

# **ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ORGANIZACIONALES Y  
DESARROLLO HUMANO**

**GESTIÓN DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA DENTRO DE LAS  
ORGANIZACIONES ECUATORIANAS EN LA NUEVA  
NORMALIDAD. CASO DE ESTUDIO: SECTOR TIC DE QUITO Y  
SECTOR PRODUCTOR DE CACAO EN EL ECUADOR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**ALEX FERNANDO GUAMBO GALARZA**

[alex.guambo@epn.edu.ec](mailto:alex.guambo@epn.edu.ec)

**DIRECTORA**

**Ing. Gabriela Fernanda Araujo Vizuete MsC.**

[gabriela.araujo@epn.edu.ec](mailto:gabriela.araujo@epn.edu.ec)

**2023**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Alex Fernando Guambo Galarza, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa Institucional vigente

---

**Alex Fernando Guambo Galarza**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como directora del Trabajo de Titulación: “GESTIÓN DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES ECUATORIANAS EN LA NUEVA NORMALIDAD. CASO DE ESTUDIO: SECTOR TIC DE QUITO Y SECTOR PRODUCTOR DE CACAO EN EL ECUADOR” desarrollado por Alex Fernando Guambo Galarza, estudiante de la Maestría en Gestión de la Ciencia y Tecnología, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la defensa oral.

---

**Gabriela Fernanda Araujo Vizuet**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme la fuerza y sabiduría necesaria para seguir adelante, a la Escuela Politécnica Nacional por brindarme una educación de calidad y expandir mis conocimientos, a los profesores quienes reforzaron y estimularon mi aprendizaje, en especial a Andrés Robalino PhD y Gabriela Araujo MsC quienes con sus conocimientos, paciencia, entrega y liderazgo supieron guiar la presente investigación, a mi familia quien fue mi soporte especial en esta travesía. Gracias.

## DEDICATORIA

A mis abuelos quienes fueron mi pilar, mi ejemplo y quienes forjaron mi camino; estoy seguro estarían orgullosos.

A Carmen por el amor, la entrega, el apoyo y la paciencia en los momentos de mi estudio.

A la Familia Ureta por su cariño y afecto, quienes me brindaron aliento y que de una u otra forma supieron apoyarme en el transcurso de la carrera.

Se les quiere

## INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA .....	V
INDICE DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
Capítulo 1. Marco Referencial.....	15
1.1. Introducción.....	15
1.2. Justificación Metodológica .....	18
1.3. Justificación Práctica.....	19
1.4. Objetivo General.....	20
1.5. Objetivos Específicos.....	20
1.6. Hipótesis.....	20
1.7. Marco Teórico.....	21
1.7.1. Tecnologías de cuantificación relacionadas al consumo de energía.....	21
1.7.1.1. Curva de Kuznets Medioambiental (CKM).....	21
1.7.1.2. Identidad IPAT.....	22
1.7.1.3. Identidad Kaya .....	23
1.7.1.4. Prueba de Granger.....	25
1.7.2. Premisas de trabajo .....	26
1.7.2.1. Desarrollo sostenible y ODS 2030.....	26
• ODS 7: Energía Asequible y no contaminante .....	27
• ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles.....	28
• ODS 12: Producción y consumo responsable .....	28
1.7.2.2. Modelos de eco-innovación .....	28
1.7.2.3. Factores de consumo de energía .....	29

1.7.2.4. Contexto energético Ecuador .....	31
• Sector transporte.....	32
• Sector industrial .....	33
• Sector TICs.....	34
• Sector CACAOTERO .....	38
• Sector residencial .....	42
1.7.3. Situación del contexto energético en pandemia .....	42
Capítulo 2. Metodología.....	44
2.1. Naturaleza de la Investigación .....	44
2.2. Alcance de la Investigación .....	44
2.3. Diseño de la Investigación .....	45
2.4. Muestreo y herramientas de Recolección de Datos .....	45
2.5. Recopilación y Procesamiento de Datos .....	46
2.6. Procesamiento Metodológico para el Análisis de los Datos Cuantitativos.....	47
Capítulo 3. Resultados .....	52
3.1. Desarrollo de tecnologías de Cuantificación y Gestión para medir el Consumo de energía en las Organizaciones.....	53
3.1.1. Cuestionario de Medición de hábitos y consumos de energía .....	54
3.1.2. Sector CACAOTERO-ECUADOR .....	55
3.1.3. Sector TICs-Quito .....	68
3.2. Modelo teórico sector Cacaotero de Ecuador y TICs de Quito .....	84
3.2.1. Proposición I .....	84
3.2.2. Proposición II.....	85
3.2.3. Proposición III.....	86
3.2.4. Proposición IV .....	87
3.3. Análisis de correspondencias múltiples .....	91
3.3.1. Correspondencias Sector TICS-Quito.....	91
3.4. Planteamiento del modelo explicativo .....	109
3.5. Breves propuestas de mejora en el consumo energético.....	113
3.5.1. Transición hacia las energías renovables .....	114
3.5.2. Criterios e indicadores de energía sostenible.....	114

3.5.3. Conciencia Pública.....	115
3.5.4. Hábitos de consumo .....	117
Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones .....	119
4.1 Líneas de investigación futuras.....	123
Referencias Bibliográficas .....	124



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Electricidad que consumirá la industria TIC en 2030.....	36
Figura 2- Consumo energético por habitante (BEP/hab.).....	43
Figura 3- Metodología de Investigación.....	51
Figura 4- Ubicación de las organizaciones encuestadas (10 respuestas).....	56
Figura 5- Número de sedes de las organizaciones encuestadas (10 respuestas).....	56
Figura 6- Extensión en m <sup>2</sup> de las organizaciones encuestadas. ....	56
Figura 7- Tipo de jornada laboral de las organizaciones encuestadas.....	57
Figura 8- Días laborales de las organizaciones encuestadas.....	57
Figura 9- Cantidad de equipamiento que cuenta la organización. ....	57
Figura 10- Dispositivos electrónicos que presenta las organizaciones encuestadas.....	58
Figura 11- Gasto de combustible en promedio mensual por organización encuestada. ....	59
Figura 12- Disponibilidad de vehículos propios.....	59
Figura 13- Disponibilidad de cafetería o comedor .....	59
Figura 14- Disponibilidad de cafetería o comedor .....	60
Figura 15- Principal problema del sector energético en el Ecuador. ....	61
Figura 16- Nociones y conocimientos del consumo energético. ....	62
Figura 17- Experiencias, acciones y actitudes de consumo energético. ....	64
Figura 18- Motivaciones para realizar acciones de buen uso de energía.....	66
Figura 19- Requerimientos de la organización para realizar más acciones de buen uso de la energía.....	66
Figura 20- Actor quién desarrolla temas de ahorro, eficiencia y sustitución energética. ....	67
Figura 21- Disponibilidad de documentos o políticas de Planificación Energética. ....	68
Figura 22- Formación académica.....	69
Figura 23- Área principal de su actividad comercial.....	69
Figura 24- Rango del valor bruto de sus ventas anuales de su actividad empresarial para el año 2021.....	70
Figura 25- Número de sedes de las organizaciones encuestadas.....	70
Figura 26- Extensión en m <sup>2</sup> de las organizaciones encuestadas.....	71
Figura 27- Tipo de jornada laboral de las organizaciones encuestadas .....	72

Figura 28- Días laborales de las organizaciones encuestadas.....	72
Figura 29- Cantidad de equipamiento que cuenta la organización.....	72
Figura 30- Dispositivos electrónicos que presenta las organizaciones encuestadas.....	73
Figura 31- Autogeneración de electricidad.....	73
Figura 32- Gasto de combustible en promedio mensual por organización encuestada .....	73
Figura 33- Disponibilidad de vehículos propios.....	74
Figura 34- Disponibilidad de cafetería o comedor .....	74
Figura 35- Cantidad de personas a quienes brinda el servicio de cafetería o comedor .....	74
Figura 36- Percepción sector “energía” .....	76
Figura 37- Principal problema del sector energético en el Ecuador .....	77
Figura 38- Nociones y conocimientos del consumo energético .....	78
Figura 39- Experiencias, acciones y actitudes de consumo energético .....	80
Figura 40- Motivaciones para realizar acciones de buen uso de energía.....	81
Figura 41- Requerimientos de la organización para realizar más acciones de buen uso de la energía.....	82
Figura 42- Actor quién desarrolla temas de ahorro, eficiencia y sustitución energética .....	83
Figura 43- Disponibilidad de documentos o políticas de Planificación Energética .....	83
Figura 44- Participación del consumo final de energía por sector productivo, 2021 .....	88
Figura 45- Propuesta de modelo teórico referente-consumo energético del Sector Industrial-Ecuador.....	86
Figura 46- Modelo a priori del comportamiento del consumo energético del Sector TICs-Quito .....	90
Figura 47- Modelo a priori del comportamiento del consumo energético del Sector Cacaotero-Ecuador .....	90
Figura 48- Nivel de Educación académica-Subsector comercial .....	91
Figura 49- Nivel de Educación académica-Subsector comercial-Cargo en su organización .....	95
Figura 50- Tamaño de la Organización-Número de Sedes.....	97
Figura 51- Tipo de Jornada Laboral-Número de días laborales .....	98
Figura 52- Pensamiento-Problema energético .....	100
Figura 53- Nociones-Conocimiento-Experiencias-Acciones-Actitudes Consumo energético.	101

Figura 54- Relaciones: Rango de ventas anuales-Nociones y conocimientos de consumo energético .....	103
Figura 55- Relación: Organización-Conciencia ambiental.....	105
Figura 56- Relación: Rango de ventas anuales-Equipamiento de su organización .....	106
Figura 57- Relación: Subsector comercial-Gastos total de combustible .....	108
Figura 58- Propuesta de modelo explicativo del comportamiento del consumo energético sector TICs-Quito .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Consumo energético Sector-Cacao Ecuador .....	40
Tabla 2- Análisis de flujo energético por mes Sector-Cacao Ecuador .....	41
Tabla 3- Producción de-Cacao Ecuador .....	42
Tabla 4- Cumplimiento de objetivos.....	52
Tabla 5- Breve muestra del sector cacaotero para recopilación de información .....	55

## RESUMEN

Una forma de aclarar el desarrollo económico, social e incluso histórico ha sido a través del uso de la energía, esto debido a que no representa solo el hecho de consumirla, sino que satisface necesidades, produce bienes y servicios así mismo viene a considerarse un área debatible en la actualidad por el aumento de las emisiones de carbono y su relación con el consumo de energía. Cuantificar la demanda energética de cada país ayuda a comprender mejor los procesos de producción y consumo de energía y, por tanto, el uso sostenible de los recursos disponibles en cada lugar.

Esta investigación comprendió un análisis contextual de la demanda de energía en dos casos de estudio: Sector TICs de Quito y sector productor de cacao en el Ecuador, bajo proposiciones de trabajo: i) Desarrollo Sostenible y ODS2030; ii) Modelos de eco-innovación; iii) Factores de consumo de energía; y, iv) Contexto energético obteniendo un diagnóstico y caracterización de los consumidores de energía, exponiendo variables y categorías relacionadas con el comportamiento de estas dos organizaciones. Se utilizó encuestas como métodos cualitativos para entender los constructos medibles y aspectos cuantitativos como herramientas estadísticas de análisis descriptivo y test de correspondencia múltiple para validación, así también se usó modelos estructurales que permitieron armonizar esta dinámica de sistemas y analizar su complejidad.

Integrar las premisas establecidas en este estudio bajo el diseño y aplicación de las encuestas, permitió obtener un modelo explicativo de consumo energético en estos sectores. La percepción ambiental de estas organizaciones es latente debido a que ejercen buenas prácticas ambientales de consumo, aunque de manera empírica, en consecuencia, resalta a la vista su desconocimiento en sistemas de gestión, tipos de energía y su impacto ambiental. Los datos y estadísticas sobre energía consistentes son fundamentales para desarrollar políticas energéticas nacionales eficaces y eficientes, así como un elemento clave en la planificación a largo plazo para la inversión en el sector energético. Finalmente se recomienda líneas de investigación futuras.

**Palabras clave:** consumo energético, organizaciones ecuatorianas, correspondencias, modelado.

## ABSTRACT

One way to clarify the economic, social and even historical development has been through the use of energy, this is because it does not only represent the fact of consuming it, but also satisfies needs, produces goods and services, and is also considered an area currently debatable due to the increase in carbon emissions and its relationship with energy consumption. Quantifying the energy demand of each country helps to better understand the energy production and consumption processes and, therefore, the sustainable use of the resources available in each place.

This research included a contextual analysis of the energy demand in two case studies: the ICT Sector of Quito and the cocoa producing sector in Ecuador, under work proposals: i) Sustainable Development and SDG2030; ii) Eco-innovation models; iii) Energy consumption factors; and, iv) Energy context, obtaining a diagnosis and characterization of energy consumers, exposing variables and categories related to the behavior of these two organizations. Surveys were used as qualitative methods to understand the measurable constructs and quantitative aspects as statistical tools for descriptive analysis and multiple correspondence tests for validation, as well as structural models that allowed harmonizing this system dynamics and analyzing their complexity.

Integrating the premises established in this study under the design and application of the surveys, allowed obtaining an explanatory model of energy consumption in these sectors. The environmental perception of these organizations is latent because they exercise good environmental consumption practices, although empirically, consequently, their ignorance of management systems, types of energy and their environmental impact stands out. Consistent energy data and statistics are essential for developing effective and efficient national energy policies, as well as a key element in long-term planning for investment in the energy sector. Finally, future lines of research are recommended.

**Keywords:** Energy consumption, Ecuadorian organizations, correspondences, modeling.

## Capítulo 1. Marco Referencial

### 1.1. Introducción

El uso de la energía puede explicar el desarrollo económico, social e histórico (Oviedo-Salazar et al., 2015), pues satisface necesidades y permite la manufactura de bienes y servicios (Bhattacharyya, 2019), representando progreso en las sociedades. Sin embargo, se considera un área debatible debido a la relación entre el aumento de las emisiones de carbono y el consumo de energía. Es así como, el crecimiento económico y el consumo de energía son considerados como los principales culpables del proceso de degradación ambiental, considerándose un gran desafío para los formuladores de políticas que actúan como árbitros entre el medio ambiente y el crecimiento (Waheed et al., 2019).

Por un sentido, un mayor consumo de energía se considera como un factor importante para el rápido crecimiento económico, la industrialización y urbanización, pero por otro, el consumo de energía induce la emisión de carbono (Castillo-Calderón et al., 2023). El nexo entre crecimiento económico, consumo de energía y la emisión de carbono es importante desde todas las perspectivas, es decir, económica, política, el consumo total y sectorial de energía y la planificación ambiental a escala nacional y mundial. Por lo tanto, un gran número de estudios examinan las relaciones causales entre las crecientes emisiones de carbono, consumo de energía y crecimiento económico.

Por otro lado, debido a la aparición de la crisis del COVID-19, las economías, las sociedades y las organizaciones cambiaron sus patrones de vida debido a las restricciones y bloqueos dictados por los gobiernos. Estos cambios en el estilo de vida tuvieron un impacto directo en el consumo de energía y el transporte (Jimenez & Yopez-Garcia, 2020). Situación que se evidencia directamente en la disminución sin precedentes del 17% en las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial (Le Quéré et al., 2020).

En situación de confinamiento, el área residencial ha aumentado la demanda de electricidad debido al teletrabajo y uso intensivo de dispositivos, en cambio los sectores comerciales e

industrial redujeron de forma significativa la demanda de electricidad y otros combustibles (García Peñalvo, 2020). Estas situaciones cambiantes pueden llevar a reorganización de actividades diarias que antes estaban limitadas a otros momentos del día (Yuksel et al., 2021). Los indicios manifiestan cambios en los patrones de sueño y trabajo de los individuos, que tienden a acostarse y levantarse más tarde (Esparza et al., 2020). Otra investigación, basada en observaciones de redes de trabajo, señaló que, en algunos casos en España, el uso de redes se prolongaba hasta las 3 AM con un incremento general sobre su uso en las horas siguientes. Se remarca que, previo a la cuarentena no se detectaba este tráfico pico a estas horas (Bennett & McWhorter, 2021).

Este comportamiento exige una demanda continua de electricidad (Cheshmehzangi, 2020). El COVID-19 ha puesto en evidencia que nuestra vida cotidiana depende en gran parte del acceso a la energía, los sistemas energéticos son una parte fundamental de funcionamiento de las sociedades.

En Ecuador las últimas 5 décadas presentan una fuerte dependencia a los combustibles fósiles, situación que en ocasiones ha puesto la estabilidad económica del país en riesgo. El COVID-19 elevó esta inestabilidad, pues el mercado energético actual en general, se basa en combustibles fósiles con grande impactos ambientales y sociales tanto en la producción como en las zonas de consumo (CEPAL, 2022), siendo no viable.

A escala global, las restricciones impuestas por la pandemia han afectado el desarrollo socioeconómico a corto plazo y los medios de subsistencia de las personas, lo que ha frenado aún más la demanda de los consumidores y el comercio de exportación dominado por la manufactura (Ibn-Mohammed et al., 2021; IEA, 2020). Dichos impactos han llevado a una disminución en la demanda de electricidad y combustibles a nivel general lo que plantea desafíos para la industria de la energía eléctrica.

Sin embargo, Le Quéré et al. (2020) mantienen que la mayoría de los cambios notados en confinamiento son transitorios, ya que no exponen cambios estructurales en los sistemas económicos, energéticos o de transporte. Es más, sostienen que el trauma social generado por el



confinamiento podría variar la trayectoria futura impredeciblemente, lo cual no representa reducciones profundas ni sostenidas en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Al mismo tiempo, García Peñalvo (2020) menciona que la reapertura no tiene un carácter homogéneo, permitiendo ciertos países con mejores fundamentos se recuperen de manera rápida en comparación a otros.

En general, todos estos diversos hallazgos se deben a razones como: heterogeneidad entre las características del país, condición económica, estabilidad política, infraestructura industrial, fuentes de energía, entre otros (Araujo & Robalino-López, 2019), donde establecer métodos para evaluar un consumo energético desde su interdependencia resulta ser relevante.

El uso de tecnologías de la cuantificación establece los nexos entre crecimiento económico, consumo de energía y emisiones de carbono, desde perspectivas como la economía, política, el consumo total y sectorial de energía y la planificación ambiental a escala nacional y mundial (Waheed et al., 2019). Sin embargo, muchos de los resultados encontrados han variado de acuerdo a implicaciones políticas, siendo no categórico ofrecer para que puedan ser adoptados en todos los países. Esto amerita el uso específico de conjuntos de datos y técnicas de estimación econométricas, que permitan una fiabilidad de las fuentes de datos; especialmente en países desarrollados las fuentes de datos son menos confiables y medidos de manera inapropiada. En consecuencia, la causalidad con este factor mal medido produce resultados erróneos.

Para ello, este estudio comprende un análisis contextual de la demanda de energía en sectores específicos como TICs de Quito y sector cacaoero del Ecuador, en base al modelo propuesto por Araujo & Robalino-López (2019) y contribuye a obtener un diagnóstico y caracterización a nivel organizacional, hábitos y comportamientos de los consumidores de energía, y exponer las variables y/o categorías relacionadas con el comportamiento específico, contextualizando estas realidades locales para que se conviertan en herramientas técnicas y de asesoramiento para los tomadores de decisiones.

## 1.2. Justificación Metodológica

Cuantificar la demanda energética facilita la comprensión de los procesos de producción y consumo de energía y, por tanto, el uso sostenible de los recursos disponibles. Las estadísticas sobre este tema muestran solo un aspecto de la cantidad absoluta de consumo de energía; por lo tanto, brindan solo las magnitudes y comparaciones simples de estas variables, pero no consideran su uso en diferentes clases organizacionales y su calidad de uso; y en algunos otros casos, qué tipo de energía se utiliza en mayor o menor medida (Zhao et al., 2017).

Para la estimación de los consumos energéticos por producción es necesario la utilización de diferentes herramientas e indicadores, siendo importante aplicar aspectos de modelado que permitan tener una visión clara de todo lo que confluente (características espaciales-sociodemográficas, infraestructura -patrones de consumo de energía, procesos cognitivos, nociones reflexiones, conocimiento y valoraciones), por eso es importante la aplicación de modelos teóricos y numéricos (Araujo & Robalino, 2019)

Por ejemplo, para Román-González (2021) considerar indicadores numéricos es abordar los fenómenos sociales como fuentes de información sobre el tema que se analiza y como factores sociopolíticos que pueden estimular el debate sobre la comprensión y el significado de lo que representan sus formas de medición. En consecuencia, analizar una forma de comportamiento representado en su consumo energético permitirá incorporar medidas cuantitativas que incluso para Merry (2016) puede sustituir juicios basados en valores o políticas, modificando la dinámica hacia un proceso aparentemente más racional, apoyados por información numérica-descriptiva estandarizada y objetiva.

En Ecuador, el balance energético nacional de 2021 está distribuido entre: consumo propio, transporte, residencial, comercial, agro, pesca, minería y otros; mostrando al sector industrial con un 17%, como el segundo agente de consumo energético más importante en estos últimos diez años y encabezando la lista, el sector transporte con un 45% (MEER, 2021).

Bajo estas premisas, este estudio comprende un análisis contextual de la demanda de energía en sectores importantes del país. Siguiendo a Araujo & Robalino (2019) se pretende obtener un

diagnóstico y caracterización de los consumidores de energía, y exponer las variables y/o categorías relacionadas con el comportamiento del consumidor, en dos estudios de caso: sector TIC de Quito y sector cacaoero del Ecuador, según las siguientes proposiciones de trabajo: i) Desarrollo Sostenible y ODS2030; ii) Modelos de eco-innovación; iii) Factores de consumo de energía; y, iv) Contexto energético.

Por otro lado, el vertiginoso desarrollo de metodologías y sistemas de medición cada vez más complejas y sofisticadas están afectando positivamente la manera en que las sociedades establecen herramientas y tecnologías que permiten organizar la forma de vida (Rottenburg et al., 2015).

Estas situaciones hacen que el estudio del consumo energético en contextos específicos resulte interesante en situación de “nueva normalidad”. Por lo tanto, la presente investigación propone la siguiente cuestión: ¿Cuál es el consumo energético del sector TIC de Quito y sector cacaoero del Ecuador en el contexto de la nueva normalidad?

### **1.3. Justificación Práctica**

Las economías, sociedades y organizaciones desde la aparición de los bloqueos y restricciones por el COVID 19 han tenido que cambiar sus patrones de vida (García Peñalvo, 2020; García et al., 2021). Esto ha dado lugar a una transformación en diversas dimensiones, sobre todo sectoriales y laborales; conocida como “nueva normalidad”, por ejemplo, a pesar de que ha existido una reducción sin precedentes en las emisiones de CO<sub>2</sub>, se sostiene que el trauma social causado por el confinamiento podría alterar la trayectoria futura y no representar reducciones profundas y sostenidas (Le Quéré et al., 2020).

Comprender los cambios en el comportamiento humano relacionados con las nuevas condiciones luego de la pandemia ayudará a comprender mejor las nuevas necesidades y hábitos generados después de este “shock” social. Este conocimiento también es relevante para mantener el funcionamiento normal del sistema energético. El buen funcionamiento del sistema energético confía en el poder de predicción de este, gracias a modelos que indican en tiempo real los cambios de consumo que las personas demandarán. Sin embargo, estos patrones de consumo de energía han sufrido modificaciones. Debido a estos cambios, existe la necesidad de una rápida adaptación por parte de los responsables del sistema (García et al., 2021).

El levantamiento de información primaria permitirá generar esquemas o gráficas que ayuden a anticipar la evolución de estos patrones de consumo, brindará a los operadores el conocimiento de la demanda y así asegurar que las redes operen de manera eficiente y sin estar saturadas o desabastecidas. Asimismo, garantiza la persistencia y la capacidad de respuesta de la red en situaciones en constante cambio.

En consecuencia, la reducción de la demanda se podría lograr mediante el uso de diversas políticas energéticas, como la facilitación del autoconsumo o la implementación de políticas de gestión, a través de este tipo de estudios demostrativos en contextos específicos.

#### **1.4. Objetivo General**

Caracterizar el consumo energético de las organizaciones ecuatorianas en la nueva normalidad.  
Caso de estudio: sector TIC de Quito y sector productor de cacao en el Ecuador.

#### **1.5. Objetivos Específicos**

- a) Explorar los diversos métodos para cuantificar el consumo energético a nivel sectorial.
- b) Desarrollar un modelo teórico sobre el sistema complejo de consumo energético en el sector TIC de Quito.
- c) Desarrollar un modelo teórico sobre el sistema complejo de consumo energético en el sector productor de cacao en el Ecuador.
- d) Generar un modelo explicativo que estime las relaciones causales entre las variables identificadas para los casos de estudios seleccionados en el contexto ecuatoriano.

#### **1.6. Hipótesis**

Se plantea la siguiente hipótesis<sup>1</sup>: “El levantamiento de información del consumo energético del sector TIC de Quito y sector cacaotero del Ecuador permite aplicar instrumentos de mejor gestión de entendimiento bajo el contexto de la nueva normalidad”

---

<sup>1</sup> Este tipo de hipótesis recae dentro del método mixto de investigación y son, emergentes, flexibles y contextuales, que se pueden ir afinando de acuerdo a los primeros resultados mostrados (Hernández-Sampieri R., Fernández C., & Baptista M, 2014). Una hipótesis de trabajo puede ser uno de los resultados de la investigación. (Henderson S., 2009). No siempre están estadísticamente probados. (Bogdan R. y Biklen S., 2014; Staller K, 2010., y Berg A., 2008).

## **1.7. Marco Teórico**

### **1.7.1. Tecnologías de cuantificación relacionadas al consumo de energía**

La conexión entre crecimiento económico, consumo de energía y emisiones de carbono es importante desde varias perspectivas, es decir, económica, política, el consumo total y sectorial de energía y la planificación ambiental a escala nacional y mundial (Waheed et al., 2019). Por lo tanto, se han encontrado un gran número de investigaciones (Zhao et al., 2017; Robaina-Alves et al., 2016; Alam et al., 2016; Ozcán, 2013) que sus resultados han variado de acuerdo a implicaciones políticas, siendo no adecuado para que puedan adoptar en todos los países

Entre los diferentes métodos para poder evaluar el consumo energético desde su interdependencia se encuentran las más relevantes:

#### **1.7.1.1. Curva de Kuznets Medioambiental (CKM)**

Para Özokcu & Özdemir, 2017 La curva ambiental de Kuznets (CKM) indica que el crecimiento económico (medido por el ingreso per cápita) tiene una relación en forma de U invertida con la degradación ambiental, es decir, la contaminación aumenta con el crecimiento económico, alcanza un pico y luego comienza a decaer desde un nivel crítico de ingresos.

