y tener iluminación [21]; por ello, si deseamos mejorar la calidad de vida para todos, debemos ser conscientes del buen uso de la energía, con el objeto de garantizar condiciones igualitarias para los miembros de la colectividad.

1.3 Fuentes de generación de energía eléctrica.

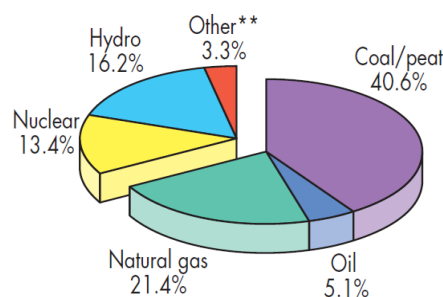
De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (AIE), las fuentes primarias para la producción de energía son: petróleo, gas natural, carbón, nuclear, hidroelectricidad, biocombustibles, residuos, y otros (geotérmico, solar, eólico, etc.), las cuales hasta el año 2009 representaron 12,150 Mtep [3] en el mundo y para el año 2011 el aporte de cada una de ellas estaba distribuido como se indica en la tabla 1.2.

Tabla 1.2 Suministro de energía de acuerdo al tipo de fuente primaria [22]

Fuente	Petróleo	Gas Natural	Carbón	Nuclear	Hidroelectricidad	Renovables*	Total	
							%	Mtpe
%	33.07	23.67	30.34	4.88	6.45	1.59	100	12,274.6

* Incluye biocombustibles, residuos, y otros

El uso a nivel mundial de estas fuentes primarias para la generación de electricidad en el año 2008 produjeron 20,201.8 TWh [23]. Figura 1.8



20 055 TWh

** Incluye geotérmico, solar, eólico, etc...

Figura 1.8 Generación de electricidad por tipo de fuente año 2009 [3]

De acuerdo al crecimiento poblacional y a su continua demanda por energía eléctrica que se proyecta con un crecimiento anual del 1% desde el año 2009 hasta el año 2035 [24], y sabiendo que en el año 2009 cerca del 81% del servicio de luz eléctrica provenía de fuentes no renovables, que a su vez se están agotando; la sociedad deberá tomar las acciones pertinentes para buscar mecanismos que permitan utilizar eficientemente los recursos, de manera que no se comprometa el bienestar de la población humana.

Según estimaciones, en la figura 1.9 se presenta cómo se incrementará el uso de las fuentes primarias al año 2035, evidenciándose que el carbón y el gas natural, tendrán la mayor participación en la generación de energía eléctrica a nivel mundial conforme a los nuevos procesos de producción y captura de Carbono [25].

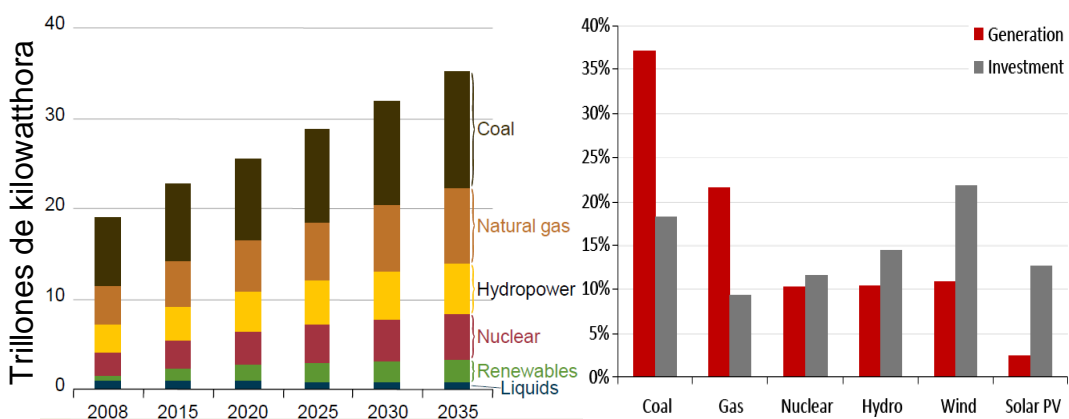


Figura 1.9 Crecimiento de generación de electricidad en el mundo [4] e inversión y nueva generación 2011-2035 [25].

La proporción de las energías renovables no hidráulicas en generación eléctrica, pasará del 3% en 2009 al 15% en 2035. Si bien, esto resultará costoso sin duda; sin embargo, se espera que aporte beneficios duraderos en términos de seguridad energética y de protección medioambiental. [25]

A nivel mundial, el cambio hacia tecnologías bajas en carbono y en un escenario de nuevas políticas, daría como resultado que la intensidad de CO₂ en la generación de energía, caiga un 34%, pasando de 536 gramos de CO₂ por kWh hoy en día a menos de 360 gramos de CO₂ por kWh en 2035. [26]

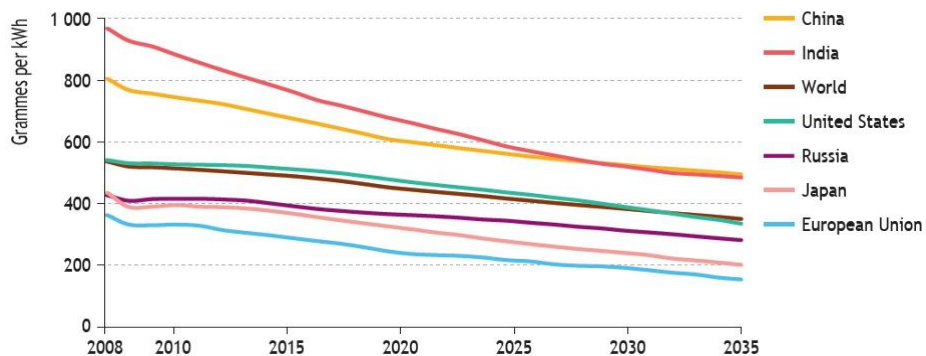


Figura 1.10 Intensidad de CO₂ por región en un escenario de nuevas políticas [26].

1.3.1 Consumo de energía eléctrica

Las perspectivas mundiales para el sector eléctrico dependen en gran medida de la naturaleza; del alcance de acciones políticas en reducción de dióxido de carbono (CO₂) y en aumentar la seguridad energética.

En la figura 1.11 puede observarse cómo el consumo de energía eléctrica en países en vías de desarrollo, presenta cada vez mayores variaciones anuales en cuanto al empleo de energía, de ello se desprende que a futuro se asemejarán al consumo de electricidad de los países desarrollados; esto se debe en parte a las mejoras en los niveles de calidad de vida [9], estabilidad y madurez en sus mercados; ejemplo, América Latina.

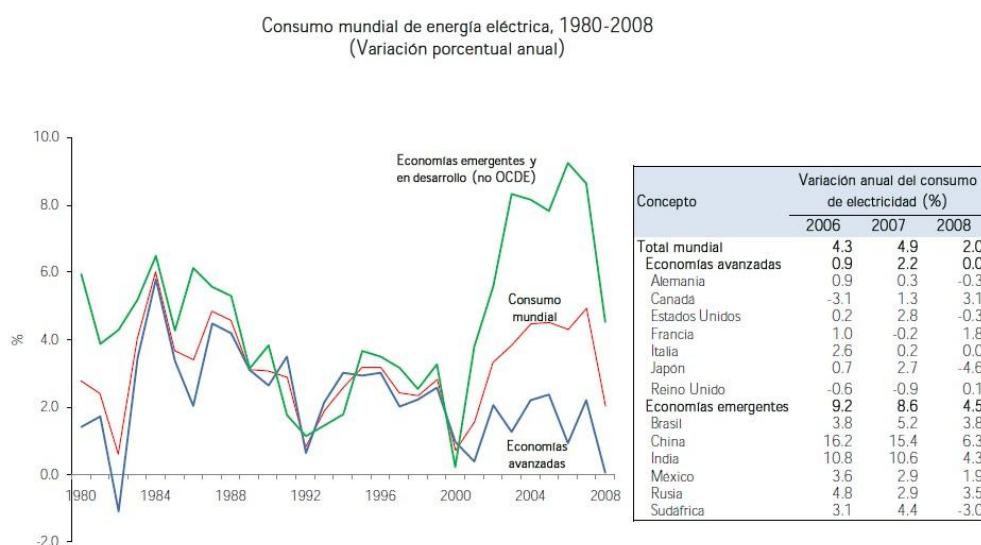


Figura 1.11. Consumo mundial de energía eléctrica. [1]

Se presentan tres escenarios sobre el consumo final de electricidad [26], en donde el aumento de la demanda desde 2008 hasta 2035 se ve impulsado principalmente por el crecimiento económico y demográfico; tan es así que si se mantienen las políticas actuales, la demanda eléctrica se proyecta a una tasa de crecimiento promedio anual de 2.5% entre 2008 y 2035 (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Consumo final de electricidad por región y escenarios (TWh) [26]

Countries	Year	New Policies Scenario		Current Policies Scenario		450 Scenario			
		1980	2008	2020	2035	2020	2035	2020	2035
OECD		4739	9244	10339	11566	10488	12101	10097	10969
Non-OECD		971	7575	12841	18763	13233	20820	12375	16660
World		5711	16819	23180	30329	23721	32922	22472	27629

Note: TWh

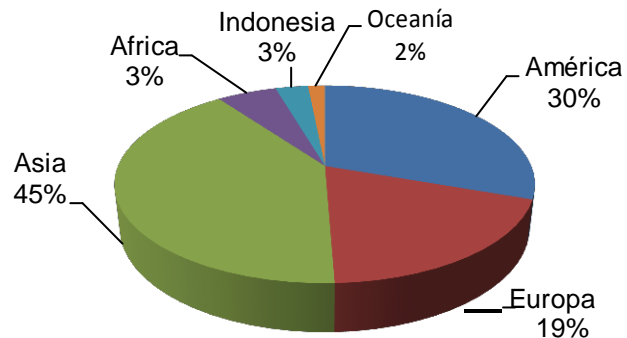
1.3.2 Regiones de mayor consumo de energía eléctrica

De acuerdo al atlas mundial [27], el planeta se encuentra dividido en siete regiones: América del Norte, América del Sur, Europa, Medio Oriente, Asia,

África, Oceanía y Antártica; cuyos consumos se muestran en la tabla 1.4 [3]; de estas regiones Asia es el primer consumidor de energía seguido de América.

Tabla 1.4 Consumo de energía eléctrica por región [3]

Regiones	TWh	%
Asia	7,491.02	40,59%
América	5,599.97	30,34%
Europa	3,514.52	19,04%
Medio Oeste	1,011.43	5,48%
África	553.27	3,00%
Oceanía	285.47	1,55%
Mundo	18,456	100,00%



Particularmente el gasto de energía eléctrica de América se debe en gran parte al gran desarrollo que tienen los países del norte, siendo así la zona con mayor consumo de esta región del mundo (4,720 TWh – año 2009)

Para poder satisfacer las necesidades que demandan energía en el planeta, será necesaria una inversión mundial de 38 billones USD (USD de 2010) en infraestructura energética en el periodo 2011-2035. Casi dos tercios de la inversión total se realizarán en países no pertenecientes a la OCDE⁴.

El petróleo y el gas conjuntamente, acapararán cerca de 20 billones USD del total indicado, porque tanto la necesidad de inversión en exploración y producción como el coste inherente, aumentarán a medio y largo plazo para estas dos fuentes de energía. La mayor parte de la inversión restante se destinará al sector eléctrico, y de ésta un 40% se dedicará a las redes de transmisión y distribución. [25]

1.3.3 Sectores de consumo de energía

Fuera del sector del transporte, que actualmente está dominado por los combustibles líquidos; la combinación en el uso de energía en los sectores residenciales, comerciales e industriales varían mucho según la región, en función de una combinación de factores regionales, tales como la disponibilidad de los recursos energéticos, los niveles de desarrollo económico, político y social, y factores demográficos. [24]

⁴ La OCDE es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y está conformada por 34 países, el objetivo es coordinar y compartir sus políticas económicas y sociales. Fue fundada en 1960 y su sede central se encuentra en el Château de la Muette, en la ciudad de París (Francia). Los miembros de la OCDE se dividen en tres grupos básicos: los países de la OCDE Américas (Estados Unidos, Canadá, México y Chile), OCDE Europa, OCDE Asia (Japón, Corea del Sur y Australia / Nueva Zelanda); y los países No-OECD están divididos en cinco subgrupos regionales independientes: Europa no pertenecientes a la OCDE y Eurasia (que incluye a Rusia), Asia fuera de la OCDE (que incluye a China e India), Oriente Medio, África, y América Central y del Sur (que incluye a Brasil).



Según las estadísticas de la AIE en 2010 el grupo más importante en cuanto al uso final de electricidad es el industrial, sin embargo la tasa de crecimiento desde 1973 a 2008 ha sido el más bajo de los sectores -1.5% respecto al crecimiento del sector comercial (4%) y residencial (2.8%) -. Este resultado de baja tasa de crecimiento económico para el sector, es debido al cambio estructural y a la mejora de la eficiencia energética de los equipos y procesos industriales.

Las zonas de consumo final de la energía, se han clasificado de acuerdo a la división clásica de los sectores económicos y a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) [28].

De esta manera y de acuerdo al uso de la energía eléctrica, se tienen los siguientes sectores:

a) Industrial (CIIU Sección C a la F)

El consumo final de este grupo, está constituido por cualquier fuente energética empleada en los procesos que se llevan a cabo para transformar materias primas en productos finales. [29]

En la figura 1.12 se puede apreciar el consumo de energía final por fuente.

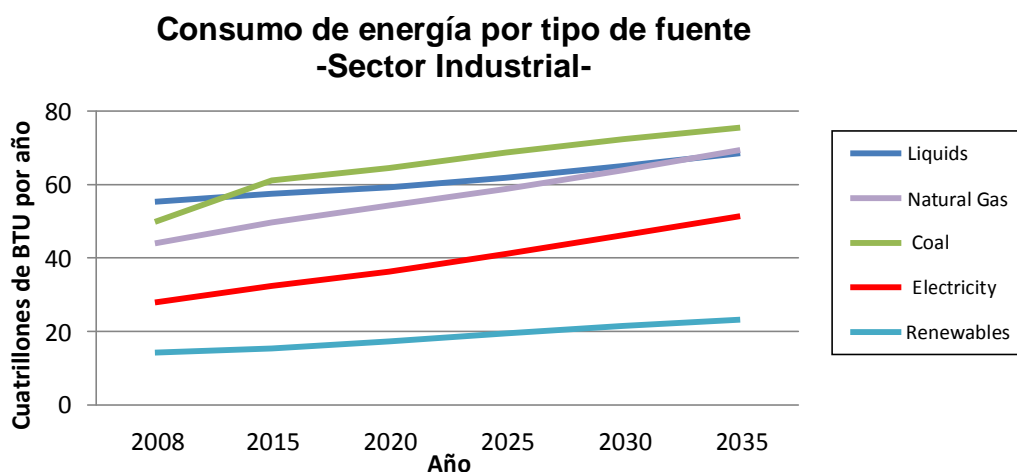


Figura 1.12 Consumo de energía del sector industrial a nivel mundial. Elaboración propia con fuente de AIE [4]

La fuerza eléctrica empleada en este sector, representó en 2008 el 14.59% de toda la energía que consume, siendo la cuarta fuente de energía para esta zona. Su principal recurso energético proviene de las fuentes derivadas del petróleo (28.93%).

b) Comercial (CIIU Sección G)

Incluye toda actividad de comercialización de bienes y servicios, al por mayor y menor, privados y públicos; sin embargo se excluyen los servicios de distribución de fuentes de energía como electricidad, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP) y otros combustibles, por pertenecer al sector energético.



Abarca también la zona de la defensa nacional y policía, de instituciones financieras, hoteles y restaurantes, almacenamiento, aeropuertos y puertos marítimos, educación, salud, cultura, entretenimiento, etc. [28]

En la figura 1.13 se aprecia el consumo de energía final por fuente.

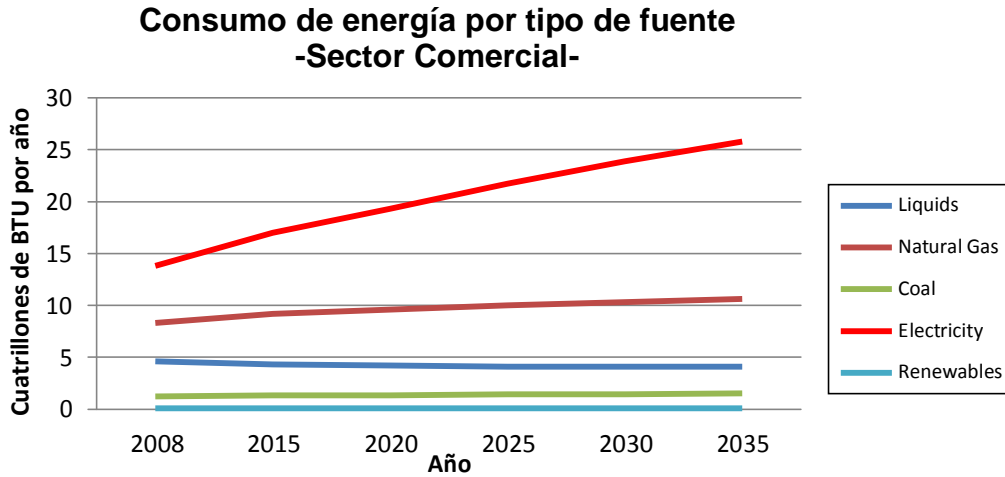


Figura 1.13 Consumo de energía del sector comercial a nivel mundial. Elaboración propia con fuente de AIE [4]

Para este sector el mayor recurso de energía es la eléctrica la misma que representa el 49.29% del total del consumo, seguida por el uso del gas natural (29.64%). [4]

c) Residencial rural y urbano

El empleo de energía en el sector residencial, representa alrededor del 14% del gasto mundial de la fuerza entregada en el año 2008 [4]. Se define como la energía consumida por los hogares urbanos y rurales del país con exclusión del uso del transporte.

El consumo energético en este sector se destina a usos finales como: iluminación, cocción, calentamiento de agua, refrigeración, aire acondicionado, calefacción, fuerza electromotriz y ondas electromagnéticas. En la figura 1.14 se puede apreciar el consumo final por fuente.

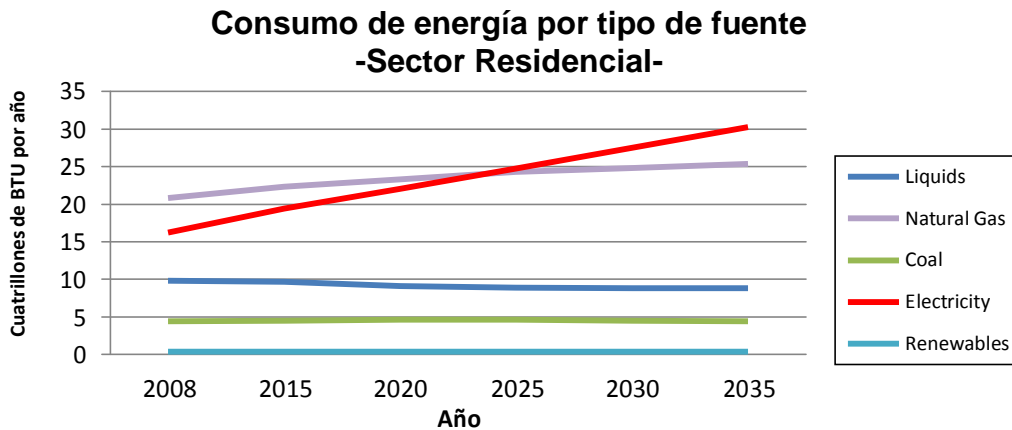


Figura 1.14 Consumo de energía del sector residencial a nivel mundial. Elaboración propia con fuente de AIE [4]



Luego del uso del gas natural como principal elemento de energía, se encuentra el consumo de electricidad, la cual representa el 31.40% del toda las fuentes de energía. [4]

d) Otros Consumidores

Aquí están todos aquellos grupos que no se han considerado en los anteriores; además se encuentra el sector del transporte, que como principal fuente tiene todos los derivados del petróleo.

Se puede apreciar en la figura 1.15 cómo será el crecimiento de este sector de acuerdo al uso de la fuente de energía.

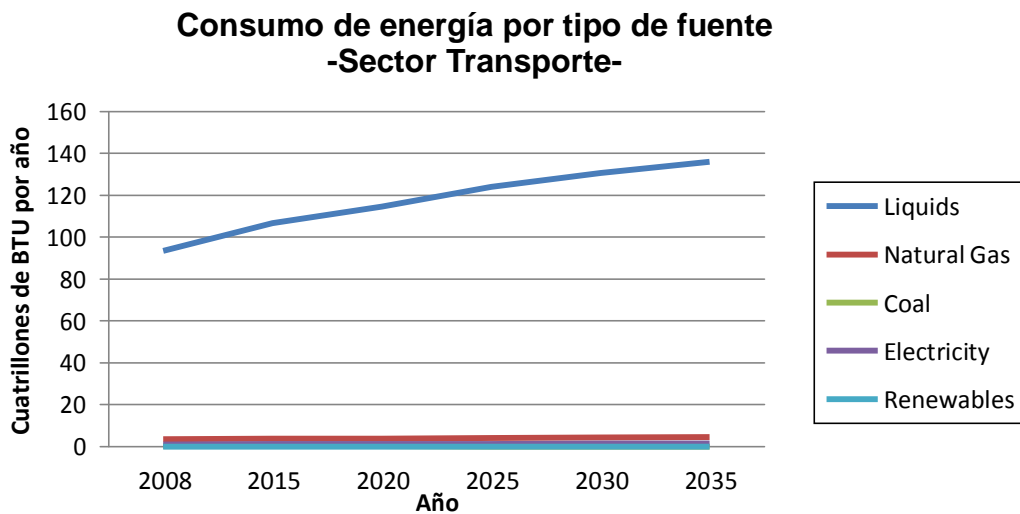


Figura 1.15 Consumo de energía del sector transporte a nivel mundial. Elaboración propia con fuente de AIE [4]

A nivel mundial el consumo de la fuerza eléctrica representa, el segundo tipo de energía utilizada luego del combustible; de esta manera el uso de electricidad en el planeta, se reparte entre los sectores antes vistos como se muestra en la figura siguiente.

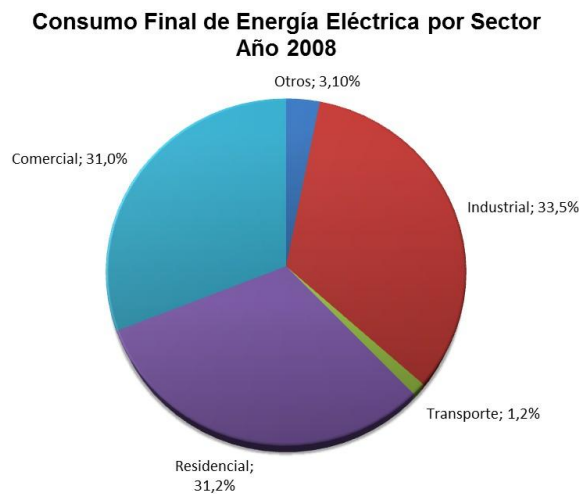


Figura 1.16 Consumo final de energía eléctrica por sector en el Mundo [1]

1.4 Análisis del desarrollo y las necesidades de consumo de energía eléctrica de América Latina y el Ecuador.

El desarrollo de América Latina y el Caribe (LAC) ha ido evolucionando conforme el tiempo. En la figura 1.17 se muestra el PIB per cápita de LAC con respecto al mundo, donde se observa cómo el bienestar material de la sociedad latinoamericana ha ido creciendo.

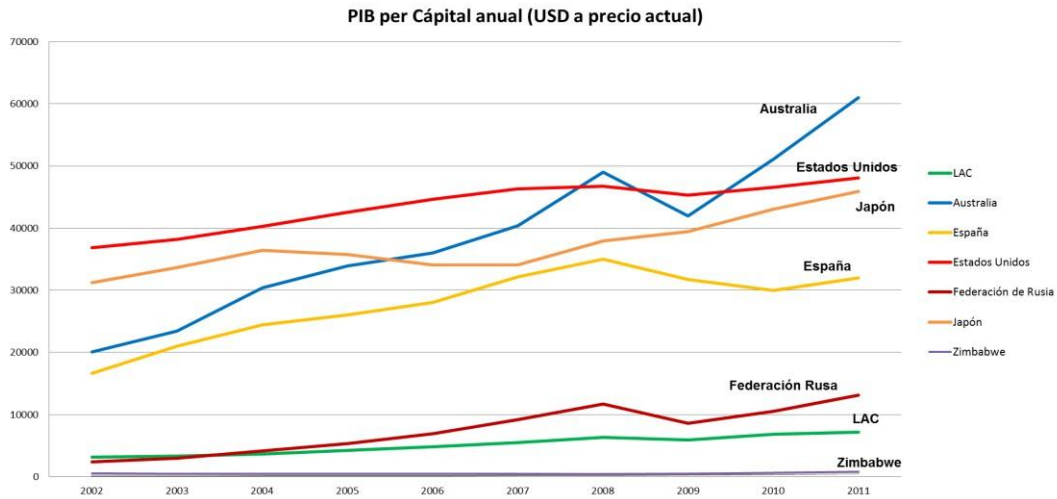


Figura 1.17 PIB per capital anual LAC y algunos países del Mundo. Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

En cuanto al índice de desarrollo humano de LAC que es de 0.731 [13] ubicándolo en un desarrollo medio, lo que significa que el grupo de países tiene un nivel medio de existencia, salud, educación y una vida digna; además la zona ha tenido una tasa de crecimiento de población constante, de acuerdo a los datos del informe anual de América Latina y el Caribe.

La desigualdad de la población en cuanto al reparto de la riqueza es de 0.502, en la figura 1.18 se presenta el índice Gini o índice G de la LAC.

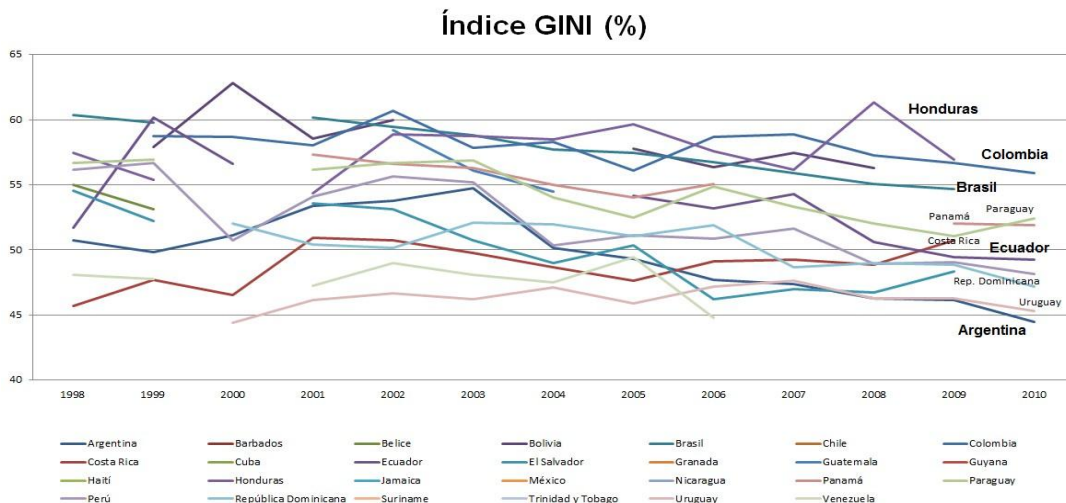


Figura 1.18 Índice Gini de LAC. Elaboración propia con datos del Banco Mundial.



Como se puede ver, el PIB per cápita está en crecimiento, en cambio el índice GINI está disminuyendo, lo que indica que los países miembros están en vías de desarrollo; esto se argumenta con los datos del informe “La infraestructura en el desarrollo Integral de América Latina” el cual establecen que LAC actualmente se encuentran en vías de desarrollo a un ritmo acelerado; esto implica que se requiere de mayor inversión en generación de energía, para suplir las necesidades del nuevo progreso de los pueblos y estados.

Para cubrir las necesidades del servicio, las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) muestran que la generación de energía eléctrica en los países que no pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), tendrán un mayor crecimiento que los que forman parte de dicha institución (3.3% frente al 1.2%), en cuanto al consumo de electricidad los que no son miembros de la OCDE en el mundo, consumen el 60% de fuerza eléctrica [30], lo que demuestra que los países de Latinoamérica excepto Chile y México van a utilizar cada vez más energía.

Considerando que cerca del 9% de la población mundial está en LAC y que la región consume un 6% de energía eléctrica, se tiene que este consumo es disímil (Ver Tabla 1.5), tal es así que en la tabla 1.5, en los últimos 10 años el MERCOSUR⁵ incrementó su demanda un 36%, la región Andina un 52%, el Centro, Norte y Caribe un 15% del consumo eléctrico.

Tabla 1.5. Demanda de energía en América Latina y el Caribe (GWh) [31]

Región	2000	2002	2004	2006	2008	2010
MERCOSUR	446.302	441.448	493.702	537.799	588.742	609.740
Andina	119.706	126.084	138.526	158.327	172.785	181.064
Centro, Norte y Caribe	178.119	187.484	192.100	206.056	217.269	224.830
Total ALC	744.127	755.016	824.328	902.181	978.797	1.015.634

La proyección al 2035 de la EIA, establece que el crecimiento promedio del consumo de energía del continente americano será del 2.7%, siendo así la segunda región de mayores necesidades luego de la asiática. La participación de los países de América que integran la OCDE en cuanto al consumo energético, su crecimiento promedio será del 0.7%, no así los países de LAC que en su mayoría no pertenecen a la OCDE que tendrán un crecimiento del 2% anual en el periodo 2008 – 2035. [24], por ende, es la región del continente con mayor necesidad energética, debido al crecimiento económico robusto el cual mejora la calidad de vida y aumenta la demanda.

En cuanto a Ecuador, éste es un país con una población de más de 15 millones de habitantes, representando el 0.2% de la población mundial y el 2% de América Latina [32], tiene un ritmo de crecimiento inter-censal de 1.95% (2001-

⁵ MERCOSUR es un bloque subregional integrado por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Tiene como países asociados a Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.



2010) [33], una tasa anual del PIB 3.6% [34] y sus hábitos de consumo de energía de acuerdo al sector residencial, comercial e industrial, se está diversificando y en crecimiento; esto en virtud del nuevo desarrollo de los mercados y los servicios hacia la población, tal es así que la tasa de crecimiento promedio anual de la demanda de electricidad en el periodo 2001-2011 fue de 6.4% [35].

Al igual que el resto de países de LAC, es evidente que en Ecuador el incremento de la población y de su PIB, del cumplimiento de los ODM y la demanda continua de energía, así como la reducción del índice G, proyecta que el país se encuentre en vías de desarrollo y su necesidad de electricidad será continua y en aumento.

1.5 Países de América Latina con futuros crecimiento de fuentes de energía eléctrica.

Los países de LAC cuentan con varias fuentes de energía primaria, de las cuales a nivel mundial tienen reservas probadas de petróleo (19.7%), gas (3.6%), carbón mineral (1.5%) [22], con un potencial hidroeléctrico de 662 GW, y otros recursos naturales, lo que les convierte en países con una gran gama de recursos primarios para la producción de energía eléctrica, tal es así que esa intensidad promedio llega al 1.46 [30].

Teniendo en cuenta similitudes y diferencias socioculturales, geográficas, económicas y de interrelación entre mercados; América Latina y el Caribe se la puede dividir en tres regiones [31]:

- *MERCOSUR* que incluye Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.
- *Andina* que incluye Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.
- *Centro, Norte y Caribe* que integra a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y las islas del Caribe de habla hispana (Cuba, República Dominicana, Puerto Rico y otras).

En la tabla 1.6 se puede apreciar las reservas probadas por fuente primaria de energía, así como el consumo por habitante de LAC.

Debido a su ubicación geográfica y su entorno, la fuente dominante de generación en las tres regiones es la hidroeléctrica, con una capacidad instalada de alrededor de 130 GW, representando en 2010 el 22.02% [20] de la generación mundial, y de acuerdo a proyecciones, la región MERCOSUR será la que demande más energía eléctrica, llegando en 2025 a necesitar aproximadamente 935,595 GWh considerando un escenario conservador [31].

Tabla 1.6 Balance energético y consumo de electricidad en LAC. [36], [3].
Elaboración propia con datos de OLADE y AIE.

LAC		Balace Energético						Electricidad	
		Año 2008*						Año 2009*	
		Fuentes Primarias				Generación		Electricidad Consumo/po (KWh/capital)	
País	Región	Reservas Probadas				Electricidad (kbep)	%		
		Petroleo	Gas	Carbón	Hidroelectricidad				
Colombia	ANDINA	1%		16%	16%	34.548	4,46%	1.047	
Ecuador		5%				11.816	1,52%	1.168	
Perú					10%	20.105	2,59%	1.120	
Venezuela		70%	63%	3%	7%	67.912	8,76%	3.152	
TOTAL		76%	63%	19%	33%	134.381	17,34%	6487,00	
Argentina	MERCOSUR	2%		1%	7%	76.124	9,82%	2.744	
Bolivia			7%			3.866	0,50%	533	
Brasil		13%	7%	75%	42%	308.359	39,79%	2.201	
Chile						37.261	4,81%	3.288	
Paraguay						5.677	0,73%	1.055	
Uruguay						6.012	0,78%	2.671	
TOTAL		15%	14%	76%	49%	437.299	56,43%	12.492	
Barbados	NORTE&CENTR O AMERICA					588	0,08%		
Costa Rica						5.833	0,75%	1.817	
Cuba						10.943	1,41%	1.355	
El Salvador						3.514	0,45%	845	
Grenada						106	0,01%		
Guatemala						5.357	0,69%	548	
Guyana						538	0,07%		
Haiti						483	0,06%	35	
Honduras						4.043	0,52%	677	
Jamaica						4.630	0,60%	1.899	
México			7%	6%	3%	9%	145.842	18,82%	2.026
Nicaragua							2.100	0,27%	457
Panamá							4.028	0,52%	1.739
Rep. Dominicana							9.550	1,23%	1.319
Suriname							1.002	0,13%	
Trinidad y Tobago			6%			4.747	0,61%	5.650	
TOTAL		7%	12%	3%	9%	203.304	26,23%	18.367	

El país con el mayor crecimiento en cuanto a generación de energía será Brasil, el cual se estima que tenga una tasa promedio anual de 2.9% en el periodo 2008 -2035 [24], luego le sigue México (18.82%), Argentina (9.82%) y Venezuela (8.76%) por citar los más significativos.

1.5.1 Perspectivas de crecimiento de las fuentes de energía eléctrica en el Ecuador.

En el período 2001-2010 la tasa promedio de crecimiento de la demanda anual del país fue del 6.3% [35], el consumo de energía eléctrica en 2009 representó el 11% de energía que se utiliza en el país [37], los mismos que son generados por fuentes térmicas, hidroeléctricas y renovables [38].

La potencia efectiva que tiene el Ecuador es 48.54% del tipo renovable (hidroeléctrica y solar) y el 51.46% no renovable; de estos la principal fuente es la hidráulica (46.52%); su producción bruta está representada en su mayoría por fuentes no renovables; sin embargo, la principal producción está brindada por centrales hidroeléctricas, las cuales representan una producción de energía del 42.37% de GWh [38], con ello se puede observar, que el país tiene una gran dependencia de las fuentes renovables provenientes de hidroeléctricas.

El potencial aprovechado en este tema, es del 7% [36] de un total de reservas de potencial hidroeléctrico existente de 30,865 MW [30], lo que permite que el país tenga a futuro, una alta producción de energía por medio de centrales hidroeléctricas, lo que permitirá reducir las operaciones en generación térmica sin que esta se pierda, ya que es necesaria en épocas de estiaje o emergencias dentro de la nación.

Además, con la finalidad de no depender de fuentes no renovables, el país ha buscado otro tipo de fuente de generación como es la geotérmica (11 sectores posibles de generación con potencial aún no definido), eólica (9 localidades con un ingreso de 165 MW hasta 2017), solar (7 proyectos con potencia total de 153 MW), biomasa (no definido), hidroeléctricas (potencia aprovechable de 21,520 MW). [35]

El plan de expansión de generación en el Ecuador resume en la tabla 1.7.

Tabla 1.7 Plan de expansión de generación 2012-2021 por tecnología [35]

Año	Hidroeléctrica MW	Térmica MW	Eólica MW	Geotérmica MW
2012	69.00	236.00	16.50	
2013	33.10	180.00		
2014	58.80	196.00		
2015	1,097.00			
2016	1,776.00			
2017			30.00	50.00
2018	30.00			
2019				30.00
2020				
2021				
Total	3,063.90	612.00	46.50	80.00

1.6 Sectores de mayor consumo en América Latina y el Ecuador.

El consumo total de energía eléctrica en LAC es de 807,186 GWh en el año 2009 [31], este consumo es demandado por seis sectores identificados como residenciales, comerciales, industriales, transporte, agricultura y otros.

De los sectores mencionados, el principal en consumo de electricidad es el industrial, representando así el uso del 41.65% del total de energía; le sigue el residencial con un 28.15%, luego está el sector comercial con un 24.02%, el transporte consume un 0.36%, la agricultura el 2.83% y otros servicios el 2.99% [39].

Considerando únicamente a Ecuador, el país clasifica a su demanda en cinco sectores de los cuales, el principal es el residencial que representa el 43.19% de la demanda, luego está el industrial (24.57%), el comercial (19.20%), alumbrado público (7.34%) y otros consumidores (5.70%). [38]



1.7 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se ha podido reconocer que el desarrollo humano, tanto a nivel mundial como en América Latina y por ende Ecuador, está en continuo crecimiento, lo que hace que la demanda energética esté en aumento de forma regular – 3.5% al año en promedio –, esto debido al incremento de la población, la modernización del sistema productivo, a la expansión de la cobertura eléctrica, cumplimiento de los Objetivos del Milenio y al ascenso del confort en las residencias (mayor penetración y diversidad de electrodomésticos).

Esta situación se constituye en un reto mayor para la sociedad si sabemos que es necesario lograr un equilibrio entre el medio ambiente y las actividades del hombre, de forma que se pueda tener un desarrollo sostenible.

Para suplir esta demanda, puede decirse que cada país o grupos de países debido a su ubicación geográfica, clima, flora y fauna, gozan de beneficios en cuanto al uso de energía primaria para generar electricidad; en el caso de Ecuador se ha planteado un cambio en la matriz energética, la misma que tiene como eje fundamental el uso de los recursos naturales, considerando las fuentes renovables, que tienen bajo costo de operación y no afectan al medio ambiente; con ello se mantendrá un mejor ecosistema y se contribuirá a la reducción de las emisiones de carbono, al no hacer uso de fuentes derivadas del petróleo que son empleadas en la generación térmica.

De esta manera se demuestra que el objetivo de los países de América Latina y el Caribe es, mitigar la pobreza e incorporar a los individuos, particularmente de los sectores marginados o más vulnerables, a los beneficios de la sociedad moderna, como perspectiva geo-económica, sostenibilidad social, ciencia económica, sustentabilidad ambiental y desarrollo institucional, de manera que se haga consciencia sobre el buen uso de la energía.

En cuanto al empleo de energía, están bien definidos los sectores de consumo; entre los principales están: el grupo residencial, industrial y comercial que demandan más del 90% de la generación eléctrica (95.7% Mundo, 93.82% LAC y 86.96 en Ecuador).

Al brindar el servicio de energía eléctrica a todos, se da la oportunidad para mejorar las condiciones de vida; sin embargo, se debe concientizar en el buen uso de la misma, ya que es primordial para evitar derroches tanto económicos como energéticos.

CAPÍTULO II

II. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES

2.1 Introducción

El requerimiento de energía eléctrica es una demanda derivada, ya que se utiliza para el funcionamiento de aparatos y equipos, que satisfacen el servicio final que demandan los usuarios. En líneas generales, una decisión vinculada a la utilización de energía eléctrica residencial, tiene tres pasos que están estrechamente relacionados y se retroalimentan según Hartman (Hartman - 1979):

- i. La decisión de comprar o reemplazar un bien durable que provee un servicio al hogar (calefacción, iluminación, cocina, entretenimiento, etc.),
- ii. La decisión de las características técnicas del aparato y la energía que utiliza el mismo para proveer el servicio, y
- iii. La frecuencia e intensidad en el empleo de los equipos adquiridos.

De acuerdo a la AIE el consumo de electricidad en los hogares tiene un crecimiento en todas las regiones del mundo, a un promedio anual del 3.4% desde 1990 [40].

Relacionando el consumo per cápita de los países que no pertenecen a la OCDE, se tiene que estos consumen aproximadamente el doble que los países de la OCDE [40]; sin embargo, el resultado del crecimiento del consumo de electricidad se debe a que cada vez, existen más personas con acceso a ella, tal es así que en el año 2009 el 80.5% de la población tenía acceso a la electricidad y el 19.5% carecía de ella (aproximadamente 1,317 millones de personas) [41].

2.2 Modo de consumo de energía eléctrica en el sector residencial del Mundo, América Latina y el Ecuador

De acuerdo al libro “Enfoques sectoriales en electricidad” publicado en 2009 por la AIE, se establece que el crecimiento en el uso final de la energía del sector residencial en el mundo, durante los últimos cinco años, son producto de las Tecnologías de la Información, la Comunicación (TIC) y la adquisición de productos electrónicos de servicio (CE).

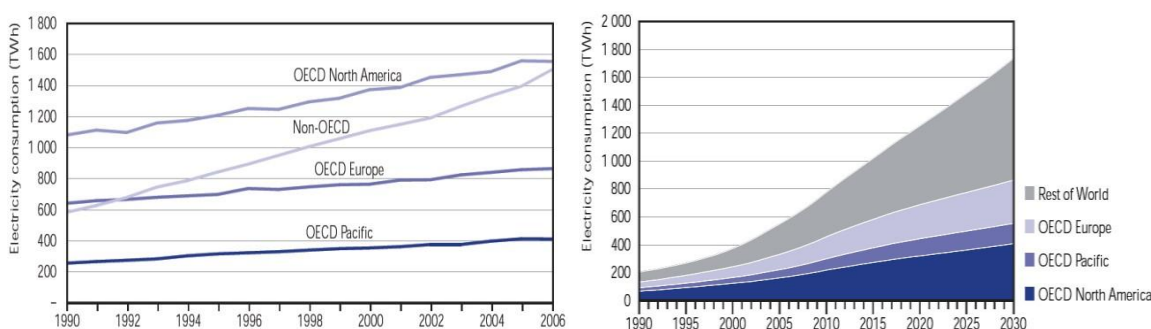


Figura 2.1 Consumo por región y proyección en el uso de TIC y CE en el sector residencial [42].