La razón de este comportamiento es que cuando el PIB alcanza un determinado umbral, la economía pasa a otro régimen en el que la relación entre emisiones e ingresos puede reducirse en comparación con el régimen original. En las primeras etapas de los países en desarrollo, las emisiones de dióxido de carbono estaban estrechamente relacionadas con el tamaño de la economía, ya que las industrias eran relativamente primitivas, de baja productividad y muy contaminantes. En segundo lugar, el crecimiento económico conduce a cambios estructurales que reducen el impacto de la economía en la degradación ambiental a través de efectos estructurales y de composición. Este es especialmente el caso cuando una economía basada en la agricultura se transforma en una economía basada en los servicios de manufactura. En la tercera fase, los países invierten masivamente en investigación y desarrollo para reemplazar tecnologías sucias y obsoletas por otras más limpias. En este sentido, la contaminación comienza a disminuir en función del PIB. (Robalino-López et al., 2015).

Otra forma de probar la validez de la hipótesis de CKM es comparar las consecuencias a corto y largo plazo de las emisiones (Koc & Bulus, 2020). El análisis utiliza datos históricos y no hay estudios que prueben la hipótesis CKM en un futuro próximo. Esto requiere un modelo detallado de la conexión entre el PIB y la evolución de emisiones de CO<sub>2</sub> (PIB, matriz energética y estructura sectorial) de un determinado país.

Debido a que esta teoría predice una relación a largo plazo entre las emisiones y el crecimiento económico, muchos estudios recientes utilizan métodos de cointegración para evaluar esta relación. La evidencia empírica muestra que los niveles de contaminación y el PIB se pueden determinar conjuntamente, por lo que limitar el consumo de energía para ayudar a reducir las emisiones afecta el crecimiento económico (Quinde Rosales et al., 2019; Ahmed et al., 2020; Uddin, 2016; Catalán, 2014; Ortiz & Gómez, 2021).

### 1.7.1.2. Identidad IPAT

Desde la década de 1970, se ha creído que el aumento de los ingresos causa daños inevitables al medio ambiente a través del agotamiento de los recursos naturales y la contaminación, lo que limitará el crecimiento económico; este concepto se formaliza en la denominada identidad IPAT, que determina que el impacto en el medio ambiente proviene de 3 factores: población, ingreso per cápita y tecnología. (Gutman & Gutman, 2017; Magee & Devezas, 2018).

**I:** Impacto ambiental.

**P:** Población.

**A:** Afluencia

**T:** Tecnología

$$\mathbf{I=P \times A \times T}$$

En 1990, el economista energético japonés Yoichi Kaya reformuló la identidad IPAT, dando como resultado la identidad Kaya.

### 1.7.1.3. Identidad Kaya

Yoichi Kaya Economista energético japonés, CEO del Earth Innovation Institute. En su libro de 1993, "Medio ambiente, energía y economía: estrategias para el desarrollo sostenible", creó una fórmula básica y simple que vincula todos los factores económicos, energéticos y ambientales que afectan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). a la atmósfera terrestre. Esta fórmula, conocida como identidad de Kaya, se usa para describir la relación entre los factores que afectan las emisiones de gases de efecto invernadero para que puedan analizarse y estudiarse ya que actúan sobre muchos factores individuales para reducir las emisiones. (Cruz, 2016)

$$C = \frac{C}{EP} \frac{EP}{PIB} \frac{PIB}{POB} POB$$

#### Donde:

**C:** La cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero emitidas a la atmósfera y sus unidades se convierten en unidades equivalentes de dióxido de carbono.

**EP:** Simplifica la cantidad total de energía primaria a una unidad equivalente de energía, es decir, una tonelada equivalente de petróleo (toe), julios (J), kilowatios hora (kWh), etc.

**PIB:** Estas son abreviaturas del producto interno bruto a precios comparables para las cantidades de la cadena probadas.

**POB:** Población total de la zona.

Por lo tanto, los niveles de energía en relación con las emisiones de carbono pueden verse como el producto de los cuatro componentes de la identidad de Kaya: tasa de carbonización, intensidad energética, PIB per cápita y población. Sin embargo, los factores que explican las emisiones de CO<sub>2</sub> se deben al proceso de transformación del sector energético, la composición final del combustible de los distintos sectores productivos y su consumo final de energía. Por lo tanto, la fórmula de identidad de Kaya se define como:

$$C = \frac{C}{EFS} \frac{EFS}{EP} \frac{EP}{EF} \frac{EF}{PIB} \frac{PIB}{POB} POB$$

Donde se introduce dos nuevas variables energéticas. EFS que significa energía fósil, que depende de las emisiones de CO<sub>2</sub>, y EF que configura la energía final consumida.

La convergencia entre el consumo de energía per cápita y las emisiones de CO<sub>2</sub> es ahora una gran preocupación en las economías desarrolladas que se esfuerzan a largo plazo por lograr una distribución equilibrada de las emisiones entre las naciones. Sin embargo, en los países en desarrollo, el interés por la convergencia es relativamente bajo en términos de consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>

Robalino-López et al., (2016) estudiaron 10 países latinoamericanos: Venezuela, Brasil, Bolivia, Colombia, Chile, Perú, Ecuador, Uruguay, Paraguay y Argentina. Estos países están ubicados en la misma región geográfica y comparten muchos aspectos culturales, políticos y económicos, formando una de las regiones nuevas más grandes del mundo con vías de desarrollo basadas en la industria. En particular, Paraguay, Uruguay, Venezuela Brasil y Argentina siendo parte del llamado MERCOSUR, cuyo objetivo es promover el libre comercio y flujo de bienes, personas y divisas entre sus aliados Chile, Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador, son los países asociados al Mercosur, los primeros cuatro en formar la llamada Comunidad de Estados Andinos, que también promueve la cooperación económica. Entonces, en principio, este conjunto de países parece adecuado para probar la convergencia en la región.

Además, los autores consideran el enfoque propuesto por Wu et al., (2016) para examinar la existencia de clubes convergentes en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita y su dinámica. Este enfoque detecta la presencia de grupos de países que comparten trayectorias convergentes similares. Payne & Apergis (2021). utilizaron esta técnica para encontrar el club de convergencia de las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita en un grupo de 128 países desde 1960 hasta 2003. Este estudio contribuye a la literatura existente sobre el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> en América del Sur y explora el impacto de diferentes dinámicas en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Países con niveles variables de emisiones de CO<sub>2</sub>, será un tema de interés para los responsables políticos y ayudará a diseñar políticas energéticas y ambientales más eficientes.



#### 1.7.1.4. Prueba de Granger

La prueba de causalidad de Granger determinada en (1969) es el concepto fundamental para estudiar relaciones dinámicas entre series de tiempo, determinando si estas pueden ser útiles para pronosticar otra (Troster, 2018); es decir si los resultados de una variable podrían servir para otra y si tiene características unidireccionales o bidireccionales.

La causalidad de Granger se define en términos de distribuciones condicionales, y la mayoría de los artículos de revisión utilizan modelos de regresión de medias condicionales para probar la causalidad de Granger donde la relación causal es lineal. Por ejemplo si se determina que el consumo de electricidad es una causa inducida por Granger de las exportaciones totales (o desagregadas), o si se confirma que la producción de electricidad es una causa inducida por Granger del crecimiento económico, las políticas ambientales destinadas a reducir las emisiones contaminantes o, en última instancia, limitar la producción de electricidad, podría tener un impacto significativo en estos pronósticos de crecimiento en la región, debilitando los beneficios de las exportaciones de bienes y servicios, como contradiciendo las políticas encaminadas a promover el sector exportador para dinamizar la economía (Troster, 2018).

La causalidad de Granger unidireccional (o la falta del mismo) entre el crecimiento económico y la producción de electricidad o entre las exportaciones agregadas y/o desagregadas y la producción de electricidad (o la falta de ellas) significa que las políticas que afectan la producción de electricidad no afectan directamente al PIB real, ni tampoco las políticas cuyo objetivo es aumentar las exportaciones, aumentando así la producción total.

Los principios subyacentes de este test se basan en dos principios:

- Las causas ocurren antes que los efectos.
- Una causa tiene información única sobre el valor futuro de sus efectos.

Dado estos principios, Granger propone probar la siguiente hipótesis para la identificación de un efecto causal de X sobre Y

$$Y: P[Y(t + 1) \in A|I(t)] \neq P[Y(t + 1) \in A|I - x(t)]$$

**Donde:****P:** Probabilidad**A:** Conjunto arbitrario de condición no vacío**(I(t) y I-x(t):** Se identifica como información disponible del tiempo t en todo el universo, y en el universo modificado en el que X se excluye.

Si se acepta la hipótesis, decimos que X es la causa de Granger Y.

Entre los estudios recopilados se tiene a Bozoklu & Yilanci, 2013 intentaron explorar la relación entre el crecimiento económico y el consumo de energía. Para estimaciones de muestras completas, los resultados confirmaron una relación en un solo sentido desde el crecimiento económico hasta el consumo de energía. En caso de los países de la OCDE, el consumo de energía ha confirmado relacionarse con el crecimiento económico. Sarvar et al, 2017 obtuvo evidencias sobre la relación entre el consumo de energía y crecimiento económico; los hallazgos varían entre los grupos de ingresos, grupo de países, regiones, etc., importadores y exportadores de crudo.

Shahbaz et al, 2017 también validaron resultados paralelos en el caso de 157 países mediante esta técnica. Sarvar et al., 2018 investigó el impacto de la energía, consumo en el crecimiento económico, mercado de valores, acciones industriales y acciones a nivel de empresa. Los resultados han reportado un impacto significativo del consumo de energía en el crecimiento económico, pero el impacto sería de acuerdo a las industrias.

**1.7.2. Premisas de trabajo****1.7.2.1. Desarrollo sostenible y ODS 2030**

Una aproximación de Desarrollo Sostenible se encuentra en el Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU en 1987 (García, 2018) y se presenta como un concepto que en principio pretendía dar un cambio al discurso que se manejaba en esa época, siendo esa búsqueda de romper la insostenibilidad del modelo económico, pero para conseguirlo es necesario implicar y movilizar grandes poderes y fuerzas. De hecho, hace mención en el mismo

informe que para que ocurra un desarrollo sostenible es necesario contar con la participación de varios sistemas: político, económico, social, productivo, tecnológico, internacional, administrativo (García, 2018).

De aquí en adelante se empezó a asentar y debatir este concepto en la palestra pública hasta que incluso cinco años después de su aparición, fue incluido en la Declaración de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, como tercer principio: “El derecho al desarrollo debe ejercerse de tal forma que responda equitativamente a satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social” (Céspedes & Solís, 2020)

Los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS), establecidos como objetivos mundiales, por otra parte, son un conjunto de acciones para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la paz y la prosperidad. Adoptados por las Naciones Unidas el 25 de septiembre del 2015, cada uno tiene metas específicas que deben alcanzarse en los 15 años venideros. Para cumplir estas metas: los gobiernos, sectores privados, la sociedad civil entre otros deben realizar su parte (ONU DP, 2022). Entre los fundamentales asociados como premisas de trabajo a esta investigación, tenemos:

- **ODS 7: Energía Asequible y no contaminante**

El mundo está progresando bajo este objetivo, y hay signos alentadores de que la energía se está volviendo más sostenible y universalmente disponible.

Entre 2000 y 2018, la cantidad de personas con acceso a la electricidad aumentó del 78% al 90%, mientras que la cantidad de personas sin electricidad disminuyó a 789 millones.

La falta de acceso a la energía podría obstaculizar los esfuerzos para contener una pandemia como fue la COVID-19 en muchas partes del mundo. Desde dar energía a las instalaciones de salud y proporcionar agua limpia para las medidas básicas de higiene hasta habilitar los servicios de telecomunicaciones y TI que conectan a las personas mientras se mantiene un distanciamiento social (ODS, 2015).

- **ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

El mundo es cada vez más urbano, desde 2007, más de la mitad de la población mundial ha vivido en ciudades, y se espera que esta cifra alcance el 60 % para 2030. Las ciudades y las áreas metropolitanas son los motores del crecimiento económico y representan alrededor del 60% PIB mundial. Pero también representan alrededor del 70% las emisiones globales de carbono y más del 60% uso de recursos (ODS, 2015)

Para el 2050, se estima que cerca del 70% de la población mundial vivirá en áreas urbanas, por lo que los expertos advierten que las ciudades provocarán cambios radicales y dañarán el medio ambiente, agudizando la triple crisis planetaria (ONU, 2022).

- **ODS 12: Producción y consumo responsable**

Para la ODS 12 los datos que resultan relevantes dentro del sector energético son los siguientes:

- Los hogares consumen el 29% de la energía mundial y, en consecuencia, contribuyen al 21% de las emisiones de CO2 resultantes (ODS, 2017)

A pesar de los avances tecnológicos que han promovido el aumento de la eficiencia energética, el uso de energía en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) viene creciendo otro 35% desde 2020 (ONU, 2022).

A raíz de la pandemia de la COVID-19 los países han visto la oportunidad de elaborar planes de recuperación que reviertan las tendencias actuales y cambien nuestros patrones de consumo y producción hacia un futuro más sostenible (ODS, 2017).

### **1.7.2.2. Modelos de eco-innovación**

Para Sintetia (2018) la eco-innovación es el desarrollo de una fase de innovación 'externa' que impacta no solo el entorno inmediato que controla una empresa, sino también el ecosistema más amplio.

Los modelos son compendios de la realidad diseñadas para analizar algún aspecto del sistema real que están tratando de simular. Son útiles porque ayudan a los usuarios a comprender el sistema que

representan y a tomar decisiones relacionadas con el sistema real sin arriesgar toda su complejidad. (Díaz-García et al., 2015). Sin embargo, cuanto más simple es el modelo comparado con el sistema real, menos información contiene y por lo tanto menos útil es para desarrollar nuevas ideas de investigación y gestión ecológica. Por otro lado, cuanto más simple es un modelo, más rápidamente se pueden probar teorías o políticas de gestión que pueden ser o no adecuadas, y que pueden ser estudiadas con más detalle adelante (Blanco, 2013).

### **1.7.2.3. Factores de consumo de energía**

La creciente demanda de energía está altamente asociada con la creciente población que vive en las ciudades, lo que amplía la gran brecha entre la demanda y la oferta de energía (Mudakkar et al., 2013). Al parecer uno de los impulsores clave del uso de la energía es la urbanización, que se ve estimulada por el crecimiento de la población derivado de su movimiento (de personas) a las ciudades desde las zonas rurales. Además, la infraestructura para la energía ha sido una agenda fundamental para los formuladores de políticas de todo el mundo (Islam et al., 2022)

Desde la década de 1970 se llamó la atención sobre los principales impulsores del crecimiento global de la crisis ecológica, a saber: Población, agricultura, industria, desigualdad social, recursos naturales, incluidos los recursos energéticos, y contaminación. Desde entonces, varios expertos han centrado su atención en la relación entre el consumo de energía y factores económicos influenciados por él o sobre el consumo de energía y factores medio ambientales (Wang et al., 2016)

La causalidad entre el consumo de energía y el crecimiento económico ha sido abordada por varios autores. Por ejemplo, el estudio de Caraiani et al., 2015 confirma la causalidad entre la energía primaria, consumo de diferentes fuentes y producto interior bruto de Bulgaria, Polonia, Rumanía, Hungría y Turquía entre 1980 y 2012/2013. La relación entre energía e ingresos no es neutra, por lo tanto, el consumo de energía está influenciado por la variación del ingreso (Bhattacharyya, 2019). Maridueña (2017) hace una observación similar y prueba que el crecimiento económico de un país influye directamente en el crecimiento del consumo de petróleo en ese país. Otros expertos (Acheampong, 2018; Zhang et al., 2017) demuestran, con diferentes enfoques, que las emisiones de carbono y el consumo de energía no conducen al crecimiento económico, por lo que su sugerencia

a las autoridades es perseguir políticas conservadoras de energía y políticas de reducción de carbono ya que no interfieren con la economía desarrollo de un país.

Por otro lado, Wang et al (2019) incluye factores de influencia como los siguientes: precios de la energía, urbanización y PIB sobre el consumo de energía a través de un análisis de datos de panel en 186 países entre 1980 y 2015, y encuentra que los precios de la energía afectan negativamente el consumo de energía en países de medianos y bajos ingresos.

En oposición a la urbanización, hay otro factor de alto consumo de energía, a saber, la agricultura. Harchaoui & Chatzimpiros, 2018. Sus observaciones prueban que la cantidad de energía consumida por el cultivo del producto agrícola es muy alto y desajustado a las condiciones geográficas; sin embargo, podría reducirse fácilmente ajustándose al área de cultivo. Otros autores (Anderson & Rezaie, 2019) van más allá al proponer fuentes de energía renovables junto con una serie de pros y contras.

Así mismo, algunos estudios han venido demostrando los efectos destructivos del uso extensivo de energía, por ejemplo, Zhang & Da (2015) ha demostrado que, por lo general, el sector industrial se considera relativamente más contaminante en comparación con el sector de servicios. En un estudio similar, Baloch et al., (2019) señalaron que un uso extensivo de los recursos naturales hace que aumenten las emisiones de contaminantes industriales. Como resultado un aumento en el crecimiento industrial conduce a la degradación de la calidad ambiental. Aparentemente, el crecimiento intensivo en imaginación junto con la rápida urbanización, el uso cada vez mayor de bienes y servicios de una clase media en ascenso y el aumento de los patrones de producción, provocan fuertes resultados negativos al desalentar perspectivas de crecimiento económico (Kotler & Kotler, 2016).

En consecuencia, siendo los recursos energéticos y el consumo de energía altamente priorizados por los países en desarrollo y desarrollados para acelerar el dinamismo del impresionante desarrollo estatal, cabe destacar que el consumo de energía esta fuertemente ligado con factores económicos y demográficos (Islam et al., 2022). Investigaciones como Zaharia et al., 2019 estipula que el consumo de energía es estimulado por el aumento de las

emisiones de GEI, el PIB, el uso de fuentes de combustibles fósiles, el precio del petróleo, stock de capital, gastos de investigación y desarrollo, área agrícola, el agotamiento del recurso natural, la población y su densidad, así como la fuerza de trabajo. Por otra parte, parece que disminuye el consumo de energía al aumentar el gasto en salud, la población femenina, la balanza exterior de bienes y servicios, impuestos ambientales, así como energías renovables.

Adicional a todo lo recopilado se suma a estos factores la apertura comercial y el índice de desarrollo humano que demuestran tener un impacto significativo en el consumo de energía en ciertas regiones del mundo (Azam et al., 2015). En este caso, la mayoría de recomendaciones de expertos se inclinan por el diseño de nuevas políticas, que deberían integrar las inversiones en la producción de energía renovable y la sustitución de fuentes no renovables, en su mayoría utilizado en la actualidad.

#### **1.7.2.4. Contexto energético Ecuador**

Se puede señalar la evolución de la demanda de energía por fuente en Ecuador. Los combustibles fósiles han sido los energéticos de mayor requerimiento en el país, con una participación promedio de 80,1% entre 2011 y 2021. El diésel y la gasolina son las fuentes de mayor demanda, mostrando un incremento entre 2011 y 2021 de 16,9% y 25,1%, respectivamente. Por su parte, la demanda de energía eléctrica durante el periodo de estudio tuvo un crecimiento de 52,2%, mientras que el gas licuado de petróleo (GLP), principal energético consumido para la cocción de alimentos, tuvo un crecimiento durante el mismo período de 23,2% (MEER, 2021).

El Balance Energético Nacional de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2021), muestra indicadores sobre el consumo de energía por habitante y sectores productivos, exportaciones energéticas, uso de energías renovables, emisiones de gases de efecto invernadero; a través de la interrelación de la información primaria energética y socioeconómica, el cual, mostró un crecimiento de 11,3% con respecto al 2020, pasando de 83,9 a 93,5 millones de BEP en el 2021 (Instituto de Investigación Geológico y Energético, 2021). Existen tres sectores demandantes de energía en el Ecuador, el primero es el sector transporte con un valor promedio de 40,5 millones de BEP en los últimos diez años. Seguido por el sector industrial con un

valor promedio de 15,9 millones de BEP en el mismo período. Finalmente, el sector residencial posee un valor promedio de 12,1 millones de BEP (Instituto de Investigación Geológico y Energético, 2021).

- **Sector transporte**

El sector transporte es uno de los principales contribuyentes a las emisiones de GEI, ya que fue responsable del 23 % de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía en 2014, el 72 % de las cuales fueron producidas por el transporte por carretera, como se informó en el 5° Informe de Evaluación del IPCC (Sims et al., 2015). Siendo el sector de crecimiento en términos de emisiones y el sector de uso final de energía menos diversificado, consume el 65% del petróleo mundial en 2018 (Rogelj et al., 2018).

Algunos de los indicadores de descarbonización propuestos por las vías de mitigación del IPCC son la reducción de la intensidad de carbono de la generación de electricidad, y aumento de la tasa de electrificación en los sectores de consumo final de energía. Estos pilares son estratégicos para la transición energética en el sector del transporte terrestre. Aunque en varios países en desarrollo existe una proporción significativa de energías renovables para la generación de electricidad, el uso de electricidad en el sector del transporte sigue siendo mínimo (REN21, 2021). Esto es verídico en la región de América Latina y el Caribe (ALC) donde el stock de vehículos eléctricos a batería (BEV) en 2020 representó menos del 1% de su flota global, donde se destacan México, Brasil y Chile (IEA, 2021). La región de ALC está experimentando el mayor crecimiento en propiedad de automóviles en el mundo, más del doble del promedio mundial del 27 % (SLOCAT, 2021). Por otro lado, ALC tiene el uso de autobuses per cápita más alto del mundo y también lidera la implementación de autobuses de tránsito rápido, con sistemas presentes en 54 ciudades a partir de 2019. En ALC hay 2000 buses eléctricos en 2020, esto es menos del 1% de la flota de la región. Siguiendo las tendencias generales de rápida urbanización y aumento de la participación de automóviles privados en los países de América Latina, Ecuador ha sido testigo de un crecimiento del 161% de los vehículos de transporte por carretera incluidos los vehículos de carga entre 2008 y 2018 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2020). Según el inventario nacional oficial de GEI más reciente (2012), este sector contribuyó con el 21% de las emisiones nacionales totales



(Ministerio del Ambiente, 2017), e históricamente ha sido el sector que más energía consume en el Ecuador.

- **Sector industrial**

El sector industrial consume alrededor del 37% del total mundial energía entregada. La energía es usada por un diverso grupo de industrias que incluyen manufactura, agricultura, minería y construcción y para una amplia gama de actividades, como elaboración y montaje, acondicionamiento de espacios e iluminación. En los próximos 25 años, el consumo mundial de energía industrial se proyecta crecer de 51,275 ZW en 2006 a 71,961 ZW en 2030 por un promedio de 1,4% por año (Saavedra & Luyo, 2016).

El sector industrial es uno de los pilares del crecimiento económico de cualquier país y convive con la demanda de electricidad. Por tanto, es necesario adoptar políticas de eficiencia energética en los sectores económicos para lograr cambios significativos en los indicadores de consumo y mejoras urgentes en la optimización del consumo energético. El desarrollo de la eficiencia energética en estas industrias puede evaluarse con el denominado índice de intensidad, que es la relación entre el consumo de energía en cualquier tipo de industria y el tamaño o parámetros de funcionamiento de la industria en cuestión. (IDAE, 2014)

El desarrollo industrial mundial resultará en un mayor uso de energía y conducirá a una mayor concentración de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otras emisiones como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y monóxido de carbono (CO) que todos tienen consecuencias en el medio ambiente (Sánchez & Pérez, 2022). El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) informó que las emisiones continuas conducirán a un aumento de la temperatura de entre 1,4 y 5,8 °C durante el período de 1990 a 2100.

La eficiencia energética en el sector industrial fue considerada una de las funciones principales en la década de 1970. Desde entonces, el mundo ha recortado su presupuesto de energía mediante la utilización de mayores eficiencias, sin dejar de crecer económicamente mientras da importancia a la protección del medio ambiente.

En la industria, las grandes plantas con un alto consumo de energía abordan el problema mediante la modernización de plantas e instalaciones de proceso. Otros sectores industriales recurren a inversiones con el menor retorno de la inversión posible, como la recuperación de calor y la reducción de pérdidas (Lygnerud & Werner, 2017; González Vitores, 2015). En la industria, la eficiencia energética se puede mejorar mediante tres enfoques diferentes, como se indica a continuación:

- Ahorro energético por gestión
- Ahorro energético por tecnologías
- Ahorro de energía por políticas/ regulaciones

- **Sector TICs**

Grupo de expertos y firmas consultoras mencionan que el consumo de energía de Industrias de la Tecnología de Información y comunicación (TICs) crece a un ritmo anual significativamente, esto según reportes del Think Tank The Shift Project, 2019. Este reporte identifica que estas tecnologías digitales desde 2013, han emitido 450 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante la producción y el consumo. Además de reducir la cantidad de tiempo dedicado a una tarea, la comunicación digital también parece reducir la cantidad de energía necesaria para enviar un mensaje. Enviar una carta escrita no requiere la misma cantidad de energía que enviar un mensaje de texto. Por otro lado, la producción, proliferación y uso intensivo de dispositivos electrónicos ha provocado un aumento anual del 9% en el consumo de energía de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) desde 2010 (Think Tank de Shift Project, 2019).

Es importante recordar que el consumo de energía está ligado a factores como la socioeconomía, la pobreza y el cambio climático. Por lo tanto, es alarmante que el consumo directo de energía por cada €1 (US\$1,07) invertido en tecnologías digitales haya aumentado un 37% en comparación con 2010. Como resultado, la intensidad energética del sector de las TIC, o el coste para la industria de convertir la energía en riqueza, ha aumentado un 4 % anual desde 2010, mientras que el coste de convertir la energía en riqueza en la economía mundial (PIB) ha disminuido. en un 1,8%. año. Esto

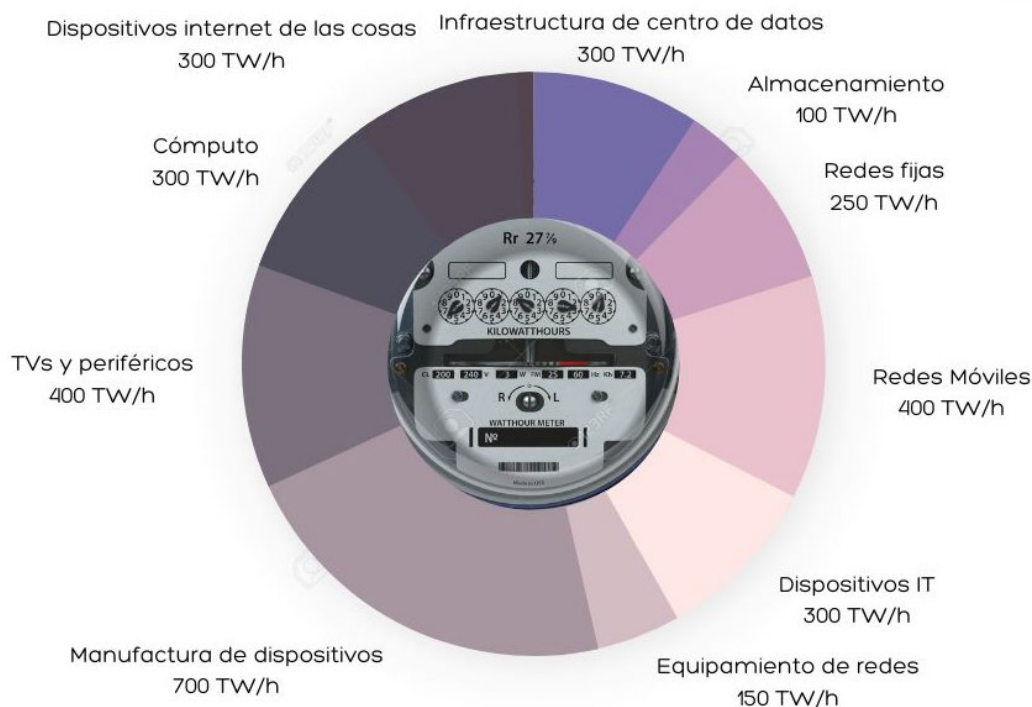
sugiere que el sector de las TIC es menos eficiente que la economía mundial (Think Tank The Shift Project, 2019.)

Según The Shift Project, esto se debe principalmente al aumento en el uso de sistemas de video (Netflix, Skype) y al crecimiento y renovación del consumo de dispositivos digitales como teléfonos inteligentes, servidores y televisores inteligentes. Y como se mencionó, la proporción de gases de efecto invernadero generados por las TIC en la actividad humana total ha aumentado del 2,5 % en 2013 al 3,7 % en 2018, lo que significa que las tecnologías digitales han liberado 450 millones de toneladas de dióxido de carbono en su producción y consumo desde 2013. El informe señala que los desarrollos actuales en el impacto ambiental de las TIC están en desacuerdo con la desvinculación del consumo de energía del crecimiento del PIB, que era el objetivo del Acuerdo de París de 2015.

Si bien aumenta el consumo de energía, no se ha demostrado que las TIC contribuyan significativamente al crecimiento económico en muchos países. Mientras que el crecimiento promedio del PIB en los países de la OCDE, ha sido de alrededor del 2 %, el gasto en tecnología ha crecido entre el 3 % y el 5 %, según The Shift Project. "Los efectos deseados de las tecnologías digitales están lejos de ser obvios o automáticos" (Think Tank de Shift Project, 2019), agregó. El documento examina la producción y el uso de equipos como redes de telecomunicaciones, centros de datos, terminales (computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas y equipos audiovisuales) y equipos conectados a través de Internet de las Cosas (IoT).

The Shift Project es un think tank francés que trabaja en propuestas para promover la transición de la economía mundial a una que no esté basada en hidrocarburos fósiles. Fue fundada en 2010 y recaudó 600 000 € en fondos en 2017, principalmente de conglomerados centrados principalmente en la generación de energía, incluidos los franceses SPIE, EDF, SNCF y Bouygues Group.

Como se muestra en la Fig.1 se advierte que la demanda de electricidad de la industria de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aumentará casi un 50% para 2030, aumentando su huella de carbono.



**Figura 1-** Electricidad que consumirá la industria TIC en 2030

Fuente: Elaboración propia basado en (Schneider Electric, 2023)

En otro aspecto, algunos estudios mencionan que las TICs pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la eficiencia energética, especialmente mediante la reducción de emisiones en muchos sectores de la economía. Las TIC y la eficiencia energética se pueden vincular de dos maneras: "TIC más verdes" y "TIC para un futuro más verde" (Sánchez, 2013; Naser & Concha, 2014). En el primer caso, se transforman y desarrollan de forma más respetuosa con el medio ambiente y menos emisora de carbono. En el segundo caso, las soluciones basadas en las TIC, como las redes inteligentes, los edificios inteligentes, la logística y los procesos industriales inteligentes, están ayudando a transformar el mundo en un futuro más sostenible y energéticamente eficiente (Sánchez, 2013).

Las TIC también pueden ayudar directamente a mejorar la conectividad en áreas rurales y remotas del mundo mediante la introducción de soluciones de bajo costo y bajo consumo de energía para estaciones móviles sin acceso a la red. Reemplace el gasóleo con energía limpia.

Para De Vries (2015) hace alusión a la industria TIC por sus características de constante cambio y adaptación y resalta que no se detiene ante desafíos en la promoción de modelos de desarrollo sostenible y responsabilidad social e inserta el concepto de Green TIC sugiriendo promover el uso eficiente de estos recursos informáticos para muchas áreas: Oficina remota, computación en la nube, centro de datos, automatización de edificios, domótica, sistemas de transporte inteligentes, ciudades inteligentes, redes inteligentes siendo ejemplos de cómo la tecnología puede aportar soluciones, implementando de manera efectiva los compromisos globales para un futuro sostenible.

Por otro lado, en Ecuador según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2015), se esboza a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como esa transformación de la manera para trabajar y administrar los recursos empresariales y se refiere a varios avances tecnológicos que nos dan la informática, telecomunicaciones y tecnologías audiovisuales, incluida la comunicación con ordenadores, Internet, Teléfonos, medios, aplicaciones multimedia y realidad virtual.

De hecho, las TIC han sido un desafío necesario para el progreso de las empresas, ya que han sido impulsadas a través de la globalización, convirtiéndose incluso en una ventaja competitiva frente a riesgos de perder negocios por falta de su adaptación a esta nueva realidad, dentro del contexto de la Pandemia COVID-19

Estas herramientas empresariales pudieron mejorar las operaciones y optimizar los recursos procesando grandes cantidades de datos de información, organizarla y presentarla de manera más sencilla y oportuna. De esta manera, directivos pudieron comprender mejor el desarrollo de sus acciones y tomar decisiones más acertadas (García et al., 2021)

Sin embargo, en nuestra realidad las TIC para todos siguen siendo una utopía debido a la gran brecha de conectividad entre las zonas urbanas y rurales (ITU, 2021). Sin embargo, las TIC no deben ser consideradas como una amenaza para las organizaciones de cualquier sector de la economía, por el contrario, son el potencial y las garantías para el desarrollo de sus procesos y

actividad económica requeridos ante el actual cambio climático que se vive a escala planetarias (García et al., 2021).

De acuerdo al informe realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2018), el sector TIC de la provincia de Pichincha está conformado por 4678 empresas, las cuales, están divididas en las siguientes categorías:

- Transmisión de televisión y radio: Transmisiones de radio, programación y transmisiones de televisión
- Tecnologías de la información: Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas, portales web, publicación de programas informáticos, actividades de programación informática y de consultoría de informática y actividades conexas
- Fabricación de equipos de comunicaciones: Fabricación de componentes, tableros electrónicos, equipo de comunicaciones, ordenadores y equipo periférico.

A nivel global y local, la industria de TICs se desarrollará si se estandariza o normaliza el proceso a realizar, con el fin de aplicarlo de una manera integral de tecnología ecológicamente eficiente, evitando que cada componente de la cadena de valor se mueva en direcciones diferentes.

#### • **Sector CACAOTERO**

La agricultura convencional resulta en una reducción de la eficiencia energética y una mayor dependencia de las fuentes de energía no renovables, pero existen otras alternativas que pueden servir como marco para los principios agroecológicos, como la agrosilvicultura y la agricultura orgánica (David, 2016). El cacao es un fruto de exportación muy importante en el Ecuador y se cosecha durante todo el año porque es un producto muy productivo y la mayoría de la gente de la costa se dedica a su cultivo. (Chiluisa & Defaz, 2022).

Hay que considerar que se consume energía por cada etapa de la obtención del Cacao, desde la Siembra, Cosecha, Desgrane, Fermentación, Secado y en este último se involucra dos tipos de secados: Natural y Artificial, siendo este último el que acarrea más demanda de energía por el uso de equipos para estos fines; entre los más comunes se tiene: secador rotatorio, de columna, de flujos

cruzados, de tipo canaleta, híbrido (GLP y energía solar), cilíndricos verticales y rectangulares (Chiluisa & Defaz, 2022).

Según un informe por el Centro de Investigaciones Económicas y de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa FLACSO-MIPRO,2012 determina que el consumo medio de energía y agua por empresa del sector cacao equivale a 4.772,6 kw de energía al mes, con un valor de \$441,16, utilizando 26,15 m<sup>3</sup> de agua, con un valor de \$28,02 mensuales, lo cual nos permite observar que su proceso de producción requiere una cantidad moderada de agua y electricidad, sin contar el requerimiento en cultivo y producción.

Es importante señalar que parte de esta contextualización no considera la comercialización que abracaría el consumo absorbido por la elaboración de chocolates y productos de confitería, lo cual extrapola a sectores que los ofrece como alojamiento, productos lácteos, alimento y bebidas, servicios, servicios sociales, etc que para FLACSO-MIPRO,2012 no sería absorbido por la producción nacional por dos motivos: En primer lugar, esto puede deberse a que la mayor parte de la oferta se exporta (55%) y el 45% restante se destina al consumo interno, en segundo lugar, teniendo en cuenta el 45% restante, la producción extranjera puede tener precios más bajos en el mercado interno, el 42% es adquirida por los hogares, y al resto de industrias les queda sólo el 3% de las ofertas existentes.

Chiluisa & Defaz (2022) hace hincapié que se debe diseñar y evaluar los equipos utilizados para secado del cacao y propone que una secadora rectangular con intercambiador de calor y un flujo de aire constante determina en condiciones óptimas para el grano, y a través de un intercambiador de calor tipo flauta se observa una temperatura uniforme en la cama y así reduce el tiempo de secado del cacao de manera considerable, sin dañar el producto final y optimizando el consumo energético.

Así mismo Tinoco et al., 2019 hace referencia a la eficiencia energética dentro de este monocultivo a través de resultados que creen, que los sistemas forestales aún no han alcanzado su máxima explotación y utilización, apoyando procesos innovadores de diseño y gestión que aseguren el equilibrio adecuado entre la productividad de los cultivos y la producción de energía. Servicios ambientales esenciales para el desarrollo sostenible donde la eficiencia energética en el cultivo del

cacao se logre a través de un bajo manejo orgánico, reduciendo el consumo de energía, reduciendo la dependencia de insumos externos y reduciendo los costos de producción.

Estudios más recientes como Ramos-Ramos et al., 2020 propone opciones de producción más limpia (PML) y evalúa indicadores de ecoeficiencia utilizados en el proceso de producción de manteca de cacao; analiza las etapas del proceso, desde el diagnóstico hasta la formulación y evaluación de alternativas de PML, mostrando resultados favorables, donde la mayoría de las opciones se amortizan de inmediato o en menos de un año y ayudan a mantener los costos bajos en consumo de electricidad, agua, y residuos sólidos generados en un 13.2%, 18% y 99.7% respectivamente. Previamente levanta información sobre el consumo energético por cada lote de producción de cacao. (Tabla 1)

**Tabla 1-** Consumo energético Sector-Cacao Ecuador

<b>Consumo energía eléctrica</b>		
Clasificadora	kWh	3,73
Tostadora/enfriado	kWh	0,75
Descascarilladora	kWh	1,12
Universal 200	kWh	9,5
Atemperadora	kWh	0,75
Secadora artificial	kWh	0,75
Bomba de agua	kWh	0,75
Etiquetadora/envase	kWh	0,4
Cuarto frío	kWh	13,7
Iluminación	kWh	0,3
<b>Subtotal día</b>		<b>31,75</b>

Fuente: Elaboración propia basado en (Ramos-Ramos et al., 2020)

Molina-Cedeño et al., 2020 hizo una declaración más clara sobre PML, afirmando que las prácticas y principios de producción más limpia contribuyen al desarrollo sostenible y la innovación de productos a través de varios beneficios y consecuencias, reflejados principalmente en tres áreas: Primero, el enfoque está en la eliminación de desechos o reducción, Disposición de aguas residuales



en la fuente, lo que generalmente significa cambios en los productos o procesos de la empresa, como limpieza, reposición de materiales, primas, cambios tecnológicos. La segunda se refiere al reciclaje interno, como la recuperación y reutilización de energía y materiales de desecho. El tercero, en cambio, está relacionado con el procesamiento externo, donde otras empresas utilizan los residuos como materia prima para sus productos; y reciclar residuos, aguas residuales y/o emisiones para el ciclo biogénico que busca la reintegración de materia orgánica a través de un proceso natural.

De igual manera levanta un diagnóstico sobre el flujo energético por mes (Tabla 2). Sus resultados son positivos con respecto al ahorro en gasto energético.

**Tabla 2-** Análisis de flujo energético por mes Sector-Cacao Ecuador

<b>Etapa</b>	<b>Consumo Electricidad, kWh</b>	<b>Consumo GLP, kg</b>
Tostado	13,64	15
Enfriado	1,52	
Descarrillado	1,52	
Molido	1,98	
Refinado	262,4	
Temperado	11,2	
Envasado y etiqueta	480	

**Fuente:** Elaboración propia basado en (Molina-Cedeño et al., 2020)

Finalmente se puede decir que la superficie plantada y cosechada del cultivo de cacao por hectárea ha venido en ascenso (Tabla 3), donde más del 70% de la producción mundial de cacao fino de aroma proviene de nuestro país, lo que nos convierte en el mayor productor de cacao fino o de aroma del mundo. (Loor-Solórzano et al., 2019). Por lo tanto, se recomienda mejorar la producción de cacao tradicional, ya que, al aumentar la producción, aumenta también la demanda. La buena calidad de los productos ecuatorianos depende en medida del uso de nuevas tecnologías de producción más limpia, las cuales deben desarrollarse en el contexto del desarrollo sostenible.

**Tabla 3-** Producción de-Cacao Ecuador

<b>Año</b>	<b>Plantada</b>	<b>Cosechada</b>	<b>Producción (Tm.)</b>
2020	538.263	485.040	304.857
2021	557.495	490.047	279.866
2022	591.557	509.179	337.149

Fuente: Elaboración propia basado en (ESPAC, 2023)

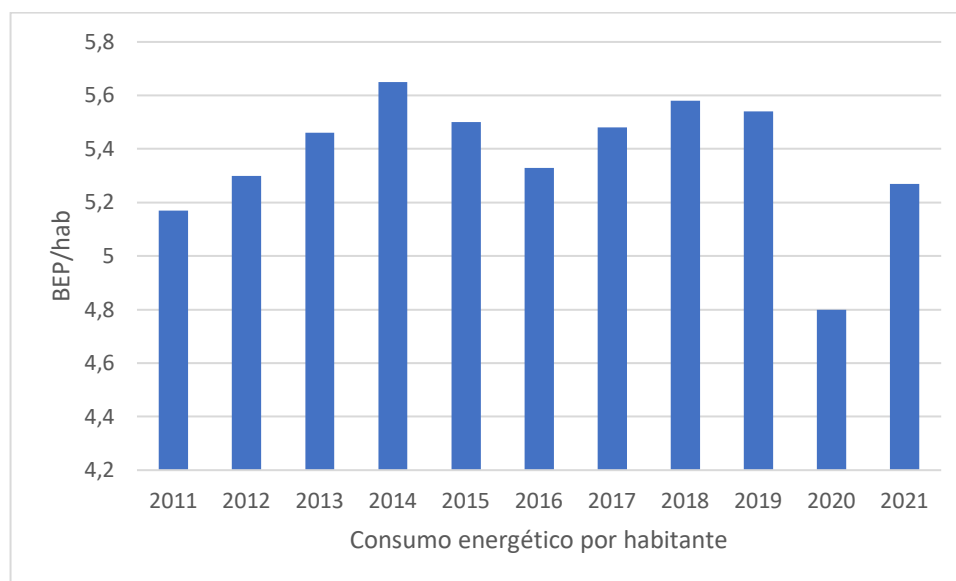
- **Sector residencial**

La diversidad en el uso total de energía entre los hogares es explicada por variables como las diferencias en los ingresos/gastos por eliminación, con una fuerte correlación entre la energía y los ingresos/gastos; el estilo de vida, ya que se informa que la vida urbana consume entre 10% y 15% menos de energía que la vida rural no agrícola y tiene una huella de carbono más baja (Cilloniz & Guardia, 2014).

Un estudio realizado en la ciudad de Nueva York mostró que el consumo de energía general industrial y comercial se redujo alrededor de un 7 % en tiempo de pandemia, pero el consumo doméstico aumentó a alrededor de un 23 % en marzo y un 10 % en abril de 2020, lo cual, indicó que, el consumo de electricidad residencial a nivel global fue alto que aumentó la carga económica y financiera de las familias. La suspensión de facturas de servicios públicos por parte de los gobiernos en tiempos de pandemia alivió esta carga financiera para el hogar (Shuibul et al., 2020).

### **1.7.3. Situación del contexto energético en pandemia**

El Balance Energético de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2021), enuncia que entre 2011 y 2021 se apreció un incremento en el consumo energético de 5,17 a 5,27 BEP/hab. En 2020 se produjo una reducción marcada en el consumo energético total del país, debido al impacto generado por las medidas tomadas para mitigar los efectos de la pandemia de COVID-19 y en el 2021, se contempló una recuperación del consumo por habitante de 9,8%. En el mismo período, el consumo de energía eléctrica por habitante se elevó un 30,9% pasando de 1.175 a 1.537 kWh.



**Figura 2-** Consumo energético por habitante (BEP/hab.)

**Fuente:** Elaboración propia basado en (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2022)

La intensidad energética total del año 2021 presentó un incremento del 6,8% en comparación con la del 2020. En el período 2020-2021 las intensidades energéticas del transporte e industria aumentaron 7,1% y 3,1% respectivamente y la intensidad energética de los hogares decreció en 9,3%, lo cual indica un retorno paulatino a los valores previos a la pandemia del COVID-19.

Este capítulo permitió establecer la importancia de las Tecnologías de cuantificación relacionadas al consumo de energía desde varias perspectivas: económica, política, el consumo total y sectorial de energía, donde para poder evaluar el consumo energético desde su interdependencia se encuentran las más relevantes: CKM, IPAT, KAYA, GRANGER; esto permitió establecer las premisas de trabajo orientadas a analizar algunos aspectos del sistema de consumo en Industrias Ecuatorianas, con el propósito de entender el comportamiento de estas organizaciones y poder generar propuestas de mejora energética, la cual será abordada en el Capítulo 2.

## Capítulo 2. Metodología

### 2.1. Naturaleza de la Investigación

En términos de planificación estratégica generalmente se trabaja con el enfoque Topdown-TD, que abarca y permanece en un nivel macro (Bhattacharyya, 2019), dejando de lado aspectos de heterogeneidad, característico y propio de niveles nacionales y locales. Por ende, se evidenció la necesidad de generar un enfoque ascendente (Bottom up- BU), posibilitando el estudio en un contexto energético a escala sectorial dentro de un entendimiento local (Araujo & Robalino-López, 2019).

Con lo anterior el estudio presenta los resultados recopilados al abordar el uso de energía en los sectores TICS de Quito y Cacaotero-Ecuador, definiendo criterios, categorías y relaciones particulares que caracterizan al sector productivo como unidad de análisis, contextualizado a la realidad en este tipo de organizaciones en el Ecuador.

La investigación propuesta fue de tipo mixta, combinando los métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio (Hernández et al., 2014). La parte cualitativa se aplicó para el conocimiento del entorno en función de entender mejor el contexto en el que se desarrollan la gestión, así como también los constructos medibles, por eso se planteó herramientas como: encuestas. En el aspecto cuantitativo se enfocó al uso de herramientas clásicas estadísticas de análisis descriptivo y test de correspondencia múltiple para validación, así también se usó modelos estructurales que permitieron armonizar esta dinámica de sistemas y analizar su complejidad.

### 2.2. Alcance de la Investigación

Se propuso un estudio de tipo exploratorio-descriptivo, cuyo alcance fue tomar el enfoque de acercamiento y ampliación del entendimiento (considerando las características y peculiaridades del caso de estudio) de grupos de consumidores o de modelos de homogeneización en el marco de la demanda energética del sector TIC y cacaotero del Ecuador, significando su inicio para estudios más profundos.

### **2.3. Diseño de la Investigación**

La gestión del consumo de la energía dentro de las organizaciones ecuatorianas en la nueva normalidad de los sectores TIC y del sector productor de cacao aplicó el desarrollo metodológico propuesto por Araujo & Robalino (2019) y los aportes del proyecto de investigación EPN-PII 19-05, estudios que se enfocaron en construir el modelo conceptual (teórico) que definió las categorías, criterios y relaciones particulares que caracterizan al consumidor energético del sector residencial urbano del Ecuador en condición de normalidad. El abordaje de dicho caso de estudio integró variables endógenas y exógenas que se repartieron en 4 categorías, las cuales fueron:

- i. Características espaciales y sociodemográficas (CES)
- ii. Estructura familiar y de vivienda (EFV)
- iii. Infraestructura y patrones de consumo de energía del hogar (IPC) y
- iv. Proceso de eco-innovación basado en la noción de conciencia ambiental (PEI).

Consecuentemente, el enfoque metodológico propuesto permitió integrar el conocimiento de distintas dimensiones (económica, ecológica, social, política, tecnológica y otros) y analizar la demanda energética en una variedad de contextos. En este sentido, las aproximaciones y modelos conceptuales derivados de estudios previos fueron base para extenderse a otros sectores como el empresarial TIC y de redes colaborativas de productores de cacao, donde se integraron dimensiones y factores propios del espacio de desarrollo teniendo en cuenta los desafíos impuestos por la pandemia en la situación de “nueva normalidad”

### **2.4. Muestreo y herramientas de Recolección de Datos**

En la fase de desarrollo, en primera instancia se identificaron las categorías, criterios y relaciones particulares que caracterizaron a las organizaciones e industrias como consumidores de energía. Se definió las variables a medir y se las contextualizó a la realidad de los sectores TIC de la ciudad de Quito y al sector cacaoero del Ecuador como una primera aproximación a la realidad nacional de dichos sectores. En una segunda fase, se construyó el modelo conceptual que permitió caracterizar al consumidor energético de los sectores de interés (TIC y productor cacaoero).

Se estipuló un muestreo no probabilístico y por conveniencia, orientado a encontrar unidades de análisis representativas para ambos casos de estudio y donde se obtuvo una mayor accesibilidad a la fuente de datos y por ende a su procesamiento (Hernández González, 2021), para ello se utilizó herramientas que permitió tener audiencias focalizadas como las que presenta Survey Monkey. Estos cuestionarios según el tipo de aplicación se llevó a cabo vía en línea y también con un levantamiento in situ.

Finalmente, se validó el modelo construido, esclareciendo la dinámica de los factores notables de cada contexto y estableciendo desafíos futuros en condición de nueva normalidad. Se consideraron como casos de estudio y aplicación al sector empresarial TIC por su relevancia dentro de los necesarios y crecientes procesos de transformación digital en la nueva normalidad; y al sector del cacao por su importancia dentro de la economía nacional y su capacidad de adaptación para sobrellevar la crisis sanitaria. Ambos sectores representan para el país una fuente de oportunidades bajo un marco de modelo de desarrollo más sostenible.

## **2.5. Recopilación y Procesamiento de Datos**

Se dispuso de herramientas en línea para la visualización y distribución de cuestionarios como son Google Forms.

Los datos de partida para la realización del presente estudio fueron recabados a partir del balance energético 2021, del MEER, 2021.

Notando que no se contó con información de la demanda de energía por diferentes sectores, ni con previsiones de los gobiernos, se empezó con una exhaustiva revisión de información en conjunto con lo disponible en el proyecto de investigación PII 19-05; como también se llevó a cabo una prospección de los lugares dedicados a servicios TICs y del sector cacaotero, levantando los primeros datos relacionados al consumo energético por este tipo de sectores.

Para el procesamiento de información y obtención de gráficas en relación con los datos recabados, se utilizó softwares como VENSIM para simulación enfocada al análisis de la dinámica de sistemas

y la complejidad, SPSS con diversas componentes para procesamiento y análisis estadístico de datos y nuevamente VENSIM para la aproximación gráfica y conceptual de los modelos estructurales.

Desde una perspectiva de sistemas dinámicos, analizar el consumo eléctrico, involucró identificar factores externos e internos y en concreto para alcanzar el propósito de esta investigación se constó de cuatro pasos:

**Paso 1:** Identificación y muestreo de los sectores objetos de investigación (sector TIC de Quito y sector cacaotero del Ecuador).

**Paso 2:** Diseño y aplicación de las encuestas correspondientes, integrando dimensiones: Económicas, sociales, estructurales y ecológicas.

**Paso 3:** Representaciones de diagramas causales: Este tipo de representaciones reflejó la dependencia entre variables de llegadas y de salida. Estos diagramas incluyeron tres tipos de variables: auxiliares, de flujo y de nivel, definidas por su aplicación (Bala et al., 2017).

**Paso 4:** Desarrollo del diagrama de flujos o niveles (forrester) para la ejecución y obtención del modelo explicativo. (Bala et al., 2017)

## **2.6. Procesamiento Metodológico para el Análisis de los Datos Cuantitativos**

Posteriormente al levantamiento de los datos cualitativos (encuestas) tanto del Sector TICs como Cacaotero, se procedió a establecer un análisis descriptivo de las respuestas obtenidas a través de la aplicación de una estadística descriptiva, la misma que es recomendable para resumir de forma clara y sencilla, los datos de estudio en tablas, figuras e ilustraciones (Rendón-Macías et al., 2016).

Antes de hacer un análisis descriptivo, fue necesario volver al propósito del estudio, para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación y determinar la escala de medida de las diversas variables propuestas en la encuesta, que en este sentido se determinó bajo tres secciones:

**Sección A:** Características espaciales y sociodemográficas de la organización

**Sección B:** Infraestructura y patrones de consumo de energía

**Sección C:** Procesos cognitivos: nociones y reflexiones generales acerca del consumo de energía, comprensión y explicación de información y conocimientos en materia de consumo de energía en

la organización, realización de acciones y comportamientos ambientales responsables de consumo de energía y finalmente valoración, promoción y transmisión de conocimientos, comportamientos y acciones de consumo de energía

Cabe destacar que estas secciones se identificaron de acuerdo a la recopilación de literatura, especialmente de los apartados “Sector TICs y Sector Cacaotero”; también plasmados de acuerdo al muestreo propuesto por esta investigación. El propósito de una tabla o gráfico es brindar información oportuna del resultado así que, a partir de gráficas de barras se pudo mostrar sus tendencias.