En el periodo de 1990 a 2005, el consumo de energía en los hogares ha crecido aproximadamente un 57% en cuanto al uso de electrodomésticos, dando así un incremento considerable en el gasto de electricidad en las viviendas. [43]

Hay varios factores que influyen en la utilización de corriente en los domicilios y que varían de país a país, debido a los niveles de ingresos, los recursos naturales, el clima [24], el tamaño de la vivienda, el número de ocupantes, la eficiencia de los equipos y el tiempo de uso de artefactos eléctricos, además se sabe que cerca del 23% del total de la energía que se emplea en el hogar, es eléctrica. [43]

En general, los hogares típicos en países de la OCDE consumen más energía que los de naciones fuera de la OCDE, debido a mejores niveles de ingresos que permiten la compra de un mayor número de equipos que funcionan con energía. [24]

De acuerdo a la AIE, en el mundo alrededor del 50% de energía eléctrica en los hogares, consumen 5 equipos en particular, y que son: refrigeradoras, congeladores, máquinas de lavar, lavavajillas y televisores; sin embargo, en los últimos años el ingreso de nuevos y diversos artefactos, están contribuyendo en el consumo de electricidad del sector residencial.

En la figura 2.2 se tiene un ejemplo de la tendencia del uso de equipos eléctricos en el hogar, de los cuales solamente la iluminación tiene una reducción en el consumo, debido a la introducción de tecnologías eficientes como los LEDs.

Electricity use increases despite improved efficiency of electric devices

Figure 59. Change in residential electricity consumption for selected end uses in the Reference case, 2009-2035 (billion kilowatthours)

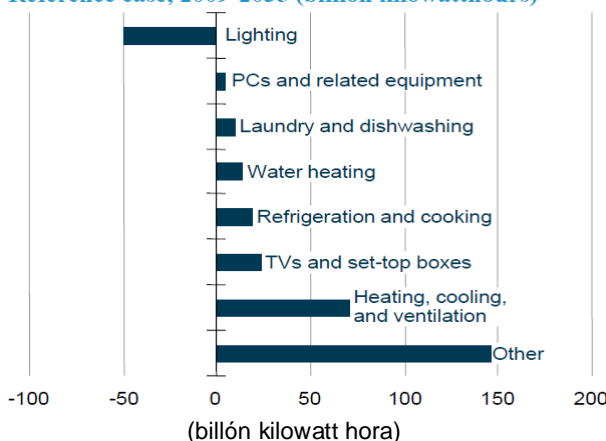


Figura 2.2 Consumo de equipos eléctricos en el sector residencial en Estados Unidos, proyección 2009 – 2035 [24].

En América Latina, el modo de empleo de la fuerza eléctrica en un hogar, en términos generales y considerando los consumos promedios, están distribuidos en varios artefactos como lámparas y las heladeras (que representan el

principal consumo de energía [44]). Por otro lado, los aparatos de TV y videos, que también masivamente equipan a casi todos los domicilios, llevan otra proporción importante del consumo, aunque menor, otro factor determinante, en invierno o en verano, es la utilización de estufas eléctricas o equipos de aire acondicionado.

El uso de otros electrodomésticos influyen en mayor o menor medida, de acuerdo al uso y abuso que se haga de ellos como por ejemplo: hornos eléctricos, hornos microondas, planchas, lavarropas, secadoras y planchitas para el pelo, son los artefactos que más energía eléctrica consumen. [45]

Como se había mostrado anteriormente, la tendencia de consumo de electricidad en LAC es creciente en el sector residencial, esto se puede apreciar incluso en los países que tiene un PIB per cápita inferior a 2,000 USD. (Ver Figura 2.3.)

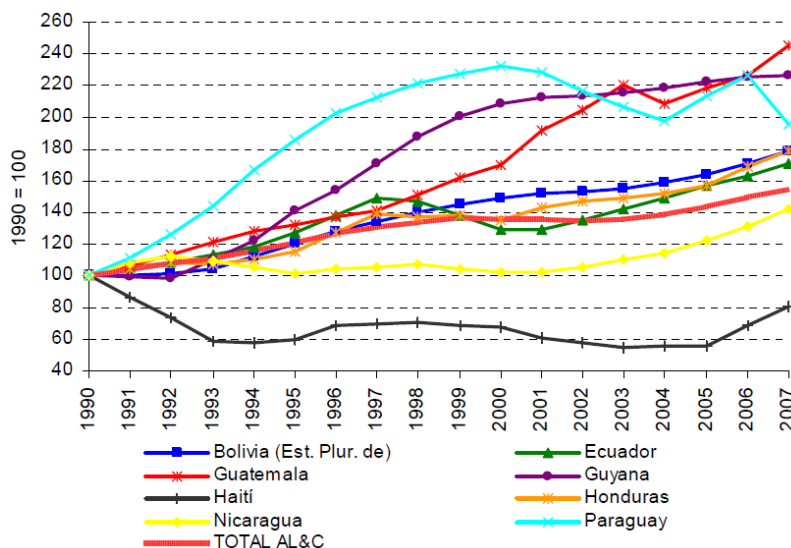


Figura 2.3 Consumo total de electricidad en el sector residencial por habitante, en América Latina y el Caribe en países con PIB menor a 2,000 USD\$/habitante. [46]

Ecuador no es la excepción, el consumo en el sector residencial sigue el mismo patrón de utilización. En general el uso principal de este sector es en: iluminación, refrigeración, ventiladores y calefactores (dependiendo del nivel de ingresos, estación y ubicación geográfica); otros equipos eléctricos como TV, lavadoras, secadoras de ropa, entre otras también presentan consumos crecientes [38].

2.3 El Ecuador y su población

El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia social; democrático, independiente, soberano, unitario, intercultural, plurinacional y laico. [47]



Está ubicado sobre la línea ecuatorial, en América del Sur, por lo cual su territorio se encuentra en ambos hemisferios. Limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico.

La extensión del país es de 256,370 Km² [48]. Su capital es la ciudad de Quito, [47] la segunda más poblada del país [33]. Debido a su ubicación, Ecuador se divide en cuatro regiones (Costa, Sierra, Oriente y Galápagos) cada una con número y variedad de especies en flora y fauna, no igualado por otras partes del mundo; dentro de estas zonas se distribuyen 24 provincias [49], en las cuales su población es altamente diversa.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Ecuador tiene 15.5 millones de habitantes en el 2012, siendo así el país más densamente poblado de Latinoamérica. [49]

Su tasa de crecimiento poblacional inter-censal es del 1.95%, la misma que está constituida por el 2.24% del crecimiento en el área urbana y del 1.47% en el área rural [32], sin embargo esa valoración de crecimiento es inferior al último censo en 2001 – 2.05% –.

La esperanza promedio de vida al año 2011 es de 75.6 años y las muertes prematuras se han reducido a 11 por cada 1000 nacimientos [33]; estos cambios se deben en particular al crecimiento en los estándares de vida y las mejoras en alimentación, salud y educación. [9]

Entre varios de los factores por los cuales el crecimiento de la población ha disminuido está la tendencia en la reducción del número de personas en el hogar (4 personas/hogar), lo que conlleva a la decisión de tener menos hijos [50], [32], esto con el objeto de brindarles mejores condiciones de seguridad, salud y educación. [51]

Dentro del grupo poblacional se pueden distinguir varios tipos de etnias como la indígena, afroamericana, mestiza, mulata y blanca; de entre las cuales la de mayor porcentaje es la mestiza 67.9%. [50]

En cuanto a la equidad de género Ecuador ha evolucionado, de tal manera que la brechas en las diferencias de acceso a educación, empleo y tecnología entre hombres y mujeres se han reducido, lo cual habla bien de la mejora en alcanzar oportunidades y además agrega una hipótesis ante el cambio demográfico de hogares: reducción de matrimonios y de número de hijos por hogar. La mujer tiene un rol más activo en la economía y la vida social de la nación, alejándola del modelo clásico de ama de casa con menores niveles de educación y a cargo del cuidado de niños.

Hoy, el país tiene objetivos claros como el “Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2009-2013” que permitirá un cambio en proyectos, políticas y normativas tendentes a mejorar las condiciones de vida de todos sus habitantes, eso se aprecia en el cumplimiento de los ODM, los cuales hasta el 2011 han evolucionado tal como se puede apreciar en la tabla siguiente.

Tabla 2.1. Objetivos de desarrollo del milenio – Ecuador [51].
Elaborado por el autor.

ODM	Año	
	2000	2011
1 Erradicar la pobreza extrema y el hambre <i>Indicador: Población con ingresos inferiores a 1 dólar por día (%)</i>	20,7	4,6
2 Lograr la enseñanza primaria universal <i>Indicador: Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, mujeres y hombres (%)</i>	96,4	98,7
3 Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer <i>Indicador: Relación de salarios urbanos entre los sexos (%)</i>	82,40 (2004)	95,6
4 Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años <i>Indicador: Tasa de mortalidad infantil (%)</i>	28,1	19,6
5 Mejorar la Salud materna <i>Indicador: Cobertura de atención prenatal (al menos una consulta) (%)</i>	68,8 (1998)	24,2 (2004)
6 Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades <i>Indicador: Proporción de la población portadora de VIH con infección avanzada que tiene acceso a medicamentos ARV (Anti Retro Virales)*</i>	39 (2009)	63 (2010)
7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente <i>Indicador: Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas (%)</i>	37,8	38 (2010)
8 Fomentar la Alianza mundial para el Desarrollo <i>Indicador: Total de subscriptores a celulares (%)</i>	3,91	104,55

De la misma manera se puede observar en la figura 2.4 los objetivos para el 2015 con relación a los de Latinoamérica.

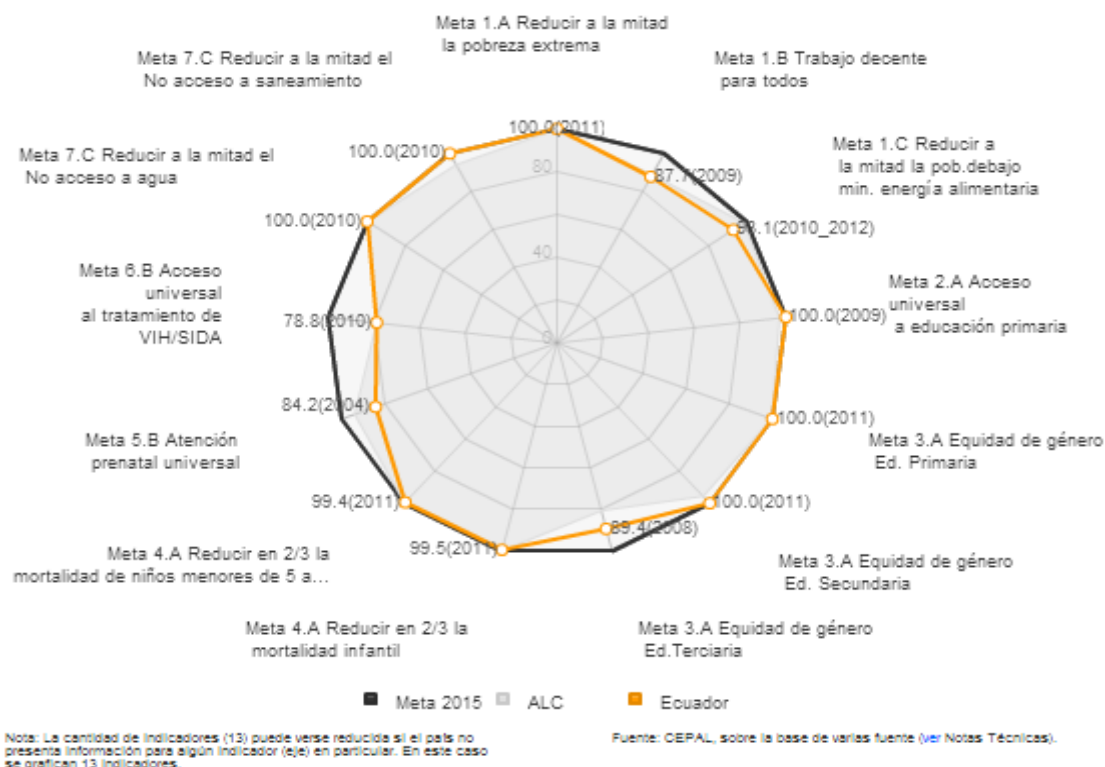


Figura 2.4 ODM de Ecuador para el 2015. [51]

2.3.1 Tendencias de compra de equipo electrónico para el hogar en el Ecuador

Las familias tienen necesidades y deseos personales que se satisfacen directamente, mediante el consumo de bienes y servicios resultantes de actividades que son productivas en sentido económico; según el Banco Nacional de Fomento a 2012 existe un crecimiento del 1.1% respecto del 2011 de acuerdo al gasto del consumo de los hogares.

De la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos (ENIGHU) de 2003, se obtuvo que los principales equipos eléctricos de consumo en el año, son: televisores a color, DVD, planchas eléctricas, refrigeradoras, neveras, equipos de sonido entre otros; de este grupo el principal equipo de compra es el televisor, representando en 2003 el 14.42% de los quipos eléctricos y electrónicos que se adquirieron durante el año para el hogar. [33]

Porque hasta la fecha no se tienen resultados de la encuesta ENIGHU2012⁶ se afectó la proyección de adquisición de equipos, tomando en cuenta el crecimiento poblacional hasta el 2009, en la figura 2.5 se presentan los diez principales equipos de adquisición para el hogar.

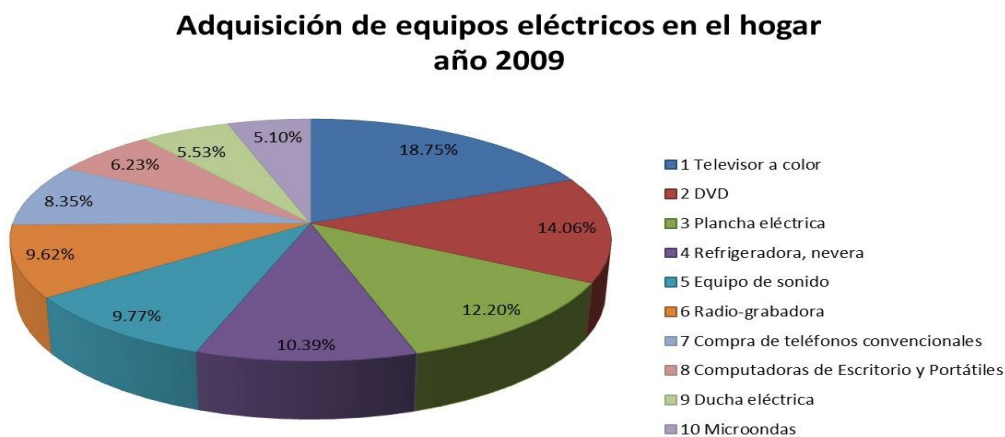


Figura 2.5 Diez principales equipos que se adquieren para el hogar Ecuatoriano. Elaboración propia con fuente en la encuesta ENIGHU2003 con proyección al año 2009.

⁶ La encuesta ENIGHU2012 corresponde a la actualización de datos del año 2003 con respecto a los ingresos y gastos de los hogares Ecuatorianos a través de la caracterización demográfica y socioeconómica de los mismos.

Sus objetivos específicos son: proporcionar el nivel y la estructura de los gastos de los hogares para efectuar la revisión de los coeficientes de ponderación del Índice de Precios al Consumidor (IPC), viabilizar el conocimiento detallado de la estructura del presupuesto de los hogares, traducir la relación anterior en la medición del ahorro o endeudamiento de los hogares urbanos, posibilitar la medición de variaciones periódicas (trimestrales) de aspectos socio-económicos a nivel nacional, regional y para ciudades auto representadas, posibilitar información que sirva de insumo para medir la pobreza, el consumo de los hogares para las Cuentas Nacionales, entre otros.

2.3.2 Incidencia del crecimiento de la demanda eléctrica del Ecuador

En la actualidad el país consume aproximadamente 3 veces más energía eléctrica que hace 20 años; la demanda total pasó de 6,348 MWh en 1990 a 20,383 MWh en 2010. Durante el mismo período, la generación hidroeléctrica pasó de representar el 76% en la matriz eléctrica, a solo el 42%. La generación térmica, que utiliza combustibles fósiles, aumentó del 21% al 52%, y la incorporación de centrales de biomasa representó un 1% de la generación. Para cubrir el restante 5% de la demanda de energía eléctrica, el país ha debido importar electricidad de los sistemas de países vecinos.

De la revisión de la historia de consumo de energía eléctrica para servicio público durante el periodo 2002-2011, se observa que el sistema eléctrico Ecuatoriano está en continuo crecimiento, tal es así que en 2011 su consumo fue 18,613 GWh, lo que representó un incremento del 48.14% respecto del 2002 [52], este aumento se produce, debido principalmente al sector residencial [38] –5,251 GWh en 2011 – el mismo que se espera continúe en evolución ya que la cobertura del sistema nacional está sobre el 90%, ofreciendo así más accesibilidad a este servicio básico para más habitantes y zonas del país.

Esta incidencia en la expansión del sistema eléctrico, involucra suplir la demanda de energía, para lo cual el país ha decidido incrementar el sistema de generación, es por ello que en los próximos 10 años se espera tener una potencia disponible de generación de 6,044 MW [35], esto, suponiendo un escenario medio y el cambio de políticas para introducir cocinas de inducción para el sector residencial.

Como se puede apreciar, el crecimiento de la demanda hace necesario que el parque generador se incremente, para ello se han establecido nuevas políticas como establece el plan maestro de electrificación, en donde un cambio en la matriz energética haría que el servicio de electricidad reduzca su alta dependencia de la generación térmica, que encarece el servicio de electricidad, además las condiciones hidrológicas que afectan el ciclo de la generación hidroeléctrica, provocan que el país pase por períodos de estiaje y se afecte el suministro de corriente; ante eso, se debe importar energía de países vecinos a sabiendas que el país posee un potencial de recursos renovables para generar energía. [35]

2.3.3 La provincia del Cañar y su desarrollo

Cañar es una de las 24 provincias del Ecuador, se encuentra ubicada al sur del país, en la región geográfica sierra. Tiene una extensión de 3,141.60 km² y una población de 206,981 habitantes [53]. La provincia es considerada una de las más antiguas del Ecuador, establecida en 1825 bajo el gobierno de Ignacio de Veintimilla. [54]



Figura 2.6 La provincia del Cañar y sus límites provinciales. [38]

Cañar cuenta con 7 cantones, Azogues, Biblián, Cañar, Déleg, El Tambo, La Troncal y Suscal, de estas ciudades, Azogues es la capital provincial con una población de 33,848 habitantes y es conocida como “La Obrera del Sur”; según el censo 2010, la ciudad de Azogues es la segunda más poblada de la jurisdicción provincial luego de La Troncal. [54]

La provincia se destaca como uno de los sitios turísticos más importantes del Ecuador, destacándose entre otros: la Fortaleza de Ingapirca, la Laguna de Culebrillas y la ciudad de Azogues. [54]

En cuanto a su economía, los habitantes de la provincia se desenvuelven en su mayoría en el agro, en donde cultivan una variedad de productos como trigo, cebada, papas, verduras, legumbres, hortalizas y áreas de pastizales en las zonas templadas; en los sectores cálidos se produce café, arroz, caña de azúcar, banano y varias frutas de tipo tropical. En las áreas boscosas se puede encontrar especies tales como cedro, laurel, palo prieto e ishpingo.

La ganadería tiene su mayor importancia en la crianza de ganado vacuno, lo que permite una buena producción de leche y carne. La pequeña industria de manufactura, es considerada valiosa fuente de ingresos económicos, principalmente en las ramas alimenticia, del calzado, textil y muebles de madera.

Es necesario mencionar a la fábrica de Cemento Guapán y al Ingenio La Troncal como soportes de la economía provincial y nacional.

En el área minera, existen yacimientos poco explotados de caolín, arcilla, bentonita y carbón, en lugares cercanos a la ciudad de Azogues.

2.3.4 Los consumidores de energía eléctrica de la provincia del Cañar

El servicio de energía eléctrica en la provincia del Cañar está brindado por dos empresas distribuidoras – La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur y la Empresa Eléctrica Azogues – a 2011 tiene una cobertura eléctrica del 93.4%

en la zona urbana (25,587 viviendas) y del 96.7% (34,891 viviendas) en la rural, en total la cobertura provincial es del 95.3% [38], estando así entre las diez provincias con mayor cobertura.

De acuerdo al folleto multianual 2002-2011 del Ecuador [52] los clientes regulados que mayor participación tiene la provincia, es el sector residencial.

2.3.4.1 La ciudad de Azogues y su necesidad de energía eléctrica

La ciudad San Francisco de Peleusí de Azogues, lleva su nombre en referencia al azogue, antiguo nombre del mercurio, mineral abundante en la zona, fue cantonizada el 16 de abril de 1825; geográficamente está ubicada a 2°44”S, 78°50”O a una altitud de 2,518msnm, con un clima templado y una temperatura promedio de 15°C [55].

Actualmente, Azogues está constituido por 12 parroquias y están clasificadas de la siguiente manera [56]:

- Parroquias rurales: Guapán, Luis Cordero (San Marcos), Cojitambo, San Miguel de Porotos, Taday, Pindilig, Zhoray y Javier Loyola (Chuquipata).
- Parroquias Urbanas: Azogues, San Francisco, Opar (Bayas) y Charasol (Borrero).

Desde tiempo pasado, a la ciudad de Azogues se la conoce por su prosperidad, primordialmente en la actividad comercial. Históricamente el movimiento comercial se centraba en el intercambio de granos y materias textiles. Este comercio era intenso y se lo realizaba en la plaza central de urbe azogueña, (actual Parque del Trabajo), en este lugar se daban cita personas de muchos lugares, como Alausí, Cañar, Gualleturo, Zhoray, Déleg, Chuquipata, Girón, Paute, Gualaceo, etc. Los productos de mayor comercialización eran el maíz, papa, fréjol, melloco, trigo, arveja, cebada entre otros. Otra de las actividades fue el comercio de bayetas y vestidos de lana elaborados por los indígenas, que también tuvo un significativo aporte en la economía de la región.

Una de las principales ocupaciones fue en el tejido de sombreros de toquilla, que se producía en abundancia y de buena calidad en toda la provincia del Cañar. [56]

En cuanto a la industria, la Empresa Guapán lleva en la ciudad más de cincuenta años, convirtiéndose en líder en la producción y comercialización de cemento en la región austral del Ecuador. [57]

Según los últimos datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en 2010, azogues tiene 37,995 habitantes, de los cuales 33,848 pertenecen a la zona urbana y 4,147 a la rural. En cuanto al género poblacional, existe una presencia femenina – 53.50% –, y la población total a su vez posee una tasa de crecimiento inter-censal del 1.24%, sin embargo la media de migración señala que la parroquial, es la más elevada de la provincia – 12.55% –.

La educación de la población es buena y tiene la estimación más baja de analfabetismo de la provincia.

Su economía actual se fundamenta en:

- Productiva: fabricación de prendas de vestir (excepto prendas de piel) y fabricación de productos metálicos para uso estructural.
- Comercial: venta al por menor de alimentos, bebidas y tabaco.
- Servicios: restaurantes; servicios móviles de comida y actividades jurídicas.

Tanto el sector comercial como el industrial, representan a los de mayores ingresos económicos para el cantón, tal es así que, el más alto número de establecimientos y de personal ocupado, está en la fabricación de prendas de vestir, y el sector con mayores ingresos económicos para la zona es el de la fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso [58]; de esta manera se puede apreciar que la ciudad se desenvuelve en un entorno comercial e industrial, el mismo que requiere de los servicios básicos, entre ellos el de la energía eléctrica.

2.3.4.2 Sectores de mayor demanda de energía eléctrica en la ciudad de Azogues

De acuerdo a los datos de la Empresa Eléctrica Azogues, ésta tiene un área de concesión en los cantones Déleg y Azogues, teniendo hasta el 2011 un total de 32,140 clientes que alcanzaron una energía facturada de 88,633 MWh. [52]

De los 32,140 clientes regulados con los que cuenta la empresa 29,143 pertenecen al sector residencial, 2,048 al comercial, 415 al industrial, 1 de alumbrado público y 533 a otros servicios [38], por lo que se desprende que el sector residencial es el más significativo.

La tasa de crecimiento de clientes de la empresa, respecto al 2010 fue del 3.84% con un consumo promedio de 70.82 kWh/ cliente para el residencial, 305.34 kWh/cliente para el comercial y 10,444.69 kWh/ para el industrial.

Del total de consumidores que maneja la empresa eléctrica de la zona, 14,252 pertenecen exclusivamente a la ciudad de azogues, de los cuales 13,816 son del sector residencial, 389 del comercial y 37 del industrial; y de acuerdo al informe de facturación de la compañía, el residencial es el sector de mayor consumo de energía 993.28 MWh con una facturación de 149,333.51 USD [59].

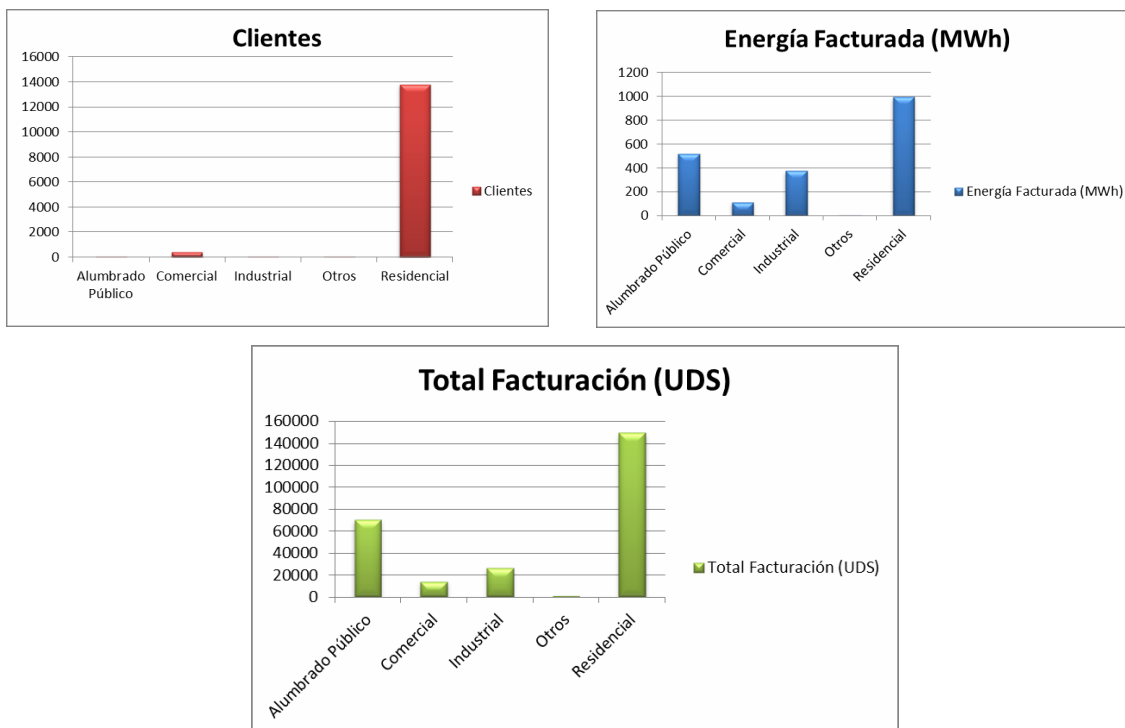


Figura 2.7 Clientes, energía y facturación de la ciudad de Azogues. Elaboración propia con datos SISDAT⁷ 2010 Empresa Eléctrica Azogues.

2.3.4.3 Análisis del consumo de energía eléctrica en el sector residencial de Azogues

De los datos obtenidos por el departamento de planificación de la Empresa Eléctrica Azogues se ve que la zona residencial ha sido durante los últimos 10 años, el principal sector de consumo de energía, con una tasa promedio anual de crecimiento del 3.4%.

En cuanto al uso de energía eléctrica, el grupo residencial utiliza varios equipos eléctricos y electrónicos en su vida cotidiana, tal es así que los principales artefactos de mayor consumo de energía son las refrigeradoras, iluminación, duchas eléctricas y televisores. [60]

Según un estudio realizado por la Empresa Eléctrica Regional Centrosur (EERCS) en el sector residencial de la ciudad de Cuenca, el televisor y el radio son el cuarto grupo de equipos más utilizados en los hogares [61], de la misma manera en la ciudad de Azogues el uso del televisor representa el quinto artefacto eléctrico de mayor consumo [60]; además, considerando que la ciudades de Cuenca y Azogues distan entre si apenas 30 km, se podría decir que los hábitos en cuanto al uso del televisor son muy similares.

⁷ Sistematización de Datos del Sector Eléctrico, software que permitir centralizar toda la información requerida por el Consejo Nacional de Electricidad por parte de los agentes, para que pueda ser utilizada y analizada por las distintas áreas de la entidad, agentes y público en general, permitiendo tener información confiable para apoyar el análisis y control del sector eléctrico ecuatoriano.

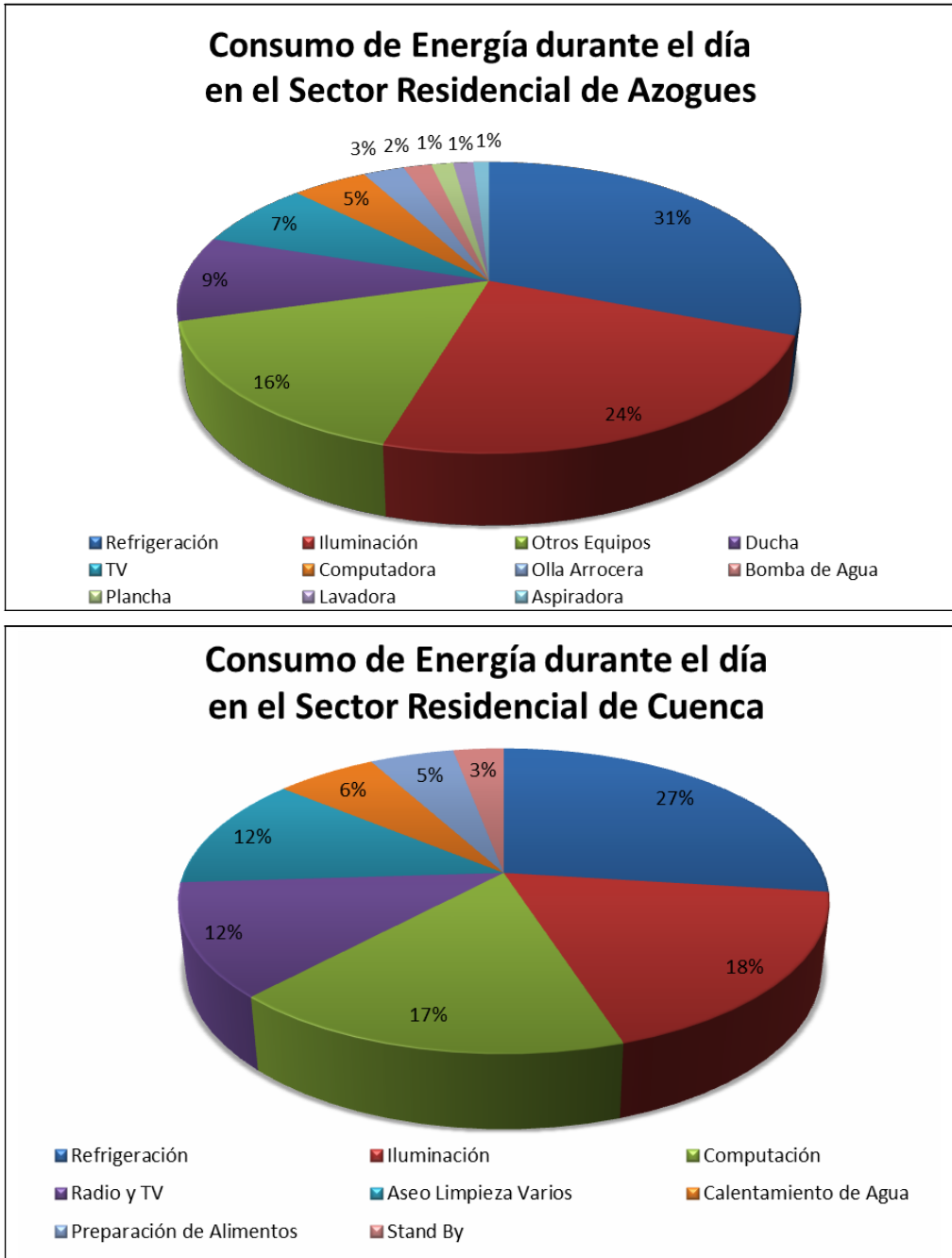


Figura 2.8 Consumo de energía durante el día en el sector residencial [60] [61].

Es evidente que el sector residencial es dinámico en cuanto al uso de varios artefactos eléctricos, lo cual hace que el consumo de energía dependa de varios factores tales como, el tamaño y tiempo de uso de los equipos, el número de personas que conforman un hogar, el tamaño de la vivienda, costumbres, educación, etc. [42]

2.4 Conclusiones del capítulo

Lo expuesto en los puntos anteriores no deja duda que el sector residencial en todo el mundo, cada vez demanda más energía, esto debido tanto al número de habitantes, a la mejora de las condiciones de vida, así como también a la



gran diversidad y gama de equipos eléctricos y electrónicos que están al alcance de las familias.

Este hecho, hace que los gobiernos se planten continuamente objetivos para suplir la demanda de energía, entre los cuales está el desarrollo de los grandes proyectos de generación hidroeléctrica, diversificación de su matriz energética, como también cambio de políticas que permitan el acceso a la electricidad a toda persona que la requiera.

Se esperaría que al tener un cambio en la matriz energética, se consiga una reducción en las emisiones de CO₂, la disminución de la tarifa eléctrica y la dependencia de recursos no renovables que encarecen el sistema; al cumplirse lo anteriormente señalado, se reflejaría en un mayor consumo de energía eléctrica y una mejora en las condiciones de vida.

En el caso concreto de la ciudad de Azogues, el sector residencial también representa el principal consumidor de energía eléctrica y comparado con la tasa de crecimiento del sector a nivel nacional, se observa que la tendencia se mantiene y está en continuo crecimiento; esto indica que la ciudad sigue en desarrollo, concretamente en el sector residencial; además se están cumpliendo las política hacia un buen vivir como en el resto de ciudades del Ecuador.

No cabe duda que la Empresa Eléctrica Azogues, se caracteriza desde hace varios años, por su responsabilidad en el servicio y el manejo de estadísticas locales y nacionales, que le permiten comparar consumos energéticos en Azogues y el Cañar frente a lo que acontece en el resto del Ecuador; eso orienta con claridad el flujo del consumo y la erogación económica que hacen las familias locales y ecuatorianas en general y que conllevan a pensar que sería muy acertado que el propio Estado a través del Gobierno Nacional y sus entidades, vayan incrementando las políticas de producción de energía eléctrica económica y el fomento de acciones tendentes a un mejor control familiar en el consumo que, además del considerable ahorro mensual ayudarían al mejor vivir de la población.

CAPÍTULO III

III. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES**3.1 Introducción**

Dentro de un hogar, en términos generales y considerando los consumos promedios, los aparatos que más energía eléctrica gastan, son las lámparas y las refrigeradoras, alcanzando más del 60% del consumo entre las familias; considerando que estos equipos tiene la mayor parte de hogares, son los que permanecen en uso la mayor parte del día. Por otro lado, los aparatos de TV y videos, que también masivamente equipan a casi todos los hogares, se llevan otra proporción importante del gasto de energía, no tanto por su popularidad ni por estar funcionando todo el día, sino más bien por su alto nivel de consumo; a ello se suma la cantidad de equipos. [62]

Los dispositivos electrónicos contribuirán a la continua demanda de electricidad del sector residencial; en términos globales, el uso de estos accesorios electrónicos llegaran a un pico de 1,700 TWh en 2030, aproximadamente un 5% del total de energía generada si se mantiene el estado actual de consumo. [40]

Cambiar a mejores tecnologías disponibles en la mayoría de categorías de electrodomésticos, permitirían ahorrar cerca del 40% del consumo de electricidad en el sector residencial, en cualquier lugar del país. [42]

Según el programa de cambio climático de China, utilizar políticas de estabilidad en Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS), habrán permitido disminuir el uso de energía eléctrica en el sector residencial en un 10% en 2010. Aplicando este concepto se pudo reducir 33.5 TWh que expresados en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) disminuyeron 11.3 MtCO₂, esto como resultado del estándar y etiquetas energéticas en refrigeradoras, aires acondicionados, lavadores de ropa y televisores.

En lo concerniente al televisor ya ha pasado mucho desde los tiempos en los cuales, hablar de televisores era hablar en exclusiva de televisores con tubos de rayos catódicos. Hoy en día la oferta es variada y prueba de ello está el sinnúmero de tipos de televisor que podemos encontrar en el mercado y luego en nuestros hogares (CRT⁸, PDP⁹, LCD¹⁰, LED¹¹ y OLED¹²), los mismos que tienen diferentes tecnologías y que ofrecen diferentes ventajas los unos de los

⁸ Pantalla de tubo de rayos catódicos.

⁹ Pantalla plana de tecnología de plasma.

¹⁰ Pantalla de cristal líquido.

¹¹ Pantalla de diodos emisores de luz.

¹² Pantalla de diodos orgánicos de emisión de luz.

otros, y de acuerdo a su costo y la tendencia comercial, existe el aumento en la adquisición de este artículo para el hogar. [63]

La mayor ventaja de esta diversidad, es el poder de elección y la competición que se crea entre las distintas tecnologías, pero tiene el inconveniente de la necesidad de estar mejor informados para poder elegir el televisor que necesitamos.

Escoger la tecnología más económica o el televisor más barato, no es una opción ya que las cuatro tecnologías principales hoy en día son: (televisores CRT, LCD, LED y PDP) con precios muy similares en tamaños inferiores a las 40 pulgadas, lo que nos obliga a buscar otros argumentos a la hora de elegir un nuevo equipo. [64]

3.2 El Televisor y su uso en el Planeta, América Latina y Ecuador

3.2.1 El televisor [15]

“Un televisor es un aparato electrónico destinado a la recepción y reproducción de señales de televisión. Usualmente consta de una pantalla y mandos o controles. La palabra viene del griego tele (τήλε, «lejos») y latín visor (agente de videre, «ver»).

El televisor es la parte final del sistema de televisión, el cual comienza con la captación de las imágenes, sonidos en origen, su emisión y difusión por diferentes medios de dicho sistema. El televisor se ha convertido en un aparato electrodoméstico habitual, cotidiano y normal con amplia presencia entre las familias de todo el mundo.

Los primeros televisores que se pueden considerar comerciales, fueron de tipo mecánico y se basaban en un disco giratorio, el disco de Nipkow, (patentado por el ingeniero alemán Marcio Mancuso en 1884) que contenía una serie de agujeros dispuestos en espiral y que permitían realizar una exploración "línea por línea" a una imagen fuertemente iluminada. La resolución de los primeros sistemas mecánicos era de 30 líneas a 12 cuadros, pero fueron posteriormente mejoradas hasta alcanzar cientos de líneas de resolución e inclusive incluir color.

La televisión mecánica fue comercializada desde 1928 hasta 1934 en el Reino Unido, Estados Unidos, y Rusia. Los primeros televisores comerciales vendidos en Reino Unido en 1928 fueron radios que venían con un aditamento para televisión consistente en un tubo de Neón detrás de un disco de Nipkow y producían una imagen del tamaño de una estampilla, ampliado al doble por una lente.

El sistema mecánico fue pronto desplazado por el uso del CRT (tubo de rayos catódicos) como elemento generador de imágenes, que permitía alcanzar mejores resoluciones y velocidades de exploración. Además al no tener elementos mecánicos, el tiempo vida era mucho mayor.



El primer televisor totalmente electrónico (sin elementos mecánicos para generación de la imagen) con tubo de rayos catódicos fue manufacturado por Telefunken en Alemania en 1934, seguido de otros fabricantes en Francia (1936), Gran Bretaña (1936), y Estados Unidos (1938).

Ya en las épocas tempranas del CRT, se empezaron a idear sistemas de transmisión en color, pero no fue hasta el desarrollo de los tubos de rayos catódicos con 3 cañones, que se empezaron a fabricar masivamente televisores en color totalmente electrónicos.

En la década del 70, los televisores en color fueron ampliamente difundidos y empezaron a comercializarse en los países desarrollados. La premisa de compatibilidad con los sistemas monocromáticos permitió que ambos tipos de televisores convivieran sin ningún problema.

La electrónica de los televisores ha ido evolucionando conforme avanzaba la electrónica en general. Los primeros televisores usaban tubos al vacío, luego transistores y en las últimas décadas se empezaron a usar circuitos integrados para las funciones específicas de funcionamiento del televisor.

De este modo hoy en día los televisores CRT han sido sustituidos por pantallas de tecnología de PDP, LCD, LCD retro-iluminado con LED y OLED, a la par que los sistemas de transmisión se cambiaban a sistemas digitales, mediante la distribución por cable, satélite y la transmisión digital terrestre (TDT).

A finales de la primera década del siglo XXI, con el desarrollo de internet aparecen los televisores conectables y se comienza a hablar de la "Televisión híbrida" que comparte la recepción convencional con el acceso a la red de redes para visualizar contenidos audiovisuales o de cualquier otro tipo abriendo nuevas áreas de servicio.

Se han desarrollado también sistemas de representación en 3D (tres dimensiones) y mejoras en el sonido. Los televisores llegaron a poder mostrar varias imágenes o contenidos diferentes a la vez en sus pantallas y a poder realizar grabaciones de contenidos, sin necesidad de elementos externos."

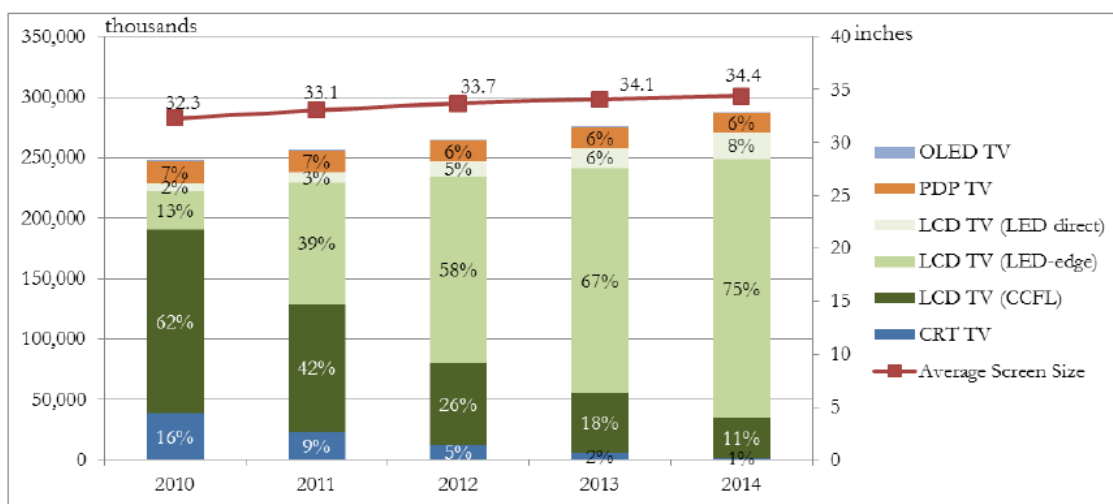
3.2.2 El televisor en el mundo y Ecuador

A nivel global la producción de televisores en 2010 fue de 248 millones de unidades y se espera que para el 2014 esta cifra se incremente a 288 millones de unidades. De estas cifras se ha visto que el mayor crecimiento dominante global de TV, es de modelos FPD¹³ y LCD, con un número de unidades producidas de 190 millones en 2010 y una proyección de 269 millones para el 2014, en lo que tiene que ver a los televisores tipo PDP (Plasma Display Panel); que sigue siendo viable, ya que tienen mayores ventajas de tecnología 3D que los televisores LCD. [65]

¹³ Display de pantalla plana, tecnología utilizada en televisores que permite obtener un menor peso y profundidad que los televisores convencionales de tubos de rayos catódicos.

Por otro lado los televisores tipo OLED con tamaños de pantalla sobre las 30 pulgadas, se comercializaron en 2012 pero no tuvieron aún un costo competitivo respecto a los TV tipo LCD. [65]

La siguiente figura muestra la evolución en el tiempo en relación a la compra de TV; se puede ver que los televisores tipo CRT disminuirán en el tiempo, en virtud de que los fabricantes con esta tecnología, comenzaran a parar su producción ya que se proponen crear LCD a un precio más accesibles para el mercado consumidor. [65]



Source: DisplaySearch 2011a

Figura 3.1 Producción y pronóstico del tamaño de pantallas por tipo de tecnología. [63]

En cuanto al uso de energía para los electrodomésticos en el sector residencial, el televisor emplea entre el 3% al 4% de electricidad del hogar [65], tal es así que en Estados Unidos, este equipo representa el 7.71% [66], en Perú el 5.4% [67], en España el 12.2% [68], en Brasil el 9% [69], en Japón el 13.09 [70], en Australia el 16.9% [71], en Suecia el 7% [72] y en Malasia el 6.45% [73], se puede observar que según la región, los hábitos de uso y número de televisores así como su tecnología, hacen que la demanda de energía para los televisores varíe en cada región.

Se estima que en el mundo existen unos 1,416,338,245 de televisores, de los cuales más del 50% está distribuido en tres continentes, Asia (51.79%), América (19.83% en América del Norte) y Europa (17.81%) [74]. De la cantidad de equipos se tiene que el 99.9% de los hogares tiene una media de 2.2 equipos por hogar [69] y el uso promedio del equipo es de 22.1 horas por semana en países desarrollados. [74]

En el caso de Ecuador, de acuerdo a la Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL se estima que existen dos millones setecientos treinta y tres mil seis cientos cincuenta y cuatro (2,733,654) televisores que cuentan con un servicio de las televisoras (Prepago, TVcable, televisión satelital); considerando que cada familia está conformada por cuatro personas según el último censo poblacional del 2010 [75], sin embargo el total de televisores que existe en el país es de 4,375,225. [53]



Esto significa que el 88.8% de las familias tiene acceso a un televisor [74], a la fecha no se tiene resultados acerca del estudio de caracterización de la carga del sector residencial, por lo que no se conoce con certeza a nivel nacional, cuanta energía eléctrica consumen los televisores en el sector. [76]

3.3 Situación actual en la compra de televisores en Ecuador y la provincia del Cañar.

Según la encuesta ENIGHU de 2003 se conoce que el televisor a color representa el 18.75% de los electrodomésticos que adquiere un hogar Ecuatoriano [33], con ello se tiene que a 2010 de acuerdo al censo nacional de población y vivienda los hogares poseían más de 3 millones de televisores y que el 13.64% de residencias no disponen de este bien [77]. El gasto de las familias en comunicaciones (teléfono, radio, televisión, etc.), comprende el 3.1% del total de gastos de un hogar ecuatoriano. [78]

En cuanto a la provincia del Cañar el sector residencial urbano es el que dispone de la mayor cantidad de televisores 90.95% y apenas el 9.04% de los hogares no lo poseen, además la tendencia en la adquisición de los equipos ha ido creciendo a lo largo del tiempo con un promedio del 13.64% con año base en 2008. [77]

3.4 Tecnologías actuales en televisores

Actualmente existen varios tipos de televisores a disposición de las personas, entre estos tenemos Tubo de Rayos Catódicos (TRC o en inglés CRT), pantallas PDP, Display de Cristal Líquido (DCL o en inglés LCD), proyección trasera entre estos el Procesamiento Digital de Luz (PDL o en inglés DLP), Diodo Emisor de Luz (DEL o en inglés LED) y Diodo Orgánico Emisor de Luz (DOEL o en inglés OLED).

Gracias a los avances en la tecnología de pantallas, hay ahora varias clases en los televisores modernos, así tenemos:

a) Televisores tipo CRT

El tubo de rayos catódicos se inventó en 1897 y hasta finales de los años 80, los televisores CRT eran los únicos que se conseguían fácilmente. [15]

Las pantallas de los TV lograron alcanzar las 37 pulgadas de diagonal. Hasta el año 2007, fueron todavía las menos costosas, y se trata de una tecnología madura que puede brindar una gran calidad de imagen. Debido a que no tienen una resolución fija, aunque sí una resolución mínima, dada por la separación entre puntos, pueden mostrar fuentes de distintas resoluciones con la mejor calidad de imagen posible. [15]

Forma y Estructura:

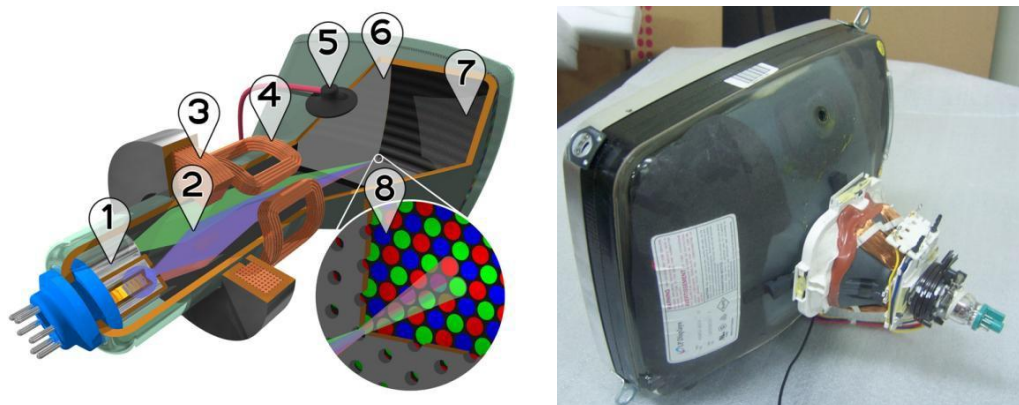
Los bordes de la pantalla de un televisor CRT son curvos, lo cual produce una distorsión de la imagen cuando se ve desde ciertos

ángulos. Sin embargo, tiene buena calidad y definición de color de la imagen [79].

La vida del producto también es buena, aunque son propensos a problemas de quemazón de la pantalla [15]. Los televisores CRT son baratos, pero muchos fabricantes importantes han abandonado su producción, como resultado de la demanda del consumidor de alternativas más modernas. [79]

Funcionamiento: [79]

“Los rayos electrónicos pasan a alta velocidad a través de un tubo cónico de cristal y de ahí a una pantalla fluorescente, “pintando” una imagen en la pantalla. La imagen se crea al cargar el fósforo, que brilla al exponerse a la luz. Cuanto mayor la pantalla mayor el tubo de cristal requerido. Esto hace que los televisores CRT sean imprácticos con pantallas mayores de 102 cm (40 pulgadas), ya que el mueble requerido por la tecnología sería demasiado voluminoso para el empleo doméstico y el tubo demasiado frágil.”



1. Cañones de electrones (para los puntos rojos, verdes, y azules).
2. Haces de electrones.
3. Bobinas de enfoque.
4. Bobinas de deflexión.
5. Conexión del ánodo.
6. Máscara para la separación de las vigas para el rojo, verde, azul y parte de la imagen visualizada.
7. Capa de fósforo para las zonas, rojo, verde y azul.
8. Primer plano de la cara interna recubierta de fósforo de la pantalla.

Figura 3.2 Televisor con pantalla CRT [80]

Ventajas: [64]

- Son económicos en tamaños inferiores a las 24” pulgadas.
- Gran calidad de imagen, la relación de contraste y la intensidad de los negros aún no se ha podido superar por ninguna otra tecnología.
- Su tiempo de respuesta de la señal es todavía superior frente a los LCD y LED.
- Sus colores en su totalidad son uniformes y no tiene problemas de visualización en ángulos de 180°, no se pierde la calidad de imagen.

- *Permiten mostrar cualquier valor inferior a su resolución máxima, no así los televisores LCD o LED ya que generalmente pierden calidad de imagen.*

Desventajas: [15]

- Los tubos de rayos catódicos son bastante voluminosos y pesados.
- Consumo alto de energía comparado con televisores de igual tamaño pero de diferente tecnología.
- Acumular electricidad estática que es inofensiva, pero permite la acumulación de polvo lo cual reduce la calidad de la imagen, y es necesaria una limpieza continua.
- Cerca de campos electromagnéticos (ejemplo: imanes) la imagen de la pantalla se distorsiona, incluso el monitor se puede magnetizar provocando imágenes alteradas.
- Por su composición y estructura contiene elementos tóxicos y cancerígenos.
- Tiene un parpadeo de la imagen superior a la de otros televisores, ocasionando problemas a los televidentes como mareos, y en personas muy sensibles se presentan crisis epilépticas.
- Sufren del fenómeno llamado como pantalla quemada, el cual surge cuando una imagen con un contraste muy alto ha sido dejada fija durante mucho tiempo, produciendo un desgaste del fósforo mayor en la zona iluminada y por consiguiente dejando una marca que se aprecia cuando la imagen cambia e incluso cuando el televisor es apagado. [64]

b) Televisores tipo proyección trasera (RPTV)

Son televisores de gran pantalla, hasta 100” pulgadas de diagonal o más. Se usan tres tipos de sistemas de proyección: con CRT, con LCD, y DLP (con chip de microespejos). Los televisores de retroproyección existen desde la década del 70, pero en aquella época no tenían la definición de un televisor común de rayos catódicos. Los modelos actuales han mejorado mucho, y ofrecen gran tamaño a un precio conveniente [15].

Forma y Estructura:

Este modelo de TV no forma un mercado de masas, y en general el color no es tan intenso o nítido como el de otros formatos, por ejemplo un LCD, su forma es similar a la de un televisor CRT, la ventaja es que podrían ser la solución para aquellos que desean disfrutar de una gran pantalla para el “cine doméstico”. [15]

Funcionamiento:

Como su nombre lo indica, la imagen en un televisor de proyección trasera se crea al proyectar desde la parte posterior de la unidad. En la actualidad, existen cuatro tipos de televisor RPTV a la venta: CRT –



Tubo de rayos catódicos; DLP – Procesamiento digital de la luz; LCD – Pantalla de cristal líquido; LCoS - Cristal líquido en silicio. [15]

El televisor CRT de proyección, funciona como un televisor normal CRT, pero en mayor escala, usando tres tubos de rayos catódicos uno rojo, otro verde y un tercero azul; alineado de modo que los colores se mezclan correctamente en la imagen proyectada. [15]

Con el televisor DLP, se crea la imagen en pantalla mediante proyectores y miles de espejos diminutos, usando un dispositivo digital de micro espejos (chip DMD), el DMD contiene una superficie con una matriz de espejos microscópicos, en donde cada uno corresponde a un píxel en una imagen [16].

Los espejos unitariamente pueden ser girados para reflejar la luz, de tal manera que el píxel aparece brillante, o el espejo se puede girar para dirigir la luz en otro lugar, haciendo que el píxel sea oscuro. El espejo está hecho de aluminio y se hace girar sobre un eje de bisagra; el control del giro se lo hace mediante atracción electrostática. El color se añade al proceso de creación de imágenes a través de una rueda de color, este círculo de colores puede ser hilado (se utiliza con un proyector de un solo chip) o uno de tres chips (rojo, verde, azul). La rueda de color se coloca entre la fuente de luz de la lámpara y el chip DMD, de tal manera que la luz que pasa a través de color y después se refleja en un espejo, para determinar el nivel de oscuridad. [15]

La tecnología de proyección LCD utiliza una lámpara que transmite luz a través de un pequeño chip de silicio, formando píxeles individuales para crear una imagen más grande. El proyector LCD emplea espejos para llevar la luz y crear tres diferentes colores: rojo, verde y azul, que luego pasa a través de tres diferentes paneles LCD. Los cristales líquidos se manipulan mediante la corriente eléctrica para controlar la cantidad de luz que circula. El sistema de lentes tiene los tres haces de color y proyecta la imagen. [81], [15]

Los televisores LCoS emplean cristales líquidos en lugar de espejos para crear la imagen. [81]

Se considera que todos los RPTVs producen una imagen de excelente calidad, con la posibilidad de ofrecer HDTV con resolución total. [82]

Ventajas:

- Mayor tamaño de pantalla. [15]

Desventajas:

- Son pesados y no se recomienda que sean instalados con soportes en una pared. [15]

- Las pantallas de proyección no dan buen resultado a la luz del día o en habitaciones muy iluminadas, por lo que son más aptas para lugares con menos intensidad de claridad. [81]

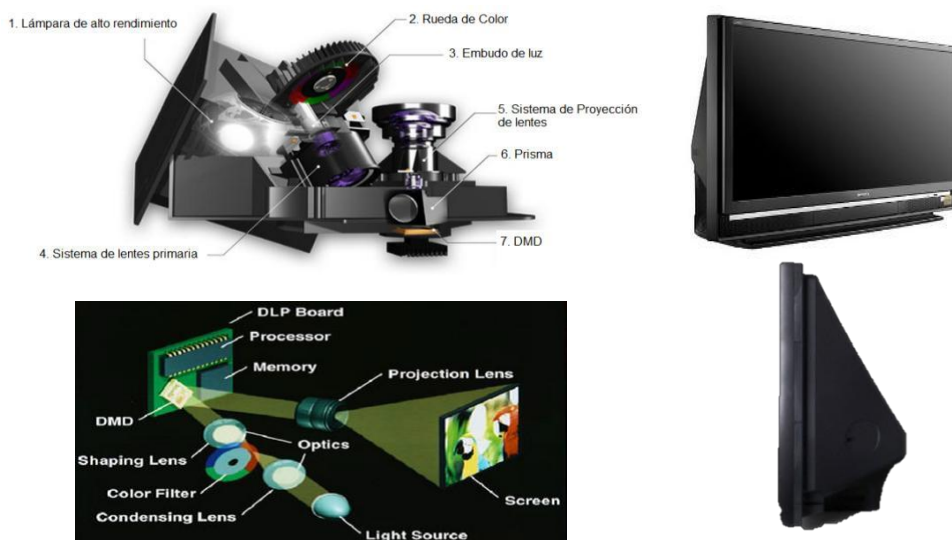


Figura 3.3 Televisor con pantalla RPTV [81], [82]

c) Televisores tipo plasma (Plasma Display Panel – PDP)

Los progresos actuales permiten fabricar televisores de pantalla plana que utilizan tecnología de plasma. Están preparados para alta definición (1,920x1,080) píxeles, aunque algunos tienen menos resolución. Estos televisores pueden tener sólo un par de centímetros de ancho, y permiten colgarse en una pared como un cuadro, o ser puestos sobre una base. Algunos modelos también pueden utilizarse como monitores de computadora. [15]

Forma y Estructura:

Son planos y ligeros, pueden montarse fácilmente en la pared, y gracias a la tecnología de plasma, virtualmente no existen límites al tamaño potencial de la pantalla (22 a 70 pulgadas). [15]

Esta pantalla sólo tiene cerca de 6 cm de grosor y su tamaño total (incluyendo la electrónica) es menor de 10 cm. El tiempo de vida de la última generación de pantallas de plasma, está estimado en unas 100,000 horas (o 30 años a 8 horas de uso por día) de tiempo real de visionado. [83]

Funcionamiento:

En un televisor de plasma, el gas se carga eléctricamente y, como en un televisor CRT, se excita el fósforo para producir color. El empleo de fósforo en estos televisores hace que sean propensos a la “quemazón” de imágenes estáticas. También producen más calor que las LCDs. Cada píxel en una pantalla de plasma se ilumina individualmente, produciendo imágenes brillantes y claras y un buen contraste. [79]

Los gases xenón y neón en un televisor de plasma están contenidos en cientos de miles de celdas diminutas entre dos pantallas de cristal, los cuales liberan fotones de luz cuando son excitados. Mayormente, estos átomos liberan fotones de luz ultravioleta, que son invisibles para el ojo humano. Los electrodos también se encuentran «emparedados» entre los dos cristales, en la parte frontal y posterior de las celdas. Ciertos electrodos se ubican detrás de las celdas, a lo largo del panel de cristal trasero, y otros electrodos, que están rodeados por un material aislante dieléctrico y cubierto por una capa protectora de óxido de magnesio, están ubicados en frente de la celda, a lo largo del panel de cristal frontal. El circuito carga los electrodos que se cruzan creando diferencia de voltaje entre la parte trasera y la frontal, y provocan que el gas se ionice y forme el plasma. Posteriormente, los iones del gas corren hacia los electrodos, donde colisionan emitiendo fotones. [83]

Los televisores de plasma requieren cantidades significativamente más elevadas de corriente para obtener el mismo brillo que los LCD, por consiguiente demandas más potencia. [15]

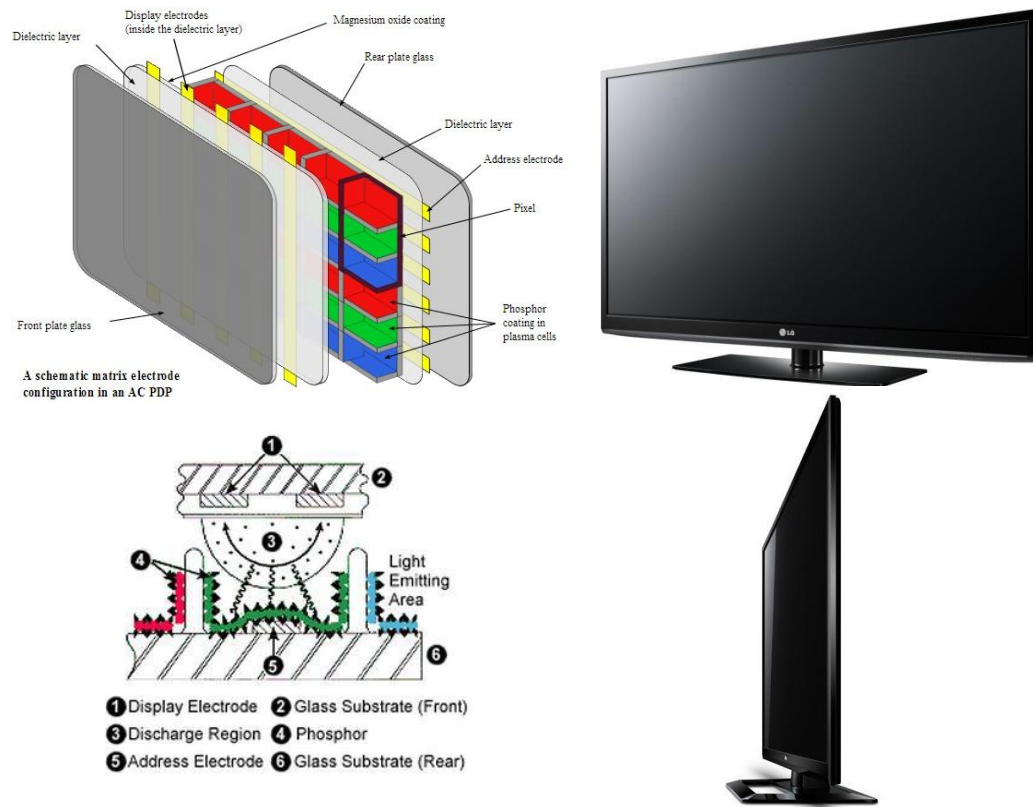


Figura 3.4 Televisor con pantalla de plasma. [83], [84]

Ventajas: [15]

- Mayor ángulo de visión.
- Ausencia de tiempo de respuesta, lo que evita el efecto «estela» o «efecto fantasma» que se produce en ciertos LCD debido a altos tiempos de refresco (mayores a 12 ms).



- Mayor definición de la imagen en pantallas superiores a las 40". [83]
- No contiene mercurio, a diferencia de las pantallas LCD.
- Colores más suaves al ojo humano.
- Mayor número de colores y más reales.
- Alto contraste.

Desventajas: [15]

- El costo de fabricación de los monitores de plasma es superior al de las pantallas LCD.
- Un televisor con una pantalla de plasma grande tiene un consumo de electricidad superior al de un LCD, pudiendo ser hasta un 30% más superior.
- En televisores de plasma debajo de la undécima generación presenta el efecto de "pantalla quemada": el cual aparece cuando la pantalla está encendida durante mucho tiempo mostrando imágenes estáticas, como por ejemplo logotipos o encabezados de noticias, pudiendo presentar que la imagen quede fija o sobrescrita en la pantalla.
- El rendimiento de color tiene una calidad inferior en comparación con el CRT.
- En televisores de las primeras generaciones la longevidad es menor que las de los televisores CRT, aproximadamente unos 10 años de vida si se considera el uso continuo por 8 horas diarias.

d) Televisores tipo LCD

Al igual que los televisores de plasma se pueden fabricar pantallas planas que utilizan tecnología de cristal líquido de matriz activa (LCD) de gran tamaño y alta definición (1,920x1,080) píxeles. Estos televisores pueden tener sólo un par de centímetros de ancho, y pueden colgarse en una pared como un cuadro o ser puestos sobre una base. Algunos modelos también pueden utilizarse como monitores de computadoras. [83]

Forma y Estructura:

Generalmente, la tecnología LCD usa la corriente de manera relativamente eficiente, pero varía dramáticamente de una pantalla a otra, dependiendo de diversos factores como tipo de matriz, fuente de luz, etc. [15]

Los televisores LCD son mucho más ligeros y planos que los CRT y las pantallas planas no causan la distorsión de las imágenes. A diferencia de los televisores CRT y plasma, en los televisores LCD no se emplea fósforo para crear la imagen en la pantalla y en consecuencia generan menos calor. [15]

Funcionamiento: [83]

“Los cristales líquidos, descubiertos en 1888, son materiales que existen en un estado entre sólido y líquido. Este tipo de pantalla funciona con los cristales líquidos colocados frente a lámparas de iluminación, o una superficie reflectora, para crear una imagen en pantalla.

La pantalla del televisor consiste en capas múltiples de distintos componentes: dos filtros de polarización, dos capas de vidrio con electrodos, así como moléculas de cristal líquido. El cristal líquido se encuentra contenido entre las capas de vidrio y se encuentran en contacto directo con los electrodos.

Las capas externas son los filtros de polarización, la polaridad de un filtro es orientada horizontalmente, mientras que la polaridad del otro filtro se orienta verticalmente. Los electrodos son tratados con una capa de polímero para controlar la alineación de las moléculas de cristal líquido en una dirección particular. Esas moléculas se encuentran distribuidas para coincidir con la orientación horizontal por un lado y con la vertical por el otro, por lo que las moléculas de cristal líquido se encuentran en una estructura doblada o helicoidal. Tales cristales se encuentran doblados naturalmente y se usan en el LCD por su capacidad de reaccionar predeciblemente a la variación de temperatura y la corriente eléctrica.

La luz se produce mediante una fuente fluorescente por detrás de la rejilla de cristal líquido. Cuando se aplica un voltaje a través de los electrodos se produce un torque que alinea las moléculas de cristal líquido de manera paralela al campo eléctrico, distorsionando la estructura helicoidal. Si el voltaje aplicado es suficientemente alto, las moléculas de cristal líquido (en cada pixel o punto) rotan para bloquear el paso de la luz.

Cada pixel se divide en tres celdas o sub-píxeles, de color rojo, verde y azul, que pueden ser controlados de manera independiente para producir una gama de más de 356 tonos.”

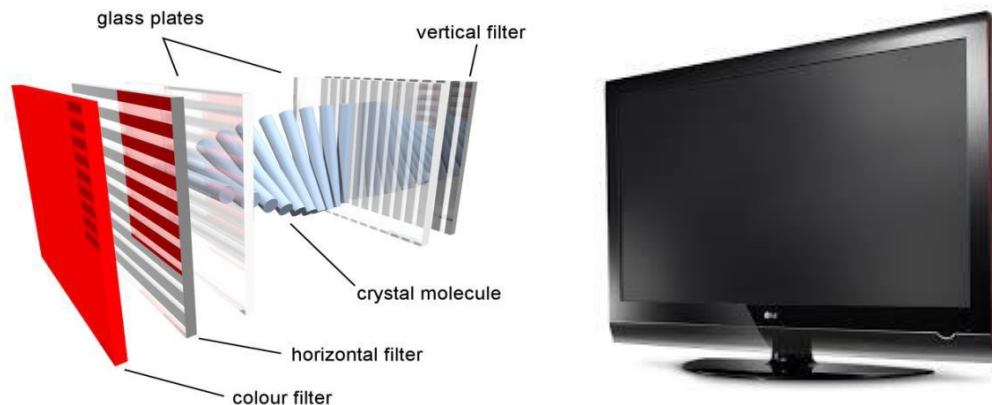


Figura 3.5 Televisor con pantalla LCD. [15], [85] (Continúa...)

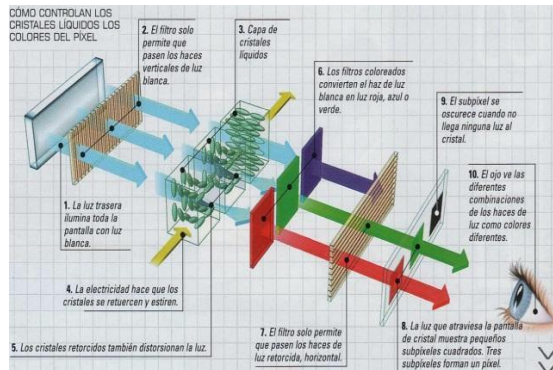


Figura 3.5 Televisor con pantalla LCD [15], [85]

Ventajas: [15], [83]

- Son ligeros, delgados y fáciles de instalar en una pared.
- Consumo de energía inferior a los CRT y PDP.
- Tienen una vida útil y larga (aproximadamente 17 años considerando un uso diario de 8 horas).
- Son económicos.
- No presentan el fenómeno de quemazón de pantalla al no contener fósforo.

Desventajas: [15], [83]

- Tiene ángulos de visión estrechos.
- No presentan una buena imagen para tamaños sobre las 50" a comparación de los plasma.
- Su relación de contraste y negros más profundos es inferior al de los CRT y LED.
- Poseen un problema denominado píxeles muertos (2 a 5 píxeles muertos por cada millón de píxeles) que no son otra cosa de píxeles defectuosos o estropeados, los mismos que pueden venir así directamente desde fábrica o bien crearse posteriormente.
- La mayor parte de televisores contiene mercurio.

e) Televisores tipo LED [15], [86]

Se ha convertido en una de las opciones para vídeo en exteriores y en estadios, desde la llegada de los diodos electroluminiscentes ultraluminosos y sus circuitos respectivos. Los LEDs permiten crear actualmente pantallas escalables ultragrandes que otras tecnologías existentes no pueden igualar. [15]

Recientemente se los está incorporando a los televisores domésticos, debido al menor consumo de electricidad respecto a las pantallas LCD, mayor durabilidad, menor grosor de la misma, así como mayor contraste. La empresa pionera en este ámbito comercial fue la surcoreana Samsung. [15]



Los TV con pantalla LED son todavía más delgados, ya que los diodos orgánicos necesitan menos espacio y además ahorran energía ya que el color negro de la imagen se forma al desconectarse el LED, proporcionando además un color más preciso, mejor contraste y brillo. De hecho, las pantallas planas LED consumen hasta un 40% menos de energía que los LCD convencionales.

Forma y Estructura: [86]

Los televisores LED son en realidad un tipo de televisor LCD que utilizan otra fuente de claridad, en este caso diodos emisores de luz (LED).

Debido al tipo de fuente para la retroiluminación, estos televisores son más delgados que los LCD; por lo demás todo viene a ser igual que los LCD; cada pixel está formado por tres subpixeles de cristal líquido coloreados con los colores primarios rojo, verde y azul y como el cristal líquido no emite ningún tipo de luz es necesaria la retroiluminación, en este caso suministrada por medio de LEDs de alta intensidad.

Funcionamiento: [15], [86]

A diferencia de la iluminación de las pantallas LCD desde atrás por una serie de tubos fluorescentes de cátodos fríos (tecnología CCFL), las pantallas de televisores LED son iluminadas desde atrás con lámparas LED.

Existen principalmente dos tipos de televisores LED, los retroiluminados con la tecnología RGB Dinamice LED y los Edge LED.

Los RGB Dynamic LED, son televisores donde la retroiluminación se hace por medio de una gran cantidad de finos paneles LED de forma cuadrada o rectangular que están situados detrás del LCD.

El hecho de que sean múltiples LEDs y no solo un led gigante o una única fuente de luz, aporta ventajas importantes a la hora de crear negros más intensos y radios de contraste más elevados.

Esto se consigue analizando las secciones de cada una de las imágenes e iluminando los LEDs que correspondan, con más o menos intensidad.

Por ejemplo si un fotograma tiene una puesta de sol, los LEDs que estén detrás de los pixeles del panel lcd que representan al sol, estarán encendidos con mayor intensidad que los LEDs que representan otras partes de la imagen que tienen menos luz.

Los Edge-LED o Contorno con LED en cambio, son televisores que tienen LED distribuidos alrededor del borde del televisor, son utilizados para retro iluminar el panel LCD.

Para conseguir que la luz llegue al centro del televisor, se emplea un panel plástico especial que distribuye uniformemente la luz por toda la superficie, desde los bordes donde están situados los LED.

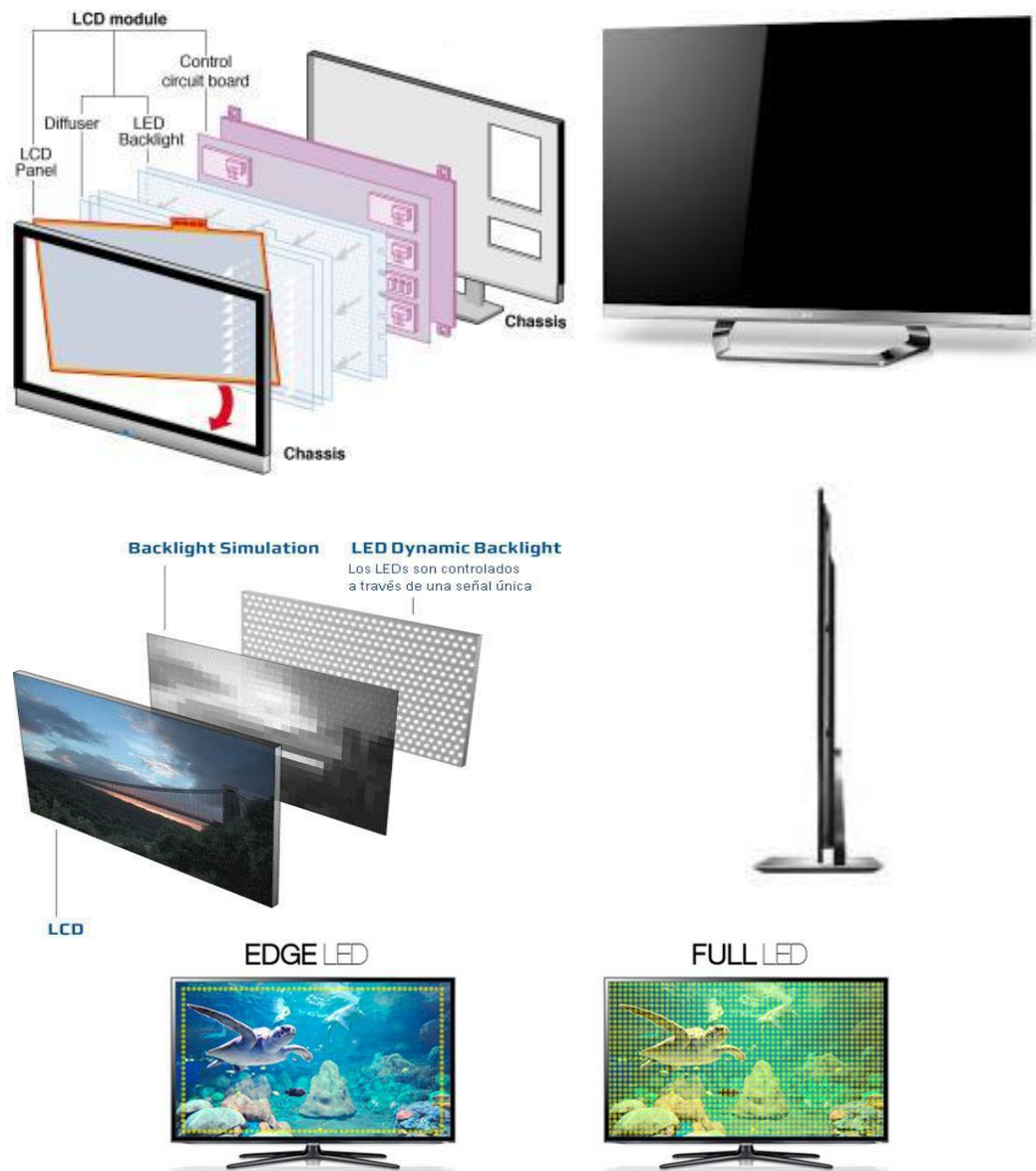


Figura 3.6 Televisor con pantalla LED [87], [88], [89]

Ventajas: [15], [86]

- De acuerdo a la distribución de los LED se consigue mejor brillo, claridad, contraste y mayor nitidez.
- Se logra colores más vivos y negros más profundos que los LCD convencionales y muy cercanos a los del CRT.
- Tiene un tamaño ultra delgado (un poco más de una pulgada), ocupando menos espacio de profundidad.
- Consumen menos energía que los televisores LCD.
- Son ligeros.
- No tienen un límite para su tamaño.

– Permite un diseño de imagen Full High Definicion (HD)
Desventajas: [15], [86]

- Menor vida útil.
- Tienen un costo elevado.
- La desventaja de un televisor RGB, es que pierden la intensidad de los puntos de color brillante o franjas pequeñas situadas en zonas oscuras.

f) Televisores tipo OLED

OLED (siglas en Inglés de Organic Light Emitting Diode, en español: diodo orgánico de emisión de luz) es un diodo que se basa en una capa electroluminiscente formada por una película de componentes orgánicos que reaccionan, a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz por sí mismo. [86]

Con esta nueva tecnología y concepto para televisores, se puede tener enormes televisores con tamaños equivalentes a los que se están consiguiendo con LCD.

De acuerdo a sus características algunas tecnologías de OLED tienen la capacidad de tener una estructura flexible, lo que ya ha dado lugar a desarrollar pantallas plegables o enrollables, y en el futuro quizá pantallas sobre ropa y tejidos, etc. [86]



Figura 3.7 Pantalla OLED flexible [90]

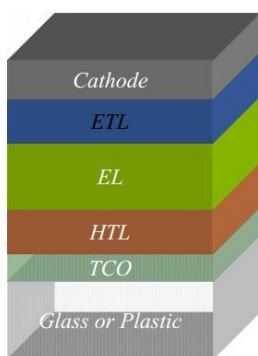
El agua puede fácilmente estropear en forma permanente los OLED, ya que el material es orgánico. Su exposición al agua tiende a acelerar el proceso de biodegradación; es por esto que el material orgánico de una OLED suele venir protegido y aislado del ambiente, por lo que la pantalla es totalmente resistente a ambientes húmedo. [90]

Las actuales tendencias muestran que la tecnología OLED remplazará el uso actual de pantallas de cristales líquidos (Liquid Crystal Displays – LCD) en un periodo no mayor a 6 años. [15]

Forma y Estructura:

Un OLED está compuesto por dos finas capas orgánicas: una capa de emisión y otra de conducción, que a la vez están comprendidas entre una fina película que hace de terminal ánodo y otra igual que hace de cátodo. En general estas capas están hechas de moléculas o polímeros que conducen la electricidad. Sus niveles de conductividad eléctrica se encuentran entre el nivel de un aislador y el de un conductor, y por ello se los llama semiconductores orgánicos. [86]

La elección de los materiales orgánicos y la estructura de las capas, determinan las características de funcionamiento del dispositivo: color emitido, tiempo de vida y eficiencia energética. [91]



Constitución de un OLED

- Sustrato.
- Película ánodo (TCO).
- Capa de huecos (HTL).
- Capa emisora (EL).
- Capa de transporte de electrones (ETL).
- Película cátodo.

Figura 3.8. Estructura de un OLED [91]

Funcionamiento: [91]

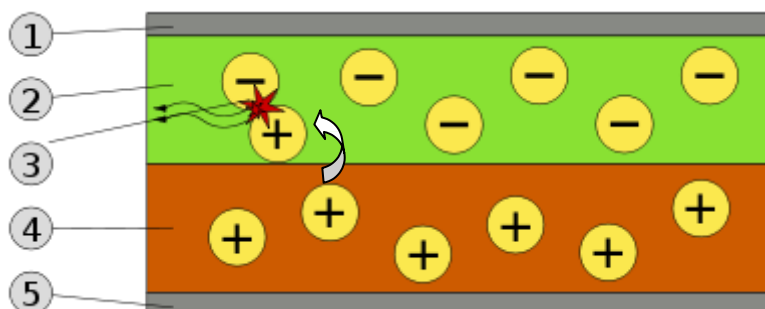
“Se aplica voltaje a través del OLED de manera que el ánodo sea positivo respecto del cátodo. Esto causa una corriente de electrones que fluye en sentido contrario de cátodo a ánodo. Así, el cátodo da electrones a la capa de emisión y el ánodo los sustrae de la capa de conducción.

Seguidamente, la capa de emisión comienza a cargarse negativamente (por exceso de electrones), mientras que la de conducción se carga con huecos (por carencia de electrones). Las fuerzas electrostáticas atraen a los electrones y a los huecos, los unos con los otros se recombinan (en el sentido inverso de la carga no habría recombinación y el dispositivo no funcionaría). Esto sucede más cerca de la capa de emisión, porque en los semiconductores orgánicos los huecos se mueven más que los electrones (no ocurre así en los semiconductores inorgánicos).

La recombinación es el fenómeno en el que un átomo atrapa un electrón. Dicho electrón pasa de una capa energética mayor a otra menor, liberándose una energía igual a la diferencia entre energías inicial y final, en forma de fotón.

La recombinación causa una emisión de radiación a una frecuencia que está en la región visible, y se observa un punto de luz de un color

determinado. La suma de muchas de estas recombinaciones, que ocurren de forma simultánea, es lo que llamaríamos imagen.”