Para aproximar las relaciones de las variables de estudio se utilizó un análisis de correspondencias múltiples ACM para establecer la representación directa de los individuos como puntos en un espacio geométrico, de tal manera buscar asociar las variables en gráficas como mapas de los diferentes factores hallados (economía, nivel de estudio, infraestructura de la organización, ventas, consumo de energía), facilitando la interpretación de la estructura de los datos.

El análisis de correspondencia múltiple es una técnica de investigación que permite múltiples análisis de muestras o conjuntos de atributos o características dentro de los límites lógicos de la "reducción de información"(González-Becerril & Sandoval-Forero, 2019). El objetivo del método es identificar los factores latentes en el conjunto de información observando las distancias existentes entre categorías de variables brutas. (González-Becerril & Sandoval-Forero, 2019), a diferencia del análisis de componentes principales que se encarga de datos numéricos, este método de correspondencias múltiples se enfoca en datos categóricos nominales, detectando y representando estructuras subyacentes en conjuntos de datos (Algañaraz, 2016). Como en el análisis factorial o análisis de componentes principales, el primer eje es la dimensión más importante, el segundo eje es la segunda dimensión más importante, y así sucesivamente para explicar la inercia. El número de ejes a mantener se determina calculando los valores propios modificados.

Un ACM representa la relación entre dos o más variables nominales y sus diferentes categorías en un plano bidimensional. Aunque las tablas de contingencia y los coeficientes de asociación se



utilizan comúnmente para analizar el grado de asociación entre dos variables categóricas, su interpretación puede resultar confusa cuando hay más de dos variables con clasificaciones más que dicotómicas (González, 2021). Además, los coeficientes basados en el chi cuadrado para análisis de tablas bivariadas realizan un análisis global de las misma ocultando relaciones en sectores de los cuadros. Por otro lado, ACM muestra la proximidad de diferentes categorías de variables, de esta forma, las categorías aparecen cerca unas de otras en el diagrama si están estrechamente relacionadas.

La presentación de información multivariante permite una interpretación comprensible y parsimoniosa de los conjuntos de información. En este sentido, el análisis de correspondencias es una generalización de un simple concepto gráfico donde todos estamos familiarizados, es decir, cuyas ideas son plenamente coherentes con la realidad del mundo social.

- Esta técnica de correspondencias múltiples permitió contestar preguntas para el Sector TICs- Quito como:

¿Es posible asociar el nivel de estudios de una organización con el subsector de su actividad comercial?

¿Existe una correspondencia entre el nivel de estudios, el subsector de su actividad comercial y el cargo que ocupan dentro de una organización?

¿Se puede determinar que el tamaño de una organización es proporcional al número de sedes del Sector TICs de Quito?

¿Existe una correspondencia entre el tipo de jornada laboral y el número de días laborales?

¿Presenta una relación entre la percepción de la organización con respecto a pensar en energía y el principal problema energético del Ecuador?

¿Cuál es la postura de esta organización con respecto a materia de nociones, conocimiento, experiencias, acciones y actitudes de consumo energético?

¿Tiene correlación entre el rango de ventas anuales de esta organización y sus nociones y conocimientos de consumo energético?

¿Su tamaño de organización influye en su conciencia ambiental?

¿Su rango de ventas anuales contribuye al equipamiento de su organización?

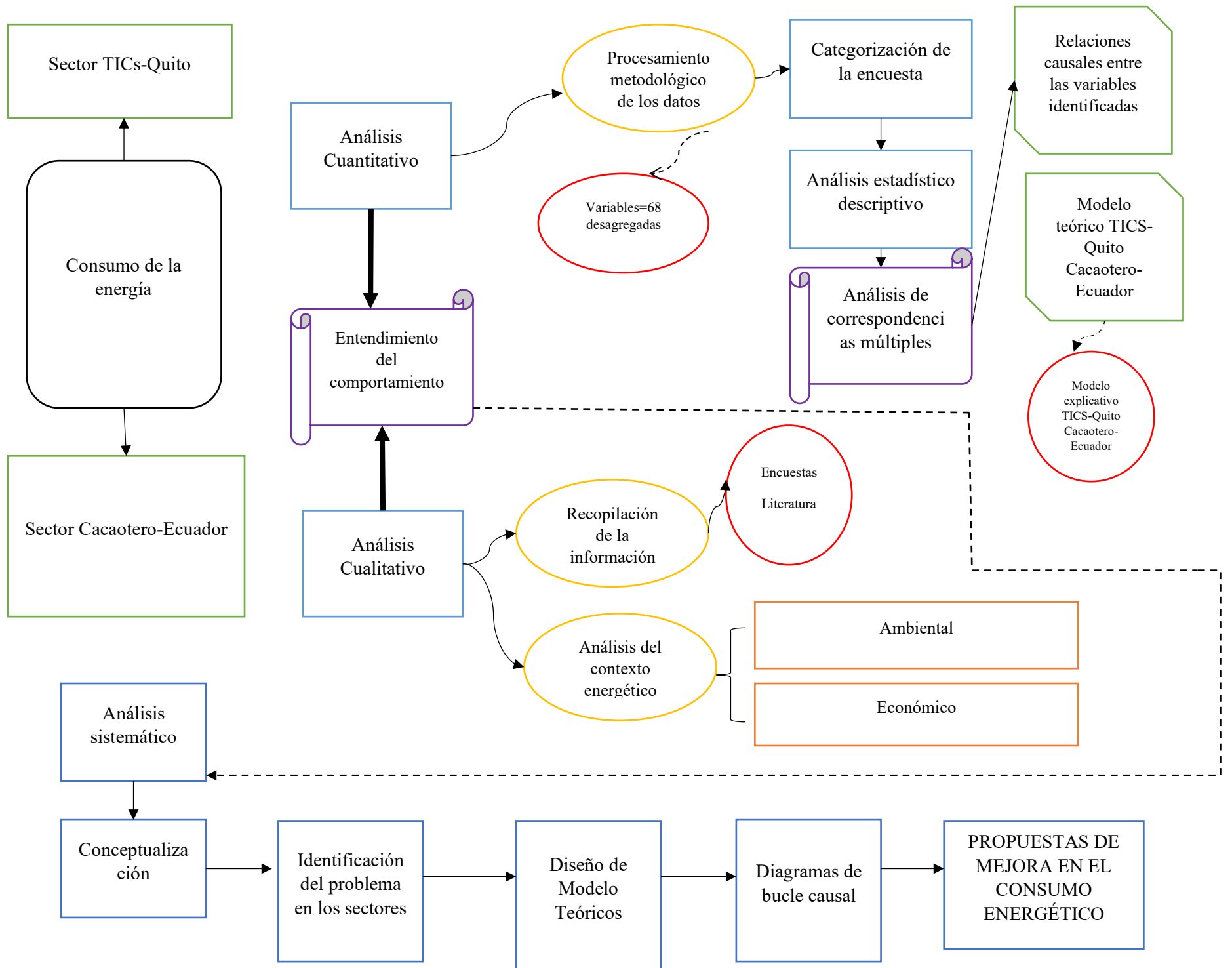
Sector Cacaotero: Para el caso de este sector se realizó un análisis solo descriptivo debido a su tamaño muestral que no alcanzó los 30 datos mínimos (Ledezma et al., 2019).

Este tipo de agrupaciones permite construir un mapa perceptual, cuantificando las variables categóricas de entrada convirtiéndolos en números para ubicarlos en un plano, teniendo como finalidad un pequeño número de factores, normalmente dos o tres, que permitan una interpretación simplificada de las diversas relaciones posibles entre un gran número de variables.

Mediante el software SPSS, se obtuvieron estos modelos de correspondencias múltiples, siendo pruebas para identificar posibles relaciones de equilibrio a largo plazo entre las variables recopiladas y para determinar las relaciones y direcciones de las variables en estudio. Finalmente se plantea un modelo teórico a través de la recopilación de la literatura y los resultados recabados.

Por otro lado, y consecuentemente, se propone un modelo explicativo para entender estos sistemas y proponer estrategias de gestión, de modo que se analiza de una forma racional la estructura, las interacciones y los modos de comportamiento de los sistemas sociales complejos proporcionando este marco de estrategias abiertas para mejorar la forma de consumo energético de estos dos sectores: TICs-Quito y Cacaotero-Ecuador, la metodología plantea que para desarrollar el modelo dinámico se debe identificar el problema, establecer los constructos, plantear una hipótesis de entendimiento de consumo entre estos sectores, generar una estructura de gráfico causal, afinar este gráfico causal y convertir el gráfico causal en gráfico de flujo de dinámicas en sistemas o programas como VENSIM.

El esquema de la metodología usada se visualiza en la Figura 3.



**Figura 3- Metodología de Investigación**

### Capítulo 3. Resultados

La presentación de los resultados se centrará en la consecución de los objetivos según la Tabla 4:

**Tabla 4-** Cumplimiento de objetivos

<b>Objetivo específico</b>	<b>Apartado</b>
Explorar los diversos métodos para cuantificar el consumo energético a nivel sectorial.	3.1 Desarrollo de tecnologías de Cuantificación y Gestión para medir el Consumo de energía en las Organizaciones:  3.1.2 Sector Cacaotero-Ecuador 3.1.3 Sector TICs-Quito
Desarrollar un modelo teórico sobre el sistema complejo de consumo energético en el sector TIC de Quito.	3.2 Modelo teórico sector Cacaotero de Ecuador y TICs de Quito
Desarrollar un modelo teórico sobre el sistema complejo de consumo energético en el sector productor de cacao en el Ecuador.	3.2.1 Proposición I 3.2.2 Proposición II 3.2.3 Proposición III 3.2.4 Proposición IV  Propuesta de modelo teórico sector Industrial
Generar un modelo explicativo que estime las relaciones causales entre las variables identificadas para los casos de estudios seleccionados en el contexto ecuatoriano.	3.3 Análisis de correspondencias múltiples  3.4 Planteamiento del modelo explicativo 3.5 Breves propuestas de mejora en el consumo energético

Fuente: Elaboración Propia

La presentación de los resultados primero describirá las herramientas utilizadas para determinar el comportamiento actual del consumo de energía de los siguientes sectores en el Ecuador en esta nueva “normalidad”, es decir. las relaciones específicas que caracterizan al sector productivo como una unidad. Se modelará la aplicación de estrategias de mejora en estos dos sectores en el Ecuador utilizando dinámicas de sistemas, estudiando la relación junto con el análisis de la situación real de dichas organizaciones en el Ecuador; se discutirán los resultados obtenidos y su importancia para el desarrollo sostenible.

### **3.1. Desarrollo de tecnologías de Cuantificación y Gestión para medir el Consumo de energía en las Organizaciones.**

Aproximaciones y modelos conceptuales derivados de estudios previos que caracterizan a los consumidores de energía del sector residencial urbano del país en condiciones normales (Araujo & Robalino-López, 2019) se extienden a otros subsectores, como el sector comercial y productivo, donde se integran dimensiones. y factores. especialmente para el espacio de desarrollo, teniendo en cuenta los desafíos de la pandemia y las nuevas condiciones (post-pandemia COVID 19).

Por lo tanto, los consumidores de energía en el sector de la vivienda urbana en Ecuador se estudian utilizando un enfoque de abajo hacia arriba, ya que un enfoque de arriba hacia abajo no permite lograr ciertos aspectos del contexto, tales como: ubicación (área urbana o rural, región, etc.), patrones de uso y comportamiento, tecnología y tipos de usuarios. Es necesario mirar el contexto energético del sector productivo y de servicios desde su propia perspectiva, utilizando un enfoque de abajo hacia arriba. Por lo tanto, se necesita un conocimiento profundo de los consumidores y subsectores específicos para orientar estrategias, programas y políticas nacionales hacia la eficiencia energética y el consumo responsable con un impacto significativo. El método de análisis es una herramienta poderosa porque se puede implementar en la investigación energética la diversidad tecnológica, de infraestructura, de comportamiento y cultural que caracteriza la heterogeneidad de los países en desarrollo a nivel nacional, sectorial e incluso local.

Por ello, se considera interesante comprender su estructura, composición y dinámica; no solo variables económicas, sino también otras variables no económicas como: región, composición y características organizacionales, percepción, tecnología de uso final (equipos y vehículos) y hábitos de consumo. Se adaptó el cuestionario original desarrollado por Araujo & Robalino-López (2019) para poder medir el consumo energético a nivel organizacional.

El instrumento estructurado comprendió de 32 preguntas, repartidas en 3 secciones (A, B y C), tiempo requerido estimado de aproximadamente 15 minutos.

Sección A: Información general referente a su organización e infraestructura. Sección B: Equipamiento y hábitos de consumo energético. Sección C: Gestión del consumo energético

El instrumento permitió obtener 68 variables desagregadas que permitieron caracterizar a las organizaciones de los sectores TIC y CACAOTERO del Ecuador como consumidores energéticos.

### **3.1.1. Cuestionario de Medición de hábitos y consumos de energía**

Los cuestionarios son una de las herramientas de recopilación de datos más utilizadas en ciencias sociales, se compone de un grupo de preguntas planteadas en forma coherente y en armonía con el problema a estudiar y las hipótesis que se deseen analizar, por ellos las preguntas de este deben medir una o más variables (Hernández et al., 2014).

**Perfil del encuestado:** Para mejorar la comprensión de los factores medidos en el cuestionario se estableció que el perfil del encuestado ocupe un cargo financiero o de operaciones en la organización.

**Preguntas de la Sección A:** 12 preguntas que equivalen a 16 variables que permitieron recoger información general referente a la organización, es decir, datos generales de la organización y del encuestado (contacto), y también características espaciales y sociodemográficas que permitieron clasificar a las organizaciones en grupos de ventas anuales y número de colaboradores.

**Preguntas de la Sección B:** 12 preguntas que equivalen a 34 variables que permitieron recoger información acerca de la estructura de la infraestructura de la que dispone la organización como, el número de sedes/sucursales y el metraje de estas. También, se solicitó información acerca de la infraestructura y patrones de consumo de energía en la organización, para ello, se requirió conocer el equipamiento tecnológico con el que cuentan y el tiempo y la frecuencia de uso de los diversos equipos, aparatos y dispositivos electrónicos. De igual manera, en esta sección se pregunta acerca del gasto energético mensual por tipo de combustible en la organización.

**Preguntas de la Sección C:** 12 preguntas que equivalen a 16 variables que permitieron recoger información referente a la gestión de consumo de energía en la organización, para ello, se ha propuesto un modelo que evalúa 4 procesos cognitivos entre bajos y altos, siendo estos: i) nociones y reflexiones generales acerca del consumo de energía, ii) comprensión y explicación de información y conocimientos en materia de consumo de energía en la organización, iii) realización

de acciones y comportamientos ambientales responsables de consumo de energía y finalmente, iv) valoración, promoción y transmisión de conocimientos, comportamientos y acciones de consumo de energía.

**Ajustes del cuestionario a los sectores TIC y CACAOTERO:** Diálogos con docentes/investigadores con experiencia en los sectores TIC y CACAOTERO han permitido hacer pequeños ajustes que permitieron capturar la realidad de cada contexto. Bajo esto, se realizaron pequeños ajustes en las secciones A y B. Por ejemplo, para el sector CACAOTERO se incluyó en el análisis equipamiento de pruebas de laboratorio. La sección C, correspondiente a gestión de consumo de energía, permaneció igual.

### 3.1.2. Sector CACAOTERO-ECUADOR

Se recopiló informaciones referentes a redes colaborativas de cacao en 5 provincias del Ecuador, alcanzando 10 observaciones que se detallan en la Tabla 5.

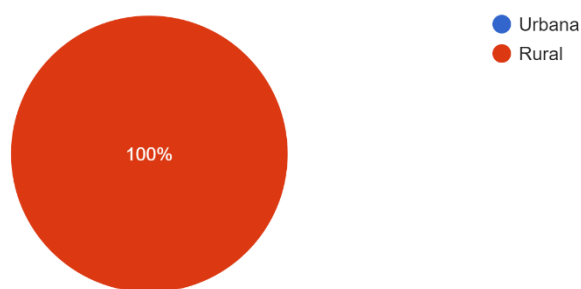
**Tabla 5-** Breve muestra del sector cacaotero para recopilación de información

<b>Rutas</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantones</b>	<b>Organización</b>	<b>Visitas</b>
1	Guayas	Yaguachi	O-1.1	28/07/2022
		Milagro	O-1.2	28/07/2022
		Naranjito	O-1.3	29/07/2022
2	Los Ríos-Cotopaxi	La Maná	O-2.1	11/08/2022
		Mocache	O-2.2	11/08/2022
		Ventanas	O-2.3	12/08/2022
		Buena Fé	O-2.4	12/08/2022
3	Sucumbíos	Shushufindi	O-3.1	29/07/2022
		Lago Agrio	O-3.2	
4	Manabí	Pedernales	O-4.1	28/07/2022

Fuente: Elaboración Propia

## SECCIÓN A: Información general referente a su organización e infraestructura.

Se recogió información general referente a la organización, es decir, características espaciales y sociodemográficas que permitieron clasificar a las organizaciones.



**Figura 4-**Ubicación de las organizaciones encuestadas (10 respuestas).

Fuente: Elaboración Propia

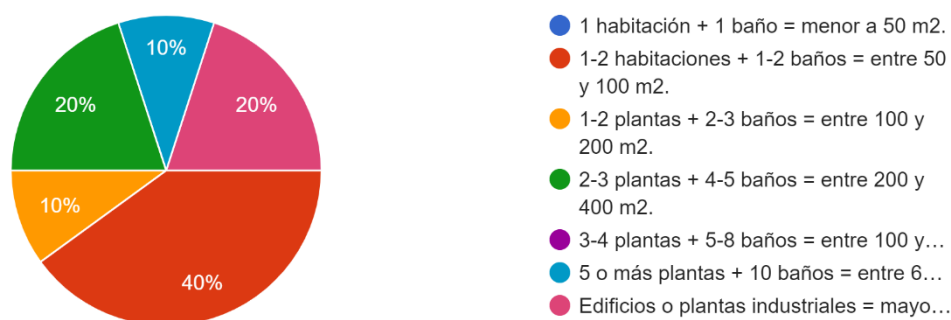


**Figura 5-** Número de sedes de las organizaciones encuestadas (10 respuestas).

Fuente: Elaboración Propia

Según se puede visualizar en la Fig. 4 y 5, el 100% de las organizaciones encuestadas se encuentran ubicadas en zonas rurales y posee cada una de ellas una sola sede.

10 respuestas



**Figura 6-** Extensión en m<sup>2</sup> de las organizaciones encuestadas.

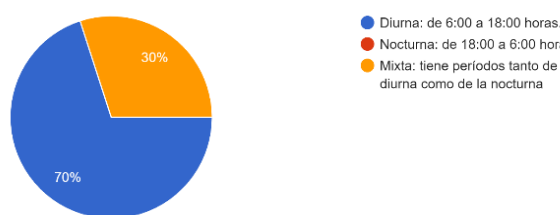
Fuente: Elaboración Propia



En lo más representativo de la Fig. 6, se puede apreciar que el 40% de las organizaciones encuestadas presentan una extensión que fluctúa entre 50 y 100m<sup>2</sup>, estos datos corresponden a las Provincias de Manabí, Guayas, Cotopaxi y un sector de Los Ríos. Un 20% corresponde a una extensión mayor a 1000m<sup>2</sup>, perteneciente a las organizaciones ubicadas en Sucumbíos: APROCASH Y APROCCE. Y otro 20% corresponde a una extensión entre 200 y 400m<sup>2</sup> concerniente a un sector de la Provincia de Los Ríos y otro a la Provincia del Guayas.

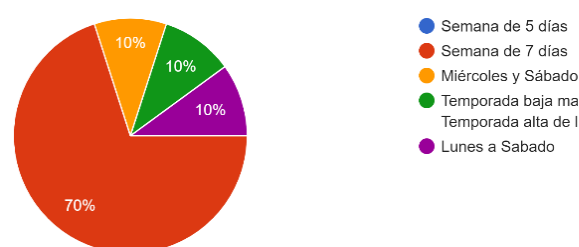
## SECCIÓN B: Equipamiento y hábitos de consumo energético.

Se recopiló información acerca de la infraestructura y patrones de consumo de energía en la organización, para ello, se requirió conocer el equipamiento tecnológico con el que cuentan y el tiempo y la frecuencia de uso de los diversos equipos, aparatos y dispositivos electrónicos.



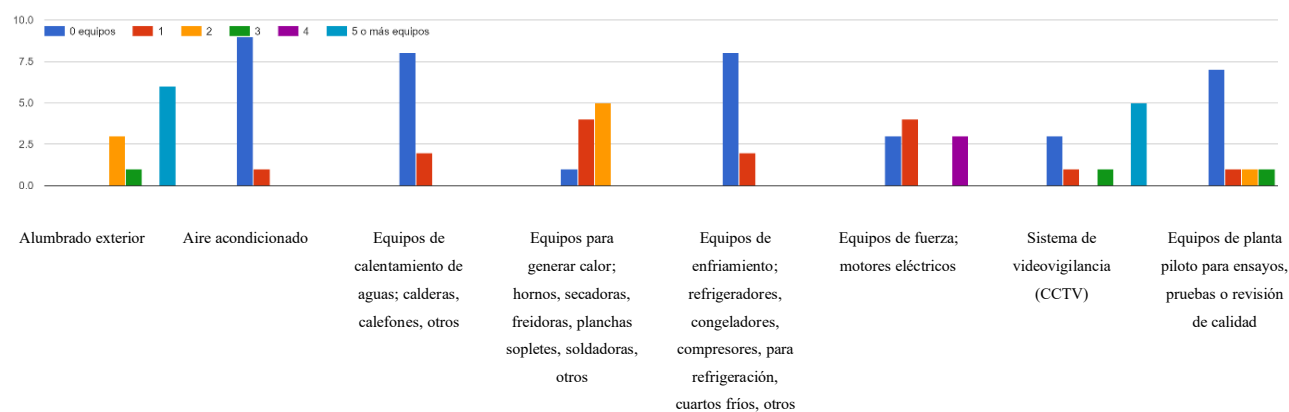
**Figura 7-** Tipo de jornada laboral de las organizaciones encuestadas

Fuente: Elaboración Propia



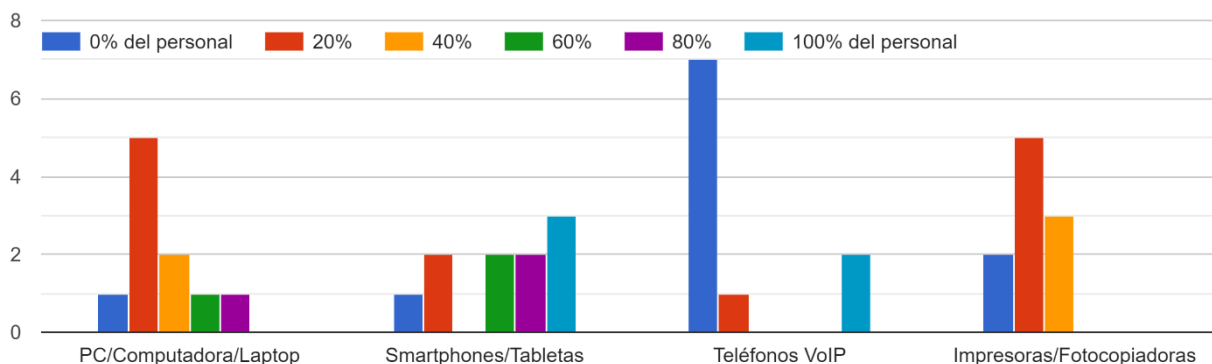
**Figura 8-** Días laborales de las organizaciones encuestadas

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 9-** Cantidad de equipamiento que cuenta la organización.

Fuente: Elaboración Propia



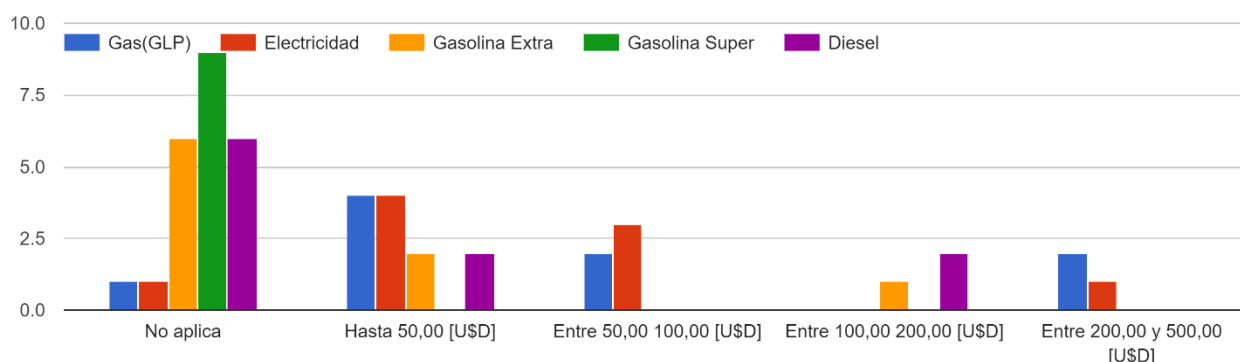
**Figura 10-** Dispositivos electrónicos que presenta las organizaciones encuestadas.

Fuente: Elaboración Propia

De la Fig. 7 se puede interpretar que del 100% de organizaciones encuestadas, el 70% presenta una jornada laboral diurna; mientras el otro 30% presenta una jornada mixta: de 6:00 a 18:00 horas. Y el 70% de las organizaciones laboran los 7 días de la semana (Fig. 8).

En lo que respecta a la cantidad de equipamiento que presenta las organizaciones. De 10 respuestas: 6 disponen de 5 o más equipos de alumbrado exterior. En lo que respecta el aire acondicionado 9 organizaciones no disponen de aire acondicionado, 8 organizaciones no disponen de equipos de calentamiento de agua; calderas, calefones, otros. De 10 respuestas: 5 organizaciones disponen de al menos 2 equipos para generar calor: hornos, secadoras, freidoras, planchas, sopletes, soldadoras, otros; 8 no disponen de equipos de enfriamiento: refrigeradores, congeladores, compresores para refrigeración, cuartos fríos, otros y 2 al menos dispone de un equipo. En lo que respecta a equipos de fuerzas, motores eléctricos, 7 si disponen de aquello, mientras que 3 no. En lo que es sistema de videovigilancia solamente 3 organizaciones no disponen de este instrumento, mientras que los demás disponen de al menos 1 sistema. Finalmente, 7 Organizaciones no disponen de equipos de planta piloto para ensayos, pruebas o revisión de calidad, mientras que las demás disponen de al menos una. (Fig.9).