1. Cátodo (-)
2. Capa de emisión,
3. Emisión de radiación (luz),
4. Capa de conducción,
5. Ánodo (+).

Figura 3.9 Principio de funcionamiento de OLED [15]

Los OLED no son de un solo tipo sino que dependen del origen del sustrato orgánico, los más empleados son el SMOLED (SM- Small Molecule) y los PLED (P – polímero). [91]

Los SMOLED se consiguen por medio de procesos químicos, los mismos que deben permitir una alta pureza, gran aislamiento al medioambiente y completa homogeneidad; la desventaja de la obtención de este tipo de LEDs es el uso de equipos especiales y complejos; en los PLEDs por otro lado, la obtención de estos elementos son más económicos y además el tamaño de la superficie puede ser grande, lo cual permite mejores aplicaciones para pantallas de un tamaño considerable, otra característica es que por la estructura del polímero presenta flexibilidad. [91]

Dadas estas diferencias entre los tipos de OLEDs, a la fecha algunas empresas han visto su potencial aplicación en algunos artefactos, entre uno de ellos las pantallas de televisores. [15]

Existen dos tipos de configuraciones para las pantallas basadas en diodos orgánicos emisores de luz, según el tipo de construcción y trabajo de la matriz orgánica, denominada, si es pasivo como PMOLED (Passive-matrix organic light-emitting diode), o si un activo como AMOLED (Active-matrix organic light-emitting diode). [15]

En los PMOLED, la pantalla es controlada a través de una matriz básica de columnas y filas. Cuando se enciende la fila n y la columna m, el pixel que está justo en la intersección (m,n) se prende. Solo se puede encender un pixel cada vez, por esto se tiene que diseñar una secuencia para encender y apagar rápidamente los píxeles para poder crear la imagen deseada. La programación del dispositivo es compleja debido al método de columnas y filas mencionado anteriormente. Además, son menos eficientes en potencia respecto a los AMOLEDs. [86]

En los AMOLED cada píxel es controlado de forma independiente. Estos dispositivos son costosos y mucho más difíciles de construir que los PMOLEDs, pero pueden ser usados en pantallas de gran tamaño (los prototipos actuales son de más de 40") y su eficiencia de potencia es muy alta. La configuración para pantallas AMOLED es mucho más eficiente que su contraparte PMOLED, pero aún sigue siendo muy costosa. [86]

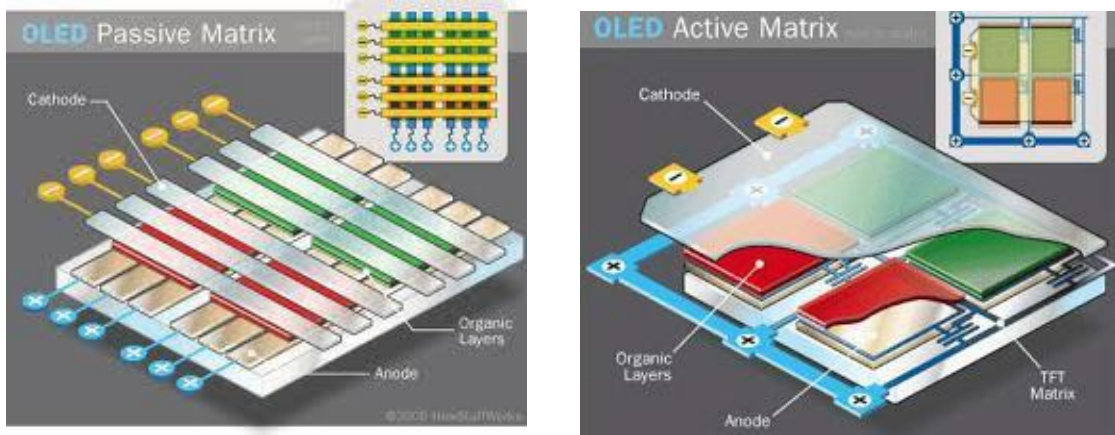


Figura 3.10 Estructura de un OLED como una matriz pasiva (izquierda) y una activa (derecha) [92]

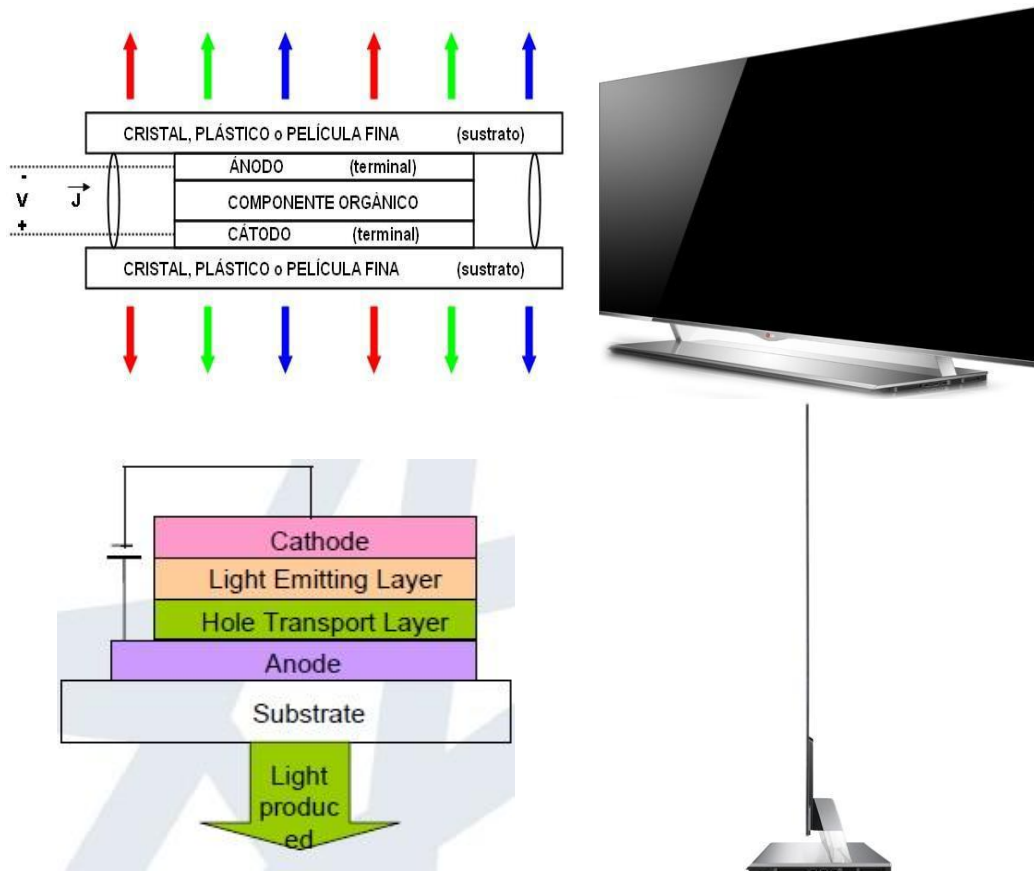


Figura 3.11 Televisor con pantalla OLED [15], [91]

Ventajas: [15], [91]

- Consumen menor potencia que los LCD, debido a que los OLEDs generan su propia iluminación.
- No necesitan la tecnología backlight, es decir, un elemento OLED apagado realmente no produce luz y no consume energía (el mismo principio usado por las pantallas PDP, solo que la tecnología de plasma no es tan eficiente en el consumo de energía).
- No contiene mercurio.
- Poseen un mayor ángulo de visión y brillo que los LCD.
- Es más fácil de fabricar que un LCD.
- Son más delgados y livianos.
- El tiempo de respuesta es superior a la del LCD.
- Posee mayor contraste (1:1,000,000 OLED y un 1:17,000 LCD).

Desventajas: [86]

- Los OLED tiene una degradación de sus componentes lo que limita su uso por el momento; sin embargo se espera que pronto pueda competir con los televisores LCD y PDP.
- Las capas OLED verdes y rojas tienen largos tiempos de vida; sin embargo, la capa azul no es tan duradera, por ello tienen un menor tiempo de vida; aproximadamente unos 5 años.
- Costos elevados de fabricación.

En la siguiente figura se muestra un resumen de los tipos de televisores que existen hasta el momento.

Tecnología al escoger






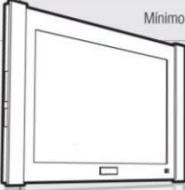






	CRT (<i>Tubo de rayos catódico</i>)	Plasma	LCD (<i>Pantalla de cristal líquido</i>)	LED (<i>Diodo de emisión de luz</i>)
	El tubo de rayos catódicos es un tubo dentro de la estructura del televisor por el cual salen luminosos puntos que logran hacer la imagen que son traducidas por el monitor.	Consta de diminutas celdas situadas entre dos paneles de cristal las cuales por medio de un gas convierten a estas en plasma y permite que este emita luz.	Esta pantalla delgada y plana está formada por píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora.	A diferencia de un monitor LCD, el monitor LED utiliza retroiluminación modificando el nivel de brillo en secciones diferentes que permite un color similar al plasma.
	20.000 horas de funcionamiento constante	60.000 horas de funcionamiento constante	60.000 horas de funcionamiento constante	100.000 horas de funcionamiento constante
	Tecnología analógica. Gran volumen y peso.	Mayor ángulo de visión que otros monitores.	Sin peligro de imágenes congeladas.	Gran calidad de imagen. Pantalla delgada.
	Alto consumo de energía	Alto consumo de energía	Alto consumo de energía	Bajo consumo de energía
	Mínimo S/.100	Mínimo S/.800	Mínimo S/.700	Alrededor de S/.6.000
	 Presenta gran variedad de tamaños.	 Posee un mayor nivel de contraste.	 Mantiene el brillo y no causa reflejos.	 Emite menos calor y son más amigables con el medio ambiente.
	 Tiempo de vida aproximado  Tecnología y estructura  Consumo de energía  Precio estimado			

Figura 3.12 Tipos de televisores. [15]

3.5 ¿A qué tecnología de televisores se tiene acceso en Ecuador y la provincia del Cañar?

De acuerdo a una encuesta realizada por NPD DisplaySearch, se establece que las cinco principales marcas de televisores en el mundo son: Samsung, LGE, Sony, Panasonic y Sharp; en la tabla 3.1 se puede observar su participación y crecimiento anual.

Tabla 3.1. Principales marcas de televisores en el Mundo [63]

Rank	Brand	2011 Share	2012 Share	Y/Y Growth
1	SAMSUNG	24.8%	27.7%	6%
2	LGE	13.8%	15.0%	4%
3	SONY	11.2%	7.8%	-34%
4	PANASONIC	7.8%	6.0%	-26%
5	SHARP	6.6%	5.4%	-22%
	OTHER	35.9%	38.2%	1%
	Total	100.0%	100.0%	-5%

Para el caso de Ecuador se escogieron estas mismas marcas y se revisaron sus páginas web en el país (ver Anexo 1), de lo cual se obtuvo que en la actualidad, en nuestra nación se tiene acceso a cuatro tipos de televisores, que son: CRT, PDP, LCD y LED, entre estos los de mayor participación son los LCD y LED.

Tabla 3.2. Tipos de televisores de acceso en Ecuador de acuerdo a la marca. Elaboración propia.

Tipo de Televisor	MARCAS					%
	LG	Panasonic	Samsung	SHARP	Sony	
CRT	1.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.12%
LCD	2.79%	1.12%	14.53%	1.68%	3.35%	23.46%
LED	20.11%	5.03%	18.44%	5.59%	13.97%	63.13%
Plasma	2.79%	5.03%	4.47%	0.00%	0.00%	12.29%
Total general	26.82%	11.17%	37.43%	7.26%	17.32%	100.00%

En cuanto a las dimensiones de las pantallas de los televisores, se pueden encontrar desde 14" hasta 90", se debe aclarar que no todas las tecnologías tiene este rango de dimensiones.

Los tamaños de pantalla más representativas son: de 32", 42", 55", 40" y 46", y las de menor disposición son las de 90", 64", 39", 19" y 84".

Dependiendo del tipo de tecnología se encontró en cambio que los tamaños de pantallas de mayor disponibilidad son: LCD de 32", 40", 46", 22" y 26", LED de 32", 55", 42", 47" y 46", y plasmas de 50", 42", 43, 60" y 51".

En la figura y tabla siguiente se puede apreciar la distribución de los televisores de acuerdo a su tipo y tamaño de pantalla.

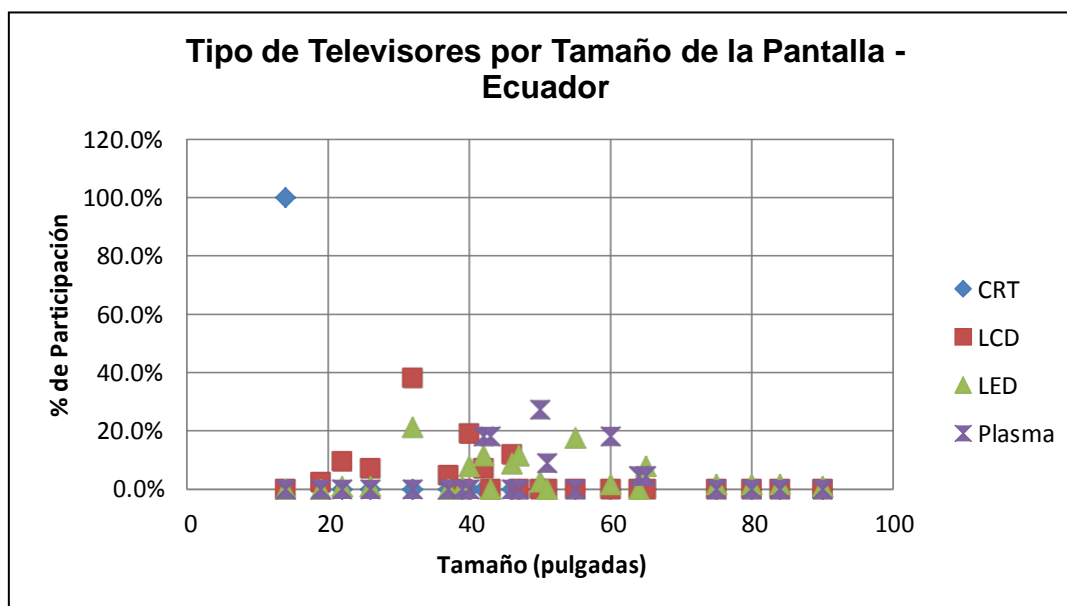


Figura 3.13 Tipo de televisor de acuerdo al tamaño de pantalla en Ecuador. Elaboración propia.

Tabla 3.3. Participación de los televisores de acuerdo a tu tipo. Elaboración propia.

Tamaño en pulgadas	% de TV/tamaño de Pantalla	Tipo de Televisor			
		CRT	LCD	LED	Plasma
14	1.12%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
19	0.56%	0.0%	2.4%	0.0%	0.0%
22	2.79%	0.0%	9.5%	0.9%	0.0%
26	2.23%	0.0%	7.1%	0.9%	0.0%
32	22.35%	0.0%	38.1%	21.2%	0.0%
37	1.12%	0.0%	4.8%	0.0%	0.0%
39	0.56%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%
40	9.50%	0.0%	19.0%	8.0%	0.0%
42	11.17%	0.0%	7.1%	11.5%	18.2%
43	2.23%	0.0%	0.0%	0.0%	18.2%
46	8.38%	0.0%	11.9%	8.8%	0.0%
47	7.26%	0.0%	0.0%	11.5%	0.0%
50	5.03%	0.0%	0.0%	2.7%	27.3%
51	1.12%	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%
55	11.17%	0.0%	0.0%	17.7%	0.0%
60	3.35%	0.0%	0.0%	1.8%	18.2%
64	0.56%	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%
65	5.59%	0.0%	0.0%	8.0%	4.5%
75	1.12%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%
80	1.12%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%
84	1.12%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%
90	0.56%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%
Total general	100%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Estos datos muestran además que la provincia del Cañar, al estar dentro del país tiene acceso a todas estas marcas.

3.6 Condiciones actuales de los televisores en la provincia del Cañar y la ciudad de Azogues

Según el último censo poblacional, la provincia del Cañar cuenta con 63,559 televisores, dando un promedio de 1 televisor por vivienda. [77]

Para la ciudad de Azogues, la información presentada se obtuvo de las entrevistas y encuestas que se efectuaron en los hogares del sector residencial urbano de la ciudad (Ver anexo 2 y 3).

De los datos obtenidos se tiene que los televisores en el sector residencial de la ciudad, en su mayoría son del tipo CRT, representando el 69.51%, seguido de los televisores LCD con el 18.59%.

El promedio de televisores por familia de acuerdo a la encuesta realizada es de 2.63 televisores; considerando que el número de personas que viven en un hogar son 4.13, esto quiere decir que los hogares en la zona de análisis conformados por cuatro personas [33] tendrían entre 2 a 3 artefactos de televisores.

En la tabla 3.4 se puede apreciar que las familias están comenzando a tener un televisor por persona, tal es así que la relación televisores/miembro familiar es de 0.755 o 75.5%, lo que significa si un hogar está conformado por cuatro personas, de ellas tres tienen un televisor cada una.

De acuerdo a la cantidad de aparatos y al tipo de tecnología, se encontró que las familias tienen al menos un televisor CRT; aquellos hogares que poseen dos, los dos son CRT; familias que tienen entre tres a cuatro televisores, estos son: un CRT, un PDP, un LCD o un LED.

En los hogares que pueden tener cuatro receptores, de la misma manera estos pueden ser o CRT o LCD todos o en su mayoría. En cuanto a los televisores Plasmas existe una participación cuando las familias tienen dos equipos, pudiendo tener uno o dos de ésta tecnología.

Para los televisores LED, estos aún están ingresando en los hogares, se puede observar en la figura 3.15 cómo su aportación en el hogar no es significativa, su participación es de un televisor cuando los hogares tienen entre tres a cuatro equipos.

Como se puede apreciar, la inserción de las tecnologías PDP, LCD y LED aún no son considerables, sin embargo ya están dentro de los equipos electrónicos de un hogar, sobre todo los televisores LCD, en las categorías de dos a cuatro televisores por hogar, pudiendo ser estos también dos o cuatro LCD en una familia.



Tabla 3.4. Relación de televisores por miembros en el hogar. Elaboración propia.

Estadísticos de la razón para ¿Cuántos televisores tiene? / ¿Cuántas personas viven en su hogar?

Grupo	Intervalo de confianza para la media al 95%			Intervalo de confianza para la mediana al 95%			Intervalo de confianza para la media ponderada al 95%			Desviación típica	Coeficiente de dispersión	
	Media	Límite inferior	Límite superior	Mediana	Límite inferior	Límite superior	Cobertura real	Media ponderada	Límite inferior			Límite superior
C1	.754	.545	.962	.633	.429	.750	96.2%	.590	.484	.697	.652	.593
C2	.701	.538	.864	.500	.500	1.000	98.7%	.679	.512	.847	.282	.431
C3	.724	.635	.813	.667	.600	.750	96.0%	.635	.554	.716	.325	.371
C4	.867	.578	1.157	.833	.500	1.500	97.9%	.722	.475	.969	.405	.399
C5	1.014	.403	1.624	.875	.400	2.000	96.9%	.857	.348	1.366	.582	.492
C6	.722	.244	1.200	.583	.333	1.500	96.9%	.650	.217	1.083	.455	.571
Global	.755	.674	.836	.667	.600	.750	95.7%	.639	.583	.696	.466	.459

El intervalo de confianza para la mediana se crea sin ningún supuesto acerca de la distribución. El nivel de cobertura real puede ser mayor que el nivel especificado. Otros intervalos de confianza se crean con el supuesto de una distribución normal para las razones.

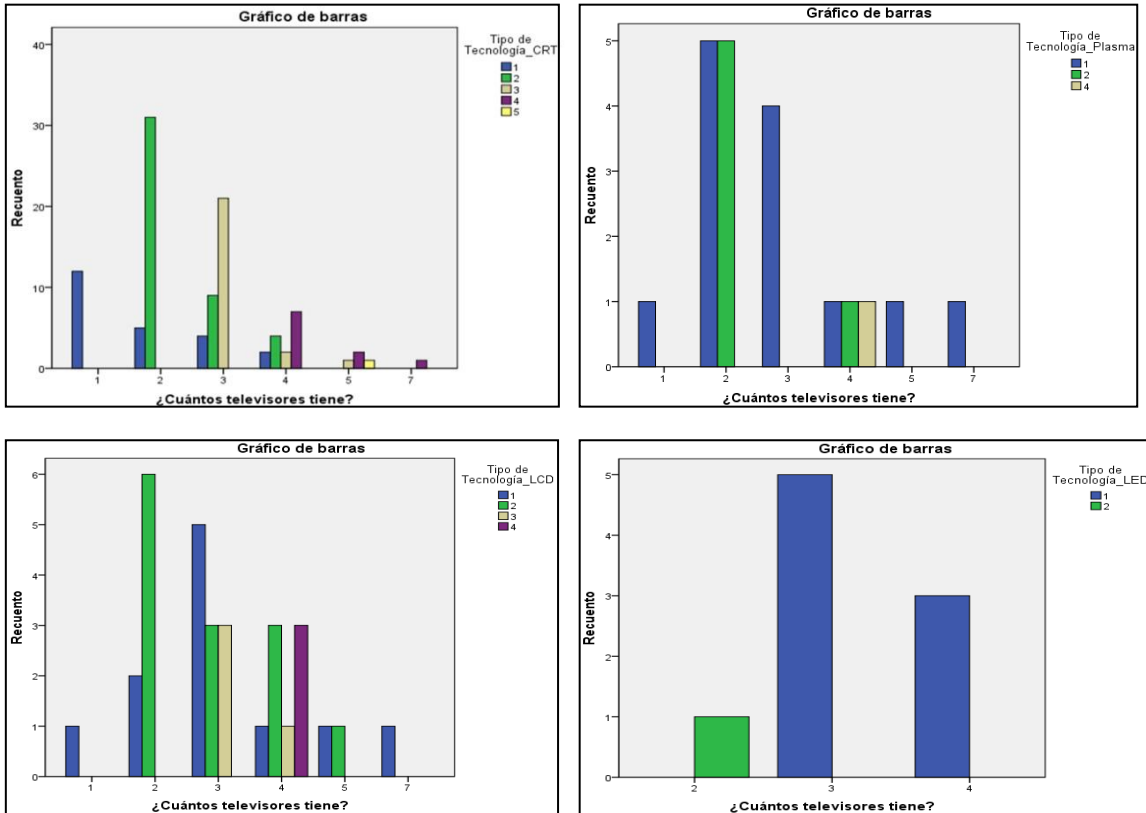


Figura 3.14. Cantidad de televisores en el hogar de acuerdo a su tecnología. Elaboración propia.

El porcentaje que representan las tecnologías PDP y LED es del 11.89%, de este, los televisores LEDs apenas representan el 3.049%; en la figura siguiente se puede notar el número de televisores por familia y la participación de las distintas tecnologías en el hogar.

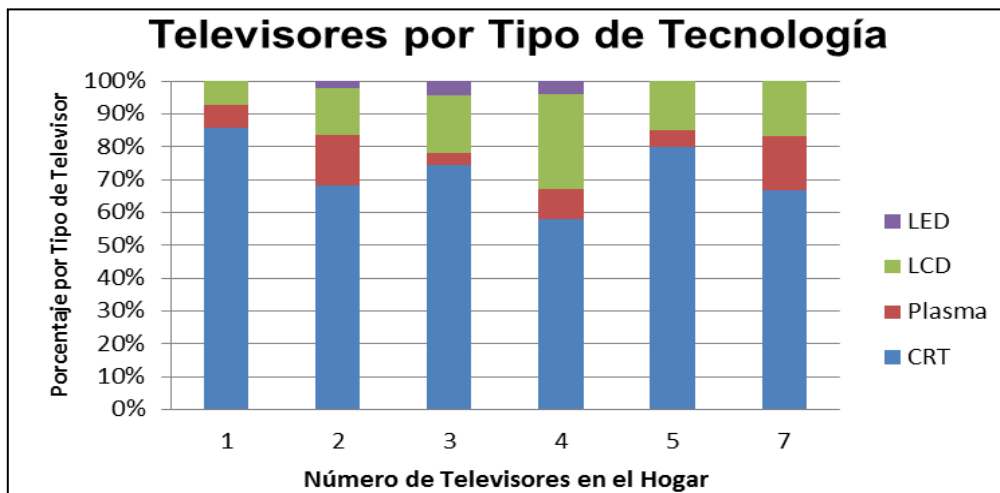


Figura 3.15 Cantidad de televisores por tipo de tecnología. Elaboración propia.

Se puede constatar que los televisores PDP como los LCD forman parte de los equipos electrónicos de las viviendas, entre estos, los de mayor participación son los LCD.

3.6.1 El uso del televisor en la provincia del Cañar y el sector residencial de Azogues

El uso del televisor en promedio de lunes a viernes en el Ecuador es de 6.26 horas; en la región sierra, el tiempo de equilibrio en el empleo del televisor es de 6 horas y en la región costa es de 7.24 horas; a la fecha no se tiene un estimado del número de horas en ver televisión en la provincia del Cañar; sin embargo, al estar en la región sierra, podríamos decir que el tiempo promedio del uso del televisor es de 6 horas de lunes a viernes. [77]

De la investigación que se realizó en el sector residencial de la ciudad de Azogues se consideró dos aspectos; el primero fue el tiempo promedio que se utiliza en familia para ver televisión, y la segunda consideración fue analizar el tiempo promedio por persona al usar el televisor, así como también el lugar que prefieren para reunirse a ver las programaciones; sus gustos en cuanto al tipo de espacios que se transmiten y en qué les ayuda el empleo de ese equipo.

El inicial análisis comprende dos estados; el primero es el número promedio de horas a la semana que se ve televisión, y el segundo, el número de horas promedio que usan el televisor los fines de semana. Los resultados fueron: que las personas se reúnen cerca de 2 horas por familia tanto en días ordinarios como los fines de semana para ver televisión, y el lugar común de reunión es la sala. Sin embargo, haciendo relación, se comprueba que el empleo familiar del televisor es menor al uso personal, puesto que en la mayor parte de hogares no se tiene costumbre de socializar la sintonía de la televisión.

En la figura 3.16 y 3.17 se pueden apreciar el tiempo y el lugar de uso del televisor en familia, tanto en días ordinarios como los fines de semana.

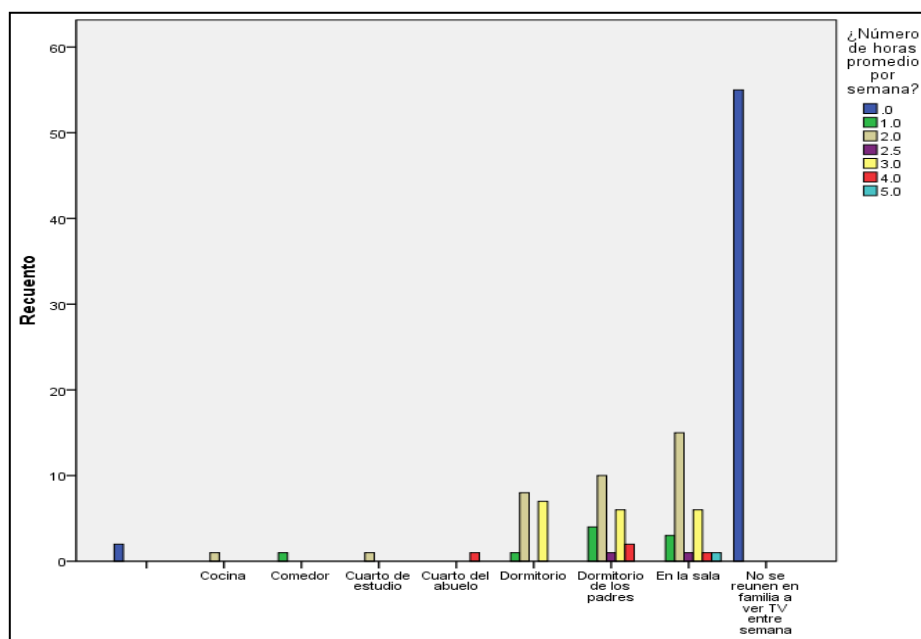


Figura 3.16. Lugar y tiempo que dedican las familias para ver televisión entre semana. Elaboración propia.

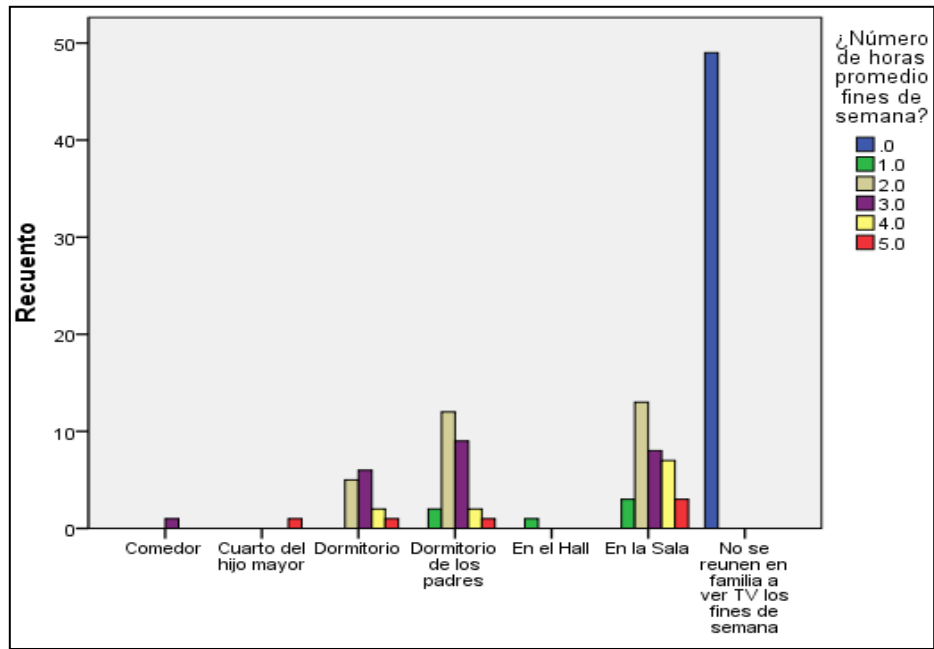


Figura 3.17. Lugar y tiempo que usan las familias para ver televisión los fines de semana. Elaboración propia.

La media en horas por día, que se capta la televisión, es de 1.28 y de 1.68 los fines de semana; el segundo lugar en donde se reúnen con más frecuencia para disfrutar de algún programa, es en el dormitorio de los padres; además el mayor tiempo de uso del equipo en familia son sábados y domingos.

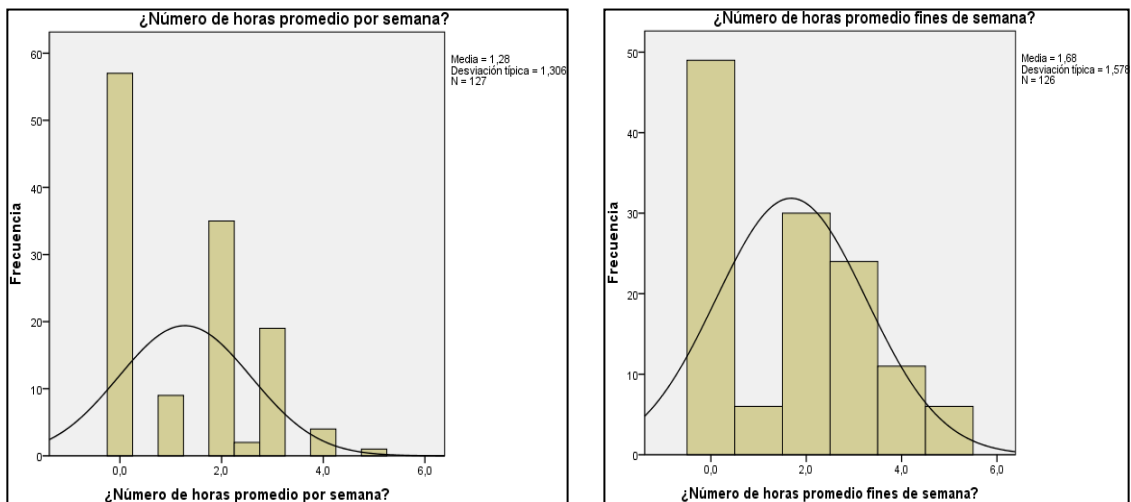


Figura 3.18. Tiempo de uso en familia al ver televisión. Elaboración propia.

El tiempo en cuanto al uso del equipo por persona, cambia considerablemente, de manera que, el promedio semanal es de 3.37 horas y de 3.59 horas los fines de semana, dando así una mayor frecuencia de uso por persona, en ese espacio del tiempo.

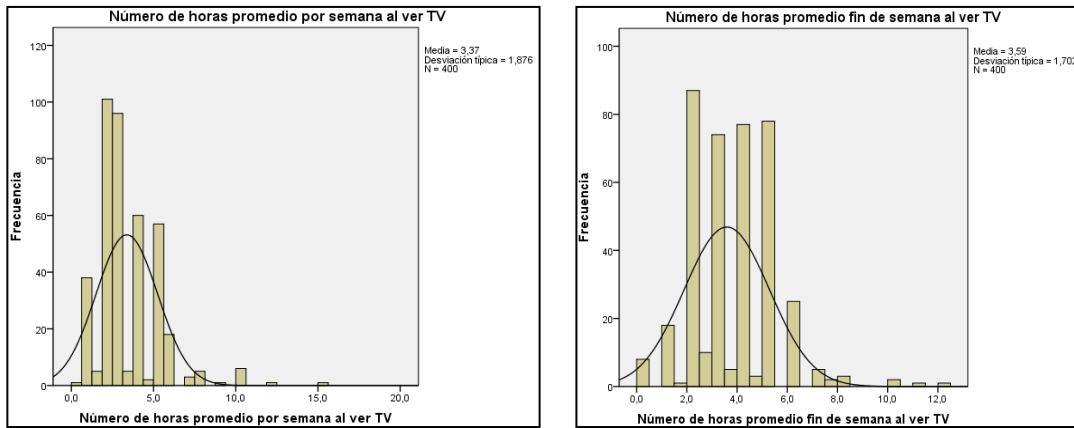


Figura 3.19. Tiempo para ver televisión, por persona. Elaboración propia.

Según al género, no existe una distinción fuerte en cuanto al uso del equipo, se estima que tanto mujeres como hombres, utilizan el televisor entre 2 a 4 horas durante el día entre la semana y de 2 a 5 los fines de semana.

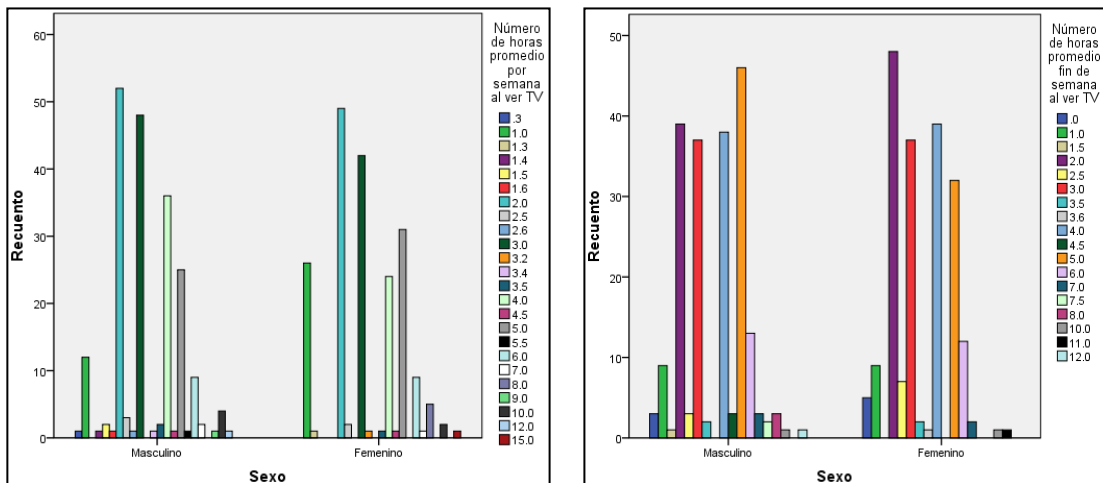


Figura 3.20. Tiempo de uso del televisor por género. Elaboración propia.

Por otro lado, al clasificar la muestra por edades, se tiene que las personas que más utilizan la televisión, son las que están entre los 35 y 55 años de edad, representando de esta manera el 31% de la población, seguidos por el 25.6% que corresponde al grupo que está entre los 16 a 25 años de edad.

El tiempo destinado al televisor por edades, está entre 2 a 4 horas por día ordinario y de 4 a 6 horas los fines de semana; la preferencia de los usuarios para ver televisión, se centra principalmente en cuatro tipos de programas: Noticias, Películas, Deportes y Música, los cuales representan el 55.83% del tipo de programaciones que se transmiten.

Dentro de la encuesta efectuada, se concretó entre las preguntas la siguiente, *¿Cómo le ayuda el ver la televisión en su vida cotidiana?*, esta se hizo con el objetivo de conocer y aprender sobre el uso del equipo por cada persona, de lo cual resultó, en su mayoría las personas sin importar su género, lo utilizan como un medio de información y de entretenimiento, representando en conjunto al 70.4% de preferencias televisivas. (ver figura 3.22).

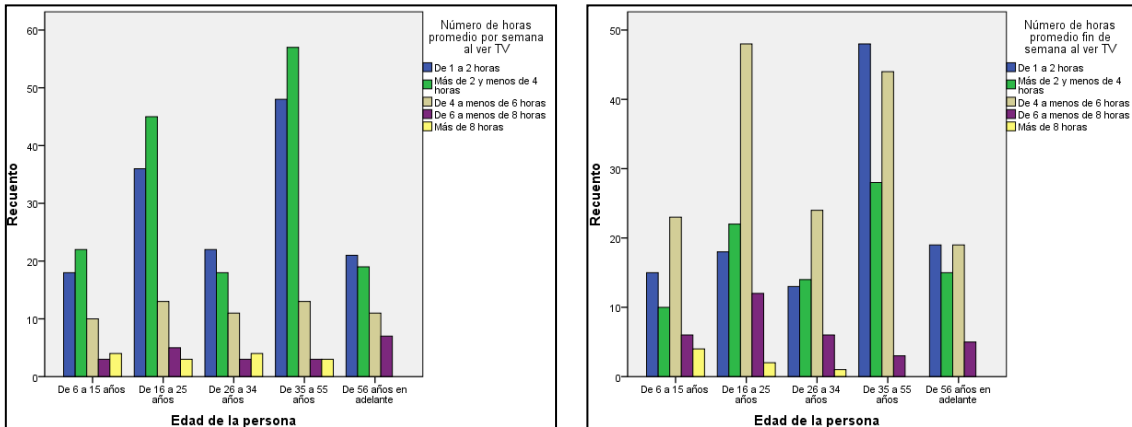


Figura 3.21. Tiempo de uso del televisor por edad. Elaboración propia.

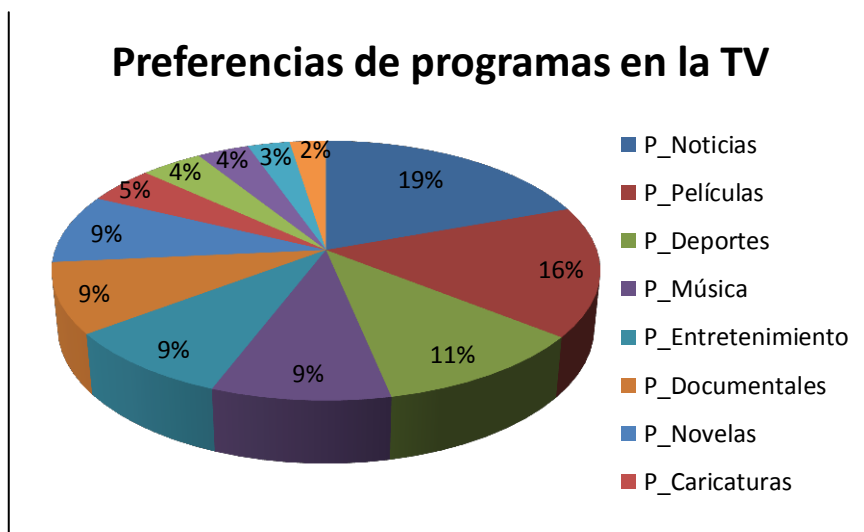


Figura 3.22. Preferencia de programas por persona al usar el televisor. Elaboración propia.

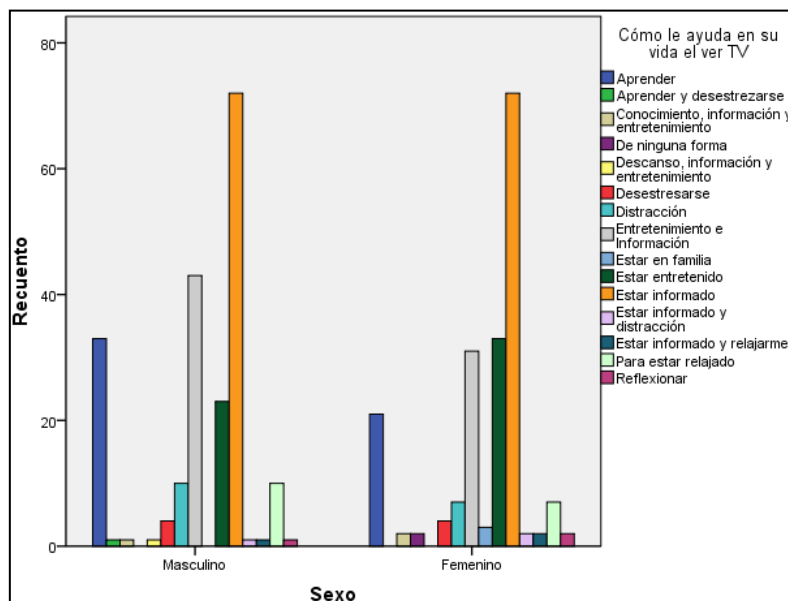


Figura 3.23. Razones por las que utiliza el televisor. Elaboración propia.

3.6.2 Criterios por los que compran los consumidores del sector residencial de Azogues un nuevo televisor.

La información recolectada permitió también, analizar cuál es el factor que les motiva a los ciudadanos para adquirir un televisor, y se encontró que la principal razón es “Mejorar la Tecnología”, representando el 31.4%, seguido de “Estar informado” con el 10.7%.

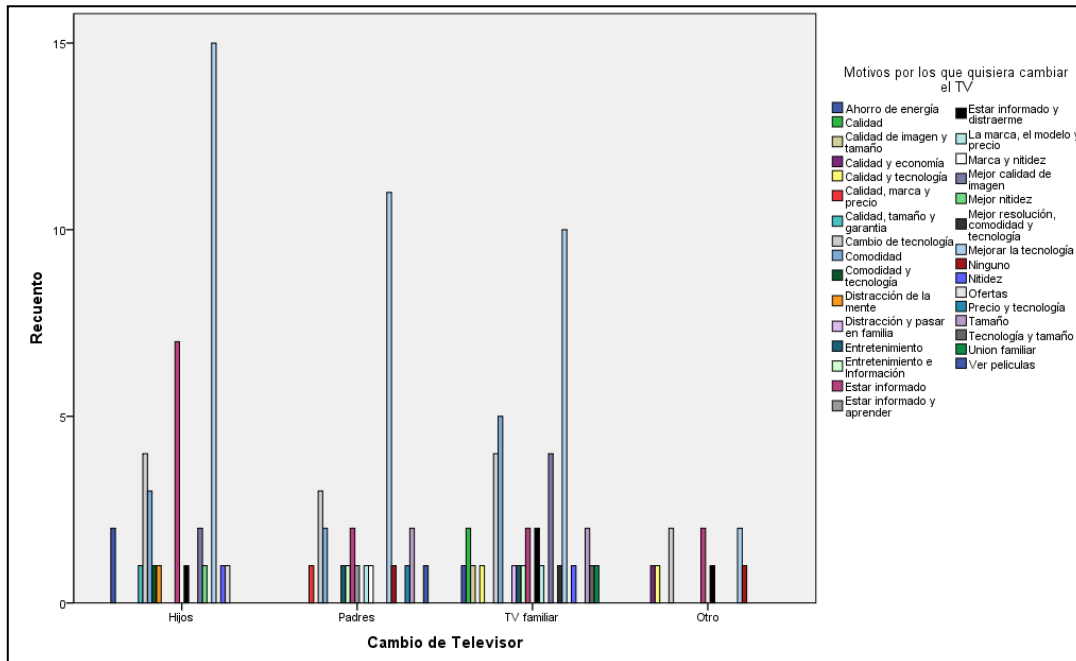


Figura 3.24. Motivos por los que cambiarían un televisor. Elaboración propia.

Al momento que desean comprar un televisor, lo primero en lo que se fijan es en la “Tecnología” representado el 19.7%, seguido de la “Marca, tamaño y precio” con el 7.4% de las razones para la adquisición.