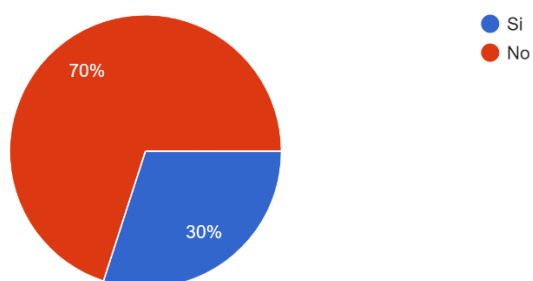
En la Fig. 10 se demuestra que la frecuencia que más se repite en las organizaciones, es el uso de pc/computador/laptop e impresoras/fotocopiadoras, para finalmente dejar a los smartphones/tabletas y teléfonos VoIP en último lugar.



**Figura 11-** Gasto de combustible en promedio mensual por organización encuestada.

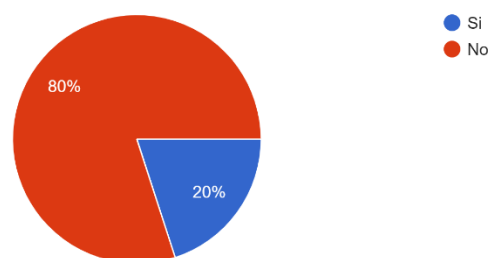
Fuente: Elaboración Propia

Por la parte de gasto en promedio mensual de combustibles, la Fig.11 muestra que 9 de 10 organizaciones no consume gasolina super y 6 tampoco diésel, ni gasolina extra. De los demás tipos, los gastos son fluctuantes, siendo los más representativos en total de las organizaciones por promedio mensual: electricidad, GLP y gasolina extra con un valor de \$2025, \$1750 y \$1225 respectivamente



**Figura 12-** Disponibilidad de vehículos propios

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 13-** Disponibilidad de cafetería o comedor

Fuente: Elaboración Propia

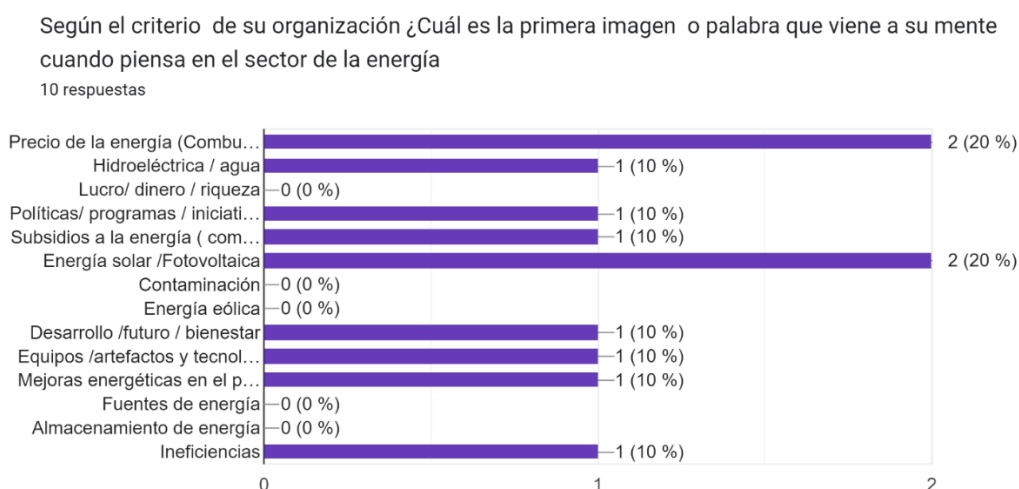
La disponibilidad de vehículos propios según 10 respuestas registradas es del 30% positivo y 70% mencionan que no disponen de movilización propia. Para los que disponen se confirma 3 casos, 2 para Sucumbíos que presenta vehículos propios, que son 2 motocicletas y automóvil, siendo de uso diario por los 7 días de la semana con una frecuencia de uso entre 1 y 2 horas diarias. Mientras que

para el tercer caso que, si dispone, corresponde para la Provincia de Cotopaxi, donde presenta un camión que utiliza 4 veces por semana con una frecuencia de uso de entre 1 y 2 horas.

La disponibilidad de cafetería se aproxima a lo antes registrado: Un 20% si dispone, mientras que un 80% no. Casualmente corresponde con los 2 casos de Sucumbíos y de esto APROCCE brinda para 4 personas, mientras que APROCASH para 80 personas, siendo este servicio sin embargo esporádicamente para ambos casos.

### SECCIÓN C: Gestión del consumo energético

Se recogió información referente a la gestión de consumo de energía en la organización evaluando 4 procesos cognitivos: i) nociones y reflexiones generales acerca del consumo de energía, ii) comprensión y explicación de información y conocimientos en materia de consumo de energía en la organización, iii) realización de acciones y comportamientos ambientales responsables de consumo de energía y finalmente, iv) valoración, promoción y transmisión de conocimientos, comportamientos y acciones de consumo de energía.



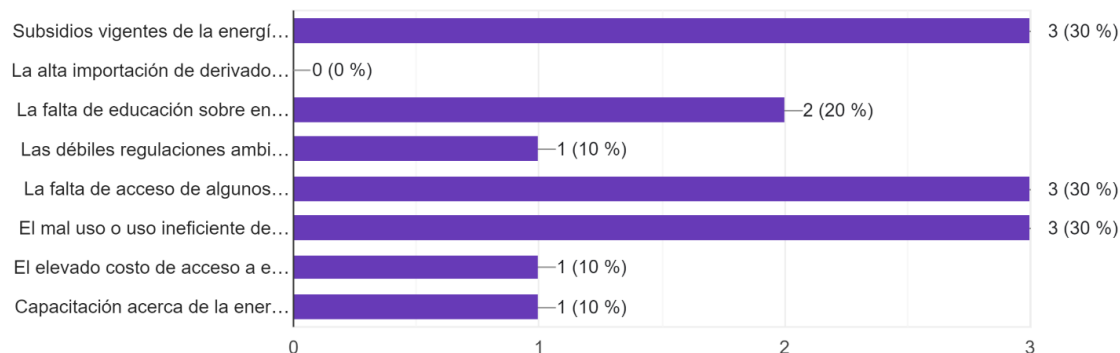
**Figura 14-** Disponibilidad de cafetería o comedor

Fuente: Elaboración Propia

El 20% (2 organizaciones) tiene como primera imagen o palabra cuando piensan en el sector energético, el precio de la energía (combustibles y electricidad). Le equipara con 20% (2 casos), la energía solar fotovoltaica. Mientras el porcentaje restante se divide en proporciones iguales.

Según el criterio de su organización ¿Cuál de los siguientes es el principal problema que debería solucionar el sector energético del Ecuador?

10 respuestas



**Figura 15-** Principal problema del sector energético en el Ecuador.

Fuente: Elaboración Propia

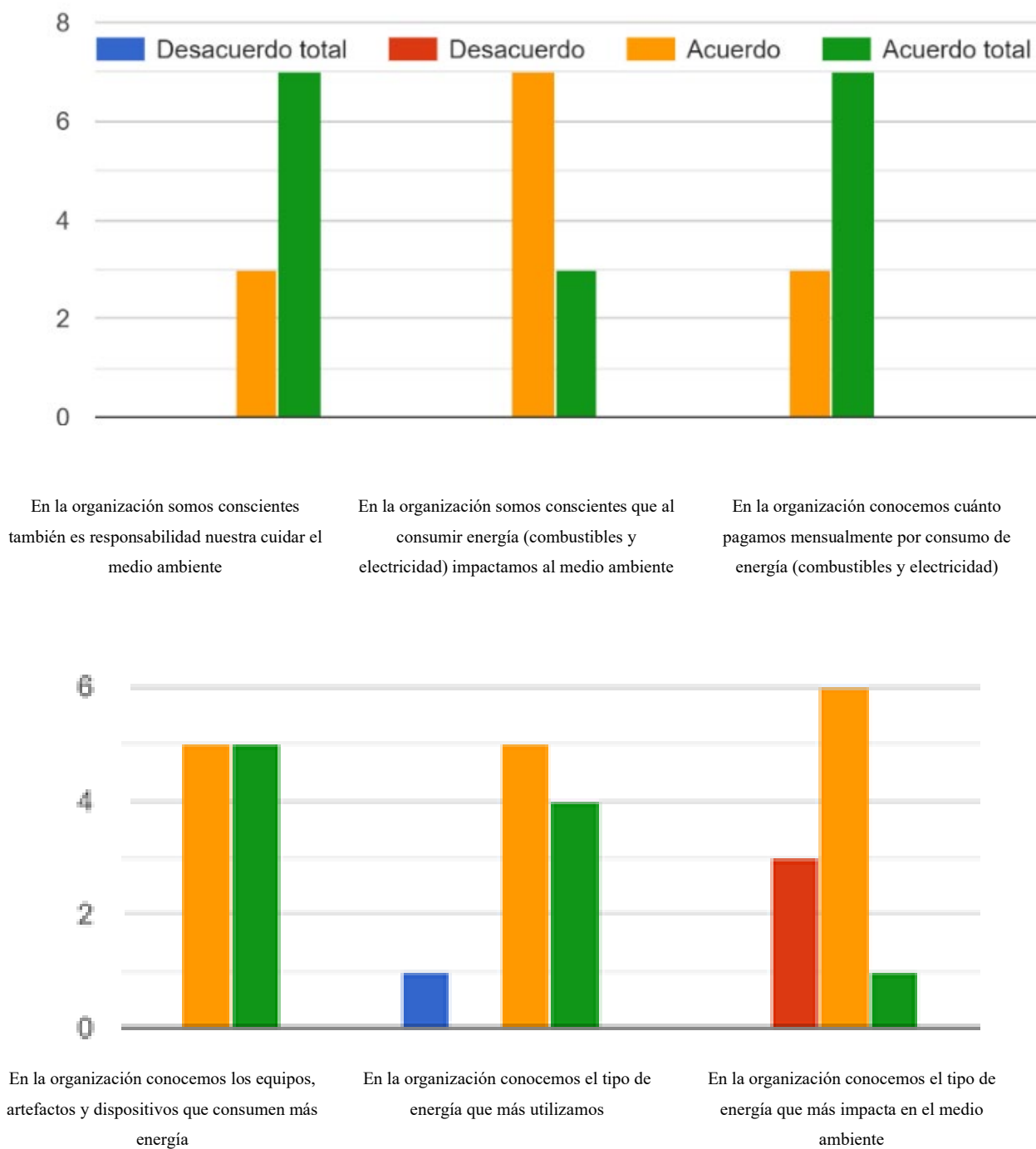
Considerando que estas preguntas permiten una o más respuestas, la Fig.15 muestra que tres respuestas coinciden en un 30% donde se inclinan que el principal problema que debería solucionar el sector energético en el país es:

“Subsidios vigentes de la energía”.

“Falta de acceso de algunos sectores a un buen servicio de la energía” y

“El mal uso o uso ineficiente de la energía”

Valore las siguientes opciones en materia de nociones y conocimiento de consumo energético en su organización



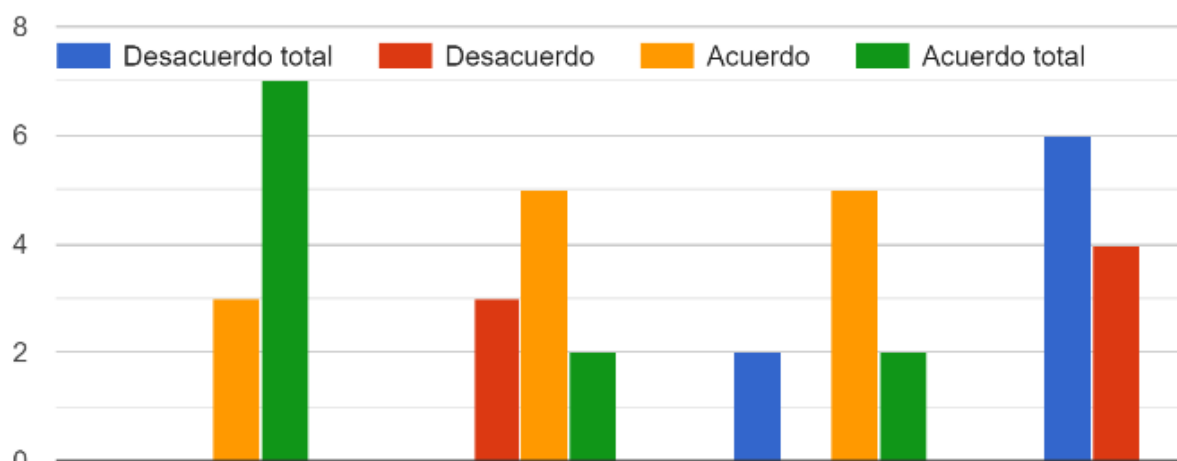
**Figura 16-** Nociones y conocimientos del consumo energético.

Fuente: Elaboración Propia

En lo que corresponde a nociones se puede resumir que:

- De las 10 organizaciones encuestadas, 7 están totalmente y 3 de acuerdo en que son conscientes de su responsabilidad de cuidar el medio ambiente.
- 7 organizaciones están de acuerdo y 3 totalmente de acuerdo de que al consumir energía (combustibles y electricidad) impactan al medio ambiente.
- 7 organizaciones están totalmente de acuerdo y 3 de acuerdo, de cuánto pagan mensualmente por consumo de energía (combustibles y electricidad).
- 5 organizaciones están totalmente de acuerdo y 5 de acuerdo de que conocen los equipos, artefactos y dispositivos que consumen más energía.
- 1 organización está en desacuerdo total, 5 de acuerdo y 4 en acuerdo total de que conocen el tipo de energía que más utilizan
- 3 organizaciones en desacuerdo, 6 en acuerdo y 1 en acuerdo total de que conocen el tipo de energía que más impacta en el medio ambiente.

Valore las siguientes opciones en materia de experiencias, acciones y actitudes de consumo energético en su organización

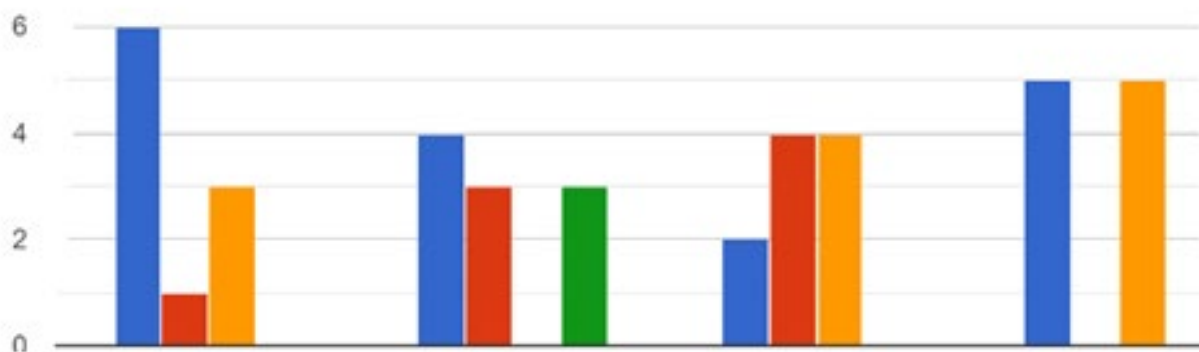


En la organización apagamos focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados

En la organización hemos realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años.

En la organización se han implementado mejoras en los procesos productivos que permiten un mejor uso de la energía

La organización participó en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno (Programas de recambio y etiquetado de equipos de alto consumo energético, Programa de cogeneración en la industria, otros)



En la organización adoptamos normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía (ejemplo ISO 50001).

En la organización utilizamos alguna alternativa o tecnología innovadora que promueve el consumo eficiente de energía

En la organización estamos dispuestos a prescindir de ciertas comodidades cotidianas (por ejemplo, espacios de parqueaderos, el desplazamiento en vehículo privado del personal) para reducir el impacto en el medio ambiente

En la organización transmitimos a otros espacios nuestros conocimientos y experiencias con respecto al consumo eficiente de energía

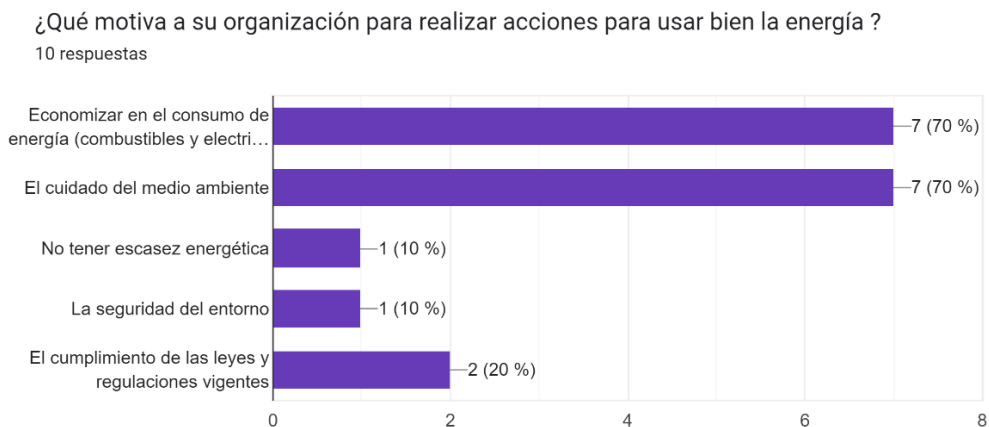
**Figura 17-** Experiencias, acciones y actitudes de consumo energético.

Fuente: Elaboración Propia



En lo que corresponde a la Fig.17 se puede resumir que:

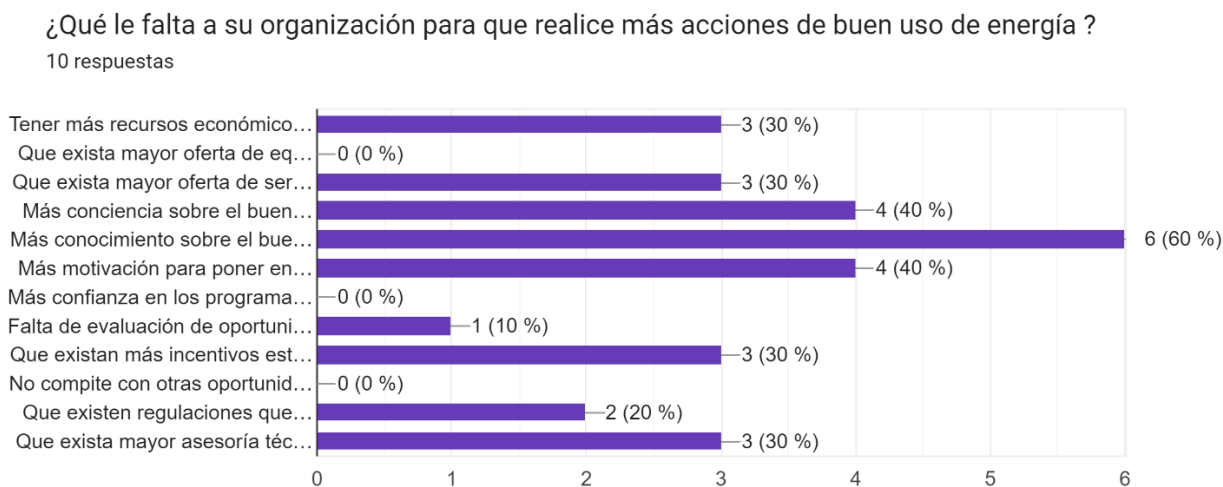
- 7 organizaciones están en total acuerdo y 3 en acuerdo en apagar focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados.
- 5 organizaciones están en acuerdo, 2 en acuerdo total y 3 en desacuerdo en haber realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años.
- 2 organizaciones está en acuerdo total, 5 organizaciones están de acuerdo y 2 en desacuerdo total de haber implementado mejoras en los procesos productivos que permitan un mejor uso de la energía.
- 6 organizaciones están en desacuerdo total y 4 en desacuerdo de haber participado en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno (Programas de recambio y etiquetado de equipos de alto consumo energético, Programa de cogeneración en la industria, otros).
- 6 organizaciones en desacuerdo total, 1 en desacuerdo y 3 en acuerdo de haber adoptado normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía (ejemplo ISO 50001).
- 4 organizaciones en desacuerdo total, 3 en desacuerdo y 3 en acuerdo total de utilizar alguna alternativa o tecnología innovadora que promueva el consumo eficiente de energía
- 2 organizaciones están en desacuerdo total, 4 en desacuerdo y 4 de acuerdo en prescindir de ciertas comodidades cotidianas (por ejemplo, espacios de parqueaderos, el desplazamiento en vehículo privado del personal) para reducir el impacto en el medio ambiente.
- 5 organizaciones están en desacuerdo total y 5 en acuerdo de transmitir a otros espacios sus conocimientos y experiencias con respecto al consumo eficiente de energía.



**Figura 18-** Motivaciones para realizar acciones de buen uso de energía.

Fuente: Elaboración Propia

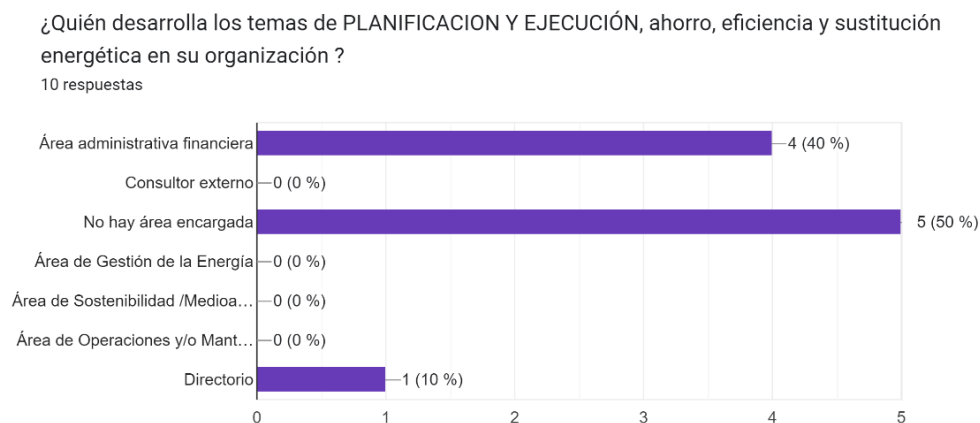
Dos respuestas coinciden con el porcentaje mayoritario referente a su motivación para realizar acciones para usar bien la energía: i) Economizar en el consumo de energía (combustibles y electricidad) (70%). ii) El cuidado del medio ambiente (70%). Mientras que un 20% corresponde al cumplimiento de las leyes y regulaciones vigentes, dejando como último la seguridad del entorno y el no tener escasez energética con un 10% para ambos casos.



**Figura 19-** Requerimientos de la organización para realizar más acciones de buen uso de la energía.

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la Fig.19 las respuestas recabadas están bastante divididas, sin embargo, existe una mayor frecuencia en: “Más conocimiento sobre el buen uso de la energía” (60%)”.



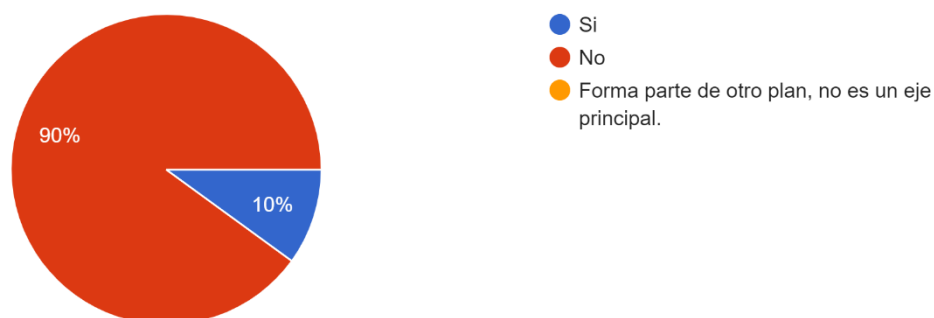
**Figura 20-** Actor quién desarrolla temas de ahorro, eficiencia y sustitución energética.

Fuente: Elaboración Propia

Evidentemente la Fig.20 representa que en el 50% de los casos no hay un área encargada que desarrolla los temas de **PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN**, ahorro, eficiencia y sustitución energética en la organización. Y en los casos que si dispone lo realiza el área administrativa financiera y Directorio con un 40% y 10% respectivamente

¿Su organización cuenta con un documento o POLITICA que registre o valide una PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA?

10 respuestas



**Figura 21-** Disponibilidad de documentos o políticas de Planificación Energética.

Fuente: Elaboración Propia

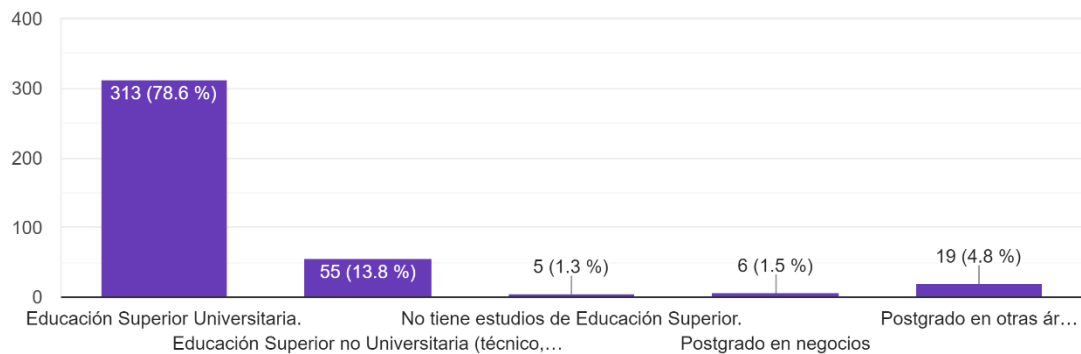
La Fig.21 siendo consecuente de la Fig.20 muestra que en el 90% de las organizaciones encuestadas no disponen de un documento o política que registre o valide una planificación energética, mientras quienes lo realizan representa apenas un 10%, presuntamente de forma empírica, no documentada.