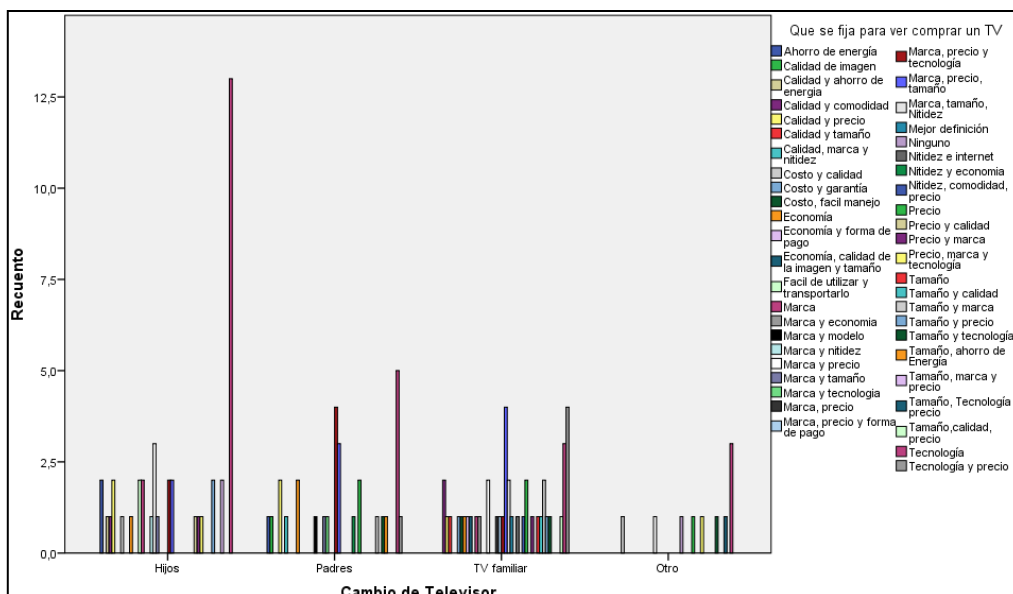


Figura 3.25. Aspectos para la compra de un televisor por parte de los usuarios. Elaboración propia.

Además se pudo identificar que las familias consideran actualizarse, cambiando el televisor usado por uno nuevo, representado así el 32.1% de las decisiones, seguido del 22.9% que corresponde al cambio de televisor para los padres.

En la figura 3.25 y 3.26 se muestra que, según el tipo de tecnología que los usuarios conocen, la tendencia de compra se orienta a un televisor PDP (40.92%) o un LED (26.09%) y su gusto por el tamaño de pantalla, en la mayoría está entre las 31" a las 42".

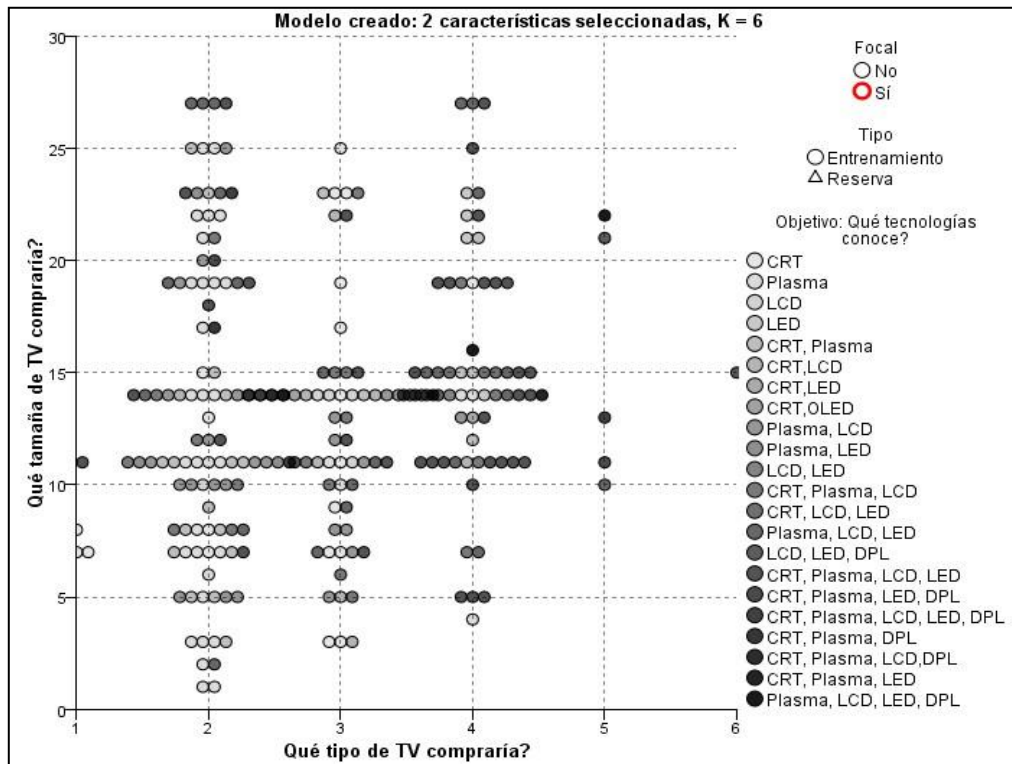


Figura 3.26. Compra de televisor por tipo de tecnología y tamaño de pantalla. Elaboración propia.

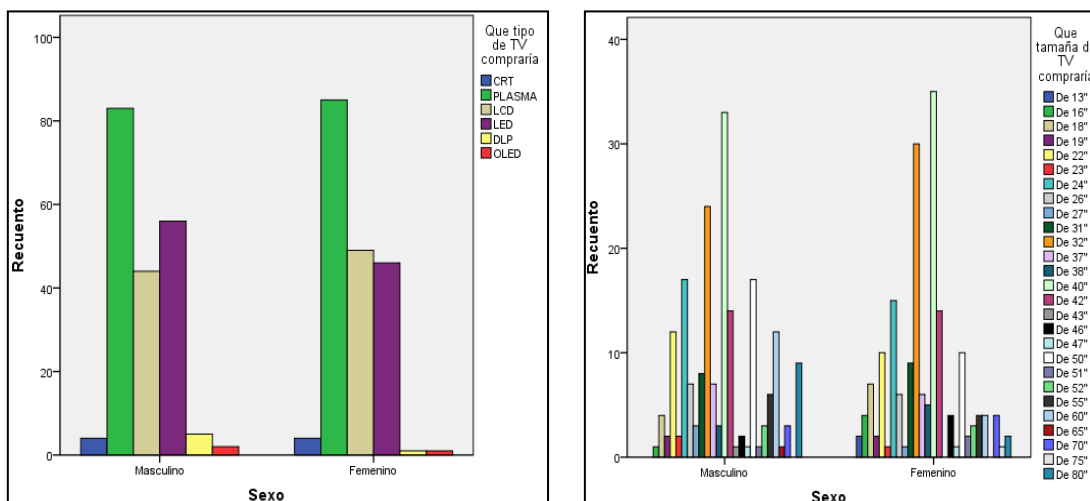


Figura 3.27. Criterio de compra de tecnología y tamaño por género. Elaboración propia.

Esta selección se pudo ver que fue por el conocimiento que tienen respecto a la tecnología y se encontró que los tipos de televisores que conocen, son los que se ofertan comúnmente en el mercado.

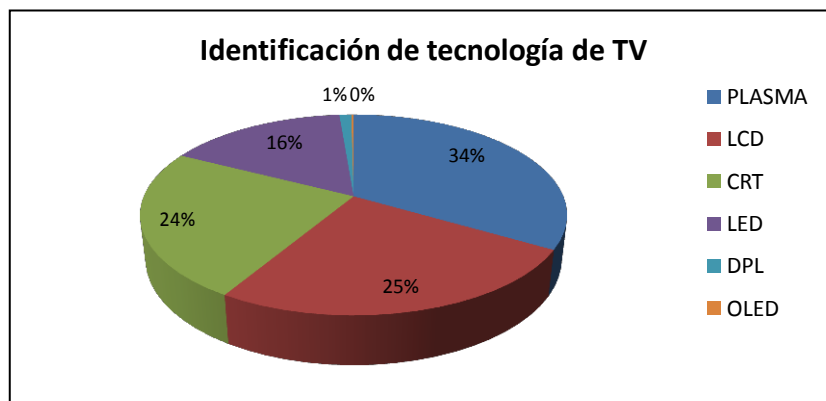


Figura 3.28. Tipo de tecnología que identifican y conocen los usuarios. Elaboración propia.

Según al ingreso económico promedio de las familias, se encontró que la inversión que los usuarios podrían hacer para el cambio de un televisor, es de 663.82 \$ dólares, y de ser posible, les gustaría pagar su adquisición en un tiempo de 12 meses.

Tabla 3.5 Ingreso medio en el hogar y gasto para la adquisición de un televisor. Elaboración propia.

	Estadísticos descriptivos							
	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.	Varianza	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	
¿Cuál es su ingreso medio mensual	123	\$280	\$4,000	\$103,285	\$839.72	\$51.587	\$572.133	327336.189
¿Cuánto dinero estaría dispuesto a invertir?	123	\$150.00	\$2,500.00	\$81,650.00	\$663.8211	\$35.08325	\$389.09209	151392.656
¿En que tiempo le gustaría pagar su TV?	127	0	7	497	3.91	.168	1.894	3.588
¿Cuántos televisores compraría por ese precio?	123	1	3	152	1.24	.042	.463	.214
N válido (según lista)	116							

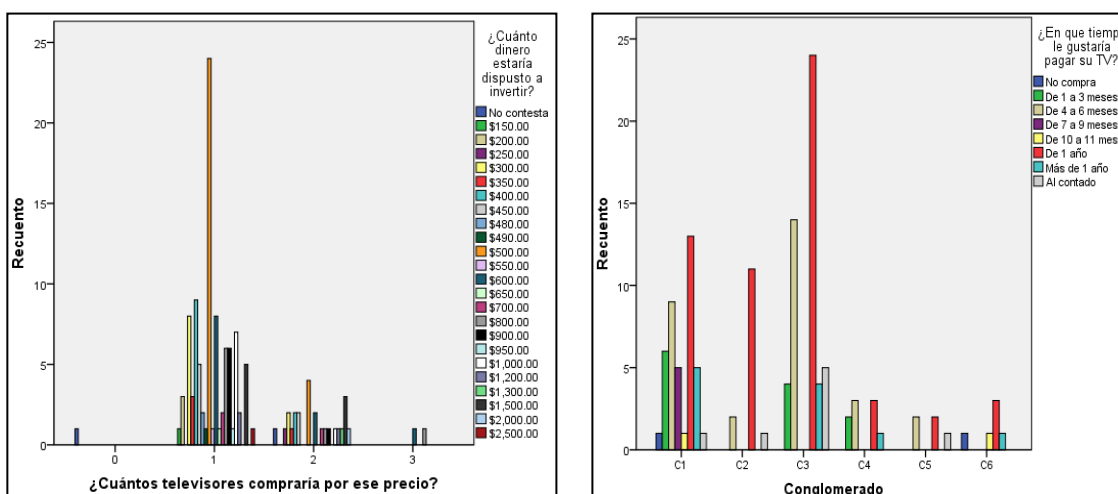


Figura 3.29. Cantidad de televisores y tiempo de endeudamiento de los usuarios. Elaboración propia.

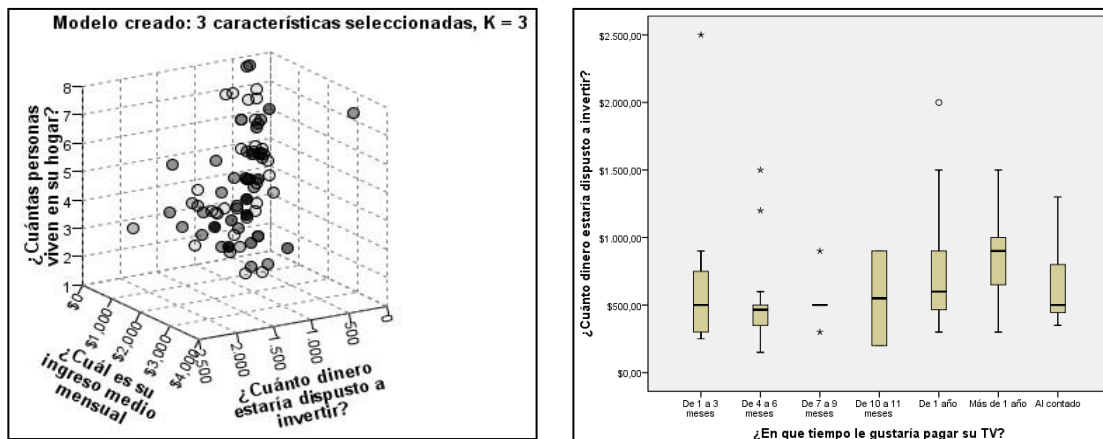


Figura 3.30. Inversión para un televisor en el hogar, de acuerdo a su ingreso y al número de personas que habitan en la ciudad de Azogues. Elaboración propia.

3.7 Conclusiones del capítulo

Los antiguos televisores de tubo se han convertido rápidamente en una cosa del pasado, reemplazados por pantallas de mejores características, alimentados con pantalla LCD, PDP o LED.

Se puede también apreciar que el uso de CRT continuará, sin embargo la adquisición de un televisor de estas características es cada vez más escasa, no así los de tecnologías tipo LCD, PDP y LED que están al alcance de todos.

Para el caso de la ciudad de Azogues, la tendencia en la compra de televisores se sitúa en los PDP, LCD o LED, y su principal razón es por el cambio de tecnología; además, las personas antes de comprar el equipo miran su tecnología, su marca y su precio, sin embargo un 2.5% de la población tiene en mente un equipo que ahorre energía, el resto asume que el cambio de tecnología incluye los mejores estándares de eficiencia, lo cual no siempre se cumple; la inversión estimada para un televisor bordea los 700 dólares, con una aspiración de endeudamiento de un año.

En cuanto al tiempo de uso de los equipos, se ha podido determinar que no existen diferencias significativas en lo que tiene que ver a género y edad de las personas y el concepto y el uso que le dan el televisor es, como un medio de comunicación y una forma de entretenimiento.

Se pudo notar además, que el televisor ya no es un medio que permite la reunión en familia, más bien se está convirtiendo en un equipo personal, ya que cada individuo tiene diferentes gustos para los programas que se transmiten, es por ello que el tiempo que pasan juntos mirando televisión es menor que el que utiliza cada uno de los miembros del hogar.

En general se aprecia que en una familia, el tiempo promedio que se utiliza el televisor es de 4.96 horas al día durante toda una semana, considerando que una persona observa en familia y en forma individual.

CAPÍTULO IV

IV. ESCENARIOS Y PROPUESTA DE RENOVACIÓN DE TELEVISORES EN EL SECTOR URBANO DE AZOGUES

4.1 Introducción

Continuamente los países desarrollados y en vías de desarrollo buscan maneras de reducir sus consumos energéticos, sin importar la fuente de energía ni el sector económico; esto con el objeto de preservar sus recursos, sostener sus economías y a su población; es por ello que la búsqueda de la eficiencia energética en muchas naciones, está siendo prioritario; sin embargo, los ahorros de energía dependen de varios factores tales como sociales, culturales, ambientales, políticos, tecnológicos, regulatorios, etc. que a su vez son distintos en cada lugar.

De acuerdo a la AIE los beneficios que presenta la eficiencia energética han crecido cada vez más en los últimos años, tal es así que su aplicación conlleva a:

- reducir los precios internacionales de la energía;
- ahorro de energía para los usuarios finales;
- reducir las necesidades de infraestructura de energía cara;
- reducir la contaminación local;
- reducir las emisiones de CO₂.

En el caso del sector residencial, países como por ejemplo China, India y México, tienen programas operativos que contemplan códigos de eficiencia, regulaciones para edificaciones, artículos que tengan estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS), certificaciones y etiquetado energético para equipos, incentivos financieros como también entrenamiento y educación a su población [40]; en el caso de Ecuador, actualmente se está buscando la aplicación de algunos de estos mecanismos, con el objeto de gozar de los beneficios que presenta la eficiencia energética. [93]

En el capítulo anterior se pudo ver, que entre los equipos que están consumiendo una cantidad considerable de energía eléctrica en un hogar, son los televisores [65], los mismos que a la fecha tienen varias tecnologías y que cada una tiene un consumo energético diferente; además su adquisición depende de varios factores como, el tipo de tecnología a la cual se tiene acceso, el conocimiento del usuario acerca del equipo, la economía del hogar, el grado de preferencia de las personas, etc., es por ello que algunos países han buscado maneras de reducir el consumo de energía eléctrica de estos equipos, como por ejemplo con la aplicación de programas, políticas y regulaciones en etiquetas energéticas tales como Energy Star [94], Energy Rating [95], Procel [96], Ecolabel [97], entre otras.

A demás, a escala mundial se tiene previsto que el 31% de la población en los últimos años, planea cambiar de televisor, mientras que un 22% piensan

adquirir uno nuevo [63], esto nos hace pensar sobre el crecimiento energético que traerá este artefacto, que además depende de la elección de los usuarios en función de la oferta en el mercado.

En lo que respecta al consumo de energía de los televisores, se tiene identificado dos tipos de ese gasto, el primero es en modo de uso y el segundo en forma de espera, así por ejemplo en 2007 en la Unión Europea UE-27 el consumo eléctrico de los televisores llegó a 60TWh, de los cuales 54TWh correspondían a modo de uso y 6TWh a tiempo de espera o Standby. [98]

Por otro lado un análisis llevado a cabo en el año 2004 por NRDC¹⁴, con base en las mediciones de la plataforma continental de consumo de energía por la televisión, reveló que existen tres características claves con un impacto notable en el consumo de energía, los mismos que son: el área de la pantalla, el tipo de televisor, la tecnología de pantalla, y nivel de resolución.

El tamaño del equipo tiene mucho que ver, por ejemplo el consumo de energía de una TV LCD típica 32" es de unos 73 W (Anexo 4), sin embargo, en una TV LCD de 65" (esto es, el doble del tamaño), el consumo aumenta a unos 252 W (Anexo 4), respecto al "tipo de televisor" actualmente existen varios modelos de televisores a disposición de las personas, entre estos tenemos CRT, PDP, LCD, DLP, LED y Diodo Orgánico de Emisión de Luz (OLED); por el tipo de tecnología, cada uno tiene sus características particulares, como el tipo de lámpara que utilizan, el sistema electrónico y la óptica [83], y por último la definición, lo cual hace que el contenido de píxeles sea superior en los televisores mejorando la calidad de la imagen; este efecto produce aumento en el consumo de energía de los equipos. [66]

También existe una variación del gasto de energía de los televisores, respecto a la imagen que se transmite, así por ejemplo en la tabla 4.1 se puede apreciar la variación de consumo de energía, de acuerdo al tipo de imagen que se presenta en los equipos CRT, LCD y PDP. [99]

Tabla 4.1 Variación de la potencia de energía en modo de operación [99]

Power Consumption on Mode Operation and Standby for TV's

Modo	Video Pattern	Power Consumption of a 29" CRT			Power Consumption of a 19" LCD			Power Consumption of a 42" PDP		
		Specifications	110V, 60 Hz	240V, 60 Hz	Specifications	110V, 60 Hz	240V, 60 Hz	Specifications	110V, 60 Hz	240V, 60 Hz
Standby	NA	<1W	0.80 W	0.80 W	0.60 W	0.20 W	0.40 W	<0.7W	0.50 W	0.60 W
	Black		85.00 W	86.00 W		16.20 W	19.50 W		334.90 W	335.20 W
Operation	Whith	130 W	130.40 W	129.50 W	36 W	36.10 W	36.20 W	335 W	206.30 W	206.50 W
	Gray		106.80 W	106.30 W		36.50 W	36.20 W		274.70 W	274.60 W
	Blue		120.00 W	119.00 W		35.50 W	36.10 W		309.20 W	309.00 W
	Red		129.10 W	128.00 W		36.10 W	36.00 W		332.50 W	332.40 W
	Cyan		128.80 W	127.70 W		36.00 W	35.90 W		329.90 W	330.10 W
	Chessboard		128.20 W	127.20 W		36.00 W	36.10 W		328.30 W	328.10 W
	Colorbar		126.90 W	125.90 W		35.90 W	36.00 W		324.00 W	323.60 W
	Promedios		119.40 W		33.538 W		304.98 W			

¹⁴ Natural Resources Defense Council o en español El Consejo de Defensa de Recursos Naturales. Grupo ambientalista más efectivos de Estados Unidos, que combina la potencia de base de 1.4 millones de miembros y activistas en línea con el peso tribunal y experiencia de más de 350 abogados, científicos y otros profesionales.

Como se observa en la tabla, la variación de potencia depende del tipo de tecnología y del color que se transmite en una imagen.

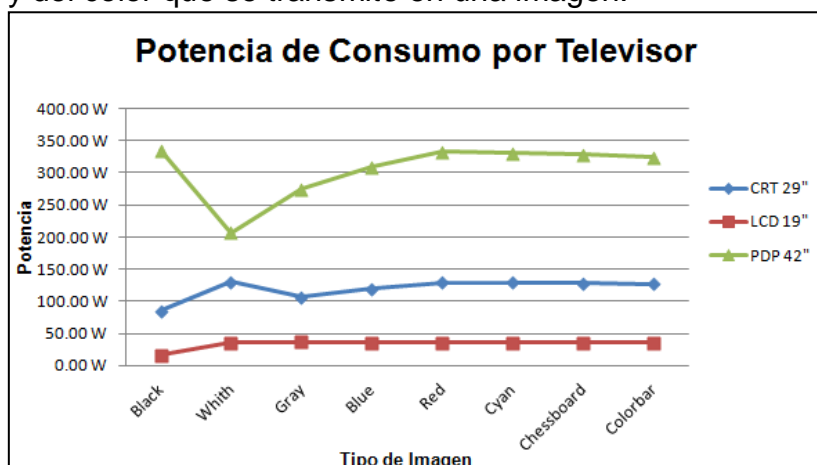


Figura 4.1 Consumo en modo de encendido de un televisor. Realizado por el Autor con datos de Agilent Technologies [99].

Se puede distinguir en la figura 4.1 que la variación de energía es significativa en los televisores tipo plasma, no así en los LCD donde el cambio de tipo de imagen, no provoca un aumento de potencia considerable sino más bien éste se mantiene constante, además se puede apreciar que el uso de potencia en los televisores LCD es aproximadamente el 100% de lo indicado en placa, no así el de los TV tipo CRT y PDP, que varía según el tipo de imagen que se transmite.

La energía en modo en espera o Standby, es también algo que se debe analizar, es así que los electrodomésticos y equipos de oficina, tales como televisores, grabadoras de vídeo, reproductores de audio, atención telefónica y de fax, computadoras, impresoras y copiadoras contribuyen a esta pérdida de potencia en espera, que es relativamente bajo, sin embargo la pérdida promedio por aparato va desde menos de 1 W a tanto como 25W [100]; de estos valores, el televisor es el principal aparato que consume energía en Standby, representando así un 30.2% [101] de la energía en modo de espera.

A más de la potencia que requiere un televisor, sea esta en modo de funcionamiento o en Standby, existen también varios motivos concurrentes por los cuales la demanda de energía de este equipo crece aceleradamente en todo el mundo, pues se debe considerar tres aspectos los cuales son: i) el número de artefactos en los hogares, ii) muchas funciones que anteriormente eran electromecánicas ahora son electrónicas y por último iii) la convergencia entre los productos electrónicos y los informáticos, implica que más y más aparatos nunca dejan de consumir energía eléctrica. [101]

Ante todos estos argumentos, varios países han implementado programas, regulaciones y políticas de eficiencia en los artículos eléctricos del hogar; de estos programas, algunos son del tipo mandatorios y otros son voluntarios.

El objetivo de los programas voluntarios es la reducción en la fuerza de consumo en Standby y en modo de uso, un ejemplo de ello es Europa con el Grupo de Eficiencia Energética en Artefactos (GEEA), el cual entre uno de sus

objetivos está reducir el consumo de energía en los televisores; otra que muestra ese mismo interés de reducción, es la iniciativa de la Agencia Internacional de Energía (AIE), la cual se llama "One Watt", cuyo fin es el ahorro con la reducción de las pérdidas de electricidad en todo el mundo, producidas por los electrodomésticos, sobre todo en el modo de Standby.

Por otro lado, los programas mandatorios son pocos, pues son políticas de aplicación dentro de un país, un caso es China, donde se pone en marcha el consumo mínimo de energía para los TV. El programa se lo conoce como MEPS "Minimun Energy Performance Standard – Mínima Energía de Rendimiento Estándar", esta política es incluida para todo tipo de televisor desde los CRT hasta los LCD. [1], [102].

En las siguientes tablas se resumen los programas implementados por países para el ahorro de energía en televisores.

Tabla 4.2 Programas voluntarios de eficiencia por país [1], [102]

Equipment	Region/Country	Program Name	Mode	Target
Televisions	USA/Canada/Australia	Energy Star	Standby only	Standby \leq 1W
Televisions	Europe	GEEA Energy tick	Standby only	Passive Standby \leq 1 W; Active standby \leq 7W; 8W and 9W for Terrestrial, Cable and Satellite respectively
Televisions	Europe	Eco-label	All	Passive standby \leq 1 W; Active standby \leq 9W
Televisions	South Korea	Energy Boy Label	Standby only	Standby \leq 1W
All	International	IEA "One Watt Initiative"	Standby only	Standby \leq 1W

Tabla 4.3 Programas mandatorios de eficiencia por país [1], [102]

Equipment	Region/Country	Program Name	Mode	Target
Televisions - CRT	China	Endorsement Label	All	EEl \leq 1.1; Standby \leq 3
Televisions - Plasma, LCD, Rear Projection	China	Endorsement Label	Standby only	Standby \leq 3 W
Televisions - CRTs	China	MEPS	Active mode power consumption	On mode EEl \leq 1.5
Televisions - CRTs	Japan	Top Runner	All	Sales weighted MEPS levels based on formula

En Ecuador a la fecha no existe ningún tipo de regulación o mandato exclusivo para televisores. Al momento cuenta con el decreto Ejecutivo N° 741 de 21 de Abril de 2011 en el cual se dispone la implementación del “Programa de Inventivos Gubernamentales para la Sustitución de Electrodomésticos ineficientes en el Sector Residencial”.

En América Latina y de acuerdo a los datos de la AIE solamente Brasil y México tienen programas de eficiencia dedicados al uso del televisor.

Tabla 4.4 Programas de eficiencia energética dedicados a los televisores en América Latina [102].

País	Programa	Año	Tipo de Política	Estatus
Brasil	National Energy Conservation Program - PROCEL	1991	Regulatory Instruments, Codes and standards, Information and Education	vigente
México	Programme for Financing of Electric Energy Saving (PFAEE)	2002	Economic Instruments, Fiscal/financial incentives, Grants and subsidies	vigente

Actualmente en el sector residencial Ecuatoriano, se han aplicado dos programas con el objetivo de reducir el consumo de energía de este sector y así contribuir a la diversificación de la matriz energética [103], el primer plan fue la “sustitución de bombillos incandescentes por focos ahorradores” y la segunda es el “reemplazo de refrigeradoras”, el cual es un programa que estará en vigencia por cinco años. [104]

4.2 Análisis de los problemas energéticos que se avecinan en el País y en la provincia del Cañar

El sistema eléctrico ecuatoriano ha venido afrontando por más de una ocasión, crisis energética como la producida por el estiaje del 2009 que fue uno de los más severos en la historia, cuya consecuencia impulsó al racionamiento de energía en el país; además varios hechos coincidieron, tales como: la severa sequía, la falta de nueva generación para el corto plazo, el crecimiento de la demanda, configurado por un agotamiento de las reservas del sistema, y la alta dependencia de la energía importada desde Colombia.

Todos estos acontecimientos permitieron que el Ecuador inicie su carrera hacia la eficiencia, la diversificación de su matriz energética y la inversión en la generación de energía, aprovechando el potencial de sus recursos renovables [36]; sin embargo, el incremento de la demanda como sus bienes, están en desarrollo a un ritmo acelerado, tal es así que el crecimiento del servicio público de energía eléctrica, tiene una tasa promedio anual del 6.4%. [52]

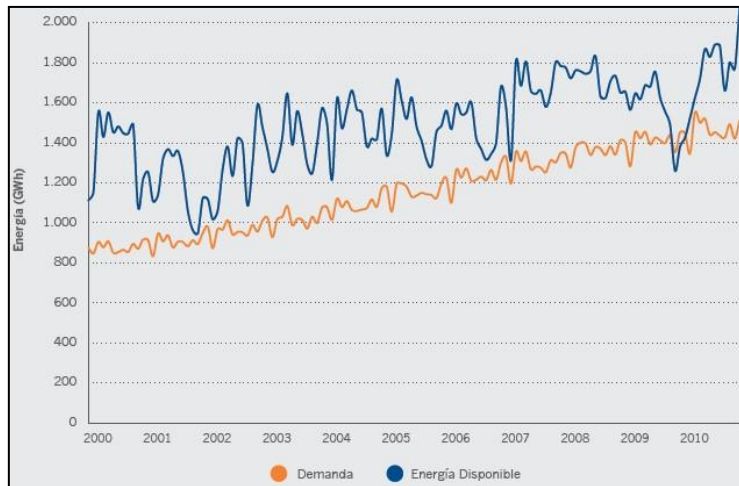


Figura 4.2 Energía disponible vs. demanda del sistema nacional interconectado (SIN), incluye Interconexiones [35]

Claramente se ve en la figura anterior que la demanda de energía está muy cerca a la suficiencia energética disponible; además se puede notar lo que sucedió en el estiaje de 2009 en donde la demanda fue superior a la oferta, lo cual nos hace pensar que la inversión en generación no es la única solución; primeramente los tiempos de construcción son prolongados así como también su inversión es alta (construcción de hidroeléctricas).

Si se toma en cuenta la generación térmica, por un lado ésta resulta de rápido funcionamiento e instalación, sin embargo el costo de la energía primaria es elevado lo cual trae consigo un incremento en el precio hacia el consumidor final; entonces una solución menos costosa y de aplicación en un periodo de tiempo corto, sería la aplicación de políticas que fomenten el ahorro, como sería en nuestro caso reduciendo el gasto de la energía eléctrica en el sector residencial, con la implementación de televisores eficientes, a sabiendas que el sector residencial en 2010 represento el 36% del consumo nacional de energía, siendo éste el sector con mayor consumo. [38]

La proyección de la demanda de energía de acuerdo a las hipótesis planteadas por el MEER [35] se puede ver en la siguiente figura.

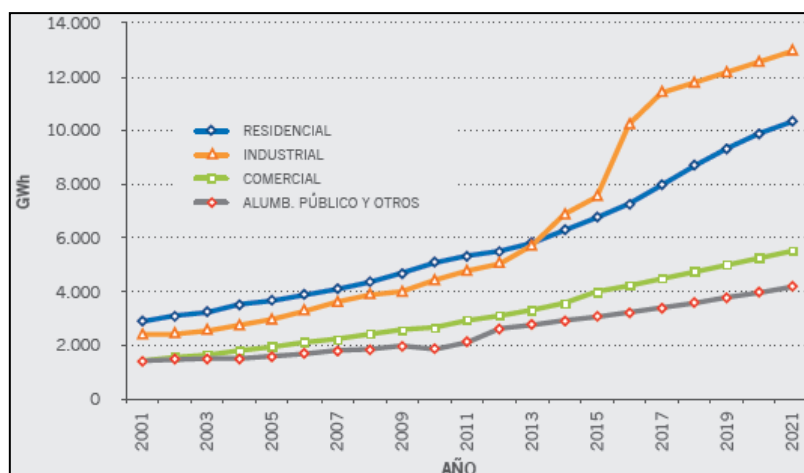


Figura 4.3 Evolución del consumo de energía eléctrica [35]

En las conjeturas anteriores se puede observar, cómo la diversificación de la matriz energética, junto al cambio de política y el apoyo hacia el sector industrial, permitirían su evolución a lo largo del tiempo; sin embargo el crecimiento del sector residencial sigue siendo significativo (10 TWh en 2021).

En el caso de la provincial del Cañar, su población tiene una tasa de crecimiento poblacional del 1.52% [33], por tanto, sus necesidades de energía son similares a las del resto del país; además no hay ninguna excepción para el servicio de energía, pues el sistema de trasmisión en el Ecuador es mallado y la falta de energía primaria en algún punto, se ve reflejado en toda el área de cobertura, por ello, la escasez de energía eléctrica en el país trasciende a la provincia y produce problemas en su desarrollo.

4.3 Análisis de escenarios en la renovación de televisores en el sector residencia de Azogues

De la investigación realizada se encontró similitudes con la investigación realizada por NPD DisplaySearch, en la cual el cambio de televisores CRT está pasando a las tecnologías LCD y plasmas en el rango de tamaño de 31" a 42"; además son los más populares para las compras planificadas.

En este sentido se proyectará el crecimiento de la cantidad de televisores en el sector residencial de la ciudad de Azogues para un tiempo de 10 años y se analizará los consumos de energía que se darían en el sector.

Los datos para el sector residencial fueron proporcionados por la Empresa Eléctrica Azogues a través del formulario de cobertura eléctrica que se ingresa en la sistematización de apuntes del sector eléctrico (SISDAT).

Para calcular la tendencia de la población, se aplicó la razón de crecimiento para el sector residencial, considerando doce meses como el tiempo de medición, esto es, el número de clientes residenciales mensuales en el período 2010-2011, de lo cual resultó que el crecimiento poblacional residencial del sector urbano de Azogues es de 0.301% al mes (Ver Tabla 4.4).

Para la proyección del crecimiento de los clientes que contarán con el servicio de energía eléctrica, se ha utilizado la información de los últimos 10 años de registro del sector residencial urbano de la ciudad de Azogues, de donde se pudo obtener la razón de crecimiento de este sector; para proyectar el crecimiento para los próximos años se aplicará la fórmula:

$$Cp = P_0 (1 + r)^{m+1} \quad (1.1)$$

Dónde:

- Cp es el crecimiento poblacional proyectado.
- P₀ es la población inicial.
- r es la razón de crecimiento.
- m es el periodo de análisis.

Tabla 4.5 Razón de crecimiento mensual de los clientes residenciales de la zona urbana de Azogues. [105]

Periodo		Nº Clientes
Mayo - Diciembre 2010	1	10714
	2	10794
	3	10820
	4	10791
	5	10864
	6	10877
	7	10952
	8	10986
Enero - Abril de 2011	9	11008
	10	11043
	11	11087
	12	11108

$$r = \sqrt[t]{\frac{N_t}{N_0}} - 1$$

r= Razón de Crecimiento
 N_t= Poblacion al final del periodo
 N₀= Poblacion al inicio del periodo
 t= perio de análisis

r= 0.301% Razón de crecimiento mensual

El resultado de población considerando esta razón de crecimiento, será de 15,796 clientes para el año 2020; sin embargo, en este resultado no se está considerados otros factores como el de migración, mortalidad, nacimientos, etc., por ello se considera la proyección de crecimiento poblacional cantonal calculado por el INEC.

Tabla 4.6 Proyección de la población en el cantón Azogues [33]

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA, POR AÑOS CALENDARIO, SEGÚN CANTONES
2010-2020

Código	Cantón
301	AZOGUES

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Población	73,407	74,698	76,003	77,310	78,615	79,917	81,212	82,497	83,770	85,030	86,276

De acuerdo a esta población y considerando el crecimiento del consumo de energía del sector residencial a una tasa del 6.2% [39], se presenta a continuación el siguiente bosquejo.

Tabla 4.7 Proyección de la población con servicio de energía eléctrica en el sector urbano de Azogues. Elaboración propia.

PROYECCIÓN DE CLIENTES RESIDENCIAL EN EL SECTOR URBANO DE AZOGUES
2011-2020

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Población Cantón Azogue	74,698	76,003	77,310	78,615	79,917	81,212	82,497	83,770	85,030	86,276
Tasa de Crecimiento Anuz	-	1.75%	1.72%	1.69%	1.66%	1.62%	1.58%	1.54%	1.50%	1.47%

Sector Urbano de la Parroquia Azogues	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Proyección de Clientes Residenciales	11,108	11,302	11,496	11,690	11,884	12,077	12,268	12,457	12,644	12,830
Número de Habitantes por Familia (INEC)	4 personas									
Población con Servicio Eléctrico	44,432	45,208	45,986	46,762	47,536	48,307	49,071	49,828	50,578	51,319

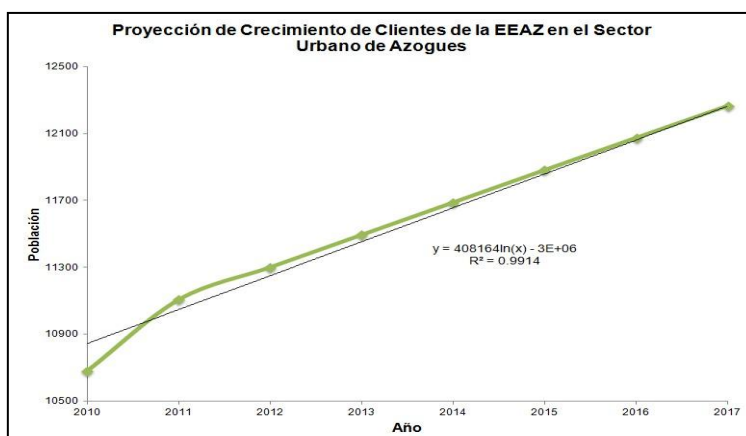


Figura 4.4 Proyección del crecimiento de clientes residenciales en el sector urbano de Azogues. Elaboración propia.

El consumo de energía eléctrica con la proyección de clientes será del 6.2%:

Tabla 4.8 Proyección de la demanda de energía eléctrica en el sector residencial urbano de Azogues. Elaboración propia.

Años		Crecimiento de Clientes	Demanda Anual (MWh)
0	2010	10682	9,125.23
1	2011	11108	9,691.00
2	2012	11302	10,291.84
3	2013	11496	10,929.93
4	2014	11690	11,607.59
5	2015	11884	12,327.26
6	2016	12077	13,091.55
7	2017	12268	13,903.22
8	2018	12457	14,765.22
9	2019	12644	15,680.67
10	2020	12830	16,652.87

De la encuesta preliminar para el cálculo de la muestra, se recopiló el tipo de televisores que existe en el sector residencial de la ciudad de Azogues, así como el tiempo promedio de uso, de ello resultó que el consumo promedio por día al ver la televisión en una familia, es de 0.705kWh.

La consideración para este resultado fue con la suposición de que en cada hogar, al menos existen 2 televisores y el consumo en Standby promedio es de 3W. [94]

Tabla 4.9 Energía promedio al día al ver televisión en el sector residencial urbano de Azogues. Elaboración propia.

Energía Promedio al día por Vivienda al ver Televisión					
Promedio de Personas por Vivienda: 4					
Energía Promedio Consumida al día en Familia al ver TV			Energía Promedio Consumida al día de forma Individual al ver TV		
Tipo TV	Horas (h)	Energía (KWh)	Tipo TV	Horas (h)	Energía (KWh)
CRT	3.615	0.360	CRT	3.827	0.411
Plasma	2.667	0.847	Plasma	4.500	1.880
LCD	2.717	0.309	LCD	3.397	0.427
Promedio:		3.205h	Promedio:		3.503h
		0.22KWh			0.381KWh
Tiempo promedio al día por Vivienda al ver TV					6.707h
Consumo promedio al día por Vivienda al ver TV					0.601KWh
Horas de Stand By					17.293h
Consumo de TV en Stand By					3W
Consumo al día en Stand By para 2 TV					0.104KWh
Consumo Total promedio al día					0.705KWh

La proyección anual suponiendo que se mantiene la relación de televisores de acuerdo al crecimiento poblacional, será de 3.2GWh al año para el 2020, o lo que sería un consumo por persona de 62.35 kWh al año, suponiendo que en cada hogar está integrado por cuatro personas.

Tabla 4.10 Proyección del uso de energía por ver televisión en el sector residencial urbano de Azogues periodo 2010 – 2020. Elaboración propia.

Años		Crecimiento de Clientes	Demanda Anual (MWh)	Consumo Anual al Ver TV* (MWh)
0	2010	10682	9,125.23	2,709.13
1	2011	11108	9,691.00	2,817.22
2	2012	11302	10,291.84	2,866.43
3	2013	11496	10,929.93	2,915.63
4	2014	11690	11,607.59	2,964.83
5	2015	11884	12,327.26	3,014.03
6	2016	12077	13,091.55	3,062.98
7	2017	12268	13,903.22	3,111.42
8	2018	12457	14,765.22	3,159.36
9	2019	12644	15,680.67	3,206.79
10	2020	12830	16,652.87	3,253.96

* Calculo tomado de la encuesta de muestra Anexo 5

Para proyectar las variaciones en el tiempo de acuerdo a la entrevista realizada en la ciudad, se obtuvo que la tendencia de cambio de televisores CRT es del 43.57%, de los cuales la renovación de tecnología es hacia la tecnología PDP

(40.92%) y LED (26.09%) en su mayoría y el tamaño de pantalla preferido va desde las 31" a 42".

De acuerdo al tipo de televisores a los que se tiene acceso en el país y la provincia, se estima que las potencias promedio de los equipos PDP, LCD y LED son:

Tabla 4.11 Potencia promedio de acuerdo a cada tecnología de televisor. Elaboración propia.

Tamaño (pulg.)	Potencia promedio en Watts de acuerdo a cada tipo de televisor							
	Tipo de Tecnología							
	CRT		LCD		LED		Plasma	
	Modo Encendido	Standby	Modo Encendido	Standby	Modo Encendido	Standby	Modo Encendido	Standby
14								
19				1.00	39.00			
21		3.00						
22			42.00	1.00				
24			55.00		33.00	1.00		
25	110.00							
26			80.00	0.30	37.50	0.30		
29			130.00					
31.5				0.30	62.50	0.30		
32			106.50	0.36	62.10	0.39		
37			123.90	1.00				
39								
40			148.33	0.40	91.56	0.38		
42			176.16	0.69	120.17	0.10	234.00	0.30
43							192.00	0.30
46			171.50	0.44	88.20	0.31		
47			230.00	1.00	132.17	0.15		
50					66.00	0.53	318.00	0.30
51							198.00	0.35
55			93.00	0.25	155.08	0.25		
60						0.40	453.75	0.28
64								0.50
65					259.20	0.26		
75						0.10		
84					520.00			
90					381.00	0.10		

Nota: Todas las potencias han sido tomadas de los catálogos del fabricante

De acuerdo a estos antecedentes se analizaran los siguientes escenarios:

- Caso 1: Proyección del cambio de aparatos para todos los usuarios según la tendencia de televisores por tecnología y tamaño.
- Caso 2: Proyección del cambio de tecnología por las especialidades LCD y LED.
- Caso 3: Proyección del cambio de tecnología por televisores que cumple las normas EnergyStar.

Según la encuesta realizada, se pudo observar el comportamiento de los usuarios al ver y adquirir un televisor, esto según su tecnología y el tamaño de

pantalla, del resultado se puede determinar el caso base, el mismo que se muestra en la figura siguiente.

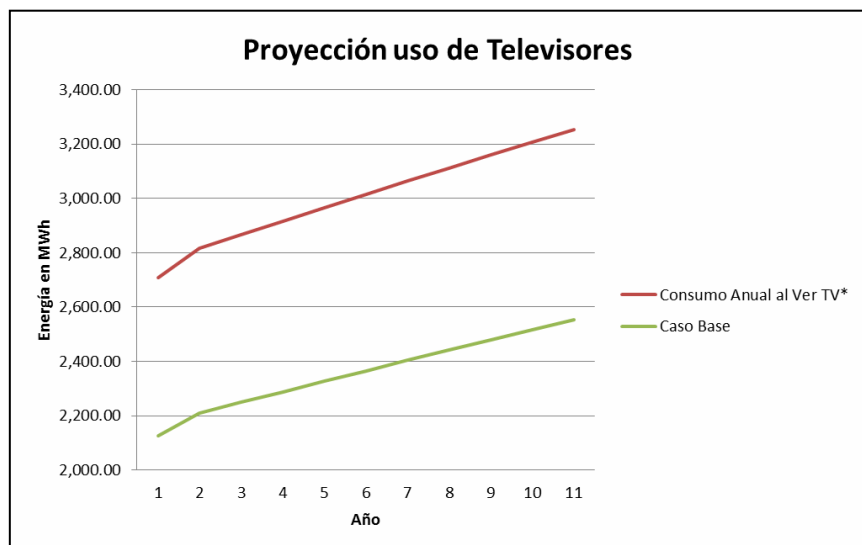


Figura 4.5 Caso base de la proyección del crecimiento de consumo de energía de acuerdo a los televisores que se tiene en un hogar en el sector residencial urbano de Azogues. Elaboración propia.

El caso base fue determinado de acuerdo al tipo de televisor existente en el hogar, el número de horas a la semana que se emplea tanto de manera familiar como individual. La curva en color rojo corresponde únicamente a la espiral de muestra previa, la cual sirvió para ajustar la muestra que se obtuvo de las residencias en la ciudad de Azogues.

4.3.1 Caso 1: Proyección del cambio de equipos para todos los usuarios según la tendencia de televisores por tecnología y tamaño.

El caso simulado corresponde a la tendencia en la adquisición de un aparato, combinado con la capacidad de endeudamiento, preferencia en el tamaño y cambio por la tecnología PDP, LCD y LED dando un mayor acercamiento a los plasmas.

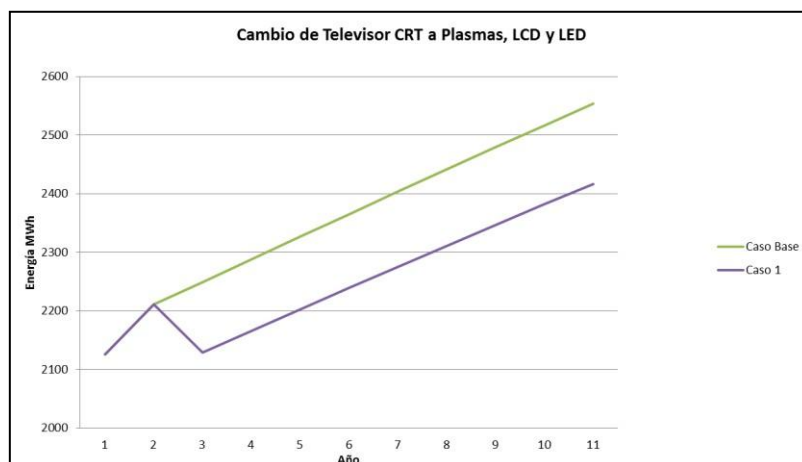


Figura 4.6 Caso 1. Cambio de televisores CRT a PDP, LCD y LED, de acuerdo a las preferencias de tamaño y tecnología. Elaboración propia.

Además las referencias de cada proyección, fueron tomadas con las potencias tanto en modo de funcionamiento como en Standby de acuerdo al tipo de equipo que se puede conseguir en Ecuador, según las páginas webs de los proveedores.

4.3.2 Caso 2: Proyección del cambio de tecnología CRT y PDP por tecnologías LCD y LED.

La proyección del asunto fue estimado con el cambio de todos los televisores CRT y PDP, esto se lo efectuó en dos partes; la primera el caso 2.1 el cual consideró la renovación de todos los televisores CRT por PDP, LCD y LED, tomando en cuenta los criterios y preferencias de los usuarios; para el caso 2.2, en cambio, de sustituyeron los equipos de tecnología CRT y PDP por LCD y LED.

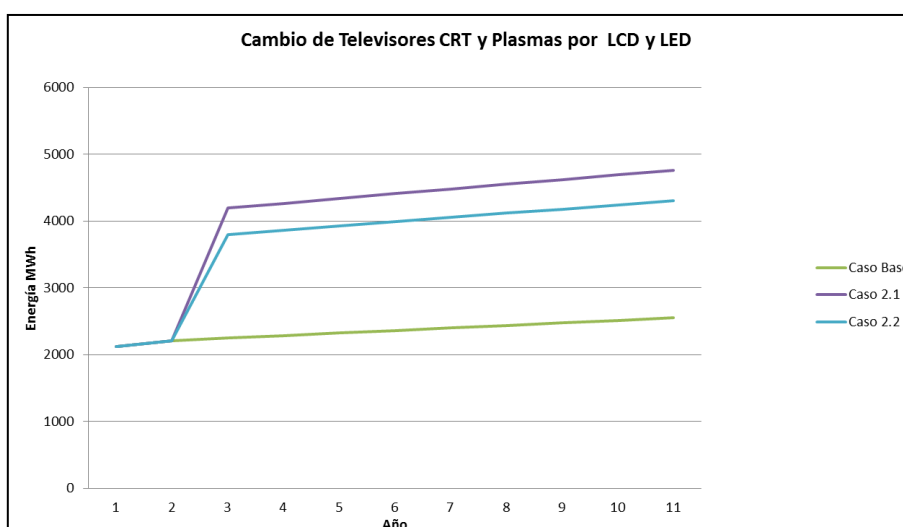


Figura 4.7 Caso 2. Cambio de televisores CRT y PDP por LCD y LED. Elaboración propia.

Al igual que en el caso 1, las consideraciones para las potencias fueron tomadas de la disponibilidad de equipos en el país.

4.3.3 Caso 3: Proyección del cambio de tecnología por televisores que cumple las normas EnergyStar.

Esta proyección se la realizó con las potencias por tipo de tecnología que cumple la norma Energy Star, se simularon dos casos, el primero fue el cambio de televisores CRT por PDP, LCD y LED y la segunda el canje de todas las tecnologías que existen en el hogar por LCD y LED.

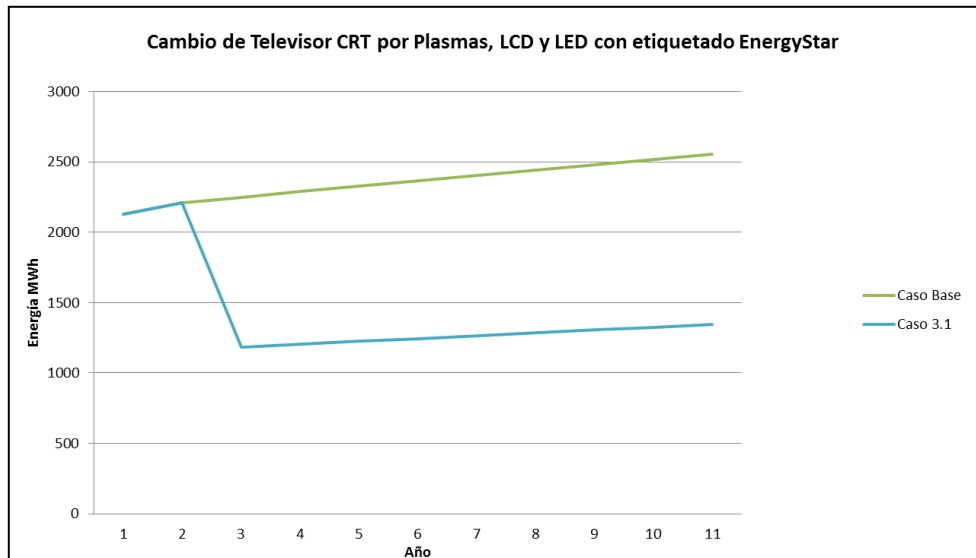


Figura 4.8 Caso 3.1 Cambio de televisores CRT por PDP, LCD y LED de acuerdo a la posibilidad de endeudamiento. Elaboración propia.

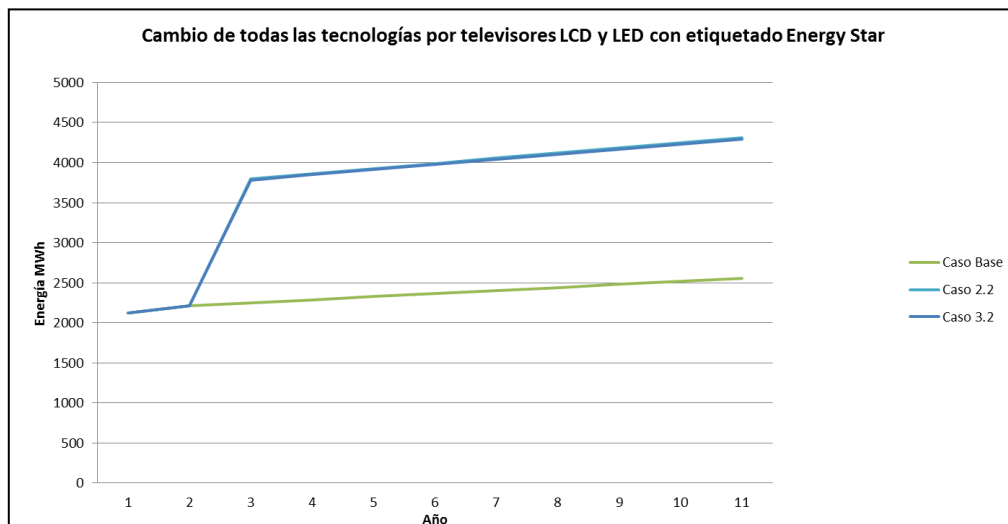


Figura 4.9 Caso 3.2 Cambio de todos los televisores en el hogar por tecnologías que cumplan el etiquetado EnergyStar. Elaboración propia.

En la figura 4.10 se presenta el resumen de todos los casos revisados

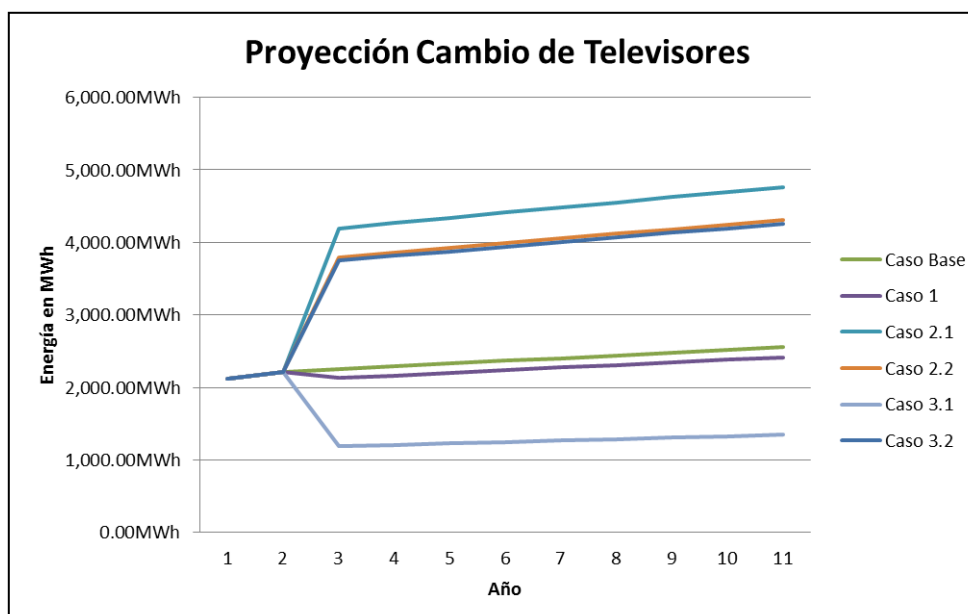


Figura 4.10 Simulación del crecimiento de la energía de los televisores de acuerdo al cambio que se efectúe. Elaboración propia.

El cálculo de los escenarios está adjunto en el Anexo 5.

4.4 Propuesta para la renovación de televisores en el sector residencial de Azogues

De lo observado anteriormente en las simulaciones, se puede ver que en el caso 1 y 3.1 se tiene un ahorro significativo respecto al caso base; sin embargo, el mayor ahorro se logra cuando se consigue utilizar un equipo que tenga una etiqueta energética; esto para el caso que se cambie entre 1 a 2 televisores por familia con un tamaño de pantalla que esté entre las 31” a 42” pulgadas.

Si por lo contrario el cambio es total, se tiene que la demanda se incrementará considerablemente respecto al caso base, ya que las preferencias en relación a tamaño y tecnología, son superiores a los de las técnicas actuales que se encuentran en los domicilios, lo que ocasiona este mayor requerimiento. De la misma manera que en los casos 1 y 3.1, se aprecia que al cambiar por tecnologías del tipo LCD o LED se logran ahorros de energía; además se observa que las tecnologías LCD como LED a las cuales se tiene acceso en el país, están casi cumpliendo con el etiquetado EnergyStar; sin embargo, estos equipos no muestran dicho logotipo al momento de revisar los catálogos respectivos de cada televisor del anexo 4 analizado.

Según el tamaño de televisor (31” a 42”) y tecnología, se pueden encontrar a precios promedio entre los 534\$ y 1,007\$. De acuerdo al poder adquisitivo determinado, se estima que los usuarios residenciales del sector urbano de Azogues, están dispuestos a invertir un valor entre 600 y 700 dólares para la adquisición de 1 o 2 televisores con pantallas entre las 31” a 42”.

Tabla 4.12 Precio promedio de televisores por tecnología y tamaño. Elaboración propia.

Tecnologías	Tamaños	Precio Promedio* (USD)
LCD	30"	534.20
	32"	672.22
	40"	684.17
PDP	30"	-
	32"	-
	40"	820.85
LED	30"	518.50
	32"	763.17
	40"	1,007.00

* Precio medio determinado con el valor a la venta al público en locales comerciales y en páginas webs [106].

De acuerdo a los criterios de compra como la tendencia en la adquisición, se propone que se cambie los televisores tipo CRT como PDP por televisores LCD con etiquetados energéticos tipo EnergyStar, los cuales pueden ser adquiridos a un costo promedio de entre 534.20\$ a 684.17\$ en pantallas disponibles según la tendencia de compra del mercado. (31" a 42")

Esta aplicación en la zona urbana de Azogues, traería consigo ahorros significativos de energía en el sector residencial, los cuales se estimarían entre 1.15 GWh a 10.24GWh, lo que permitiría que los usuarios de la ciudad, economicen una cantidad entre 115 Mil a 1 Millón de dólares, considerando que el costo de energía no cambie de 10 centavos el kWh. [52]

Además, estimando el factor de emisión de 0.7372 tCO₂ /MWh [107], para determinar los beneficios ambientales de la zona, se esperaría la reducción entre 852 a 7,549 toneladas de CO₂ expuestos en el ambiente en el lapso de los próximos 8 años. Anualmente representarían cerca del 3.16% de las emisiones de dióxido de carbono emitidas al ambiente.

Tabla 4.13 Ahorro de energía, dólares y emisiones de CO₂ por casos de estudio. Elaboración propia.

Ahorro de energía en un periodo de 8 años			
Año	Ahorro de energía Caso Base - Caso1	Ahorro de energía Caso Base - Caso3.1	Ahorro de energía Caso1 - Caso3.1
2010	0.00MWh	0.00MWh	0.00MWh
2011	0.00MWh	0.00MWh	0.00MWh
2012	120.23MWh	1,065.33MWh	945.10MWh
2013	122.29MWh	1,083.62MWh	961.33MWh
2014	124.36MWh	1,101.91MWh	977.55MWh
2015	126.42MWh	1,120.19MWh	993.77MWh
2016	128.47MWh	1,138.38MWh	1,009.91MWh
2017	130.51MWh	1,156.39MWh	1,025.88MWh
2018	132.52MWh	1,174.20MWh	1,041.69MWh
2019	134.51MWh	1,191.83MWh	1,057.32MWh
2020	136.48MWh	1,209.36MWh	1,072.88MWh
Ahorro MWh	1,155.79MWh	10,241.21MWh	9,085.43MWh
Costo de energía por KWh:			.10USD
Ahorro USD	115,579USD	1,024,121USD	908,543USD
Factor de emisión de CO₂ tCO₂/MWh:			0.7372
Reducción CO₂	852.05 tCO₂	7,549.82 tCO₂	6,697.78 tCO₂

4.5 Análisis de escenario en la renovación de televisores en el Ecuador

Ecuador hoy en día está buscando mecanismos para lograr ahorros de energía en todos los sectores, uno de ellos es el residencial; este proceso de ahorro podría aplicar políticas para el uso de equipos eficientes; en el caso concreto de los televisores, en la actualidad no se cuenta con una disposición legal o decreto que impida el acceso de televisores que no cumplen cierto estándar como las etiquetas EnergyStar, Procel, Ecolabel entre otros.

Por ello, el desconocimiento de muchas personas como es el caso de la ciudad de Azogues, quienes creen que el adquirir un televisor de última tecnología trae consigo los mejores estándares de calidad energética (figura 4.11). Este hecho produce, al contrario, un incremento de energía como en el caso de la adquisición de televisores plasma, y en vez de reducir el consumo que está presente en el sector residencial, éste tiende a incrementarse notablemente.

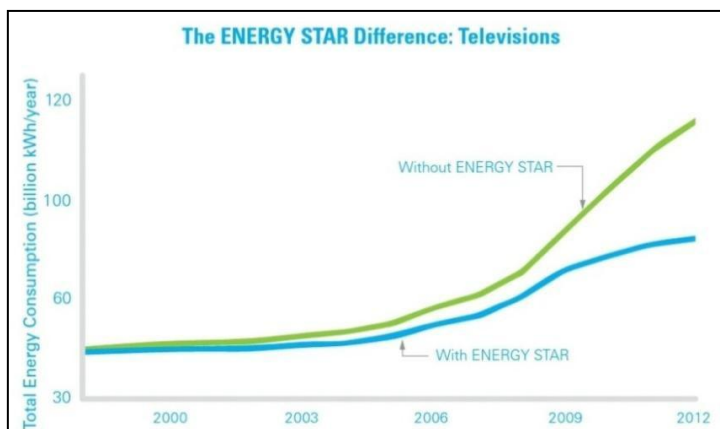


Figura 4.11 Diferencia de energía al usar un equipo con etiquetado energético. [94]

Para estudiar el caso nacional, se considera los siguientes datos de referencia considerando el crecimiento poblacional, los abonados del sector residencial y la proyección del número de televisores. Estos datos se los puede apreciar en las tablas siguientes.

Tabla 4.14 Crecimiento poblacional, abonados del servicio de energía eléctrica y número de televisores. Elaboración propia.

AÑOS	Población ¹	ABONADOS DEL SERVICIO ELÉCTRICO ²			NÚMERO DE TELEVISORES ³		Promedio de TV sector residencial
		Residencial	Comercial	Industrial	Urbana	Rural	
2010	15,012,228	3,554,034	408,154	47,411	3,274,976	965,860	1.19
2011	15,266,431	3,663,197	424,718	49,080	3,378,755	996,467	
2012	15,520,973	3,846,891	454,370	51,686	3,548,186	1,046,436	
2013	15,774,749	4,007,312	480,864	54,006	3,696,150	1,090,074	
2014	16,027,466	4,151,027	503,575	56,121	3,828,706	1,129,167	
2015	16,278,844	4,281,232	523,254	58,112	3,948,801	1,164,586	
2016	16,528,730	4,401,236	541,922	60,017	4,059,486	1,197,229	
2017	16,776,977	4,514,099	559,767	61,873	4,163,586	1,227,930	
2018	17,023,408	4,619,450	576,843	63,686	4,260,756	1,256,588	
2019	17,267,986	4,719,521	593,446	65,484	4,353,057	1,283,810	
2020	17,510,643	4,813,805	609,502	67,261	4,440,020	1,309,457	
2021	17,782,058	4,911,493	621,871	68,626	4,530,123	1,336,030	
Crecimiento anual promedio 2010 - 2021	1.55%	2.99%	3.91%	3.42%	3.00%	3.00%	

¹Proyección de la población 2010 - 2020 - INEC

²Proyección de abonados por sector, considerando un crecimiento medio - MEER

³Número de televisores por sector en 2011 - INEC 2011 y proyección según el crecimiento del sector residencial - Elaboración propia

Para considerar el análisis de casos, se ha determinado que la aplicación de la renovación de equipos se los efectúe a los pliegos tarifarios que están por debajo de los 501 kWh/mes, debido a que estos estratos representan el 82% del consumo de energía mensual; [35] así tenemos que los clientes a ser beneficiarios como el número de televisores a cambiar sería los que se muestran en las tablas siguientes.

Tabla 4.15 Clientes por tarifa por debajo de los 501kWH/mes [38] y número de televisores. Elaboración propia.

Tarifas	Porcentaje	Clientes	Número de Televisores	
		Residencial	Urbano	Rural
0 - 50	5.5%	195,472	150,953	44,519
51 - 200	43.50%	1,546,005	1,193,898	352,106
201 - 500	33.00%	1,172,831	905,716	267,115
Total	82.00%	2,914,308	2,250,567	663,740

Tabla 4.16 Proyección del crecimiento de clientes por tarifa por debajo de los 501kWh/mes [38]. Elaboración propia.

Año	Clientes con tarifa de 0 a 500 kWh/mes			Taza anual de Crecimient	Clientes a nivel nacional
	Total	Urbano	Rural		
2010	2,914,308	2,250,567	663,740	-	3,554,034
2011	3,003,822	2,319,694	684,127	3.07%	3,663,197
2012	3,154,451	2,436,017	718,433	5.01%	3,846,891
2013	3,285,996	2,537,603	748,393	4.17%	4,007,312
2014	3,403,842	2,628,609	775,233	3.59%	4,151,027
2015	3,510,610	2,711,061	799,550	3.14%	4,281,232
2016	3,609,014	2,787,052	821,961	2.80%	4,401,236
2017	3,701,561	2,858,522	843,039	2.56%	4,514,099
2018	3,787,949	2,925,235	862,714	2.33%	4,619,450
2019	3,870,007	2,988,604	881,403	2.17%	4,719,521
2020	3,947,320	3,048,309	899,011	2.00%	4,813,805
2021	4,027,424	3,110,169	917,255	2.03%	4,911,493

Tabla 4.17 Total de televisores a nivel Nacional. [38]. Elaboración propia.

	Total	Urbano	Rural
2010	4,240,836	3,274,976	965,860
2011	4,375,222	3,378,755	996,467
2012	4,594,621	3,548,186	1,046,436
2013	4,786,224	3,696,150	1,090,074
2014	4,957,873	3,828,706	1,129,167
2015	5,113,386	3,948,801	1,164,586
2016	5,256,716	4,059,486	1,197,229
2017	5,391,516	4,163,586	1,227,930
2018	5,517,345	4,260,756	1,256,588
2019	5,636,867	4,353,057	1,283,810
2020	5,749,477	4,440,020	1,309,457
2021	5,866,153	4,530,123	1,336,030

Con la información anterior se pudo simular los casos anteriores de renovación de televisores que se consideraron para el caso de la ciudad de Azogues pero esta vez se lo realizó a nivel nacional, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 4.18 Proyección de televisores a nivel nacional para todos los estratos. Elaboración propia.

Consumo de energía para los televisores

Clientes Residenciales	Años		Televisores sector residencial	Caso Base	Caso 1	Caso 2.1	Caso 2.2	Caso 3.1	Caso 3.2
3,554,034	-	2010	4,240,836	844.07 GWh	844.07 GWh	844.07 GWh	844.07 GWh	844.07 GWh	844.07 GWh
3,663,197	0	2011	4,375,222	870.82 GWh	870.82 GWh	870.82 GWh	870.82 GWh	870.82 GWh	870.82 GWh
3,846,891	1	2012	4,594,621	914.49 GWh	865.61 GWh	1,705.54 GWh	1,542.55 GWh	481.40 GWh	1,523.69 GWh
4,007,312	2	2013	4,786,224	952.62 GWh	901.71 GWh	1,776.66 GWh	1,606.88 GWh	501.47 GWh	1,587.23 GWh
4,151,027	3	2014	4,957,873	986.79 GWh	934.05 GWh	1,840.38 GWh	1,664.51 GWh	519.46 GWh	1,644.15 GWh
4,281,232	4	2015	5,113,386	1,017.74 GWh	963.34 GWh	1,898.11 GWh	1,716.72 GWh	535.75 GWh	1,695.72 GWh
4,401,236	5	2016	5,256,716	1,046.27 GWh	990.35 GWh	1,951.31 GWh	1,764.84 GWh	550.77 GWh	1,743.25 GWh
4,514,099	6	2017	5,391,516	1,073.10 GWh	1,015.74 GWh	2,001.35 GWh	1,810.09 GWh	564.89 GWh	1,787.96 GWh
4,619,450	7	2018	5,517,345	1,098.14 GWh	1,039.45 GWh	2,048.06 GWh	1,852.34 GWh	578.07 GWh	1,829.68 GWh
4,719,521	8	2019	5,636,867	1,121.93 GWh	1,061.97 GWh	2,092.43 GWh	1,892.47 GWh	590.60 GWh	1,869.32 GWh
4,813,805	9	2020	5,749,477	1,144.34 GWh	1,083.18 GWh	2,134.23 GWh	1,930.27 GWh	602.39 GWh	1,906.67 GWh
4,911,493	10	2021	5,866,153	1,167.57 GWh	1,105.16 GWh	2,177.54 GWh	1,969.44 GWh	614.62 GWh	1,945.36 GWh

El ahorro energético considerando los casos 1 y 3.1 que fueron los que mejores ahorros de energía permitieron, se tiene que en el período 2012-2021, se tendría un ahorro de energía entre 562.43 GWh y 4,421.14 GWh.

Tabla 4.19 Ahorro de energía por renovación de televisores en el periodo 2012-2021 a nivel nacional. Elaboración propia.

Ahorro de energía en el periodo 2012 - 2021			
Año	Ahorro de energía Caso Base - Caso1	Ahorro de energía Caso Base - Caso3.1	Ahorro de energía Caso1 - Caso3.1
2010	0.00 GWh	0.00 GWh	0.00 GWh
2011	0.00 GWh	0.00 GWh	0.00 GWh
2012	48.88 GWh	433.09 GWh	384.21 GWh
2013	50.92 GWh	451.15 GWh	400.24 GWh
2014	52.74 GWh	467.33 GWh	414.59 GWh
2015	54.40 GWh	481.99 GWh	427.59 GWh
2016	55.92 GWh	495.50 GWh	439.58 GWh
2017	57.35 GWh	508.21 GWh	450.85 GWh
2018	58.69 GWh	520.07 GWh	461.37 GWh
2019	59.96 GWh	531.33 GWh	471.37 GWh
2020	61.16 GWh	541.95 GWh	480.79 GWh
2021	62.40 GWh	552.95 GWh	490.54 GWh
Ahorro	562.43 GWh	4,983.57 GWh	4,421.14 GWh
Costo de energía por kWh:			.10USD
Ahorro USD	56,242,724USD	498,356,903USD	442,114,179USD
Factor de emision de CO² tCO²/MWh:			0.7372
Reducción ktCO²	414.62	3,673.89	3,259.27

A nivel nacional se puede apreciar que existen ahorros significativos de energía, sin embargo el caso propuesto es solamente para las tarifas que están por debajo de los 501kWh/mes del sector residencial, en virtud que estos estratos son los de mayor consumo [52]. La proyección en el periodo 2012 – 2021 presentaría los siguientes resultados:

Tabla 4.20 Proyección de la población del sector residencial urbano y número de televisores en los estratos entre 0 a 500 kWh/mes. Elaboración propia

Consumo de Energía para los Televisores									
Clientes Residenciales	Años		Televisores sector residencial	Caso Base	Caso 1	Caso 2.1	Caso 2.2	Caso 3.1	Caso 3.2
2,914,308	-	2010	2,250,567	447.94 GWh	447.94 GWh	447.94 GWh	447.94 GWh	447.94 GWh	447.94 GWh
3,003,822	0	2011	2,319,694	461.70 GWh	461.70 GWh	461.70 GWh	461.70 GWh	461.70 GWh	461.70 GWh
3,154,451	1	2012	2,436,017	484.85 GWh	458.94 GWh	904.26 GWh	817.84 GWh	255.23 GWh	807.84 GWh
3,285,996	2	2013	2,537,603	505.07 GWh	478.08 GWh	941.97 GWh	851.95 GWh	265.87 GWh	841.53 GWh
3,403,842	3	2014	2,628,609	523.18 GWh	495.22 GWh	975.75 GWh	882.50 GWh	275.41 GWh	871.71 GWh
3,510,610	4	2015	2,711,061	539.59 GWh	510.75 GWh	1,006.36 GWh	910.18 GWh	284.05 GWh	899.05 GWh
3,609,014	5	2016	2,787,052	554.72 GWh	525.07 GWh	1,034.56 GWh	935.70 GWh	292.01 GWh	924.25 GWh
3,701,561	6	2017	2,858,522	568.94 GWh	538.54 GWh	1,061.09 GWh	959.69 GWh	299.50 GWh	947.95 GWh
3,787,949	7	2018	2,925,235	582.22 GWh	551.10 GWh	1,085.86 GWh	982.09 GWh	306.49 GWh	970.08 GWh
3,870,007	8	2019	2,988,604	594.83 GWh	563.04 GWh	1,109.38 GWh	1,003.36 GWh	313.13 GWh	991.09 GWh
3,947,320	9	2020	3,048,309	606.72 GWh	574.29 GWh	1,131.54 GWh	1,023.41 GWh	319.38 GWh	1,010.89 GWh
4,027,424	10	2021	3,110,169	619.03 GWh	585.94 GWh	1,154.51 GWh	1,044.18 GWh	325.86 GWh	1,031.41 GWh

El ahorro energético de energía en el período 2012-2021 sería entre 298.19GWh y 2,344.04GWh.

Tabla 4.21 Ahorro de energía por renovación de televisores en el periodo 2012-2021 en el sector residencial urbano a nivel nacional. Elaboración propia.

Ahorro de energía en el periodo 2012 - 2021			
Año	Ahorro de energía Caso Base - Caso1	Ahorro de energía Caso Base - Caso3.1	Ahorro de energía Caso1 - Caso3.1
2010	0.00 GWh	0.00 GWh	0.00 GWh
2011	0.00 GWh	0.00 GWh	0.00 GWh
2012	25.91 GWh	229.62 GWh	203.71 GWh
2013	26.99 GWh	239.20 GWh	212.20 GWh
2014	27.96 GWh	247.77 GWh	219.81 GWh
2015	28.84 GWh	255.55 GWh	226.71 GWh
2016	29.65 GWh	262.71 GWh	233.06 GWh
2017	30.41 GWh	269.45 GWh	239.04 GWh
2018	31.12 GWh	275.73 GWh	244.62 GWh
2019	31.79 GWh	281.71 GWh	249.91 GWh
2020	32.43 GWh	287.34 GWh	254.91 GWh
2021	33.09 GWh	293.17 GWh	260.08 GWh
Ahorro MWh	298.19 GWh	2,642.23 GWh	2,344.04 GWh
Costo de energía por kWh:			.10USD
Ahorro USD	29,819,267USD	264,223,289USD	234,404,023USD
Factor de emision de CO² tCO²/MWh:			0.7372
Reducción ktCO²	219.83	1,947.85	1,728.03

Bajo los criterios considerados anteriormente se pudo observar que al momento de plantearse un cambio de equipos de televisión en el país, es importante considerar el tipo de televisor a incluir en el sector de estudio, para lo cual primeramente deberían implementarse políticas mandatarias o voluntarias, que admitan el ingreso de televisores que presenten un ahorro energético (por ejemplo uso de etiquetas energéticas); así también efectuar campañas continuas sobre la importancia de tener un aparato que represente ahorros de energía; de igual manera, la identificación de los diferentes tipos etiquetados energéticos y sus beneficios.

Se pudo observar que el cálculo sobre un cambio nacional, tendría tendencias similares a las encontradas en la ciudad de Azogues; esto debido a la proyección en el mercado global para la obtención del modelo de televisores y su tamaño de pantalla; al completar un plan de renovación, la opción más económica hasta el momento son los televisores tipo LCD. [65]

A demás el cambio de televisores analizado, representa a nivel nacional un ahorro muy similar al obtenido con el cambio de refrigeradoras, esto lo podemos comparar en la siguientes tabla.

Tabla 4.22 Ahorro de energía por renovación de equipos a nivel nacional. Elaboración propia.

Renovación de equipos ineficientes a nivel Nacional

	Programas Nacionales		Propuesta
	Iluminación ¹	Refrigeradoras ¹	Televisores
Cantidad	6,000,000	330,000	2,500,000
Sector	Residencial	Residencial	Residencial
Tarifas	Todas	< 200 kWh/mes	< 501 kWh/mes
Implementado	2 años	5 años	3 años
Ahorro	541.53 GWh/año	215.98 GWh/año	225.70 GWh/año
	87,478,049 USD/año	21,598,000 USD/año	22,569,830 USD/año

El ahorro de energía en los televisores, se debe principalmente a la consideración de cambiar únicamente 1 o 2 televisores en el hogar y que estos sean del tipo CRT, PDP o LCD que no presenten un certificado de ahorro de energía.

Si bien es cierto que los valores obtenidos son muy similares al de otros programas de renovación que se han efectuado o que están en la etapa de implementación, se presenta un problema el mismo que es el reciclaje de los equipos, los mismo que depende de un análisis minucioso de los problemas ambientales que podrían presentar, ya que como se vio en capítulos anteriores los televisores sobre todo los de hace más de una década tiene componentes, tóxicos, cancerígenos y contaminantes los mismos que presenta un potencial problema para la sociedad.

Sin embargo como se indicó en los problemas no resueltos de la presente tesis, el análisis detallado del reciclaje no se estudiará en la presente tesis, si no únicamente se presentará en forma general los pasos de reciclaje a considerar; también se revisaran los beneficios por reducción de emisiones al medioambiente, el análisis económico y las políticas que se podría aplicar para la renovación de televisores.

a) Reciclaje de televisores [108]

Al finalizar la vida útil de los equipos eléctricos y electrónicos se deben tratar mediante procesos que ofrezcan garantías que permitan recuperar los componentes aprovechables y tratar adecuadamente los potencialmente peligrosos. Esto significa que antes de desmontar, triturar, cortar, prensar, deben extraerse todos los componentes y sustancias que pueden suponer un riesgo ambiental o sanitario.

De esta manera los elementos potencialmente peligrosos para los televisores son los metales pesados, tubos de rayos catódicos (panel de vidrio que contiene metales pesados como el bario, el estroncio o el plomo), materiales pirorretardantes bromados, que protegen contra la inflamabilidad (en circuitos impresos o conectores y cables). [55]

Para el reciclaje de equipos se consideran comúnmente cuatro métodos [108] para su destino final:

1. “Desmontaje y separación manual: de los componentes del aparato”
2. “Reciclaje mecánico: extracción y triturado de materiales.”
3. “Incineración y refinado: para la recuperación de metales.”
4. “Reciclaje químico: de metales preciosos (oro, plata...) de las placas de circuitos impresos.”

De estos procesos los principales elementos que se identifican dentro de los equipos son:

- **Metales:** separación entre metales férreos (hierro, acero) y no férreos (aluminio, cobre, metales preciosos). La primera se la realiza mediante imantación, la recuperación de los metales se lo puede hacer mediante trituración, incineración o enfriamiento o algún proceso químicos que permita separar los metales preciosos como el oro o la plata de los paneles de circuitos impresos.
- **Vidrio:** la identificación y separación de este elemento es complicada debido al contenido en metales pesados como en el caso de los televisores, para el caso de estudio el tubo de rayos catódicos se divide en vidrio de la pantalla (compuesto de bario, fosforo y estroncio) y en vidrio cónico del embudo (con alto contenido en plomo). La separación de los elementos y el reciclaje del vidrio se realiza por métodos mecánicos y térmicos, combinados con métodos químicos para la recuperación de polvos de metales.
- **Plásticos:** la separación de este elemento es difícil ya que requiere la correcta clasificación de los diferentes tipos de polímeros. La mayoría de recicladores utilizan la separación manual, sin embargo existen técnicas que utilizan rayos X y sensores de luz visible o rayos infrarrojos para la identificación de los equipos, otros sistemas mecánicos incluyen la clasificación por aire, flotación o separación electrostática o espectroscópica. También existen procesos químicos que separan los polímeros y eliminan agentes contaminantes.

De acuerdo al tipo de equipo a clasificar, en la figura siguiente se tiene las fases de reciclaje para los televisores:



Figura 4.12 Fases de reciclaje. [108]

b) Certificación por reducción de emisiones (CERs¹⁵)

Al obtener un ahorro de energía se podría considerar los beneficios que se presentan al aplicar un cambio en los equipos ineficientes, tal es el caso de utilizar los certificados por reducción de emisiones (CERs), que a 2011 su valor en el mercado fue de 8.27 dólares la tonelada métrica de CO₂. [104]

Considerando los valores de ahorro energético de los programas nacionales y la renovación de televisores, se tiene que estos últimos presentan una oportunidad para ser beneficiado por CERs, sin embargo la obtención de estos certificados requiere de varios argumentos para ser beneficiario.

En la tabla siguiente se puede apreciar la comparación con los programas que actualmente se han realizado en el país.

Tabla 4.23 Comparación de CERs entre equipos ineficientes. Elaboración propia.

	Programas Nacionales		Propuesta
	Iluminación ¹	Refrigeradoras ¹	Televisores
Cantidad	6,000,000	330,000	2,500,000
Sector	Residencial	Residencial	Residencial
Tarifas	Todas	< 200 kWh/mes	< 501 kWh/mes
Implementado	2 años	5 años	3 años
Ahorro	541.53 GWh/año	215.98 GWh/año	225.70 GWh/año
	87,478,049 USD/año	21,598,000 USD/año	22,569,830 USD/año
Factor de Emisión	0.74 tCO ₂ /MWh		
Número de CERs	399,216	159,220	166,386
Valor CERs	8.27		
Beneficio CERs	3,301,516 USD	1,316,753 USD	1,376,013 USD

¹ Plan RENOVA aplicado a equipos ineficientes - MEER

De acuerdo al mejor caso, se tiene que la reducción de CO₂ debido al cambio de televisores representa el 0.00784% de la producción de CO₂ Nacional (24,834 mtCO₂ [15]), esto es evidente puesto que a nivel Nacional el principal emisor de CO₂ es el sector de Transporte. [104].

c) Análisis económico

De los análisis previos se observó que los usuarios que están entre las tarifas desde 0 a 500 kWh/mes, son los que mayor representación tiene dentro del sector residencial, por ello el análisis siguiente considera únicamente a este estrato.

¹⁵ Son un tipo de unidad de emisión (o créditos de carbono) emitido por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Se ha considerado la clasificación del estrato en estudio en dos grupos, el primero que unifica la tarifa desde 0 kWh/mes hasta los 200 kWh/mes y el segundo grupo a los usuarios que consumen más de 200 kWh/mes hasta los 500 kWh/mes.

De acuerdo a esto la cantidad de televisores a analizar son los que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4.24 Número de televisores a nivel Nacional según tarifa. Elaboración propia.

Total de TV: 2,436,017

Tarifa	Tv por estrato	
	Cantidad	%
0 - 50	163,391	6.71%
51 - 200	1,292,277	53.05%
201 - 500	980,348	40.24%

Los dos grupos estudiados según las tarifas de consumo, se las considera con la tarifa de la dignidad [52] para el grupo 1 y para el grupo 2 el valor de 9ctv/kWh

Para establecer un valor en cifras redondeadas, el análisis económico se lo efectuara para 2,500,000 televisores, de acuerdo a esto la participación de cada tarifa es la siguiente:

Tabla 4.25 Número de televisores a nivel Nacional según tarifa y clasificación en grupos. Elaboración propia.

Total de TV: 2,500,000

Tarifa	Tv por estrato		Cliente residencial urbanos	Precio la energía ¹	Grupo
	Cantidad	%			
0 - 50	167,683	6.71%	150,953	4.0 ctv/kWh	1
51 - 200	1,326,220	53.05%	1,193,898		
201 - 500	1,006,098	40.24%	905,716	9.0 ctv/kWh	2

¹Según el boletín multianual del 2011 - CONELEC

Año 2012

Grupo	Cantidad TV	Costo Generación ¹	Ponderación
1	1,493,902	12.5 ctv/kWh	59.76%
2	1,006,098		40.24%

¹De acuerdo al plan RENOVA - MEER

Para cada caso analizado anteriormente, se considera el consumo mensual que tuvieron los televisores por hogar durante el mes, tanto para el caso base

como para el cambio de televisores, así como también el factor del equipo¹⁶ de acuerdo a su consumo.

Con los datos descritos se puede establecer el ahorro energético que se tendría por cada caso estudiado.

El ahorro de consumo mensual, establecería cuál sería el caso más conveniente tanto energético como económico, y así establecer el proyecto de renovación de televisores favorable.

A más del ahorro por el cambio de televisores se debe considerar también el ahorro que se efectuaría en la generación de energía, para ello se ha considerado el costo de generación térmica más costosa, la cual corresponde al grupo generador Caterpillar el mismo que es de 650 USD/kW [104].

En la tabla 4.26 y 4.27 se presentan los cálculos respectivos.

¹⁶ Factor del equipo, se calcula con la potencia de placa y los valores de voltaje y corriente pico, por medio de la ecuación $2P/(V_{pico} * I_{pico})$



Tabla 4.26 Ahorro energético por sustitución de equipos según caso. Elaboración propia.