### 3.1.3. Sector TICs-Quito

Se recopiló un total de 398 observaciones que igual que el Sector Cacaotero se dividió en 3 secciones:

#### **SECCIÓN A: Información general referente a su organización e infraestructura.**

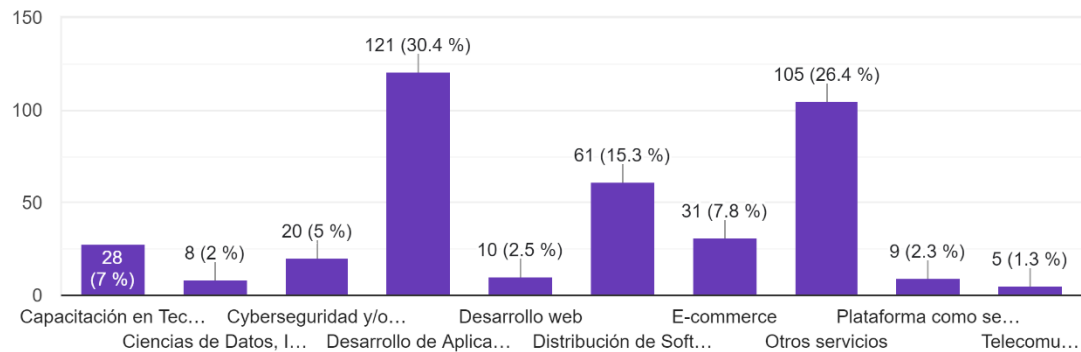
398 respuestas



**Figura 22-** Formación académica

Fuente: Elaboración Propia

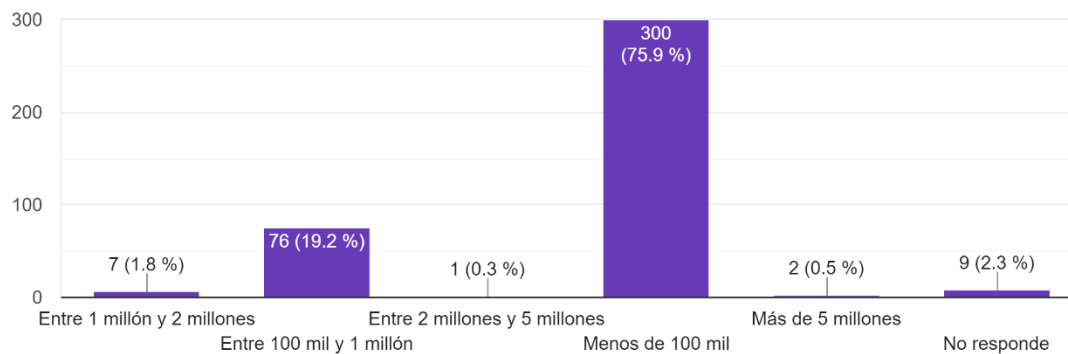
398 respuestas



**Figura 23-** Área principal de su actividad comercial

Fuente: Elaboración Propia

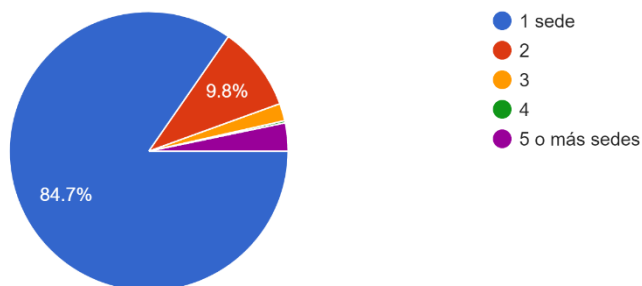
395 respuestas



**Figura 24-** Rango del valor bruto de sus ventas anuales de su actividad empresarial para el año 2021

Fuente: Elaboración Propia

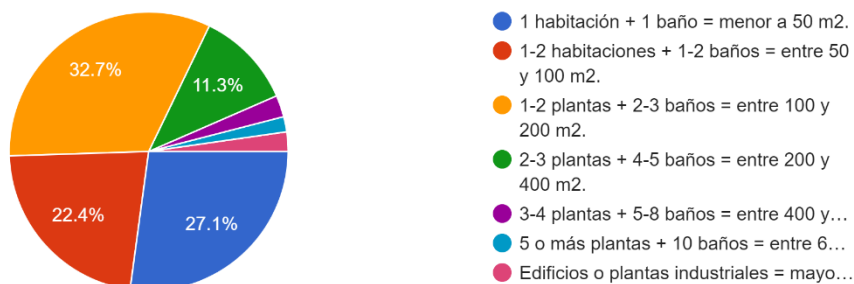
398 respuestas



**Figura 25-** Número de sedes de las organizaciones encuestadas

Fuente: Elaboración Propia

398 respuestas



**Figura 26-** Extensión en m2 de las organizaciones encuestadas

Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación:

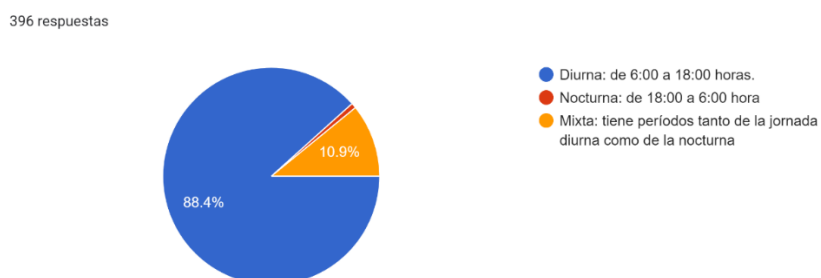
De la Fig. 22, el 78,6% de encuestados disponen de una Educación Superior Universitaria; el 13,8% una educación técnica, tecnológica; 4,8% Postgrados en otras áreas; 1,5% Postgrados en negocios y solo el 1,3% no tiene estudios de educación superior.

Entre las actividades más representativas, según la Fig.23 muestra que la principal área de este sector son el desarrollo de aplicaciones informáticas con un 30,4%, seguido de “otros servicios” con un 26,4% y distribución de software con un 15,3%. El porcentaje restante se reparte en actividades como: “E-commerce” (7,8%); “Capacitaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación” (7%); “Cyberseguridad y/o redes” (5%); Desarrollo web (2,5%); “Plataforma como servicio (PaaS)” (2,3%); “Ciencias de Datos, Inteligencia Artificial y/o IOT” (2%) y “Telecomunicaciones” (1,3%)

La Fig.24, en lo que respecta a valores brutos de venta anuales, correspondiente al año 2021 muestra un valor de menos de 100mil como el más representativo con un 75,9%, seguido de 19,2% oscilando ente 100 mil y 1 millón.

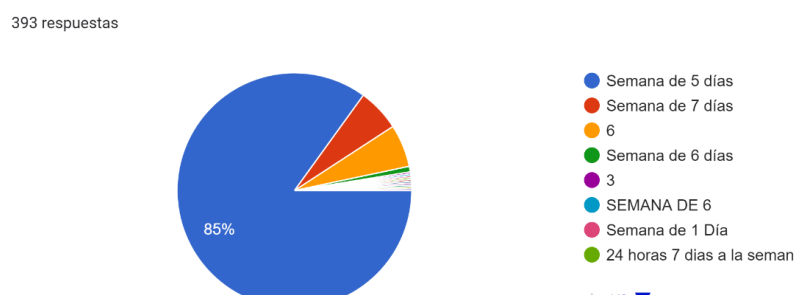
Por otro lado, en la Fig. 25 se puede apreciar que el 84,7% de las organizaciones presentan una sola sede y la Fig.26 presenta la extensión más representativa entre 100 y 200m2 con un 32,7%.

## SECCIÓN B: Equipamiento y hábitos de consumo energético



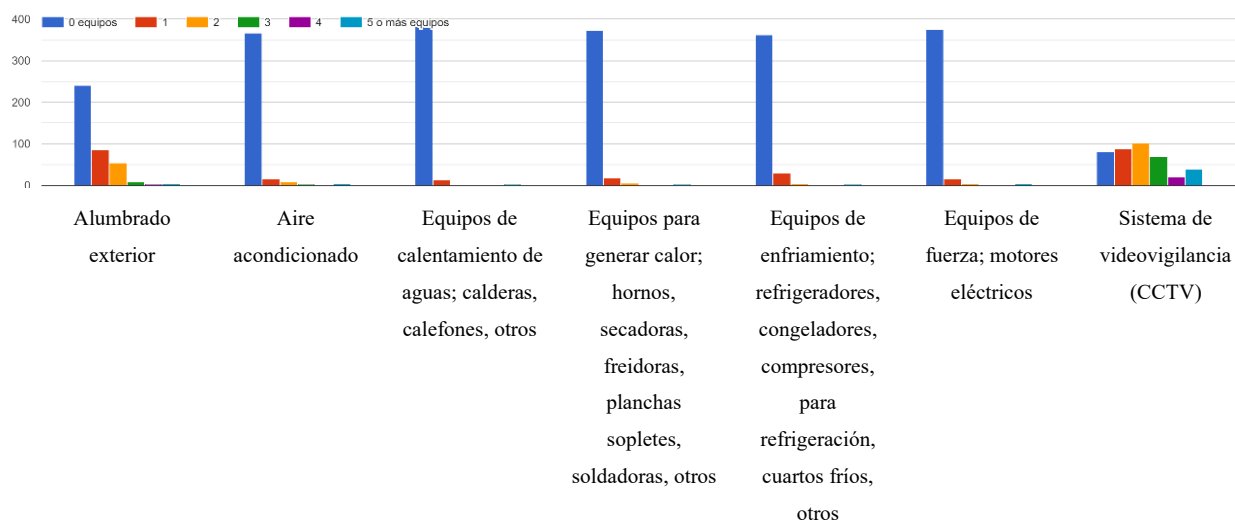
**Figura 27-** Tipo de jornada laboral de las organizaciones encuestadas

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 28-** Días laborales de las organizaciones encuestadas

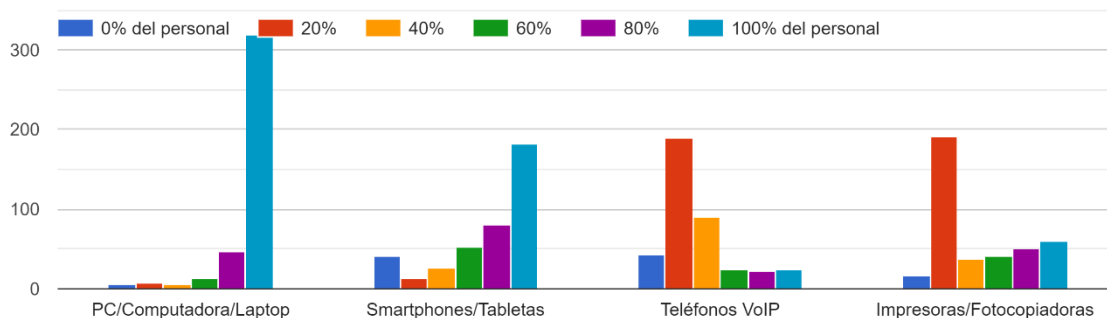
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 29-** Cantidad de equipamiento que cuenta la organización

Fuente: Elaboración Propia

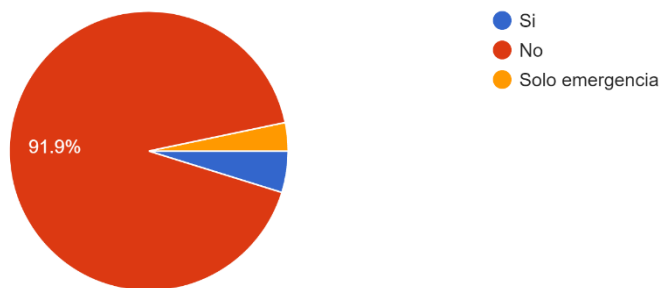




**Figura 30-** Dispositivos electrónicos que presenta las organizaciones encuestadas

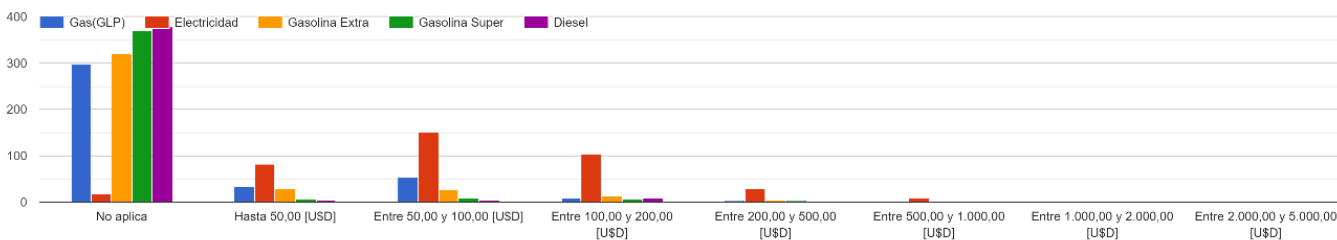
Fuente: Elaboración Propia

397 respuestas



**Figura 31-** Autogeneración de electricidad

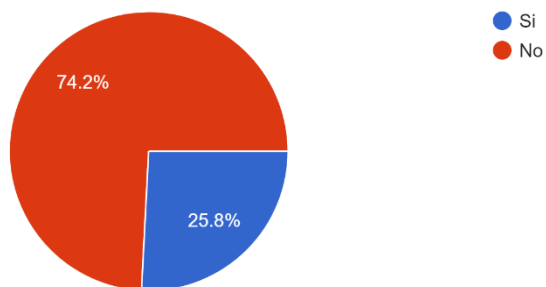
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 32-** Gasto de combustible en promedio mensual por organización encuestada

Fuente: Elaboración Propia

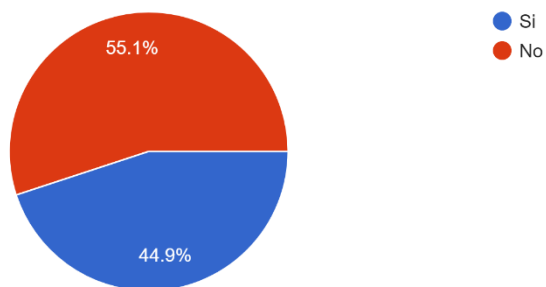
395 respuestas



**Figura 33-** Disponibilidad de vehículos propios

Fuente: Elaboración Propia

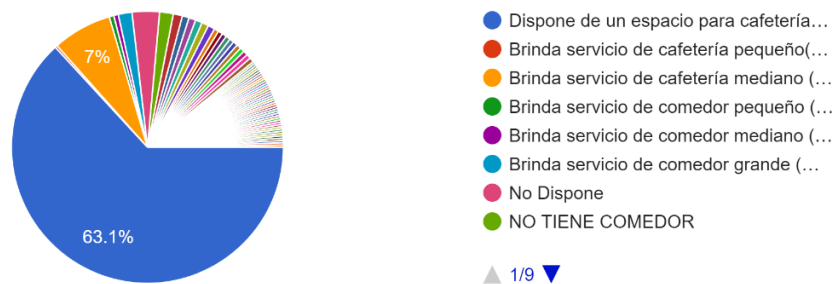
396 respuestas



**Figura 34-** Disponibilidad de cafetería o comedor

Fuente: Elaboración Propia

369 respuestas



**Figura 35-** Cantidad de personas a quienes brinda el servicio de cafetería o comedor

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:**

De la Fig. 27 se puede interpretar que del 100% de organizaciones encuestadas, el 88,4% presenta una jornada laboral diurna; mientras el 10,9% presenta una jornada mixta (diurna y nocturna). Y el 85% de las organizaciones laboran 5 días a la semana (Fig. 28)

En lo que respecta a la cantidad de equipamiento que presenta las organizaciones. En gran parte 242, no disponen alumbrado exterior; 368 no dispone de aire acondicionado; 382 no disponen de equipos de calentamiento de agua; calderas, calefones, otros; 374 no dispone de equipos para generar calor: hornos, secadoras, freidoras, planchas, sopletes, soldadoras, otros; 363 no disponen de equipos de enfriamiento: refrigeradores, congeladores, compresores para refrigeración, cuartos fríos, otros; 375 no dispone de equipos de fuerzas, motores eléctricos. Y solamente la parte representativa de esta sección corresponde a sistemas de videovigilancia, respondiendo 101 organizaciones que si dispone de al menos 2 de este tipo (Fig.29)

En la Fig. 30 se demuestra que la frecuencia que más se repite en las organizaciones, es el uso de pc/computador/laptop (319) e impresoras/fotocopiadoras (191), para finalmente dejar a los teléfonos VoIP (190) y smartphones/tabletas en último lugar (183).

La Fig.31 determina que el 91,9% de las organizaciones no autogenera electricidad; 3,3% solo en caso de emergencia y solo 19 organizaciones representados en 4,8% si realiza esta actividad energética.

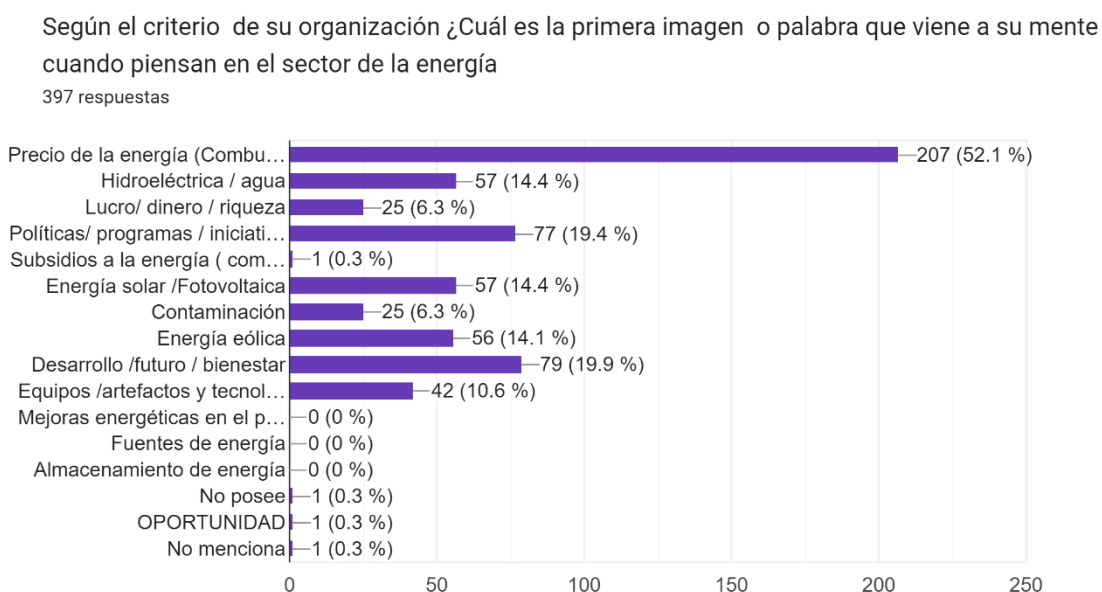
Por la parte de gasto en promedio mensual de combustibles, la Fig.32 muestra que 378 organizaciones no consumen diésel, 369 no consume gasolina super, 320 no consume gasolina extra y 299 tampoco GLP. El más representativo en este caso, tiende a ser la electricidad siendo el valor más común de gasto promedio mensual entre \$50,00 y \$100,00.

La disponibilidad de vehículos propios según 395 respuestas registradas es del 25,8% positivo y 74,2% mencionan que no disponen de movilización propia. Para los que disponen se confirma 84 casos que poseen un automóvil pequeño/mediano a gasolina, 10 automóvil grande a diésel, 6

automóvil grande a gasolina (2000 CC o más), 2 montacargas y 2 motocicleta. Siendo la frecuencia más alta de cantidad de vehículos, 2, con un tiempo de uso diario entre 1 y 2 horas, 4 veces a la semana. (Fig. 33 y 34)

Por otro lado, la disponibilidad de cafetería reporta en un 44,9% que, si dispone, mientras que un 55,1% no. Disponiendo de un espacio de autoservicio en un 63,1% (Fig. 35)

### SECCIÓN C: Gestión del consumo energético



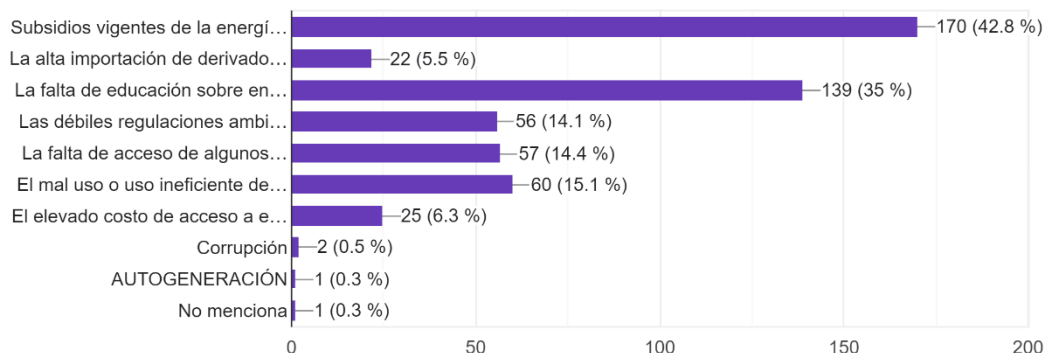
**Figura 36-** Percepción sector “energía”

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Del total de encuestados, el 52,1% (207 organizaciones) tiene como primera imagen o palabra cuando piensan en el sector energético: “el precio de la energía (combustibles y electricidad)”. Le sigue el más representativo con el 19,9% (79 organizaciones), el “Desarrollo/futuro/bienestar”. (Fig.36)

Según el criterio de su organización ¿Cuál de los siguientes es el principal problema que debería solucionar el sector energético del Ecuador?

397 respuestas

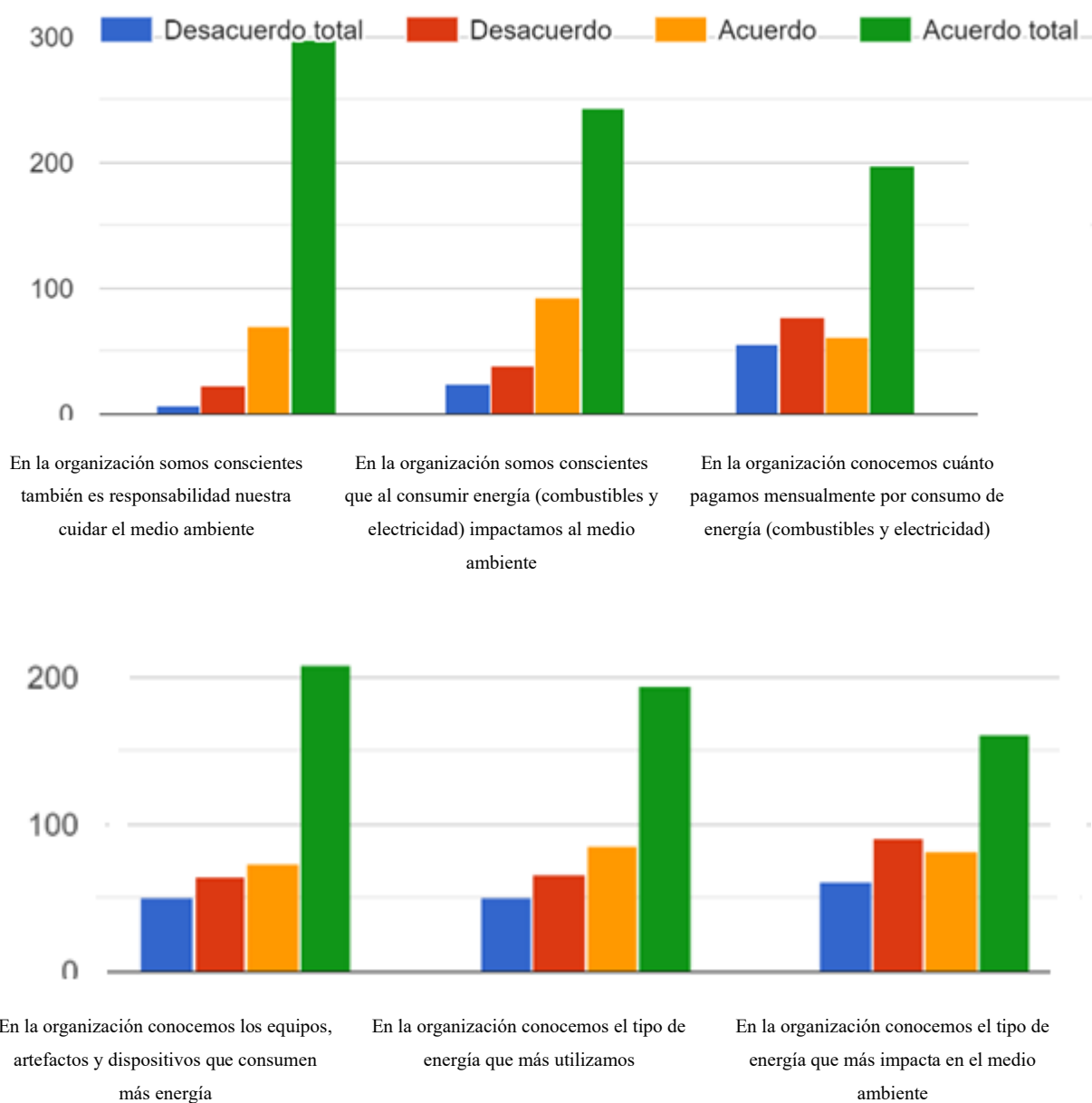


**Figura 37-** Principal problema del sector energético en el Ecuador

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Considerando que estas preguntas permiten una o más respuestas, la Fig.37 muestra algunas coincidencias, donde se inclinan sin embargo que el principal problema que debería solucionar el sector energético en el país son los “Subsidios vigentes de la energía” (42,8%) y “La falta de educación sobre energía” (35%).

Valore las siguientes opciones en materia de nociones y conocimiento de consumo energético en su organización



**Figura 38-** Nociones y conocimientos del consumo energético

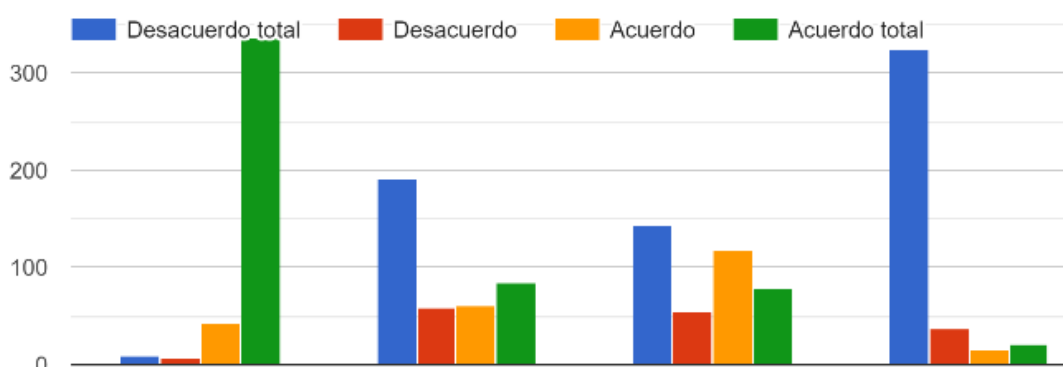
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En lo que corresponde a la fig.38 con respecto a nociones se puede resumir que:

- De las 398 organizaciones encuestadas, 298 están totalmente y 70 de acuerdo en que son conscientes de también es responsabilidad de ellos cuidar el medio ambiente.
- 243 organizaciones están totalmente de acuerdo y 93 de acuerdo de que al consumir energía (combustibles y electricidad) impactan al medio ambiente.

- 199 organizaciones están totalmente de acuerdo y 78 en desacuerdo, de que conocen cuánto pagan mensualmente por consumo de energía (combustibles y electricidad).
- 208 organizaciones están totalmente y 73 de acuerdo de que conocen los equipos, artefactos y dispositivos que consumen más energía.
- 195 organizaciones están en acuerdo total, 86 de acuerdo y 66 en desacuerdo de que conocen el tipo de energía que más utilizan
- 162 organizaciones en acuerdo total, 92 en desacuerdo, 83 en acuerdo y 61 en desacuerdo total de que conocen el tipo de energía que más impacta en el medio ambiente.

Valore las siguientes opciones en materia de experiencias, acciones y actitudes de consumo energético en su organización

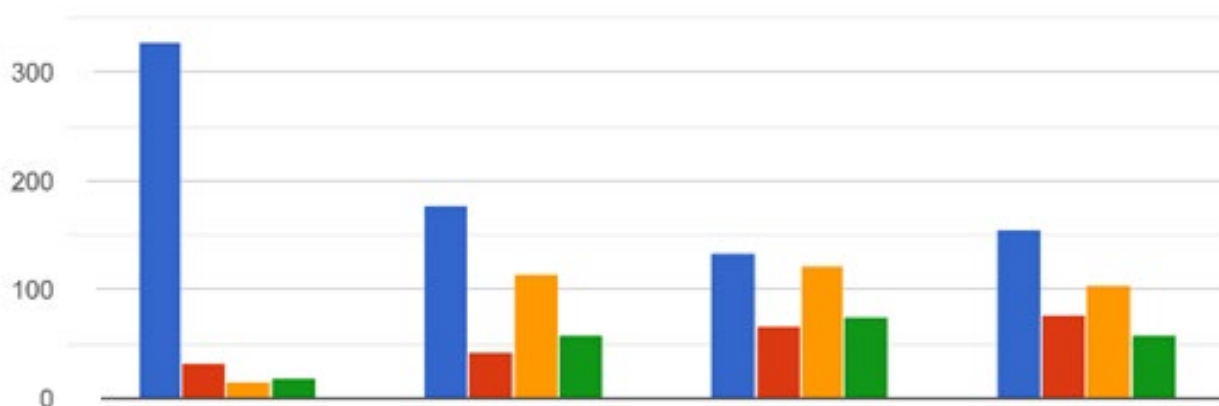


En la organización apagamos focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados

En la organización hemos realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años.

En la organización se han implementado mejoras en los procesos productivos que permiten un mejor uso de la energía

La organización participó en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno (Programas de recambio y etiquetado de equipos de alto consumo energético, Programa de cogeneración en la industria, otros)



En la organización adoptamos normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía (ejemplo ISO 50001).

En la organización utilizamos alguna tecnología innovadora que promueve el consumo eficiente de energía

En la organización estamos dispuestos a prescindir de ciertas comodidades cotidianas (por ejemplo, espacios de parqueaderos, el desplazamiento en vehículo privado del personal) para reducir el impacto en el medio ambiente

En la organización transmitimos a otros espacios nuestros conocimientos y experiencias con respecto al consumo eficiente de energía

**Figura 39-** Experiencias, acciones y actitudes de consumo energético

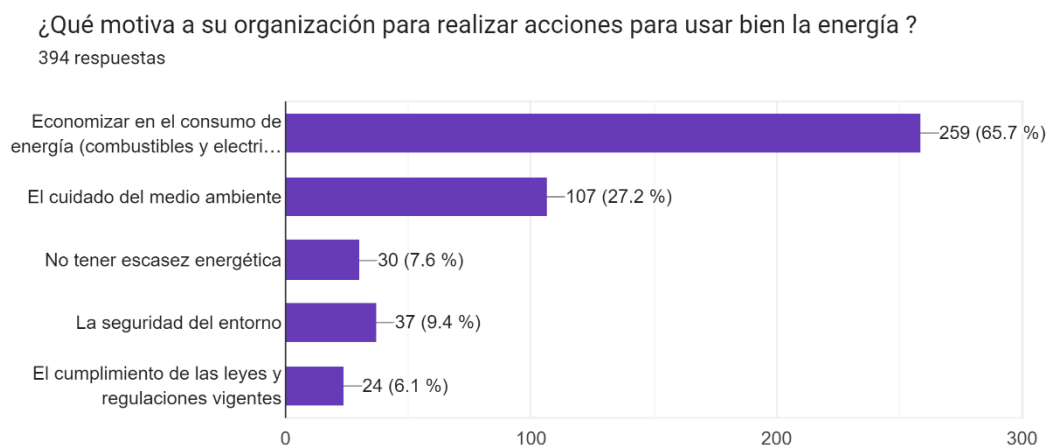
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En lo que corresponde a la Fig.39 se puede resumir que:

- 336 organizaciones están en total acuerdo y 44 en acuerdo en apagar focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados.
- 191 organizaciones están en desacuerdo total, 85 en acuerdo total, 62 en acuerdo y 59 en desacuerdo de haber realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años.
- 145 en desacuerdo total, 118 en acuerdo, 79 en acuerdo total y 55 en desacuerdo de haber implementado mejoras en los procesos productivos que permitan un mejor uso de la energía.
- 324 organizaciones están en desacuerdo total, 37 en desacuerdo, 15 en acuerdo y 21 en acuerdo total de haber participado en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno (Programas de recambio y etiquetado de equipos de alto consumo energético, Programa de cogeneración en la industria, otros).



- 328 organizaciones en desacuerdo total, 33 en desacuerdo, 20 acuerdo total y 16 en acuerdo de haber adoptado normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía (ejemplo ISO 50001).
- 179 organizaciones en desacuerdo total, 43 en desacuerdo, 115 en acuerdo y 60 en acuerdo total de utilizar alguna alternativa o tecnología innovadora que promueva el consumo eficiente de energía
- Mas de 100 organizaciones están en desacuerdo total, menos de 50 en desacuerdo y 42 de acuerdo en prescindir de ciertas comodidades cotidianas (por ejemplo, espacios de parqueaderos, el desplazamiento en vehículo privado del personal) para disminuir el impacto en el ambiente.
- 157 organizaciones están en desacuerdo total, 104 en acuerdo, 77 en desacuerdo y 59 en acuerdo total de transmitir a otros espacios sus conocimientos y experiencias con respecto al consumo eficiente de energía.



**Figura 40-** Motivaciones para realizar acciones de buen uso de energía

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Dos respuestas coinciden con el porcentaje mayoritario referente a su motivación para realizar acciones para usar bien la energía:

1. Economizar en el consumo de energía (combustibles y electricidad) (65,7%)

2. El cuidado del medio ambiente (27,2%)



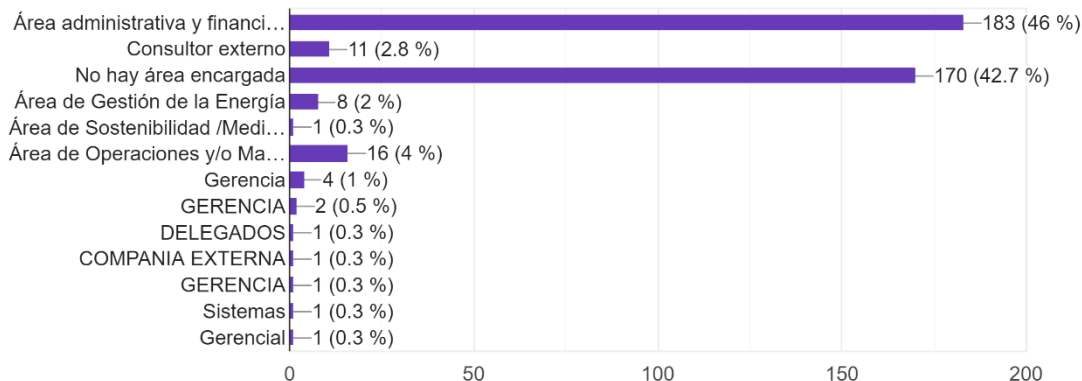
**Figura 41-** Requerimientos de la organización para realizar más acciones de buen uso de la energía

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Con respecto a la Fig.41 las respuestas recabadas están bastante divididas, sin embargo, existe una con mayor frecuencia: “Tener más recursos económicos para implementar las medidas de buen uso” (32%)”, seguido de “Que exista mayor oferta de equipos/ Artefactos y tecnología energéticamente eficiente” (27,7%) y Que exista mayor oferta de servicios energéticos (diversidad del mercado energético) (23,7%).

¿Quién desarrolla los temas de PLANIFICACION Y EJECUCIÓN, ahorro, eficiencia y sustitución energética en su organización ?

398 respuestas



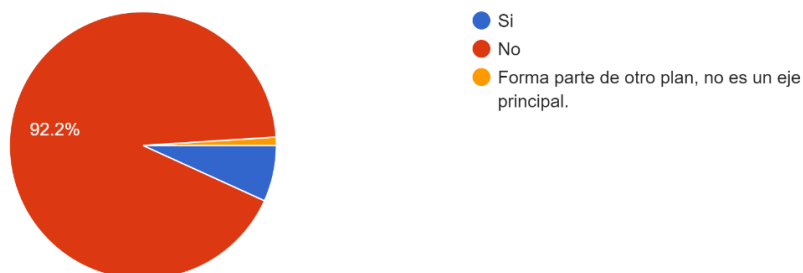
**Figura 42-** Actor quién desarrolla temas de ahorro, eficiencia y sustitución energética

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Evidentemente la Fig.42 representa que en el 46% de los casos el área encargada que desarrolla los temas de **PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN**, ahorro, eficiencia y sustitución energética en la organización es el área administrativa financiera y en un 42,7% no hay área encargada para estos fines.

¿Su organización cuenta con un documento o POLITICA que registre o valide una PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA?

398 respuestas



**Figura 43-** Disponibilidad de documentos o políticas de Planificación Energética

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** La Fig.43 siendo consecuente de la Fig.42 muestra que en el 92,2% de las organizaciones encuestadas no disponen de un documento o política que registre o valide una planificación energética, mientras quienes lo realizan representa apenas un 6,8%, y solo el 1% lo realiza como parte de otro plan, aunque sin ser un eje principal.

### **3.2. Modelo teórico sector Cacaotero de Ecuador y TICs de Quito**

Siguiendo y extrapolando a Araujo & Robalino (2019) se obtuvo un diagnóstico y caracterización de los consumidores de energía, exponiendo variables de influencia a partir de cuatro categorías:

- i. Características espaciales y sociodemográficas (CES)
- ii. Estructura organizacional (EO)
- iii. Equipamiento y patrones de consumo de energía de la Organización (EPC) y
- iv. Proceso de eco-innovación basado en la noción de conciencia ambiental (PEI).

Que a su vez se encontraron amparadas según proposiciones de trabajo: i) Desarrollo Sostenible y ODS2030; ii) Modelos de eco-innovación; iii) Factores de consumo de energía; y, iv) Contexto energético

#### **3.2.1. Proposición I**

Considerando que el desarrollo sostenible es un intento interesante de desarrollar programas que integren diferentes áreas de la actividad humana que antes se consideraban separadas (Pawlowski, 2008). Y que el uso de la energía puede explicar el progreso y el desarrollo socio-económico, históricamente (Oviedo-Salazar et ál., 2015). En conjunto, los ODS forman una herramienta que nos permite transitar por los senderos del desarrollo sostenible y transformar a partir de él el desarrollo nacional y local. Por lo tanto, fue necesario proporcionar dimensiones locales; es decir, adaptándolos, definiéndolos y evaluándolos en su propio contexto para obtener información sobre condiciones específicas que no se capturan globalmente. En consecuencia, se planteó la primera premisa de trabajo orientadora. H1: La relación entre consumo energético y desarrollo difiere entre países industrializados y no industrializados, así como entre países en vías de desarrollo, por lo que se debe tener en cuenta una perspectiva local, incluyendo las particularidades de cada contexto. Los

conocimientos sobre la especificidad cambiarán los hábitos de producción, transformación y consumo específico de energía.

### **3.2.2. Proposición II**

La introducción del concepto de innovación fue través del término "destrucción creativa", que enfatiza que la innovación es un factor principal en la promoción del crecimiento y desarrollo económico sostenible a largo plazo, y se refiere a un proceso dinámico en el que las tecnologías existentes son reemplazadas por nuevas tecnologías (Warner & Wäger, 2019). De manera similar, Fallon-Byrne & Harney (2017). afirmaron que la innovación implica cambios en las rutinas y el comportamiento habitual, siendo un factor que influye en el crecimiento y productividad de las organizaciones.

Sin embargo, Constanza et al. (2014) señalaron que no todas las innovaciones conducen a mejoras netas positivas porque no se gestionan de manera responsable y, en algunos casos, tienen consecuencias ambientales y sociales negativas. Más precisamente, los cambios tecnológicos asociados son altamente dependientes del uso de los recursos naturales, sin considerar los efectos irreversibles sobre los ecosistemas y el medio ambiente (Lecaros, 2013). Por tal razón, el gran desafío es avanzar hacia un camino más viable que requiera cambios integrales que trabajen con el entorno para crear mejores metas de progreso y prosperidad para todos.

Así, en los últimos años se han realizado diversas propuestas para ayudar a resolver los retos del desarrollo social, ecológico y económico, entre las que han aparecido las ecoinnovaciones. No existe una definición única y universalmente aceptada de ecoinnovación, pero algunos investigadores coinciden en que el término innovación ambiental o ecoinnovación se refiere a reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente (Alonso-Almeida et al., 2016; Klewitz & Hansen, 2014; Díaz-García et al., 2015; Urbaniec, 2015).

A razón de lo antes mencionado, se plantea la premisa H2: La eco-innovación o innovación orientada al desarrollo sostenible implica cambios en los patrones de producción, pero también la

adopción de estructuras organizativas para reducir el impacto ambiental propia de sus actividades, creando así un entorno competitivo y de beneficios sociales.

### **3.2.3. Proposición III**

Como se venía diciendo la energía es esencial para el desarrollo de sistemas socioeconómicos modernos. Keho (2016) señaló que el crecimiento económico es el principal promotor del consumo de energía, es decir, los países con mayor ingreso per cápita tienen un mayor consumo de energía. Sin embargo, la curva de Kuznets muestra que el consumo de energía inicialmente aumenta con el ingreso y luego disminuye después de cierto tiempo, logrando un nivel de estabilidad económica (Robalino-López et al., 2015). Es por ello que los estudios acerca del comportamiento energético se han centrado en regiones del Norte, considerando que el consumo excesivo está arraigado a sistemas políticos, culturales y económicos de estos países y en efecto se crea una necesidad de reducir los niveles actuales de consumo, siendo un componente clave de la Agenda 2030, que designa un objetivo específico para este fin, el ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (ODS, 2017).

Por lo tanto, el consumo de energía y sus interrelaciones se explican por muchas fuerzas motrices y deben entenderse como una unidad de análisis para facilitar el diseño y la implementación exitosa de políticas públicas de gestión de la demanda que reduzcan las emisiones y transformen el consumo (Wu et al., 2020).

Dentro de los criterios importantes para establecer la gestión energética en una organización implica medir y monitorear el consumo de energía y alcanzar los objetivos de gestión. De Wilde (2014), lo define como seguimiento y supervisión; Schulze et al., (2016), como control operacional; Introna et al., (2014); y Munguia et al., (2018), como gestión del rendimiento energético y sistemas de información; Carbon trust (2015); y Sa et al., (2017), describen como medición del desempeño.

También se observó que algunos autores consideran la cultura, el conocimiento y la formación sobre eficiencia energética en la organización como los factores determinantes en la gestión energética, a partir de criterios de evaluación públicamente disponibles: Formación y sensibilización. (De Wilde,

2014); infraestructura, conciencia y formación (Energy Star, 2016), conciencia, conocimiento y habilidades (Introna, et al., 2014); o cultura e infraestructura por Carbon Trust (2015); y Prashar (2017). Finalmente, se consideran los esfuerzos económicos dedicados a la mejora global de las variables de gestión energética por De Wilde (2014); Carbon trust (2015); y Sa, et al. (2017), todos lo definen como inversión.

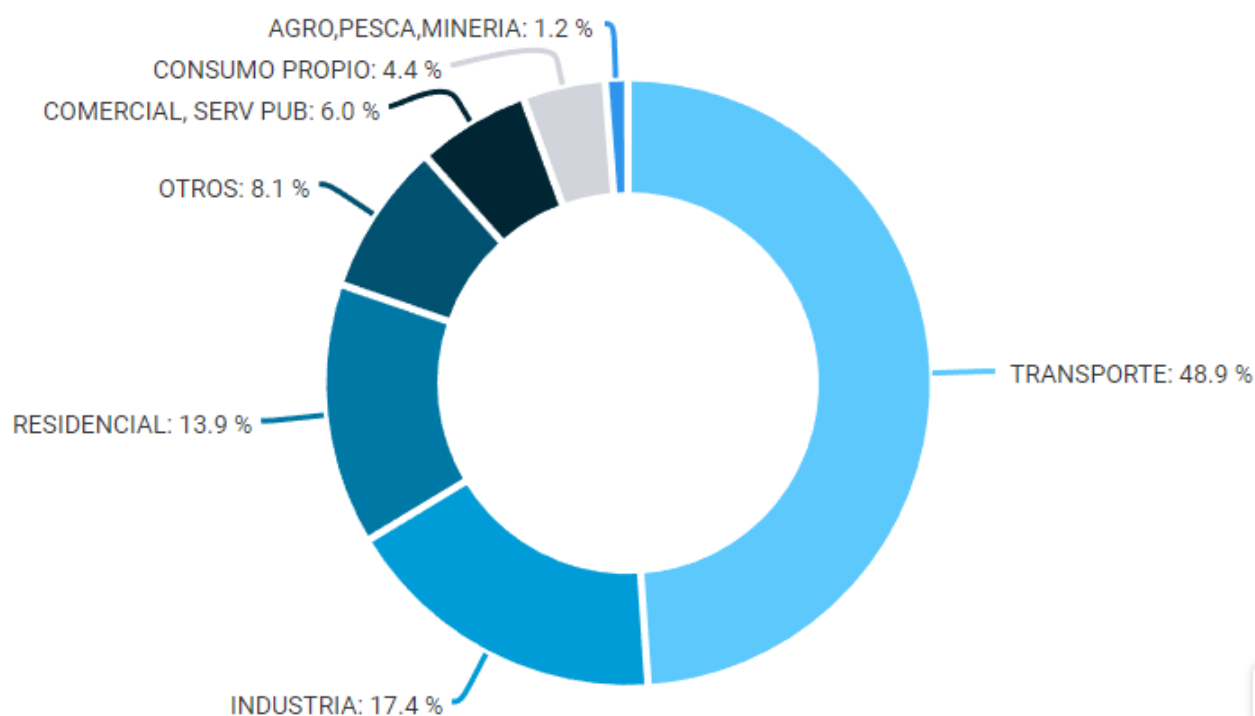
Como resultado, se obtiene la premisa H3: Existen determinantes económicos y no económicos que determinan o provocan el consumo energético industrial, lo que explica que no sea posible entender el consumo de las organizaciones independientemente de su entorno interno y externo y de los distintos actores involucrados.

#### **3.2.4. Proposición IV**

Lo relacionado al contexto energético local, fue abordado en el apartado 1.7.5; sin embargo, se destaca la importancia que adquirió el sector petrolero en la economía durante el periodo 1972-1981 que se tradujo en un crecimiento anual de alrededor 9% (Guerra & Duque, 2019). Pasando por un periodo de desequilibrio entre 1980 y 1990 especialmente por la deuda externa, el colapso bancario y la caída internacional del precio del petróleo, factores que provocaron que el PIB decreciera de un 4.3% anual. Desde entonces, Ecuador ha atravesado una importante reforma monetaria en el año 2000, adoptando el dólar estadounidense como custodia del valor, unidad de cuenta y moneda de curso legal y vinculante, introduciendo así la economía ecuatoriana (Ruiz, 2017).

Entre 2007 y 2016, Ecuador vivió el posneoliberalismo, un modelo basado en la intervención estatal con políticas públicas socialmente más inclusivas y aumento del gasto social en servicios básicos (Guerra & Duque, 2019). Como parte de este modelo, Ecuador inició el proceso de cambio de su matriz energética (SENPLADES, 2013), priorizando el uso de energía eléctrica sobre los combustibles fósiles, tal como lo establece la última constitución publicada en 2008. Como resultado de esta iniciativa, para el 2020, el 90% de la electricidad proviene de proyectos hidroeléctricos, los cuales fueron impulsados principalmente durante este período de reforma (CENACE, 2020).

Según los datos del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2021), la tendencia histórica muestra que el sector transporte es el que más energía consume en el país, continuo del sector industrial y residencial. La figura 44 muestra el porcentaje de participación correspondiente al consumo final de energía en cada sector productivo.



**Figura 44-** Participación del consumo final de energía por sector productivo, 2021

**Fuente:** Elaboración propia basado en (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2021)

Por lo tanto, un análisis de la matriz energética por sector de demanda revela la singularidad del Ecuador, pues destaca el alto consumo de combustibles fósiles en el transporte y la industria, y la explicación debe mencionar los subsidios a los derivados del petróleo que incentivan el uso de este combustible convencional (Llerena, 2016).

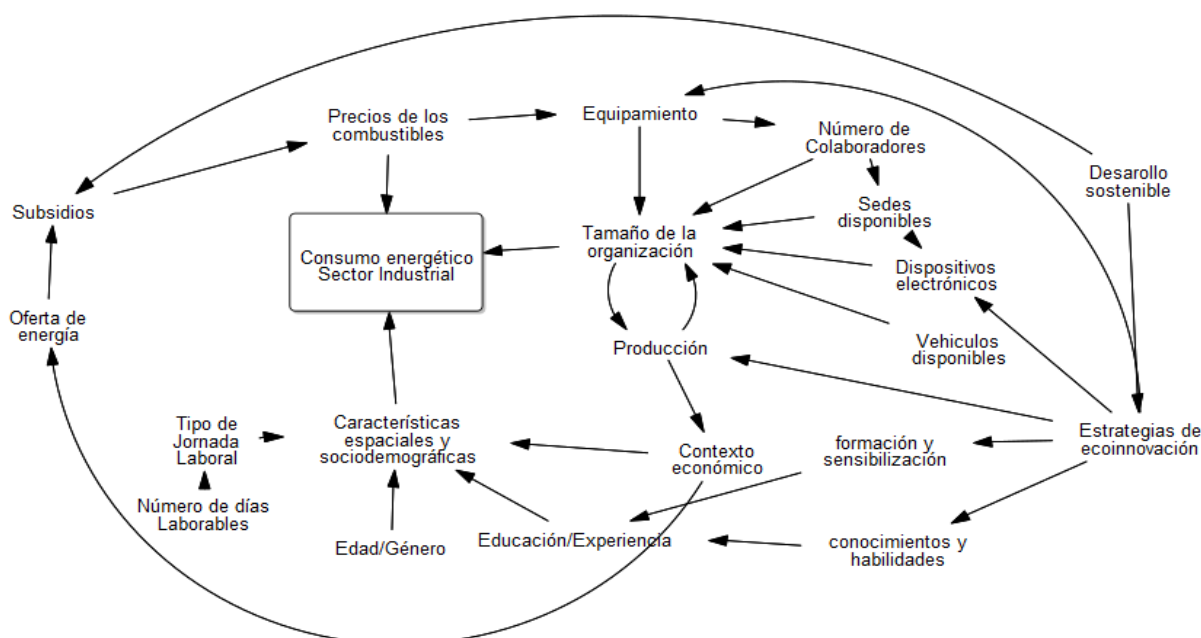
Cabe mencionar que los subsidios a los combustibles fósiles se han incluido desde 1974 en la política nacional (Espinoza & Guayanlema, 2017). Originalmente orientadas a promover el crecimiento de ciertos sectores productivos y mejorar el acceso a la energía, pero desde hace mucho



tiempo, se viene introduciendo una lógica de ineficiencia al promover el uso de derivados del petróleo desmesuradamente (Gasolinas, GLP y diésel) (Espinoza & Guayanlema, 2017).