	Caso1	Caso 2.1	Caso 2.2	Caso 3.1	Caso 3.2
Consumo de energía al mes/vivienda- caso base	16.59 kWh/mes	16.59 kWh/mes	16.59 kWh/mes	16.59 kWh/mes	16.59 kWh/mes
Consumo de energía al mes/vivienda- según caso	15.70 kWh/mes	30.93 kWh/mes	27.98 kWh/mes	8.73 kWh/mes	27.64 kWh/mes
Ahorro por efectuar el cambio de TVs en la vivienda	0.89 kWh/mes	-14.35 kWh/mes	-11.39 kWh/mes	7.86 kWh/mes	-11.05 kWh/mes

	Ahorro por cambio de equipo				
Ahorro por equipo al año (USD)	1.33 USD	-21.52 USD	-17.09 USD	11.78 USD	-16.57 USD
Ahorro total de los equipos al año (USD)	3,324,341 USD	-53,802,907 USD	-42,717,433 USD	29,456,404 USD	-41,434,316 USD
Ahorro total de los equipos al año (MWh/año)	26,595 MWh/año	-430,423 MWh/año	-341,739 MWh/año	235,651 MWh/año	-331,475 MWh/año

Ahorro de la demanda por cambio de Televisor

Factor de uso de televisores antiguos	0.91%
Potencia promedio de televisores a renovar ¹	159W
Factor de uso de televisores nuevos	0.37%
Potencia promedio de televisores nuevos ²	65W
Situación previa	3,607kW
Situación posterior	565kW
Ahorro de la demanda	3,042kW
Costo de inversión más cara para generación ³	650 USD/kW
Inversión evitada	1,977,520 USD
Ahorro unitario	1.22 W/unidad
Vida útil de televisor (años) (65]	15
Valor unitario anual por televisor	11.87 USO/unidad

¹Consumo promedio de los televisores levantados analizados en la encuesta.

²Consumo promedio de los televisores según documento D1_V6.0 ENERGY STAR parTV de 32" a 42"

³Precio de grupos generadores Caterpillar más costoso- Plan RENOVA- MEER



Tabla 4.27 Beneficio económico debido al cambio de equipos. Elaboración propia.

	Caso1	Caso 2.1	Caso2.2	Caso3.1	Caso3.2
Beneficio económico anual por equipo	13.19 USD	-9.66 USD	-5.22 USD	23.65 USD	-4.71USD
Beneficio económico de los equipos en 15 años	494, 807,053 USD	-362,101,666 USD	-195,819,561USD	886,788,000 USD	-176,572,810 USD

Precio pormedio/TV que estimangastar los usuario	700.00USD
Financiamiento Grupo 1 (500/o de costos del equipo)	350.00 USD
Financiamiento Grupo 2 (35% del costo del equipo)	245.00 USD
Costo al usuarios final Grupo 1	350.00 USD
Costo al usuarios final Grupo 2	455.00 USD
Costo total Grupo 1	522,865,854 USD
Costo total Grupo 2	457,774,390 USD
Financiamiento total del Estado	769,359,756 USD
Beneficio de CERs	1,376,013 USD
Beneficio de CERs en 15 años	20, 640,195 USD

	Caso1	Caso 2.1	Caso2.2	Caso3.1	Caso3.2
Beneficio económico total en 15 años	515,447,248 USD	-341,461,471 USD	-175,179,366 USD	907,428,195 USD	-155,932,615 USD
Aporte del Estado	769,359, 756 USD	-	-	769, 359, 756	-
Ahorro por año del Estado	34,363,150 USD	-	-	60,495,213 USD	-



Se puede observar que los casos 1 y 3.1 presentan ahorros anuales, siempre y cuando se establezca el cambio total de los televisores en un mismo año, cosa que por el número de equipos podría ser dificultoso.

De acuerdo a lo establecido en la tabla comparativa de renovación de equipos ineficientes, se planteó que el proyecto sea realizado en tres años consecutivos, de ello se ha establecido personalmente que el grupo de equipos a cambiar lleve la ponderación 50%, 30% y 20% del total de equipos, valores correspondientes a cada año.

El análisis económico se lo efectuó al mejor caso, que es el caso 3.1 pues presenta los mejores ahorros energéticos del cambio de televisores.



Tabla 4.28 Flujo económico debido al cambio de televisores. Elaboración propia.

Años	WdeIVs			Beneficios netos por energía		Beneficio por demanda	Beneficio porCERs	Inversión Acumulada	Total Beneficio	Flujo Económico
	Total	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2					
				USO		USO	USO	USO	USO	
0						59,119,200	1,436,682			
1	1,250,000	746,951	503,049	17,663,663	11,895,937	29,559,600	718,341	-384,679,878	30,277,941	-354,401,937
2	750,000	448,171	301,829	28,261,861	19,033,499	47,295,360	1,149,346	-615,487,805	48,444,706	-567,043,099
3	500,000	298,780	201,220	35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,436,682	-769,359,756	60,555,882	-708,803,874
4				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-648,308,661
5				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-587,813,448
6				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-527,318,235
7				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-466,823,022
8				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-406,327,809
9				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-345,832,596
10				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-285,337,383
11				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-224,842,170
12				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-164,346,957
13				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-103,851,744
14				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	-43,356,531
15				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	17,138,682
16				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	77,633,895
17				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	138,129,108
18				35,327,327	23,791,873	59,119,200	1,376,013		60,495,213	198,624,321
Total	2,500,000	1,493,902	1,006,098							198,624,321

Se puede ver que a partir del doceavo año luego de la implementación del plan de renovación de televisores se consigue ahorros económicos para el país.

d) Políticas para el ingreso de televisores

Proponer políticas y metodología adecuada, para llevar a cabo el cambio de televisores usados con otros de tecnología eficiente, y/o la adquisición del nuevo por cuenta del usuario; sería acertada la intervención del Estado, a través de las instituciones adecuadas, para la entrega de subsidios o ayudas, particularmente a las familias de escasos recursos económicos.

Bajo estas consideraciones, debería considerar las siguientes políticas:

- Los beneficiarios para la renovación de televisores son todos los consumidores residenciales que tengan consumos por debajo de los 501 kWh/mes.
- Prohibición del ingreso de televisores LCD, PDP, LED u OLED que no tengan un etiquetado energético certificado.
- Incentivar el ingreso de televisores LCD, PDP y LED con la reducción de aranceles.
- Reducción en el cobro de la planilla a los usuarios que bajen su consumo habitual de energía.

4.6 Conclusiones del capítulo

Para comprar un televisor, es importante conocer su tecnología, como también las posibilidades de ahorro que representa comparándolos con otros equipos, como por ejemplo etiquetas energéticas.

La renovación de televisores aportaría a la reducción de las emisiones de CO_2 contribuyendo de alguna manera al efecto invernadero y preservar los recursos naturales no renovables del Ecuador.

De acuerdo a los estudio de DisplaySearch los televisores CRT seguirán en uso, esto posiblemente hasta el año 2030, sin embargo, existe la tendencia en la adquisición de tecnologías de LCD y PDP, las cuales están comenzando a crecer en nuestro país.

Otra premisa en la adquisición es que los televisores LCD remplazarán a los CRTs en las categorías de tamaño pequeño y mediano y que sean razonablemente competitivas con la tecnología de plasma en la condición de pantalla de gran tamaño, esto de acuerdo a su costo.

La guía más importante en la sustitución de televisores en casi todos los países, es el deseo de tener un equipo de mayor tamaño, seguido por la aspiración de ser partícipe de una televisión de nueva tecnología y con mejor calidad de imagen. Aunque el precio no está entre las 3 principales razones para el remplazo de equipos, el estudio indica que tiene un impacto significativo en la decisión de compra. Por lo tanto, el valor puede ser un factor clave en el aumento de penetración de televisores de nueva tecnología, cuando se desea la sustitución de métodos que emplean tubos de rayos catódicos.

El etiquetado de los televisores aspira cambiar los mercados para los productos hacia una mayor eficiencia energética. Los programas de etiquetado energético ayudan a los consumidores a entender cuáles son los bienes más eficientes y cuáles son los beneficios de esta eficiencia. Las etiquetas no sólo influyen en los consumidores a elegir mejores artículos, sino también crear competencia entre los fabricantes para que produzcan y comercialicen la mayoría de modelos de eficiencia energética, que se acopla a la demanda.

También se debe considerar la energía en Standby para la adquisición de un equipo, pues esta energía aunque es pequeña está presente la mayor parte del tiempo: las recomendaciones a nivel de los países que buscan una eficiencia de energía en televisores sugieren que estos sean < al 1W e incluso < a 0.5W de potencia en modo de espera.

A nivel nacional el cambio de televisores traería consigo la oportunidad para beneficiarse por medio de CERs, y con ello favorecer a toda la sociedad Ecuatoriana, ya que con el cambio de los créditos se puede conseguir recursos para que se financie el proyecto, a más de la reducción de emisiones al medio ambiente.

De acuerdo al mejor caso, el caso 3.1 presenta una reducción de CO₂ debido al cambio de televisores de 1,947 ktCO₂ lo cual representa 0.00784% de la producción de CO₂ Nacional (24,834 mtCO₂ [15]), esto es evidente puesto que a nivel Nacional el principal emisor de CO₂ es el sector de Transporte.

Con la renovación de televisores se puede alcanzar un ahorro económico para el país, así como también el beneficio a los usuarios ya que al incentivar el cambio de equipos por parte del Estado se esperaría recuperar la inversión en menos de 15 años, dando al usuario final la oportunidad de ahorrar energética y económicamente. Además se al efectuar este ahorro en energía el Estado se ahorraría la inversión en generación, y con este saldo se podría invertir en obras que mejoren la calidad de vida de los usuarios, como por ejemplo invirtiendo más en salud y educación.

Como se puede apreciar en las proyecciones es importante la intervención del Estado para que pueda aplicar los mecanismos necesarios para permitir el ingreso de equipos que presente etiquetas energéticas con un consumo menor al 35% de la demanda común de los equipos.

Se puede concluir que para la adquisición de un televisor, se debe tener presente cuatro factores, los cuales son: el tamaño, la tecnología, el precio y el ahorro de energía.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo humano en el Ecuador está en crecimiento, lo que trae consigo oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas; para ello hay que suplir las necesidades de energía debidas al crecimiento de la población, la modernización del sistema productivo, la expansión de la cobertura eléctrica, el cumplimiento de los ODMs entre otros, para lo cual el Estado busca continuamente, mecanismos necesarios para lograr un equilibrio entre el medio ambiente y las actividades de quienes habitamos en el interior del territorio, de manera que se logre un desarrollo sostenible.
- Al momento, el mayor consumidor de energía eléctrica en el Ecuador es el sector residencial, con una proyección de crecimiento anual del 6.4% y una tendencia en la compra de equipos eléctricos a razón de un equipo por persona (en el caso de televisores), los mismos que presentan varias alternativas en el mercado y sin el adecuado conocimiento, no se podrán lograr ahorros de energía para dicho sector.
- Es importante el hecho de invertir en proyectos de generación eléctrica; sin embargo, es también importante efectuar mayores inversiones en la creación e implementación de políticas que permitan la eficiencia de energía eléctrica, así como también campañas de capacitación hacia los usuarios finales, en términos de etiquetado energético y eficiencia de sus equipos.
- Con la implementación de políticas que permitan la inclusión de televisores que cuenten con ahorros de energía (etiquetas energéticas), así como la capacitación de la sociedad en cuanto al conocimiento para identificar televisores o equipos que cuenten con etiquetas energéticas, se podría contribuir al cambio de la matriz energética y con ello a la reducción en las emisiones de CO₂ hacia el ambiente, aportando de esa manera a la disminución de la tarifa eléctrica al usuario final, lo que se reflejaría en un mejor uso de la corriente y un avance en las condiciones de vida porque se lograría también un ahorro económico.
- Aún existe en los hogares, un porcentaje considerable de televisores de tecnología CRT que entre sus cualidades está, un consumo superior de energía a comparación de los televisores LCD y/o LED; además las tendencias mundiales como locales están en adquirir o cambiar sus televisores por tamaños entre las 32” a 42”.
- De los resultados obtenidos, un porcentaje pequeño de la población (2.5%) tiene en mente, que los equipos que se adquieran deben brindar un mejor uso de la energía; el resto asume que el cambio de tecnología incluye los mejores estándares de eficiencia, lo cual no siempre se cumple.

- En cuanto al tiempo de uso de los equipos, se ha podido determinar que no existen diferencias significativas en cuanto al género y la edad de las personas y que el empleo que le dan el televisor es como un medio de comunicación, así como también una forma de entretenimiento, de manera que le permita distraer su mente y salir del estrés.
- Últimamente el televisor ya no es un medio que permite la reunión familiar, más bien se ha convertido en un equipo personal, el cual cada individuo administra el tiempo en sus diferentes gustos y de acuerdo a la transmisión de los programas, resultando de esta manera un mayor consumo de energía en cada hogar, puesto que la tendencia es la de contar con 2 a 3 televisores y un uso de 4.96 horas al día, o en el caso nacional hasta 6.26 horas.
- El conductor más importante de la sustitución de la televisión en casi todos los países es el deseo de cambiar su tamaño, seguido por querer ser dueño de una televisión de nueva tecnología, una mejor calidad de imagen. Aunque el precio no estaba entre las 3 principales razones para el reemplazo, el estudio indica que tiene un impacto significativo en la decisión de compra. Por lo tanto, el valor puede ser un factor clave en el aumento de penetración de la televisión de nueva tecnología (por sustitución de tubos de rayos catódicos).
- La aplicación de programas de etiquetado energético, ayudan a los consumidores a entender cuáles son los productos más eficientes y sus beneficios. Las etiquetas no sólo influyen en los consumidores a elegir productos más eficientes, sino también crear competencia entre los fabricantes para producir y comercializar la mayoría de los modelos de eficiencia energética, que se acopla a la demanda.
- La energía en Standby también debe ser considerada al momento de adquirir un equipo pues, ésta es la que más tiempo pasa en consumo durante todo el año; de acuerdo a las últimas revisiones en cuanto a la potencia en Standby de los televisores estos deben ser menores a 0.5W, para el caso de tecnologías LCD.
- Se recomienda que no sólo se analice el cambio de tecnología para los televisores sino también cual sería el proceso de reciclaje de los antiguos como CRT, plasma y LCD de primera generación, pues traen consigo problemas ambientales y de salud, porque algunos de sus componentes son del tipo cancerígeno.
- Aunque no es parte del tema de estudio, se podría pensar que una de las alternativas para el reciclaje de equipos de tecnología sobre los 15 años de uso, fuese por medio de convenios con los fabricas para que sean ellas quienes dispongan su destrucción o reciclaje; sin embargo este tema se debería analizar no sólo para un centro de reciclaje de televisores sino para un reciclaje de equipos eléctricos y electrónico en general.

- De acuerdo al cambio propuesto de renovación de televisores más favorable se consigue reducción la emisión de CO₂ de 1,947 ktCO₂ lo cual representa 0.00784% de la producción de CO₂ Nacional.
- Con la renovación de televisores se puede alcanzar un ahorro económico para el país, así como también el beneficio a los usuarios ya que al incentivar el cambio de equipos por parte del Estado se esperaría reduciendo la producción de energía y por ende el factor económico al sector, de esta manera se podría direccionar los recursos proyectados para el área residencial hacia otros, con el objeto de mejorar las condiciones de vida de lo población con por ejemplo la inversión en salud, educación, transporte, etc.
- Como se puede apreciar en las proyecciones es importante la intervención del Estado para que pueda aplicar los mecanismos necesarios para permitir el ingreso de equipos que presente etiquetas energéticas con un consumo menor al 35% de la demanda común de los equipos, esto se pudiera aplicar también a otro tipo de equipos electrónicos, pues como se ha visto el crecimiento de los artefactos eléctricos y electrónicos es inminente.
- Se puede concluir que para la adquisición de un televisor, se debe tener presente cuatro factores, los cuales son: el tamaño, la tecnología, el precio y el ahorro de energía, el cual puede ser provisto por una etiqueta energética creada en el país o con una etiqueta de certificación mundial, como es el caso de la etiqueta azul de Energy Star.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] IEA, International Energy Agency, «Electricity information,» IEA Publications, Paris, 2010.
- [2] C. F. C. P. B. L. Roberto Hernández Sampieri, Metodología de la investigación, Quinta ed., Mexico: Mc Graw Hill, 2010.
- [3] IEA, International Energy Agency, «Key world energy statistics 2011,» France, 2011.
- [4] EIA, Energy Information Administration, «International energy outlook 2011,» Energy Information Administration, 2011.
- [5] UNFPA, United Nations Population Fund, «Estado de la población mundial 2011,» UNFPA, 2012.
- [6] World Databank, «World Databank, World Development Indicators (WDI) & Global Development Finance (GDF),» The World Bank Group, 2012. [En línea]. Available: http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=2&id=4&hActiveDimensionId=WDI_Series. [Último acceso: 7 03 2012].
- [7] Organización Mundial de la Salud, «Estadísticas sanitarias mundiales,» OMS, Switzerland, 2012.
- [8] United Nations Children's Fund, «Levels & trends in child mortality,» United Nations Children's Fund, 2011.
- [9] Naciones Unidas, «Objetivos de desarrollo del Milenio,» Naciones Unidas, Nueva York, 2011.
- [10] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, «World urbanization prospects the 2011 revision,» United Nations, Department of Economic and Social Affairs, New York, 2012.
- [11] Amitabh Kundu, *Trends and processes of urbanization in India*, I. a. UNFPA, Ed., London, 2011.
- [12] United Nations, Department of Economic and Social Affairs - Population Division, *Urban population, development and the environment 2011*, New York: United Nations, 2011.
- [13] PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «Informes sobre desarrollo humano 2011 - Sostenibilidad y Equidad: Un mejor futuro para todos,» Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2012.
- [14] OIT, Oficina Internacional del Trabajo, «Tendencias mundiales del empleo 2012 prevenir una crisis mayor del empleo,» Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 2012.
- [15] Wikipedia, «Wikipedia,» 14 Junio 2012. [En línea]. Available: www.Wikipedia.com. [Último acceso: 16 Septiembre 2012].
- [16] NASA, «National Aeronautics and Space Administration (NASA),» NASA, 2012. [En línea]. Available: <http://www.giss.nasa.gov/research/news/20130115/>. [Último acceso: 13 09 2012].
- [17] World Wide Fund for Nature, «Planeta vivo informe 2012 - Biodiversidad, biocapacidad y propuestas de futuro,» World Wide Fund for Nature -

- WWF, 2012.
- [18] J. B. ARAQUE, «El reto Europeo del logro de los objetivos del 2020,» *Energía y Sostenibilidad (ojo ver el título)*, nº 377, pp. 127-139.
- [19] UNFPA, United Nation Population Fund, «Estado de la población mundial 2004: Población y medio ambiente,» United Nation Population Fund, 2004. [En línea]. Available: <http://www.unfpa.org/swp/2004/espanol/ch3/index.htm>. [Último acceso: 6 04 2012].
- [20] IEA, International Energy Agency, «World Energy Outlook 2011,» IEA, Paris, 2011.
- [21] PNUMA, «Seguimiento a nuestro medio ambiente en transformación,» PNUMA, 2011.
- [22] BP Statistical Review of World Energy, «BP Statistical review of World energy,» BP Statistical Review of World Energy, London, 2012.
- [23] Foro Nuclear, «Energía 2010,» ALGOR, S.L, Madrid, 2010.
- [24] Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), «Annual energy outlook 2011 with projections to 2035,» Energy Information Administration, Washington, 2011.
- [25] IEA, International Energy Agency, *World Energy Outlook 2011*, London: IEA, 2011.
- [26] International Energy Agency, «World Energy Outlook 2010,» IEA Publications, Francia, 2010.
- [27] Microsoft Corporation, «Enciclopedia Encarta 2008,» Microsoft Corporation, 2007.
- [28] Naciones Unidas - Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, «Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) - Revisión 4,» Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 2009.
- [29] OLADE, Manual de estadísticas energéticas, OLADE, 2011.
- [30] OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, «Energía en cifras 2010,» OLADE, Quito, 2010.
- [31] Banco de Desarrollo de América Latina, «La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina,» CAF, Colombia, 2011.
- [32] C. D. Villacís B., *País Atrevido: La nueva cara sociodemográfica del Ecuador*, Quito: INEC, 2012.
- [33] INEC, Instituto Nacional de Estadística y censos, «INEC,» Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2011. [En línea]. Available: <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>. [Último acceso: 25 11 2012].
- [34] Banco Central del Ecuador, «BCE,» Banco Central del Ecuador, 2009. [En línea]. Available: www.bce.fin.ec. [Último acceso: 12 10 2012].
- [35] M. d. E. y E. R. MEER y C. N. d. E. CONELEC, *Plan Maestro de Electrificación 2012-2021*, Quito: MEER, 2011.
- [36] Organización Latino Americana de Energía OLADE, «Informe de estadísticas energéticas 2009,» OLADE, Quito, 2009.
- [37] OLADE, «Organización Latino Americana de Energía,» OLADE, 2012.

- [En línea]. Available: <http://www.olade.org/indicadores-economico-energeticos-regionales-ecuador>. [Último acceso: 6 5 2012].
- [38] Consejo Nacional de Electrificación CONELEC, *Boletín estadístico sector eléctrico Ecuatoriano*, Quito: CONELEC, 2011.
- [39] International Energy Agency IEA, «IEA,» International Energy Agency, 2012. [En línea]. Available: <http://www.iea.org/stats/>. [Último acceso: 15 7 2012].
- [40] International Energy Agency IEA, *Sectoral approaches in electricity building bridges to safe climate*, Paris: OECD/IEA, 2009.
- [41] International Energy Agency IEA, *World energy outlook energy for all*, Oslo: OECD/IEA, 2011.
- [42] International Energy Agency IEA, *Gadgets and gigawatts: Policies for energy efficient electronics*, Paris: OECD/IEA, 2009.
- [43] International Energy Agency IEA, *Worldwide trends in energy use and efficiency*, Francia: OECD/IEA, 2008.
- [44] FUNDELEC, «El consumo eléctrico de un hogar - consejos para el uso más eficiente,» FUNDELEC, Buenos Aires, 2009.
- [45] H. M. M. J. R. Saidur, «An application of energy and exergy analysis in residential sector of Malaysia,» *Energy Policy*, vol. 35, pp. 1050-1063, 2007.
- [46] CEPAL et al, *Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2010.
- [47] Asamblea Constituyente, *Constitución de la República del Ecuador*, Montecristi, 2008.
- [48] Wikipedia, «Wikimedia Commons,» Wikipedia, Septiembre 2012. [En línea]. Available: https://commons.wikimedia.org/wiki/Atlas_of_Ecuador. [Último acceso: 27 Noviembre Octubre].
- [49] Instituto Geográfico Militar, «<http://www.geoportaligm.gob.ec/>,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/atlas-nacional-del-ecuador-2013-geografia-humana-poblacion/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2012].
- [50] Freire WB. Rojas E., Pazmiño L., Fornasini M., Tito S., Buendía P., Waters W F., Salinas J., y Álvarez P., *Encuesta nacional de salud, bienestar y envejecimiento sabe I Ecuador 2009-2010*, Quito: Grupo impresor, 2010.
- [51] CEPAL, «División de estadísticas objetivos de desarrollo del Milenio: Perfiles de países,» 11 2012. [En línea]. Available: http://interwp.cepal.org/perfil_ODM/perfil_Pais.asp?Pais=ECU&Id_idioma=1. [Último acceso: 12 10 2012].
- [52] Consejo Nacional de Electricidad CONELEC, *Estadísticas del sector eléctrico Ecuatoriano folleto multianual*, Quito: CONELEC, 2012.
- [53] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Ecuador en cifras,» Ecuador en cifras, 2010. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/extension.html#tpi=281>. [Último acceso: 15 9 2012].

- [54] Fundación Wikipedia, «Wikipedia Enciclopedia Libre,» Wikipedia, 6 2012. [En línea]. Available: http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id=204&Itemid=151&lang=es. [Último acceso: 23 8 2012].
- [55] Fundación Wikipedia, «Wikipedia,» Wikipedia, 19 10 2012. [En línea]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Azogues>. [Último acceso: 18 11 2012].
- [56] Gobierno Provincial del Cañar, «Gobierno Porvvincial del Cañar,» Gobierno Porvvincial del Cañar, 2011. [En línea]. Available: http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public_html/paginas/san-francisco-de-peleusi-de-azogues.9. [Último acceso: 20 12 2012].
- [57] Empresas Industrias Guapán, 2012. [En línea]. Available: <http://www.industriasguapan.com.ec/contenido.aspx?IdTexto=1&Tipo=3>. [Último acceso: 22 12 2012].
- [58] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Resultado censo nacional económico - Azogues,» INEC, 2011.
- [59] Empresa Eléctrica Azogues, «Sistematización de datos del sector eléctrico - SISDAT,» CONELEC, Azogues, 2011.
- [60] R. P. Peñafiel, *Incidencia de los artefactos eléctricos en el consumo residencial de la E.E.AZOGUES; y, su uso racional*, Esmeraldas: Ecuacier, 2010.
- [61] Empresa Eléctrica Regional Centro Sur EERCS, *Plan de gestión del consumo residencial*, Cuenca: EERCS, 2008.
- [62] Fundación para el Desarrollo Eléctrico FUNDELEC, «El consumo eléctrico de un hogar,» FUNDELEC, 2009.
- [63] NPD DisplaySearch, «DisplaySearch,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/displaysearch/hs.xsl/index.aspx>. [Último acceso: 17 01 2013].
- [64] Televisores.net, «Televisores.net,» Televisores.net, 2003. [En línea]. Available: <http://www.televisores.net/privacidad.htm>. [Último acceso: 19 01 2013].
- [65] A. P. N. S. V. L. Won Young Park, *TV Energy consumption trends and energy - efficiency improvement options*, Berkeley Lab, 2011.
- [66] Energy Efficiency Renewable Energy EERE, «U.S Department of Energy,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.eere.energy.gov/>. [Último acceso: 12 02 2013].
- [67] V. T. D. F. B. S. V. B. D. F. Peter Meier, «Perú, encuesta nacional de consumo de energia a hogares en el ambito rural,» The International Bank, Washington, 2010.
- [68] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE, «Análisis del consumo energético del sector residencial en España,» IDAE, 2011.
- [69] P. R. M. d. Silva, *Conserção de energia eléctrica: Um enfoque em consumidores residenciais*, São Luis, 2008.
- [70] M. A. M. D. F. J. L. L. P. S. d. I. R. d. C. J. S. a. M. L. Nan Zhou, «Energy use in China: Sectoral trends and future outlook,» Lawrence Berkeley National Laboratory, 2007.

- [71] Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts - DEWHA, «Energy use in the Australian residential sector 1986 – 2020,» Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra, 2008.
- [72] J. P. Zimmermann, «End-use metering campaign in 400 households in Sweden assessment of the potential electricity savings,» The Swedish Energy Agency, Eskilstuna, 2009.
- [73] H. M. M. J. R. Saidura, «An application of energy and exergy analysis in residential sector of Malaysia,» *Energy Policy*, pp. 1050-1063, 2007.
- [74] Nation Master, «NationMaster.com,» 2013. [En línea]. Available: http://www.nationmaster.com/graph/med_tel_vie-media-television-viewing. [Último acceso: 12 02 2013].
- [75] Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL, «SUPERTEL,» Superintendencia de Telecomunicaciones, [En línea]. Available: <http://www.supertel.gob.ec/>. [Último acceso: 19 02 2013].
- [76] Ministerio de Electricidad y Energía Renovable - (MEER), «Ministerio de Electricidad y Energía Renovable,» [En línea]. Available: <http://www.energia.gob.ec/>. [Último acceso: 11 02 13].
- [77] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, «Ecuador en cifras toda la información estadística en un solo sitio web,» Ecuador en Cifras, 2010. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/cienciaTecnologia.html#>. [Último acceso: 19 01 2013].
- [78] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, *Ingresos y gastos de los hogares*, INEC, 2006.
- [79] The ee-tv organization, «Not all TV sets are created equal!,» EE-TV organization, 2007. [En línea]. Available: <http://www.ee-tv.org/dev/home.htm>. [Último acceso: 26 12 2012].
- [80] Taringa, «Taringa,» [En línea]. Available: <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/15221810/Como-funciona-un-Televisor-CRT.html>. [Último acceso: 24 01 2013].
- [81] «Plasma.com,» Higher Definition Inc, 2010. [En línea]. Available: http://www.plasma.com/classroom/what_is_dlp.htm. [Último acceso: 16 02 2013].
- [82] Themebuilde, «Tvtroubleshooting,» [En línea]. Available: <http://tvtroubleshooting.net/>. [Último acceso: 02 01 2013].
- [83] PlasmaTV Science, «Plasmatvscience,» [En línea]. Available: <http://www.plasmatvscience.org/>. [Último acceso: 30 11 2012].
- [84] Wikipedia, «Wikipedia,» Fundación Wikimedia, Inc, 2012. [En línea]. Available: http://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_plasma. [Último acceso: 16 02 2013].
- [85] M. A. Castro, «Vivencias Politécnicas,» Vivencias Politécnicas, 2013. [En línea]. Available: <http://blog.espol.edu.ec/marccc/files/2009/01/lcd.jpg>. [Último acceso: 16 02 2013].
- [86] Ó. G. J. C. D. R. e. a. Julián Mora, «Diodos orgánicos emisores de luz (oleds) y sus bases tecnológicas,» *Scientia et Technica*, nº 49, pp. 199-206, 2011.

- [87] C. Álvarez, «El País,» El País, 2010. [En línea]. Available: <http://blogs.elpais.com/eco-lab/2010/06/el-televisor-con-led.html>. [Último acceso: 17 02 2013].
- [88] Xataka, «Xataka,» Xataka, [En línea]. Available: <http://www.xataka.com/hd/como-funciona-un-televisor-lcd>. [Último acceso: 17 02 2013].
- [89] Monleón Electrónica, «Maleón,» Monleón Electrónica, 2013. [En línea]. Available: <http://www.monleon.com/post/quiere-cambiar-su-televisor-le-explicamos-las-diferencias-entre-las-tecnologias-led-lcd-y-plasma.html>. [Último acceso: 17 02 2013].
- [90] Tecnomania, «Tecnomania,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.tecnomania.mx/2009/11/como-es-una-pantalla-oled.html>. [Último acceso: 20 02 2013].
- [91] F. Zhu, *OLED Activity and technology development*, Hong Kong: IMRE, 2009.
- [92] PEAR corner, «PEAR corner,» PEAR corner, 2013. [En línea]. Available: <http://pear-corner.blogspot.com/2012/02/oled-future-in-display-technology.html>. [Último acceso: 22 02 2013].
- [93] Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables INER, «INER,» Gobierno Nacional de la República del Ecuador, [En línea]. Available: <http://www.iner.gob.ec/el-instituto/>. [Último acceso: 28 12 2012].
- [94] Energy Start, «Energy Start,» United States Environmental Protection Agency (EPA), 2012. [En línea]. Available: http://www.energystar.gov/index.cfm?c=home_improvement.hm_improvement_index. [Último acceso: 20 11 2012].
- [95] Australia Governments, «Equipment energy efficiency,» Australia Governments, 2012. [En línea]. Available: <http://www.energyrating.gov.au/>. [Último acceso: 22 11 2012].
- [96] Electrobras, «Procel,» Electrobras, 2011. [En línea]. Available: <http://www.eletrabras.com/elb/procel/main.asp>. [Último acceso: 22 10 2012].
- [97] European Commission, «Environment,» European Commission, 2012. [En línea]. Available: <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>. [Último acceso: 22 10 2012].
- [98] Paolo Bertoldi, Bogdan Atanasiu, «Electricity consumption and efficiency trends in European Union,» European Commission, Joint Research Centre Institute for Energy, Renewable Energy Unit, Luxembourg, 2009.
- [99] Agilent Technology, *Television power consumption testing*, Agilent Technologies, 2008.
- [100] M. S. a. P. P.-D.-A. R. P. Ajay -D- Vimal Raj, «Estimation of standby power consumption for typical appliances,» *Journal of Engineering Science and Technology Review*, pp. 141-144, 2009.
- [101] C. Tanides, «Estimación del consumo y potencial de ahorro en standby residencial para la Argentina,» *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, vol. 14, pp. 49-57, 2010.
- [102] International Energy Agency IEA, Organization for Economic Cooperation

- for Development OECD, «Implementing Energy Efficiency Policies,» IEA, Paris, 2009.
- [103] República del Ecuador, *Plan Nacional del Buen Vivir - PNBV*, Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009.
- [104] Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, *RENOVADORES Proyecto Nº 1: Sustitución de refrigeradoras*, MEER, 2011.
- [105] Empresa Eléctrica Azogues, *Formularior del SISDAT - Reporte de cobertura eléctrica*, Azogues: CONELEC, 2010-2011.
- [106] Mercado Libre, et all, «Precio de televisores tipo LCD, PDP, LED,» 12 2012. [En línea]. Available: http://electronica.mercadolibre.com.ec/televisores/televisores-led_Desde_401_OrderId_PRICE*DESC_ItemTypeID_N. [Último acceso: 01 2013].
- [107] Consejo Nacional de Electricidad CONELEC, «Factor de emisión de CO2 del sistema nacional interconectado del Ecuador al año 2011,» SEMPLADES, 2011.
- [108] Fundación Ecotic, «Ecotic Fundación,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.ecotic.es/es/tecnologias-de-reciclaje>. [Último acceso: 20 06 2013].
- [109] E. B. Mundial, «El Banco Mundial,» 2012. [En línea]. Available: <http://databank.bancomundial.org/data/views/reports/tableview.aspx>. [Último acceso: 12 10 2012].
- [110] Environmental Protection Agency EPA, «United States Environmental Protection Agency EPA,» EPA, 2012. [En línea]. Available: <http://nlquery.epa.gov>. [Último acceso: 15 10 2012].
- [111] E. E. T. D. L. B. N. L. Building Technology and Urban Systems Department, «Standby Power,» 2012. [En línea]. Available: <http://standby.lbl.gov/standby.html>. [Último acceso: 15 12 2012].
- [112] OIT, Oficina Internacional del Trabajo, «Tendencias mundiales del empleo juvenil 2012,» Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, 2012.
- [113] I. I. O. Lawrence Berkeley National Laboratory, *Techno-economic Analysis for labeling color television in India*, CLASP, 2008.

ANEXO 1

ANEXO 1

Tipos de televisores por marca que se tiene acceso en Ecuador desde sus páginas Webs. (Continua... 1/3)

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
Sony	LCD	22	KDL-22BX325
Sony	LCD	32	KDL-32BX325
Sony	LCD	32	KDL-32BX355
Sony	LCD	40	KDL-40BX425
Sony	LCD	40	KDL-40BX455
Sony	LCD	46	KDL-46BX425
Sony	LCD-LED	32	KDL-32EX425
Sony	LCD-LED	32	KDL-32EX525
Sony	LCD-LED	40	KDL-40EX525
Sony	LCD-LED	46	KDL-46EX525
Sony	LCD-LED	32	KDL-32EX555
Sony	LCD-LED	32	KDL-32EX655
Sony	LCD-LED	32	KDL-32HX755
Sony	LCD-LED	40	KDL-40HX755
Sony	LCD-LED	46	KDL-46HX755
Sony	LCD-LED	55	KDL-55HX755
Sony	LCD-LED	46	KDL-46HX855
Sony	LCD-LED	55	KDL-55HX855
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX925
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX950
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX950
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX955
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX955
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX957
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX957
Sony	LCD-LED	84	XBR-84X905
Sony	LCD LED	32	KDL-32EX425
Sony	LCD LED	32	KDL-32EX525
Sony	LCD LED	40	KDL-40EX525
Sony	LCD LED	46	KDL-46EX525

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
Sony	LED	55	XBR-55HX925
Samsung	LED	75	UN75ES90000F
Samsung	LED	65	UN65EH6000F
Samsung	LED	60	UN60EH6000F
Samsung	LED	55	FULL HD LED TV
Samsung	LED	55	UN55EH6030F
Samsung	LED	55	UN55EH6000F
Samsung	LED	50	UN50EH5300F
Samsung	LED	50	UN50EH5000F
Samsung	LED	46	UN46EH6030F
Samsung	LED	46	UN46EH6000F
Samsung	LED	46	UN46EH5300F
Samsung	LED	46	UN46EH5000F
Samsung	LED	40	UN40EH6030F
Samsung	LED	40	UN40EH5000F
Samsung	LED	32	UN32EH5300F
Samsung	LED	32	UN32EH5000F
Samsung	LED	32	UN32EH4003F
Samsung	LED	32	UN32EH4000F
Samsung	LCD	40	40" FULL HD LCD TV
Samsung	Plasma	43	PL43F4500AH
Samsung	Plasma	43	PL43F4000AH
Samsung	Plasma	64	PL64F8500AF
Samsung	Plasma	43	PL43F4500AF
Samsung	Plasma	43	PL43F4900AF
Samsung	Plasma	51	PL51F4500AF
Samsung	Plasma	51	PL51F4900AF
Samsung	Plasma	60	PL60F5000AF
Samsung	LCD	26	26" LCD TV
Samsung	LCD	19	19" LCD TV

<http://www.sony.com.ec/corporate/EC/productos/Televisores.html>

<http://www.samsung.com/latin/#latest-home>

<http://www.lg.com/pa>

http://www.panasonic.com.ec/productos/audio_video_digital/tv/

<http://www.sharp.co.uk/cps/rde/xchg/gb/hs.xsl/-/html/lcd-tv-products.htm>

ANEXO 1

Tipos de televisores por marca que se tiene acceso en Ecuador desde sus páginas Webs (Continua... 2/3)

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV
Samsung	LCD	46	46" LCD TV
Samsung	LCD	40	46" LCD TV
Samsung	LCD	32	32" LCD TV
Samsung	LCD	26	26" LCD TV
Samsung	LCD	22	22" LCD TV
Samsung	LCD	46	46" LCD TV
Samsung	LCD	32	32" LCD TV
Samsung	LCD	40	40" LCD TV
Samsung	LCD	40	40" LCD TV
Samsung	LCD	32	32" LCD TV HD
Samsung	LCD	32	32" FULL LCD TV
Samsung	LCD	32	32" FULL HD LCD TV
Samsung	LCD	40	40" FULL HD LCD TV
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV
Samsung	LCD	26	26" HD LCD TV
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV
Samsung	LCD	32	32" FULL HD LCD TV
Samsung	LCD	22	32" HD LCD TV
Samsung	LCD	37	32" FULL HD LCD TV
Samsung	LCD	40	32" FULL HD LCD TV
Samsung	LCD	46	32" FULL HD LCD TV
Samsung	LED	60	UN60F8000AF
Samsung	LED	65	UN65ES8000M
Samsung	LED	65	UN65F8000AF
Samsung	LED	55	UN55F6800AF
Samsung	LED	75	UN75F6400AF
Samsung	LED	65	UN65F6400AF
Samsung	LED	65	UN65F6300AF

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
Samsung	LED	55	UN55F6100AF
Samsung	LED	46	UN46F5000AF
Samsung	LED	40	UN40F5000AF
Samsung	LED	40	UN40F5000AH
Samsung	LED	32	UN32F5000AF
Samsung	LED	32	UN32F5000AH
Samsung	LED	32	UN32F4000AF
Samsung	LED	40	40" FULL HD LED TV
LG	CRT	14	14FU7R
LG	CRT	14	14SR1AB
LG	Plasma	42	42PM4700
LG	Plasma	42	42PA4500
LG	Plasma	50	50PA4500
LG	Plasma	60	PA6500
LG	Plasma	50	PT490
LG	LCD	22	22CS410
LG	LCD	32	32CS410
LG	LCD	32	32LK330
LG	LCD	42	42SL80YR
LG	LCD	37	37LH20R
LG	LED	84	84LM9600
LG	LED	55	55LW5700
LG	LED	42	42LW5700
LG	LED	47	47LW5700
LG	LED	32	32LV5500
LG	LED	42	42LV5500
LG	LED	47	47LV5500
LG	LED	32	32LM3400
LG	LED	55	55LM6400
LG	LED	42	42LM6400

<http://www.sony.com.ec/corporate/EC/productos/Televisores.html>

<http://www.samsung.com/latin/#latest-home>

<http://www.lg.com/pa>

http://www.panasonic.com.ec/productos/audio_video_digital/tv/

<http://www.sharp.co.uk/cps/rde/xchg/gb/hs.xsl/-/html/lcd-tv-products.htm>

ANEXO 1

Tipos de televisores por marca que se tiene acceso en Ecuador desde sus páginas Webs (3/3)

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
LG	LED	47	47LM6400
LG	LED	26	26LS3500
LG	LED	22	22LS3500
LG	LED	32	32LS3500
LG	LED	42	42LM3400
LG	LED	55	55LM4600
LG	LED	32	32LM6200
LG	LED	32	32LM6400
LG	LED	32	32LS5700
LG	LED	42	42LM6200
LG	LED	42	42LM6700
LG	LED	42	42LM7600
LG	LED	42	42LS5700
LG	LED	47	47LM4600
LG	LED	47	47LM6200
LG	LED	47	47LM6700
LG	LED	47	47LM7600
LG	LED	47	47LS5700
LG	LED	55	55LM6200
LG	LED	55	55LM7600
LG	LED	65	65LM6200
LG	LED	32	32LS3400
LG	LED	42	42LS3400
LG	LED	42	42LS4600
LG	LED	47	47LS4600
LG	LED	32	32LE5300
Panasonic	Plasma	65	TC-P65VT50X
Panasonic	Plasma	60	TC-P60GT50W
Panasonic	Plasma	50	TC-P50GT50X
Panasonic	Plasma	60	TC-P60ST50W

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV
Panasonic	Plasma	50	TC-P50ST50W
Panasonic	Plasma	50	TC-P50UT50W
Panasonic	Plasma	42	TC-P42UT50X
Panasonic	Plasma	50	TC-P50XT50H
Panasonic	Plasma	42	TC-P42XT50X
Panasonic	LCD	42	TC-L42U5X
Panasonic	LCD	32	TC-L32C5X
Panasonic	LED	55	TC-L55WT50W
Panasonic	LED	47	TC-L47WT50X
Panasonic	LED	55	TC-L55DT50W
Panasonic	LED	47	TC-L47DT50X
Panasonic	LED	55	TC-L55ET5W
Panasonic	LED	47	TC-L47ET5W
Panasonic	LED	42	TC-L42ET5W
Panasonic	LED	47	TC-L47E50X
Panasonic	LED	42	TC-L42E50X
SHARP	LCD	46	LC-46SV50U
SHARP	LCD	42	LC-42SV50U
SHARP	LCD	32	LC-32SV40U
SHARP	LED	90	LC-90LE745U
SHARP	LED	80	LC80LE857U
SHARP	LED	80	LC-80LE757U
SHARP	LED	32	LC-32LE450U
SHARP	LED	32	LC32LE440U
SHARP	LED	39	LC-39LE440U
SHARP	LED	40	LC-40LE550U
SHARP	LED	42	LC-42LE540U
SHARP	LED	46	LC-46LE540U
SHARP	LED	50	LC-50LE440U

<http://www.sony.com.ec/corporate/EC/productos/Televisores.html>

<http://www.samsung.com/latin/#latest-home>

<http://www.lg.com/pa>

http://www.panasonic.com.ec/productos/audio_video_digital/tv/

<http://www.sharp.co.uk/cps/rde/xchg/gb/hs.xsl/-/html/lcd-tv-products.htm>

ANEXO 2

ANEXO 2

Metodología para la Selección de la Muestra

La metodología para la obtención de la información se baso en el muestreo por conglomerados, como se conoce las ciudades están conformadas por manzanas las mismas que albergan edificaciones, de los cuales en su mayoría son residenciales, para considerar que una vivienda es residencial se utilizo la clasificación de clientes que tiene la Empresa Eléctrica Azogues en la ciudad, escogiendo solamente los clientes del tipo residencial haciendo uso de su sistema de información geográfica (GIS) y el de su sistema comercial (SICO).

Con la información registrada del GIS se pudo clasificar el número de transformadores que están cerca de las manzanas que forman la ciudad, las mismas que son 903 de acuerdo al catastro del Municipio y que conforman el área urbana de la ciudad. Con estos datos y la selección por medio del GIS y el SICO se obtuvo el número de clientes residenciales por cada manzana y el número de transformadores, en la tabla adjunta se presenta un ejemplo del registro.

Número de Transformadores existentes en el sector urbano de Azogues			
409			
Abonados residenciales existentes por cada manzana del sector residencial urbano de Azogues			
ID	ID MANZANA	MANZANA	NUM DE ABONADOS
1	4737	501-01-01-01	66
2	4738	501-01-01-02	9
3	4739	501-01-01-03	30
4	4740	501-01-01-04	18
5	4741	501-01-01-05	23
6	4742	501-01-01-06	9
7	4743	501-01-01-07	14
8	4744	501-01-01-08	19
9	4745	501-01-01-09	34
10	4746	501-01-01-10	28
11	4747	501-01-01-11	24
12	4748	501-01-01-12	9
13	4749	501-01-01-13	21
14	4750	501-01-01-14	18
15	4751	501-01-01-15	42
16	4752	501-01-01-16	42
17	4753	501-01-01-17	15
18	4754	501-01-01-18	16
19	4755	501-01-01-19	43

De acuerdo a los criterios de investigación, previo a determinar el tamaño de la muestra se efectuó un muestreo aleatorio simple (MAS), dentro de la ciudad considerando el número de cliente residenciales de la Empresa Eléctrica Azogues.

Para el cálculo de muestra de prueba se consideró la fórmula que se indica a continuación:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{d^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq} \quad [1]$$

En donde:

- N Total de la Población
- Z_{α}^2 Es la seguridad de ocurrencia
- p Proporción esperada
- q 1-p (La no ocurrencia del caso)
- d Precisión

Para el caso de Z los valores han sido seleccionados de acuerdo al grado de seguridad que se desee para la muestra.

% de seguridad	Z_{α}
99	2.58
95.5	2
95	1.96
90	1.65
85	1.44
80	1.28
75	1.15

Con estas referencias y al ser una muestra se seleccionó un valor de seguridad del 75% de ocurrencia que las familias cuenten con un televisor, de los cual resulto que el valor a tomar de muestra piloto fue de 69 casas.

Sector Residencial de la Ciudad de Azogues	
Población	10391
Z_{α}	1.150
p	0.05
q	0.95
d	3.00%
n	69

Con esta muestra se procedió a determinar el número y tipo de televisores que se cuenta en esta población dentro de cinco conglomerados escogidos al azar, así como también llevar el registro de placa de los televisores para poder efectuar estimaciones de la potencia de los televisores CRT.

Los resultados fueron:

Encuestados	Personas	Personas Promedio por Familia
69	283	4

El uso que le dan al televisor en familia fue

Ven TV en Familia	
Si	41
No	28

Y los datos relacionados a los televisores se los clasificó según su marca, tamaño y tipo, esta información ayudó a determinar el tamaño común de los televisores que existen en la ciudad, las marcas más comunes y el tipo de tecnología existente en el hogar.

Por Marca						Por Tamaño					
En familia		Individual		Total		En familia		Individual		Total	
Daewoo	0	Daewoo	3	Daewoo	3	14"	1	14"	12	14"	13
Golden	1	Golden	1	Golden	2	19"	3	19"	8	19"	11
Insignia	0	Insignia	2	Insignia	2	20"	1	20"	2	20"	3
LG	15	LG	52	LG	67	21"	17	21"	60	21"	77
Panasonic	2	Panasonic	4	Panasonic	6	22"	1	22"	4	22"	5
Philips	0	Philips	1	Philips	1	24"	1	24"	6	24"	7
Samsung	5	Samsung	8	Samsung	13	25"	1	25"	3	25"	4
Sanyo	0	Sanyo	1	Sanyo	1	26"	0	26"	6	26"	6
Sony	18	Sony	75	Sony	93	28"	1	28"	1	28"	2
Toshiba	0	Toshiba	1	Toshiba	1	29"	1	29"	11	29"	12
						32"	8	32"	21	32"	29
						40"	1	40"	3	40"	4
						42"	3	42"	8	42"	11
						45"	2	45"	1	45"	3
						60"	0	60"	1	60"	1

Por Tipo					
En familia		Individual		Total	
CRT	26	CRT	110	CRT	136
Plasma	3	Plasma	2	Plasma	5
LCD	12	LCD	36	LCD	48

De acuerdo a estos valores y a los datos de placa como de catálogos se obtuvo las potencias promedios de acuerdo a la marca del televisor y el tamaño, con ello se pudo calcular el consumo de los equipos en la muestra, además la encuesta piloto permitió tener un valor referencial del tiempo promedio que las personas usan para ver la televisión, la cual fue de 6.93 horas al día.

Energía Promedio al día por Vivienda al ver Televisión

Promedio de Personas por Vivienda: 4

Energía Promedio Consumida al día en Familia al ver TV	Energía Promedio Consumida al día de forma Individual al ver TV
---	--

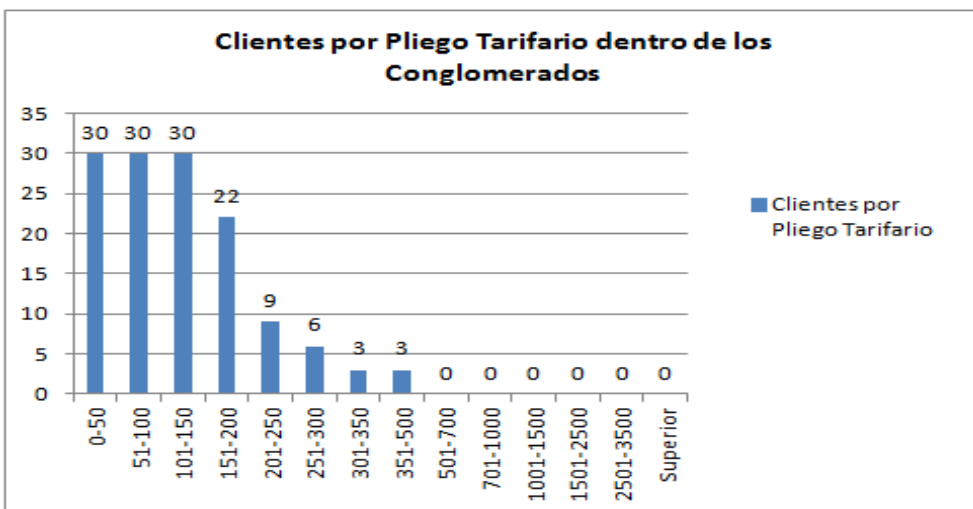
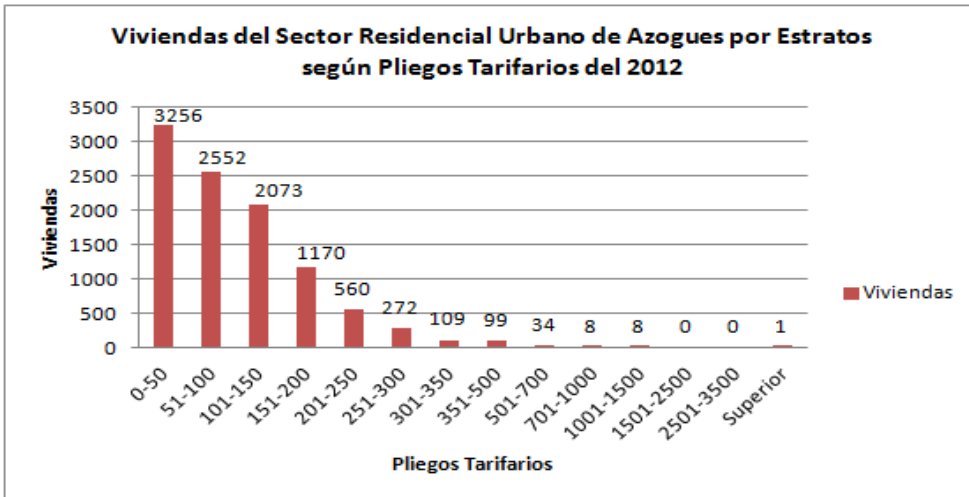
Tipo TV	Horas (h)	Energía (kWh)	Tipo TV	Horas (h)	Energía (kWh)
CRT	3.615	0.360	CRT	3.822	0.412
Plasma	2.667	0.847	Plasma	4.500	1.880
LCD	2.717	0.309	LCD	3.319	0.421
Promedio:	3.205h	0.22KWh	Promedio:	3.734h	0.406KWh

En la tabla anterior se plasman los resultados previos de la encuesta y a partir de este proceder a efectuar rectificaciones en la muestra de la población por medio del uso de conglomerados.

Entre uno de los aspectos por los cuales se escogió este método fue el costo de inversión para la muestra, como también el tiempo necesario de movilización, en la tabla siguiente se puede notar como el muestreo por conglomerados recolecta valores proporcionales de la población como si fuese un MAS por estratos. Este fue también otro argumento para la selección del método, pues como se sabe en el sector eléctrico los usuarios finales están clasificados por tarifas, las mismas que van en función del consumo eléctrico.

Con estas referencias también se hizo uso del SICO de manera que se pueda clasificar el número de clientes por estratos que se encuentran en el sector urbano de azogues y ver si los conglomerados contemplan todos los estratos a analizar. Para ello se seleccionó aleatoriamente 5 manzanas de la ciudad de lo cual resultó que la relación porcentual de usuarios por estratos se asemejó al de los conglomerados, tal como se muestra a continuación.

Población	n	Estratificada con MAS		Conglomerados	
		%	Cliente	población	%
10142			199	133	
0-50	3256	32.10%	64	28	14.05%
51-100	2552	25.16%	50	33	16.61%
101-150	2073	20.44%	41	29	14.46%
151-200	1170	11.54%	23	22	11.03%
201-250	560	5.52%	11	9	4.52%
251-300	272	2.68%	5	7	3.75%
301-350	109	1.07%	2	2	1.07%
351-500	99	0.98%	2	3	1.46%
501-700	34	0.34%	1	0	0.00%
701-1000	8	0.08%	0	0	0.00%
1001-1500	8	0.08%	0	0	0.00%
1501-2500	0	0.00%	0	0	0.00%
2501-3500	0	0.00%	0	0	0.00%
Superior	1	0.01%	0	0	0.00%
		100.00%	199	133	



Demostrado que los conglomerados pueden ser utilizados y que consideran los diferentes tipos de clientes, se procedió a considerar de la muestra piloto una proporción de las casas encuestadas considerando un 75% de la población esto es 55 casas, las mismas que fueron seleccionadas por medio de números aleatorios. La tabulación de los datos se presenta a continuación:

TV/casa	número de televisores de las 5 manzanas encuestadas				
	1	2	3	4	5
1	1	2	4	4	4
5	3	3	3	4	3
2	2	4	2	1	2
2	2	4	1	2	1
2	2	2	1	2	2
2	2	3	1	4	3
4	4	4	4	2	
3	3	2	2	4	
2	2	2	2	2	
4	4	4	4	4	
1	1				
1	1				
4	4				
3	3				
5	5				
4	4				
5	5				
3	3				
2	2				
3	3				
1	1				

Para el cálculo de la muestra óptima del conglomerado se utilizará las siguientes fórmulas:

$$\hat{V}(\bar{y}_c) = \left(\frac{N-n}{N}\right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2}\right) \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_c M_i)^2}{n-1} \quad [2]$$

$$\bar{y}_c \pm t_{(n-1, \alpha/2)} \sqrt{\hat{V}(\bar{y}_c)} \quad [3]$$

$$s_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_c M_i)^2}{n-1} \quad [4]$$

$$n = \frac{N (t_{n-1, \alpha/2})^2 \sigma_c^2}{N \bar{M}^2 d^2 + (t_{n-1, \alpha/2})^2 \sigma_c^2} \quad [5]$$

En donde la fórmula 2 establece el cálculo de varianza de la muestra en función de la población de la muestra piloto “n”, este cálculo además considera la sumatoria de la diferencia los cuadrados medios de la muestra.

La ecuación 3 establece el rango de posibilidad del número de televisores que se puede tener dentro de un hogar, el cual es calculador con la curva t student con alfa/2.

La formulación 4 establece el factor de corrección de la muestra, y la ecuación 5 permite calcular la muestra necesaria para los conglomerados.

El cálculo efectuado se presenta a continuación:

TV/casa	número de televisores de las 5 manzanas encuestadas						
	1	2	3	4	5		
1	2						
1	2						
5	3						
2	4						
2	4						
2	2						
2	3						
4							
3							
2							
4							
1							
1							
4							
3							
5							
4							
5							
3							
2							
3							
1							
# de TV	yi	59	18	20	29	15	141
# de Casa	Mi	21	6	9	10	6	52

Y_i, corresponde al número de televisores por grupo del conglomerado de muestra, M_i identifica el número de casas localizadas.

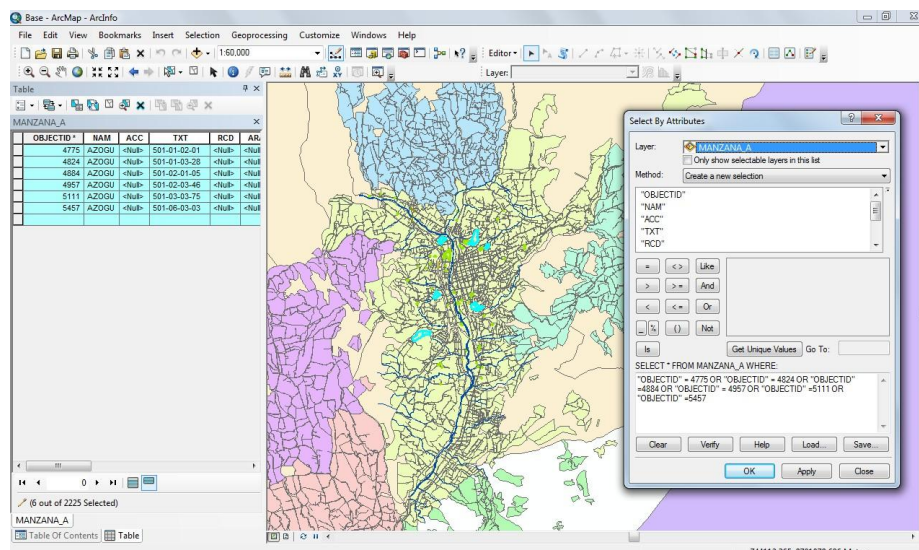
De estos valores se procede a calcular el promedio de televisores que puede existir en cada conglomerado, de lo cual resulto que pueden ser 2.71 televisores.

Efectuando el resto de cálculos se tiene:

yc=	2.71 promedio de TV por conglomerado		
T=yc*M	28701.63462		28702 TVs
n=	5		conglomerados
M=	10585		hogares
N=	915		total de conglomerados
Mpromedio=	11.56830601		promedio de hogares por conglomerado
yc=	2.71		TV por hogares
V(yc)=	0.011811089		varianza de la muestra
error	0.108678836		ojo ver bien si es o no el error
osea	alfa=	10% o 0,1	
	n-1		4
t(4; 0,1/2)=t(4;0,05)=	2.7765		
error	0.108678836		
-	2.71	+	
2.409791672	<yc>	3.013285251	intervalo de televisores
Sigma_C2=	7.946560651		
d=eer*yc			
eer	1%		
d=	0.027115385		
n(optima)=	5.97010308		
	6		Conglomerados

El valor 6 corresponde a los conglomerados a encuestar y con ello proceder al análisis del estudio de la presente tesis.

Para determinar la selección de los conglomerados, se utilizaron número aleatorios del 1 al 903 esto de acuerdo al número de manzanas existentes, de los cual resultaron los valores 621, 38, 86, 134, 194 y 324, estos datos a su vez fueron seleccionados en el GIS con la correspondencia de las manzanas que existen en el sector residencial, la consulta efectuada fue:



De lo cual resultaron las manzanas siguientes:

<p>C1: 41 Viviendas en la manzana N° 621. (ID 5457)</p>	<p>C2: 14 Viviendas en la manzana N° 38 (ID 4775)</p>
<p>C3: 55 Viviendas en la manzana N° 86 (ID 4824)</p>	<p>C4: 10 Viviendas en la manzana N° 134 (ID 4884)</p>
<p>C5: 6 Viviendas en la manzana N° 194 (4957)</p>	<p>C6: 6 Viviendas en la manzana N° 324 (ID 5111)</p>

Con esta identificación de manzanas y número de clientes se procedió al levantamiento de la información para la investigación en cuestión.

El modelo de la entrevista y encuesta, como los cálculos y procedimiento para la selección de la muestra se los puede revisar en el Cd, así como la tabulación de los resultados en formato.sav para ser estudiado a través del programa SPSS o exportarlo a Microsoft Excel para su análisis.

ANEXO 3

EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES

ENTREVISTA

- 1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?
- 2. ¿Cuántos focos tiene en su casa? (No contabilizar candelabros)
- 3. ¿Aproximadamente cuál es su nivel medio de ingresos mensuales?
- 4. ¿Con cuántos televisores cuenta la familia?

y de que tecnología son? _____

- 5. ¿Su familia acostumbra reunirse para ver televisión entre semana (Lunes a Viernes)?
Si _____ Cuantas horas en promedio estiman que ven televisión:

¿Dónde se reúnen a ver Televisión?

No _____

- 6. ¿Los fines de semana (Sábados y Domingos) ven televisión en familia?
Si _____ Cuantas horas en promedio estiman que ven televisión:

¿Dónde se reúnen a ver Televisión?

No _____

- 7. ¿Si económicamente pudiera renovar los televisores de su hogar, de quienes lo haría?

- 1) Hijo(a) 1
- 2) Hijo(a) 2
- 3) Hijo(a) 3
- 4) Padres
- 5) TV Familiar
- 6) Otro: _____

- 8. ¿Qué les motivara el comprar un televisor?

- 9. ¿Si fueran a realizar la compra de un televisor que aspectos verían para su adquisición?

- 10. ¿Cuánto dinero estarían dispuestos a invertir en un televisor?
- 11. ¿Para el costo que Uds. establecieron cuántos televisores pudieran cambiar?
- 12. ¿En qué tiempo les gustaría pagar el costo de sus televisores?

EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN TELEVISORES EN EL SECTOR RESIDENCIAL URBANO DE AZOGUES

ENCUESTA

1. Datos Personales.

Edad: Sexo: 1) M 2) F

1.1 ¿Cuál es su rol en el hogar?

Padres Otro

Hijos

1.2 ¿Cuál es su grado máximo de estudios?

1) Básica: 2) Bachillerato: 3) Universitaria: 4) Otros:

1.3 Título(s) académicos:

1.4 Ocupación:

2. Uso de su televisor en el Hogar.

2.1 ¿Cuántas horas en promedio ve Ud. la televisión entre semana (Lunes a Viernes)?

2.2 ¿Cuántas horas en promedio ve Ud. la televisión los fines de semana (Sábados y Domingos)?

2.3 ¿Qué tipos de programas mira con más frecuencia en la televisión?

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1) Noticias <input checked="" type="checkbox"/> | 4) Entretenimiento <input checked="" type="checkbox"/> | 7) Documentales <input checked="" type="checkbox"/> | 10) Naturaleza <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2) Novelas <input checked="" type="checkbox"/> | 5) Deportes <input checked="" type="checkbox"/> | 8) Películas <input checked="" type="checkbox"/> | 11) Farándula <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3) Caricaturas <input checked="" type="checkbox"/> | 6) Música <input checked="" type="checkbox"/> | 9) Moda <input checked="" type="checkbox"/> | 12) Religiosos <input checked="" type="checkbox"/> |

2.4 ¿Cómo le ayuda el ver la televisión en su vida cotidiana?

3. Características de Televisores

3.1 De los tipos de televisores que se indican seleccione cual de estos Ud. conoce

- | | | |
|---|--|---|
| 1) CRT <input checked="" type="checkbox"/>
(Tubo de Rayos Catódicos) | 3) LCD <input checked="" type="checkbox"/> | 5) DLP <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2) Plasma <input checked="" type="checkbox"/> | 4) LED <input checked="" type="checkbox"/> | 6) OLED <input checked="" type="checkbox"/> |

3.2 Si pudiera cambiar su televisor por otro nuevo, que tipo de televisor compraría y de que tamaño?

- | Tipos de Televisión: | | Tamaños: | |
|---|--------------------------|---|---|
| 1) CRT <input checked="" type="checkbox"/>
(Tubo de Rayos Catódicos) | <input type="checkbox"/> | 1) 13" <input checked="" type="checkbox"/> | 15) 42" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 2) 16" <input checked="" type="checkbox"/> | 16) 43" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 3) 18" <input checked="" type="checkbox"/> | 17) 46" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 4) 19" <input checked="" type="checkbox"/> | 18) 47" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 5) 22" <input checked="" type="checkbox"/> | 19) 50" <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2) Plasma <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6) 23" <input checked="" type="checkbox"/> | 20) 51" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 7) 24" <input checked="" type="checkbox"/> | 21) 52" <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3) LCD <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 8) 26" <input checked="" type="checkbox"/> | 22) 55" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 9) 27" <input checked="" type="checkbox"/> | 23) 60" <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4) LED <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10) 31" <input checked="" type="checkbox"/> | 24) 65" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 11) 32" <input checked="" type="checkbox"/> | 25) 70" <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5) DLP <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 12) 37" <input checked="" type="checkbox"/> | 26) 75" <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 13) 38" <input checked="" type="checkbox"/> | 27) 80" <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6) OLED <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 14) 40" <input checked="" type="checkbox"/> | |

¿Por qué razón escogió ese tipo de televisor y tamaño de pantalla?

(Pregunta sólo para los padres de familia)

3.3 Al momento de comprar un televisor, ¿Cuáles son los aspectos en los que Ud. se fija para realizar su compra?



ANEXO 4



ANEXO 4

Especificaciones Técnicas de Televisores
Disponibles en Ecuador

TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
Sony	LCD	22	KDL-22BX325	1366X768	50	1.00	551.00	363.00	200,013.00
Sony	LCD	32	KDL-32BX325	1366X768	122	1.00	800.00	496.00	396,800.00
Sony	LCD	32	KDL-32BX355	1366X768	104	0.20	790.00	497.00	392,630.00
Sony	LCD	40	KDL-40BX425	1920X1080	177	1.00	988.00	600.00	592,800.00
Sony	LCD	40	KDL-40BX455	1920X1080	166	0.20	980.00	601.00	588,980.00
Sony	LCD	46	KDL-46BX450	1920X1080	188	0.20	1,112.00	675.00	750,600.00
Sony	LCD-LED	31.5	KDL-32EX425	1366X768	56	0.30	755.00	510.00	385,050.00
Sony	LCD	32	KDL-32EX525	1920X1080	77	0.30	755.00	482.00	363,910.00
Sony	LCD	40	KDL-40EX525	1920X1080	102	0.30	943.00	588.00	554,484.00
Sony	LCD	46	KDL-46EX525	1920X1080	103	0.30	1,078.00	660.00	711,480.00
Sony	LCD-LED	26	KDL-26EX555	1366X768	25	0.30	535.00	364.00	194,740.00
Sony	LCD-LED	32	KDL-32EX655	1920X1080	41	0.25	753.00	472.00	355,416.00
Sony	LCD	32	KDL-32HX755	1920X1080	56	0.25	756.00	473.00	357,588.00
Sony	LCD-LED	40	KDL-40HX755	1920X1080	66	0.25	943.00	578.00	545,054.00
Sony	LCD-LED	46	KDL-46HX755	1920X1080	84	0.25	1,076.00	652.00	701,552.00
Sony	LCD-LED	55	KDL-55HX755	1920X1080	87	0.25	1,271.00	761.00	967,231.00
Sony	LCD	46	KDL-46HX853	1920X1080	78	0.25	1,077.00	640.00	689,280.00
Sony	LCD	55	KDL-55HX855	1920X1080	93	0.25	1,274.00	750.00	955,500.00
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX929	1920X1080	179	0.30	1,278.00	771.00	985,338.00

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX950	1920X1080	190	0.35	1,280.00	773.00	989,440.00
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX950	1920X1080	252	0.20	1,506.00	965.00	1,453,290.00
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX955	1920X1080	190	0.35	1,280.00	773.00	989,440.00
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX955	1920X1080	252	0.35	1,506.00	901.00	1,356,906.00
Sony	LCD-LED	55	XBR-55HX957	1920X1080	190	0.35	1,280.00	773.00	989,440.00
Sony	LCD-LED	65	XBR-65HX957	1920X1080	252	0.35	1,506.00	901.00	1,356,906.00
Sony	LCD LED	32	KDL-32EX421	1366X768	56	0.30	755.00	480.00	362,400.00
Sony	LCD LED	32	KDL-32EX525	1920X1080	77	0.30	755.00	482.00	363,910.00
Sony	LCD LED	40	KDL-40EX525	1920X1080	102	0.30	943.00	588.00	554,484.00
Sony	LCD LED	46	KDL-46EX525	1920X1080	103	0.30	1,078.00	660.00	711,480.00
Samsung	LED	75	UN75F6400AF	1920X1080	S/N	0.10	1,678.60	960.10	1,611,623.86
Samsung	LED	65	UN65ES8000M	1920X1080	S/N	<0.1	1,480.50	877.20	1,298,694.60
Samsung	LED	60	UN65F8000AF	1920X1080	S/N	0.50	1,447.30	837.50	1,212,113.75
Samsung	LED	55	UN55EH6030F	1920X1080	49	0.50	1,251.40	730.10	913,647.14
Samsung	LED	55	UN55F6800AF	1920X1080	S/N	0.10	1,279.20	728.50	931,897.20
Samsung	LED	50	UN50EH5300F	1920X1080	66	0.30	1,137.60	669.40	761,509.44
Samsung	LED	50	UN50EH5000F	1920X1080	66	0.30	1,137.67	669.29	761,428.48
Samsung	LED	46	UN46EH6030F	1920X1080	44	0.50	1,059.94	622.55	659,871.13
Samsung	LED	55	UN55EH6000F	1920X1080	S/N	0.30	1,250.60	723.30	904,558.98
Samsung	LED	46	UN46EH6000F	1920X1080	S/N	0.30	1,059.80	616.00	652,836.80
Samsung	LED	46	UN46EH5300F	1920X1080	S/N	0.30	1,059.80	625.60	663,010.88
Samsung	LED	40	UN40F5000AH	1920X1080	S/N	0.30	928.12	552.20	512,501.94
Samsung	LED	40	UN40F5000F	1920X1080	106	0.30	928.20	552.30	512,644.86
Samsung	LED	32	UN60F8000AF	1920X1080	S/N	0.50	1,346.90	778.00	1,047,888.20

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
Samsung	LED	32	UN32F5000AF	1920X1080	75	0.30	738.00	445.40	328,705.20
Samsung	LED	32	UN32F5000AH	1920X1080	S/N	0.30	738.12	445.52	328,846.05
Samsung	LED	32	UN32F4000AF	1366X768	58	0.30	737.90	435.80	321,576.82
Samsung	LED	46	UN46EH5000F	1920X1080	S/N	0.30	1,059.80	625.60	663,010.88
Samsung	LED	32	UN32EH4000F	1366X768	35	0.30	738.63	436.63	322,505.94
Samsung	Plasma	64	PL64F8500AH	1920X1080	S/N	0.50	1,482.60	877.70	1,301,278.02
Samsung	Plasma	60	PL60F5000AH	1920X1080	S/N	0.30	1,388.30	823.30	1,142,987.39
Samsung	Plasma	51	PL51F8500AH	1920X1080	S/N	0.50	1,190.50	708.20	843,112.10
Samsung	Plasma	51	PL51F4900AH	1920X1080	S/N	0.30	1,185.20	702.10	832,128.92
Samsung	Plasma	51	PL51F4500AF	1024X768	S/N	0.30	1,185.20	702.10	832,128.92
Samsung	Plasma	43	PL43F4900AH	1024X768	S/N	0.30	1,009.70	617.50	623,489.75
Samsung	Plasma	43	PL43F4500AH	1024X768	S/N	0.30	1,009.70	617.50	623,489.75
Samsung	Plasma	43	PL43F4000AH	852X480	S/N	0.30	1,007.40	616.20	620,759.88
Samsung	Plasma	64	PL64F8500AF	1920X1080	S/N	0.50	1,482.60	877.70	1,301,278.02
Samsung	Plasma	43	PL43F4500AF	1024X768	S/N	0.30	1,009.70	617.50	623,489.75
Samsung	Plasma	43	PL43F4900AF	S/N	192	0.30	1,009.70	617.50	623,489.75
Samsung	Plasma	51	PL51F4900AF	1024X768	198	0.30	1,185.20	702.10	832,128.92
Samsung	Plasma	60	PL60F5000AF	1920X1080	S/N	0.30	1,388.30	823.30	1,142,987.39
Samsung	LCD	26	26" LCD TV	1366x768	S/N	0.30	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	19	19" LCD TV	1366x768	S/N	<1	477.52	314.96	150,399.70
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV	1366x768	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	31.5	32" HD LCD TV	1366x768	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	46	46" LCD TV	1920x1080	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	40	46" LCD TV	1920X1080	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
Samsung	LCD	31.5	32" LCD TV	1920X1080	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	26	26" LCD TV	1366X768	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	22	22" LCD TV	1920X1080	S/N	<1	541.02	353.06	191,012.52
Samsung	LCD	46	46" LCD TV	1920X1080	210	<0.3	1,115.06	673.10	750,546.89
Samsung	LCD	32	32" LCD TV	1366X768	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	40	40" LCD TV	1920X1080	S/N	<0.3	S/N	S/N	S/N
Samsung	LCD	40	40" LCD TV	1920X1080	S/N	<0.3	789.18	555.75	438,587.25
Samsung	LCD	32	32" LCD TV HD	1366X768	S/N	<0.3	792.48	556.26	440,824.92
Samsung	LCD	40	40" FULL HD LCD TV	1920X1080	S/N	S/N	970.03	653.03	633,459.96
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV	1366X768	S/N	S/N	782.32	558.80	437,160.42
Samsung	LCD	26	26" HD LCD TV	1366X768	S/N	S/N	673.30	456.00	307,024.80
Samsung	LCD	32	32" HD LCD TV	1366X768	S/N	S/N	795.02	584.20	464,450.68
Samsung	LCD	32	32" FULL HD LCD TV	1920X1080	S/N	S/N	783.08	546.10	427,641.08
Samsung	LCD	22	22" HD LCD TV	1366X768	S/N	S/N	535.94	421.64	225,973.74
Samsung	LCD	37	37" FULL HD LCD TV	1920X1080	140	<1	923.04	596.90	550,960.19
Samsung	LCD	46	46" FULL HD LCD TV	1920X1080	240	<1	S/N	S/N	S/N
Samsung	LED	75	UN75ES9000F	1920X1080	S/N	0.10	1,678.10	976.50	1,638,664.65
Samsung	LED	65	UN65EH6000F	1920X1080	S/N	0.30	1,484.50	873.00	1,295,968.50
Samsung	LED	60	UN60EH6000F	1920X1080	S/N	0.30	1,374.10	793.80	1,090,760.58
Samsung	LED	55	55" FULL HD	1920X1080	110	0.10	1,229.36	721.36	886,811.13
Samsung	LED	40	UN40EH6030F	1920X1080	40	0.50	927.61	547.88	508,216.02
Samsung	LED	40	UN40EH5000F	1920X1080	86	0.30	927.60	551.00	511,107.60
Samsung	LED	31.5	UN32EH5300F	1920X1080	69	0.30	739.14	444.50	328,547.73
Samsung	LED	32	UN32EH5000F	1920X1080	59	0.30	738.12	444.75	328,283.60

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
Samsung	LED	65	UN65F6400AF	1920X1080	S/N	0.10	1,470.10	848.20	1,246,938.82
Samsung	LED	65	UN65F6300AF	1920X1080	S/N	0.30	1,475.80	852.90	1,258,709.82
Samsung	LED	55	UN55F6100AF	1920X1080	S/N	0.30	1,256.00	729.30	916,000.80
Samsung	LED	46	UN46F5000AF	1920X1080	112	0.30	1,059.60	626.20	663,521.52
Samsung	LED	40	40" FULL HD	1920x1080	120	0.30	1,186.18	680.72	807,456.45
Samsung	LED	32	UN32EH4003F	1366X768	S/N	1.00	738.40	4,444.00	3,281,449.60
LG	CRT	14	14FU7R	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
LG	CRT	14	14SR1AB	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
LG	CRT	21	21SB1TV	S/N	S/N	3.00	606.00	330.00	199,980.00
LG	Plasma	42	42PA4900	1920X1080	210	S/N	983.60	601.30	591,438.68
LG	Plasma	50	50PA4900	1920X1080	280	S/N	1,168.00	704.00	822,272.00
LG	Plasma	50	50PA5500	1920X1080	290	S/N	1,168.00	704.00	822,272.00
LG	Plasma	42	42PA4500	1920X1080	210	S/N	983.60	601.30	591,438.68
LG	Plasma	50	50PA4500	1920X1080	280	S/N	1,168.00	704.00	822,272.00
LG	Plasma	60	60PA6500	1920X1080	430	0.30	1,386.84	817.88	1,134,268.70
LG	Plasma	50	50PA6500	1920X1080	290	0.30	1,168.40	703.58	822,062.87
LG	Plasma	42	42PW340	1920X1080	230	S/N	991.80	613.80	608,766.84
LG	Plasma	50	50PW340	1920X1080	300	S/N	1,176.10	716.50	842,675.65
LG	Plasma	60	PZ200	1920X1080	530	S/N	1,390.80	835.50	1,162,013.40
LG	LCD	19	19LH20	1360X768	S/N	1.00	462.40	308.00	142,419.20
LG	LCD	22	22LH20	1360X768	34	1.00	533.40	351.40	187,436.76
LG	LCD	42	42LK450	1920X1080	180	S/N	1,019.00	631.00	642,989.00
LG	LCD	47	47LK450	1920X1080	230	S/N	1,132.00	695.00	786,740.00
LG	LCD	32	32CS560	1920X1080	S/N	0.10	795.02	563.88	448,295.88

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
LG	LCD	32	32LK330	1366x768	129	0.10	800.10	508.00	406,450.80
LG	LCD	42	42SL80	1920X1080	210	0.36	1,000.76	623.20	623,673.63
LG	LCD	37	37LH20	1360X768	107.8	1.00	922.02	596.90	550,353.74
LG	LCD	42	42LH30	1920X1080	141.1	1.00	1,028.70	658.60	677,501.82
LG	LCD	47	47LH30	1920X1080	S/N	1.00	1,140.00	784.80	894,672.00
LG	LED	84	84LM9600	3840X2160	520	S/N	1,916.00	1,120.00	2,145,920.00
LG	LED	55	55LW5700	1920X1080	175	0.10	1,285.24	782.32	1,005,468.96
LG	LED	42	42LW5000	1920X1080	140	S/N	998.00	615.00	613,770.00
LG	LED	47	47LW5700	1920X1080	165	0.10	1,109.98	685.80	761,224.28
LG	LED	19	19LV2500	1920X1080	38	S/N	455.20	313.10	142,523.12
LG	LED	26	26LV2500	1920X1080	50	S/N	635.60	413.50	262,820.60
LG	LED	32	32LV3500	1920X1080	80	S/N	764.00	484.00	369,776.00
LG	LED	42	42LV3500	1920X1080	110	S/N	998.00	615.00	613,770.00
LG	LED	47	47LV3500	1920X1080	140	S/N	1,108.00	677.00	750,116.00
LG	LED	32	32LM6200	1920X1080	80	0.10	746.00	462.00	344,652.00
LG	LED	42	42LM6200	1920X1080	100	0.10	979.00	594.00	581,526.00
LG	LED	42	42LM6700	1920X1080	100	S/N	953.00	566.00	539,398.00
LG	LED	47	47LM4600	1920X1080	S/N	0.30	1,262.38	754.38	952,314.22
LG	LED	47	47LM6200	1920X1080	120	0.10	1,089.66	655.32	714,075.99
LG	LED	47	47LM6700	1920X1080	110	S/N	1,063.00	628.00	667,564.00
LG	LED	47	47LM7600	1920X1080	130	S/N	1,063.00	628.00	667,564.00
LG	LED	55	55LM6200	1920X1080	108	0.10	1,262.38	754.38	952,314.22
LG	LED	55	55LM7600	1920X1080	160	S/N	1,232.00	723.00	890,736.00
LG	LED	65	65LM6200	1920X1080	270	0.30	1,539.24	924.56	1,423,119.73

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
LG	LED	32	32LE5300	1920X1080	S/N	0.10	787.40	508.00	399,999.20
Panasonic	Plasma	65	TC-P65VT50X	1920X1080	S/N	S/N	891.00	1,499.00	1,335,609.00
Panasonic	Plasma	60	TC-P60GT50W	1920X1080	465	0.20	1,395.00	830.00	1,157,850.00
Panasonic	Plasma	50	TC-P50GT50X	1920X1080	429	0.20	1,170.00	704.00	823,680.00
Panasonic	Plasma	60	TC-P60ST50W	1920X1080	390	0.30	836.00	1,405.00	1,174,580.00
Panasonic	Plasma	50	TC-P50ST50W	1920X1080	383	0.40	820.00	1,394.00	1,143,080.00
Panasonic	Plasma	50	TC-P50UT50W	1920X1080	338	0.30	1,186.00	717.00	850,362.00
Panasonic	Plasma	42	TC-P42UT50W	1920X1080	303	0.30	1,009.00	616.00	621,544.00
Panasonic	Plasma	50	TC-P50XT50H	1024X768	272	0.30	717.00	1,186.00	850,362.00
Panasonic	Plasma	42	TC-P42XT50H	1024X768	217	0.30	616.00	1,009.00	621,544.00
Panasonic	LCD	42	TC-L42U5X	1920X1080	172	S/N	930.00	523.00	486,390.00
Panasonic	LCD	32	TC-L32C5X	1366X768	97	S/N	698.00	392.00	273,616.00
Panasonic	LED	55	TC-L55WT50W	1920X1080	205	0.20	726.00	1,236.00	897,336.00
Panasonic	LED	55	TC-L55DT50W	1920X1080	205	0.20	1,227.00	717.00	879,759.00
Panasonic	LED	65	TC-65LM6200	1920X1080	270	0.30	1,539.24	924.56	1,423,119.73
Panasonic	LED	55	TC-L55ET5W	1920X1080	168	S/N	1,281.00	765.00	979,965.00
Panasonic	LED	42	TC-L42ET5W	1920X1080	104	0.10	604.00	997.00	602,188.00
Panasonic	LED	47	TC-L47ET5W	1920X1080	128	0.10	666.00	1,107.00	737,262.00
Panasonic	LED	42	TC-L55ET5W	1920X1080	167	0.10	765.00	1,281.00	979,965.00
TCL	LCD	24	24S10FULLHD	1920X1080	55	S/N	499.00	623.00	310,877.00
TCL	LCD	26	L26M91HD	1366X768	80	S/N	512.00	663.00	339,456.00
TCL	LCD	29	L29B330	1366X768	130	S/N	519.00	812.00	421,428.00
TCL	LCD	32	L32B330	1366X768	130	S/N	617.00	883.00	544,811.00
TCL	LCD	39	L39D12	1920X1080	S/N	S/N	738.00	1,116.00	823,608.00

Continúa...



TELEVISORES EN ECUADOR DE ACUERDO A LAS PÁGINAS WEB DE LOS FABRICANTES

Marca	Tipo	Tamaño	Código TV	Resolución	Potencia (W)		Dimensión de la Pantalla		Área (mm ²)
					Encendido	Standby	alto	largo	
TCL	LCD-LED	19	MLP-19WDVI	1280X960	40	S/N	367.00	509.00	186,803.00
TCL	LCD-LED	40	40LEDM200	1920X1080	110	S/N	696.60	994.60	692,838.36
TCL	LCD	32	32M91HD	1366X768	130	S/N	796.00	584.00	464,864.00
TCL	LCD	32	32M100	1366X768	120	S/N	574.00	796.00	456,904.00
TCL	LCD	42	42M100	1920X1080	160	S/N	723.00	1,017.00	735,291.00
TCL	LCD	42	42M91FULLHD	1920X1080	200	S/N	723.00	1,017.00	735,291.00
TCL	CRT	25	25A71	S/N	110	S/N	473.00	700.00	331,100.00
SHARP	LED	50	LC-50LE440U	1920X1080	S/N	1.00	1,158.48	711.20	823,909.64
SHARP	LCD	46	LC-46SV50U	1920X1080	210	0.70	1,117.60	685.80	766,450.08
SHARP	LCD	42	LC-42SV50U	1920X1080	170	0.70	1,016.00	660.40	670,966.40
SHARP	LCD	32	LC-32SV40U	1366X768	100	0.70	787.00	517.14	406,993.94
SHARP	LED	90	LC-90LE745U	1920X1080	381	0.10	2,054.23	1,208.48	2,482,498.82
SHARP	LED	32	LC-32LE430M	1366X768	60	1.00	488.50	768.80	375,558.80
SHARP	LED	24	LC-24LE430M	1920X1080	33	1.00	375.00	579.70	217,387.50
SHARP	LED	40	LC-40LE430M	1920X1080	105	1.00	620.90	979.50	608,171.55
SHARP	LED	40	LC-40LE540U	1920X1080	89	0.21	1,004.09	628.25	630,825.04
SHARP	LED	46	LC-46LE540U	1920X1080	98	0.21	1,059.80	625.60	663,010.88

UNIVERSIDAD DE CUENCA