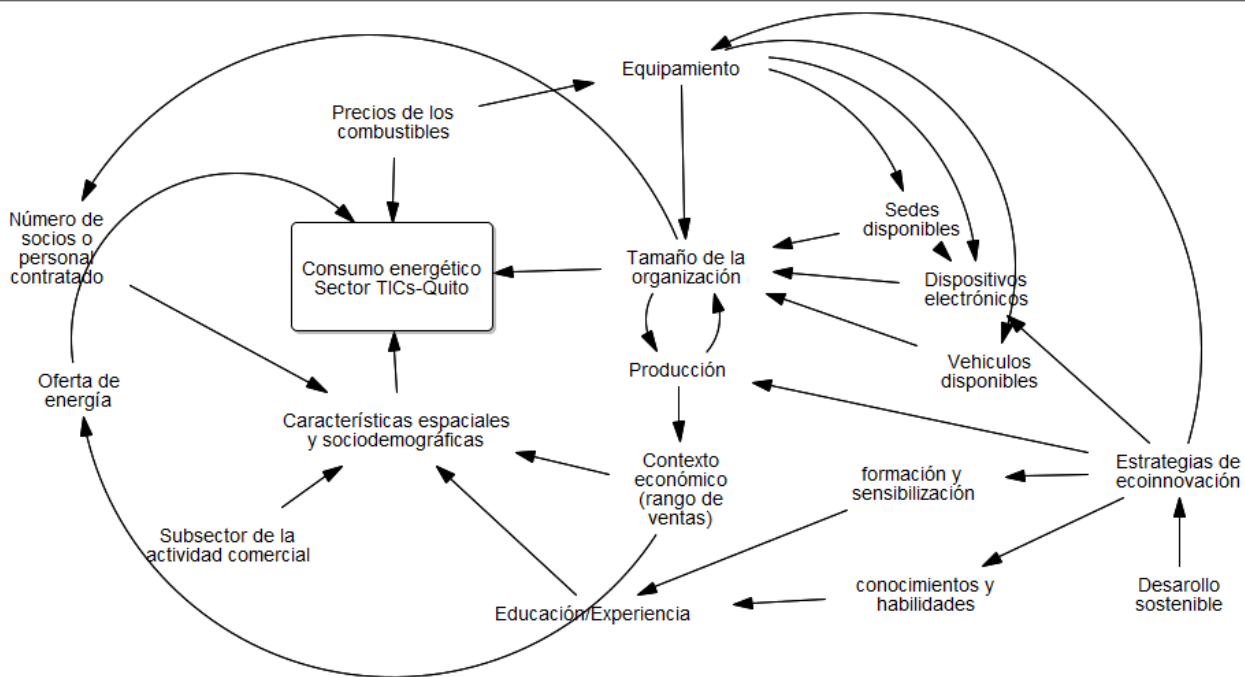
Con todo lo analizado, se podría decir que H4 menciona: En el contexto energético local, el sector industrial es el segundo consumidor de energía más importante, ya que comprende el 17,2% en la demanda total de energía, y su participación es progresiva con respecto al número de organizaciones y variable en el contexto de nueva normalidad “postpandemia”

La integración de las premisas preestablecidas en este estudio: [H1 – H4]: i) Desarrollo Sostenible y ODS-2030; ii) Modelos de Eco-innovación; iii) Factores de consumo de energía, y iv) Contexto energético y su nexa con el levantamiento de información permitieron contribuir a la construcción del diagrama causal que dio a lugar al modelo teórico conceptual que determinó la dinámica de comportamiento del consumidor energético del sector organizacional: Sector Cacaotero y Sector TICs Quito configurado desde una arista industrial (Fig.45), el mismo que servirá como un punto de entrada potencial para explorar iniciativas, estrategias y políticas públicas para lograr una transformación real y sostenible en el quehacer de las organizaciones



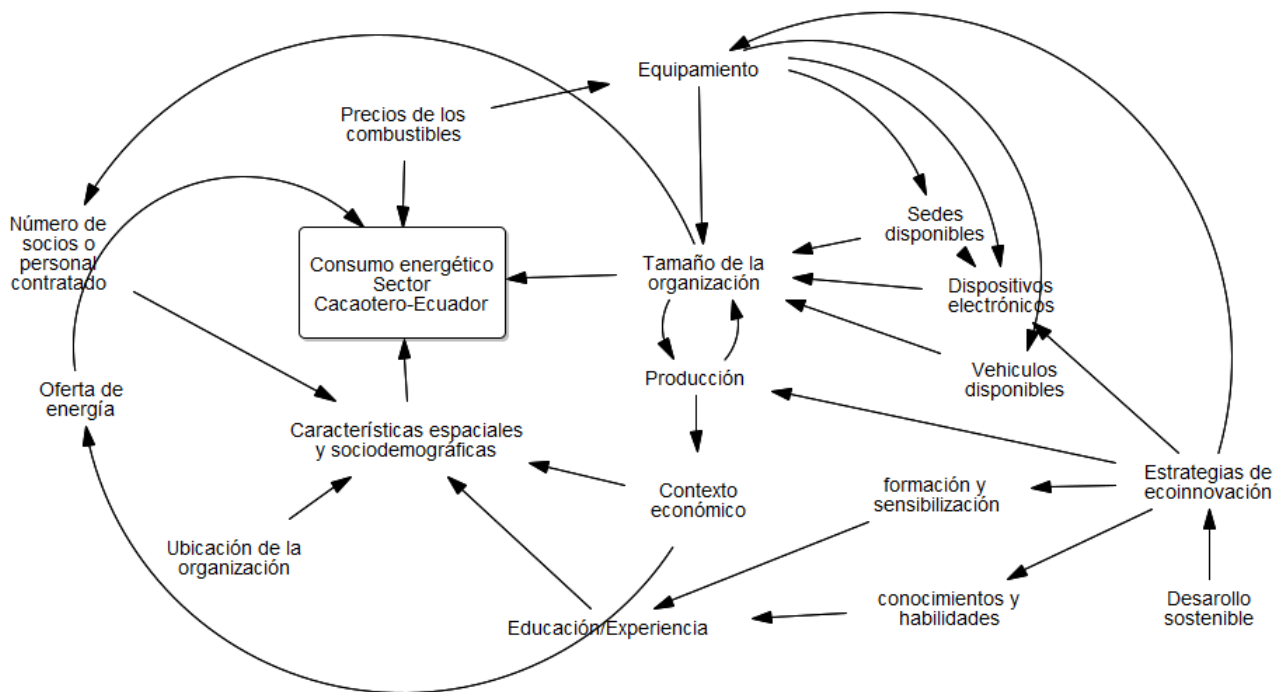
**Figura 45-** Propuesta de modelo teórico referente-consumo energético del Sector Industrial-Ecuador

Fuente: Elaboración propia



**Figura 46-** Modelo a priori del comportamiento del consumo energético del Sector TICs-Quito

Fuente: Elaboración propia

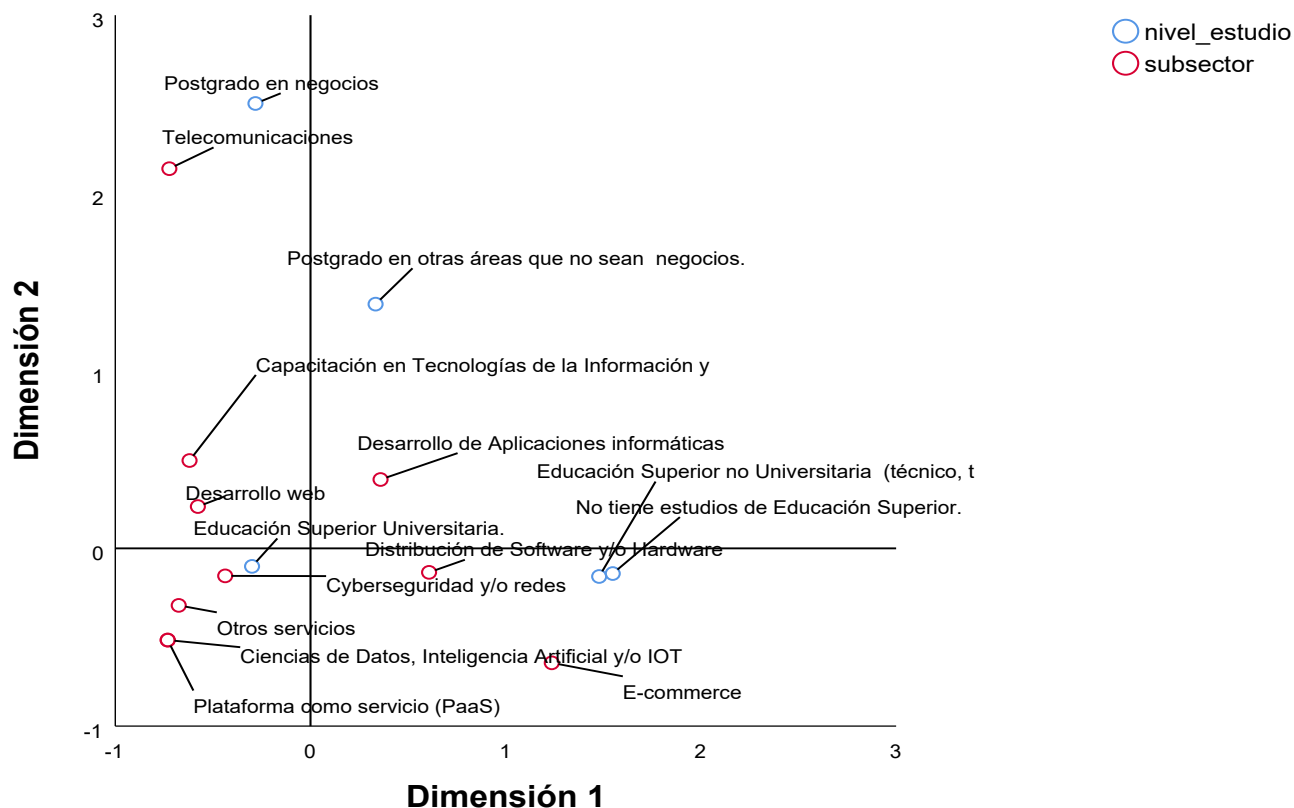


**Figura 47-** Modelo a priori del comportamiento del consumo energético del Sector Cacaotero-Ecuador

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Análisis de correspondencias múltiples

#### 3.3.1. Correspondencias Sector TICS-Quito



**Figura 48-** Nivel de Educación académica-Subsector comercial

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al mapa de la Figura 48 se puede notar que respecto al eje 1 en la parte izquierda están ubicados las personas que tienen un nivel de estudios superior al bachillerato mientras que el eje derecho están ubicadas las personas con posgrado en otras áreas que no sean de negocios o tienen educación superior no universitaria o no tienen estudios de educación superior, en cuanto a la pregunta Subsector o área principal de la actividad comercial de su organización se puede notar que las categorías: Telecomunicaciones, Capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación, Desarrollo web, Cyberseguridad y/o redes, Ciencias de Datos, Inteligencia Artificial y/o IOT, Desarrollo de Aplicaciones informáticas y Otros servicios se contraponen a las categorías: Distribución de Software y/o Hardware, E-commerce, Plataforma como servicio (PaaS).

Por un lado, se tiene subsectores como las Telecomunicaciones, que se ocupan de la transmisión de información a través de distintos medios; la Capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación, que se centra en la enseñanza y el aprendizaje de nuevas tecnologías; el Desarrollo Web, que implica la creación y mantenimiento de sitios web; la Cyberseguridad y las Redes, que se enfocan en la protección de sistemas y datos en las redes de información; las Ciencias de Datos, Inteligencia Artificial y/o IOT, que se centran en la recopilación, análisis e interpretación de grandes volúmenes de datos, la creación de sistemas inteligentes y el desarrollo de dispositivos y sistemas interconectados; y el Desarrollo de Aplicaciones Informáticas, que se centra en la creación de programas y aplicaciones para dispositivos específicos.

Por otro lado, se tiene otros subsectores como la Distribución de Software y/o Hardware, que se ocupa de la venta y distribución de productos informáticos físicos o digitales; el E-commerce, que se refiere a la venta de bienes y servicios a través de internet; y las Plataformas como servicio (PaaS), que proporcionan un entorno de desarrollo y despliegue en la nube para los desarrolladores de aplicaciones.

Aunque todos estos subsectores se enmarcan en el campo más amplio de la tecnología y las telecomunicaciones, cada uno se ocupa de aspectos diferentes. Por ejemplo, mientras que el subsector de la capacitación en tecnologías de la información y comunicación puede centrarse en enseñar a las personas a utilizar nuevas tecnologías, el subsector de la ciberseguridad y las redes podría centrarse en asegurar que estas tecnologías se utilicen de manera segura. Del mismo modo, mientras que el subsector de la distribución de software y/o hardware puede centrarse en la venta de productos tecnológicos, el subsector del comercio electrónico se centraría en la venta de una amplia variedad de productos a través de plataformas digitales. Por lo tanto, cada subsector tiene un enfoque y unos objetivos distintos, aunque todos contribuyen al campo más amplio de la tecnología y las telecomunicaciones.

Si ahora se analiza la conformación de grupos entre las categorías de ambas variables cualitativas: La relación entre las Telecomunicaciones y un Postgrado en Negocios puede verse desde diversas perspectivas. Por un lado, las telecomunicaciones son una industria en constante evolución, en la

que los avances tecnológicos y las regulaciones gubernamentales pueden cambiar rápidamente el panorama del mercado. Por tanto, tener un postgrado en negocios puede proporcionar a los profesionales de las telecomunicaciones las habilidades de gestión y estrategia necesarias para navegar en este entorno dinámico.

Además, las telecomunicaciones son un componente clave de muchas otras industrias. Por ejemplo, en el mundo de los negocios, las telecomunicaciones permiten la colaboración a distancia, la comunicación rápida y eficiente con los clientes, la realización de transacciones financieras, y mucho más. Así, una comprensión sólida de las telecomunicaciones puede ser un activo valioso para cualquier persona en el campo de los negocios.

Por otro lado, el grupo conformado por el nivel de educación Superior Universitaria y los subsectores de Otros servicios, Ciencias de Datos, Inteligencia Artificial y/o IOT, y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas, también tiene sentido. Los trabajos en estos subsectores a menudo requieren un alto nivel de educación y habilidades técnicas especializadas, que se pueden adquirir a través de la educación superior universitaria.

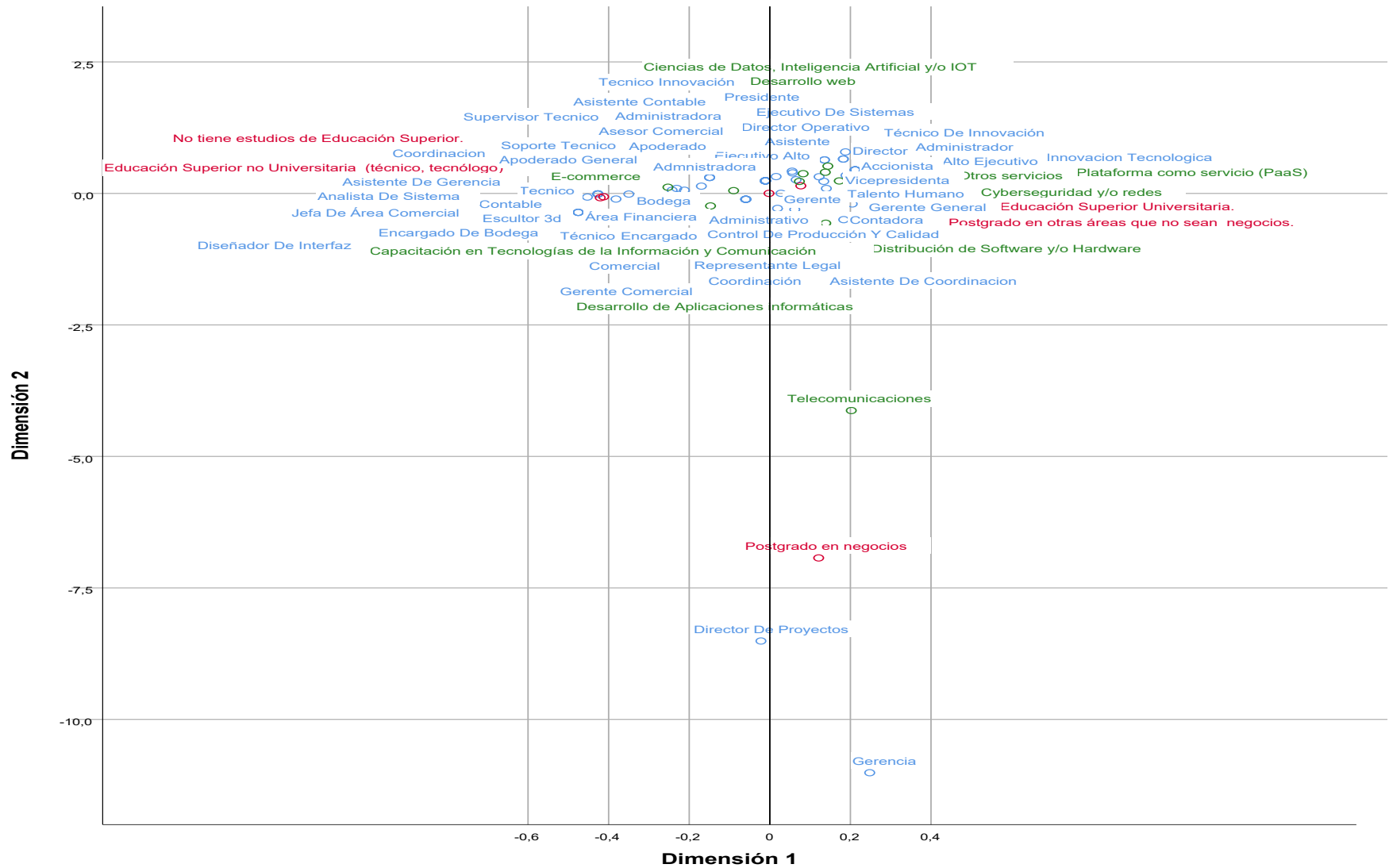
Además, estos subsectores están estrechamente relacionados entre sí. Por ejemplo, el desarrollo de aplicaciones informáticas puede implicar el uso de ciencias de datos e inteligencia artificial. Asimismo, los servicios en estos subsectores a menudo pueden ser proporcionados de forma remota o digital, lo cual es una característica común de muchos trabajos en el nivel de educación superior universitaria.

Por tanto, la relación entre estos diferentes sectores y niveles de educación puede deberse a las habilidades requeridas, las características del trabajo y la naturaleza interrelacionada de estos campos.

Respecto a la segunda dimensión: Los niveles de educación y su relevancia para ciertas subáreas varían considerablemente. Por un lado, un Postgrado en Negocios tiende a ser más aplicable a subáreas como E-commerce, Distribución de Software y/o Hardware y Otros Servicios, ya que estos

campos requieren un entendimiento sólido de la gestión de negocios. Por otro lado, un Postgrado en otras áreas que no sean negocios puede ser más relevante para campos técnicos como el Desarrollo de Aplicaciones Informáticas y las Ciencias de Datos, Inteligencia Artificial y/o IOT, dependiendo del área específica de estudio.

La Educación Superior Universitaria puede ser relevante para una amplia variedad de subáreas dependiendo del campo de estudio. Por ejemplo, las telecomunicaciones y el desarrollo web pueden beneficiarse de un grado en informática, mientras que la capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación podría requerir un enfoque más empresarial. Aquellos sin estudios de Educación Superior pueden encontrar algunas subáreas más desafiantes, especialmente aquellas que requieren conocimientos técnicos especializados. Sin embargo, la Educación Superior no Universitaria, como los estudios técnicos o tecnológicos, puede proporcionar las habilidades prácticas necesarias para subáreas como la Telecomunicación y el Desarrollo Web.



**Figura 49-** Nivel de Educación académica-Subsector comercial-Cargo en su organización

Fuente: Elaboración propia

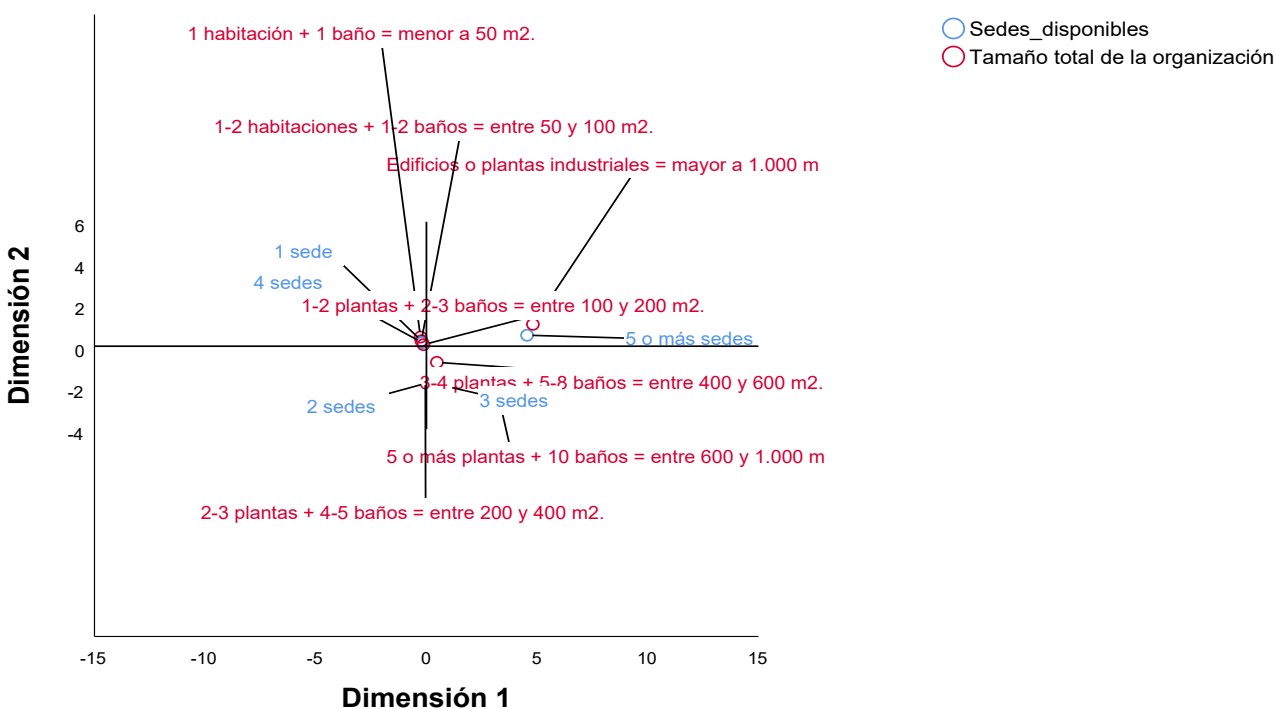
**Interpretación:** El Grupo A y el Grupo B presentan similitudes y diferencias, lo que posiblemente refleja las diferentes trayectorias y especializaciones dentro de sus campos respectivos.

El Grupo A se compone principalmente de individuos que no poseen una educación superior universitaria o cuya formación es técnica o tecnológica. Estos individuos ocupan una variedad de roles, desde asistentes hasta supervisores técnicos y presidentes. Este rango puede sugerir una diversidad de experiencias y responsabilidades dentro del grupo. En términos del subsector en el que trabajan, este grupo está fuertemente orientado hacia las Ciencias de Datos, la Inteligencia Artificial y/o el IOT, así como el Desarrollo web, que son campos técnicos y altamente especializados que requieren habilidades específicas.

Por otro lado, el Grupo B está formado por individuos que han alcanzado un nivel de educación superior universitaria o han realizado un postgrado en áreas que no son de negocios. Los roles que desempeñan en sus organizaciones también son diversos, abarcando desde vicepresidentes y gerentes generales hasta contadores y técnicos de innovación. Este grupo trabaja en subsectores como Otros servicios, Cyberseguridad y/o redes, y Plataforma como servicio (PaaS), lo que indica un enfoque más amplio en términos de la aplicación de la tecnología en diferentes contextos.

La similitud entre ambos grupos radica en la diversidad de roles y en la especialización en campos técnicos dentro de la tecnología. Sin embargo, la principal diferencia está en el nivel de educación y en los subsectores específicos en los que trabajan. Esto sugiere que, si bien ambos grupos trabajan en tecnología, el tipo de trabajo y el nivel de especialización pueden variar en función de la educación y el subsector en el que se encuentren.





**Figura 50-** Tamaño de la Organización-Número de Sedes

Fuente: Elaboración propia

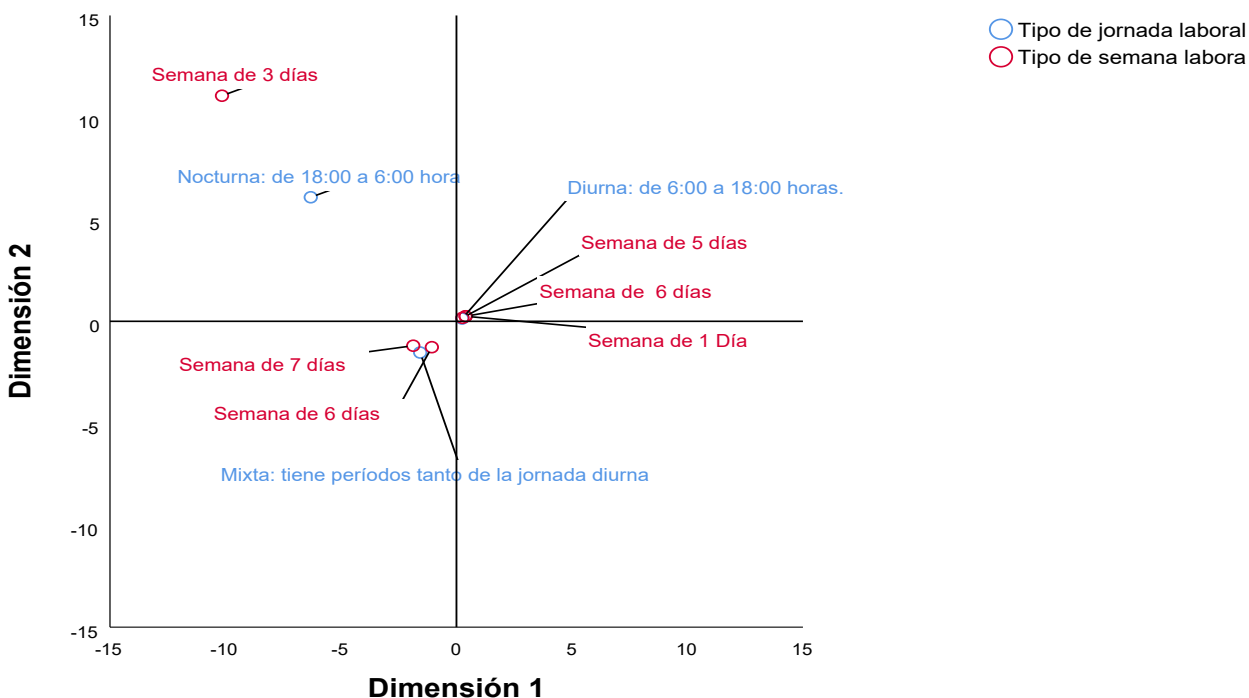
**Interpretación:** La similitud entre los grupos A, B y C radica en cómo las características de las sedes y su tamaño están correlacionadas con el tamaño de la organización.

El Grupo A se compone de organizaciones con un número relativamente bajo de sedes (1 o 4), y los tamaños de estas son más pequeños, variando desde menos de 50 m<sup>2</sup> hasta alrededor de 200 m<sup>2</sup>. Esto puede sugerir que estas organizaciones son pequeñas empresas o startups, donde las operaciones y los equipos son más reducidos.

Por otro lado, el Grupo B engloba a las organizaciones con 5 o más sedes, y sus espacios son considerablemente más grandes, ya que abarcan edificios o plantas industriales de más de 1.000 m<sup>2</sup>. Esto sugiere que estas organizaciones son de mayor tamaño, posiblemente corporaciones multinacionales o grandes empresas que requieren de un espacio mayor para albergar a su personal y realizar sus operaciones.

Por último, el Grupo C incluye organizaciones que tienen entre 2 y 3 sedes y sus tamaños oscilan entre los 200 m<sup>2</sup> y los 1.000 m<sup>2</sup>. Estas características pueden ser indicativas de organizaciones medianas, que han crecido desde su etapa inicial pero que todavía no han alcanzado el tamaño de una gran corporación.

Por lo tanto, la similitud entre estos grupos radica en el patrón observable de que el número de sedes y el tamaño total de la organización tienden a estar correlacionados, ya que un mayor número de sedes y un mayor tamaño suelen ser indicativos de una organización más grande. Sin embargo, cada grupo representa diferentes etapas de crecimiento y tamaño de la organización, desde PYMES empresas hasta grandes organizaciones



**Figura 51-** Tipo de Jornada Laboral-Número de días laborales

Fuente: Elaboración propia

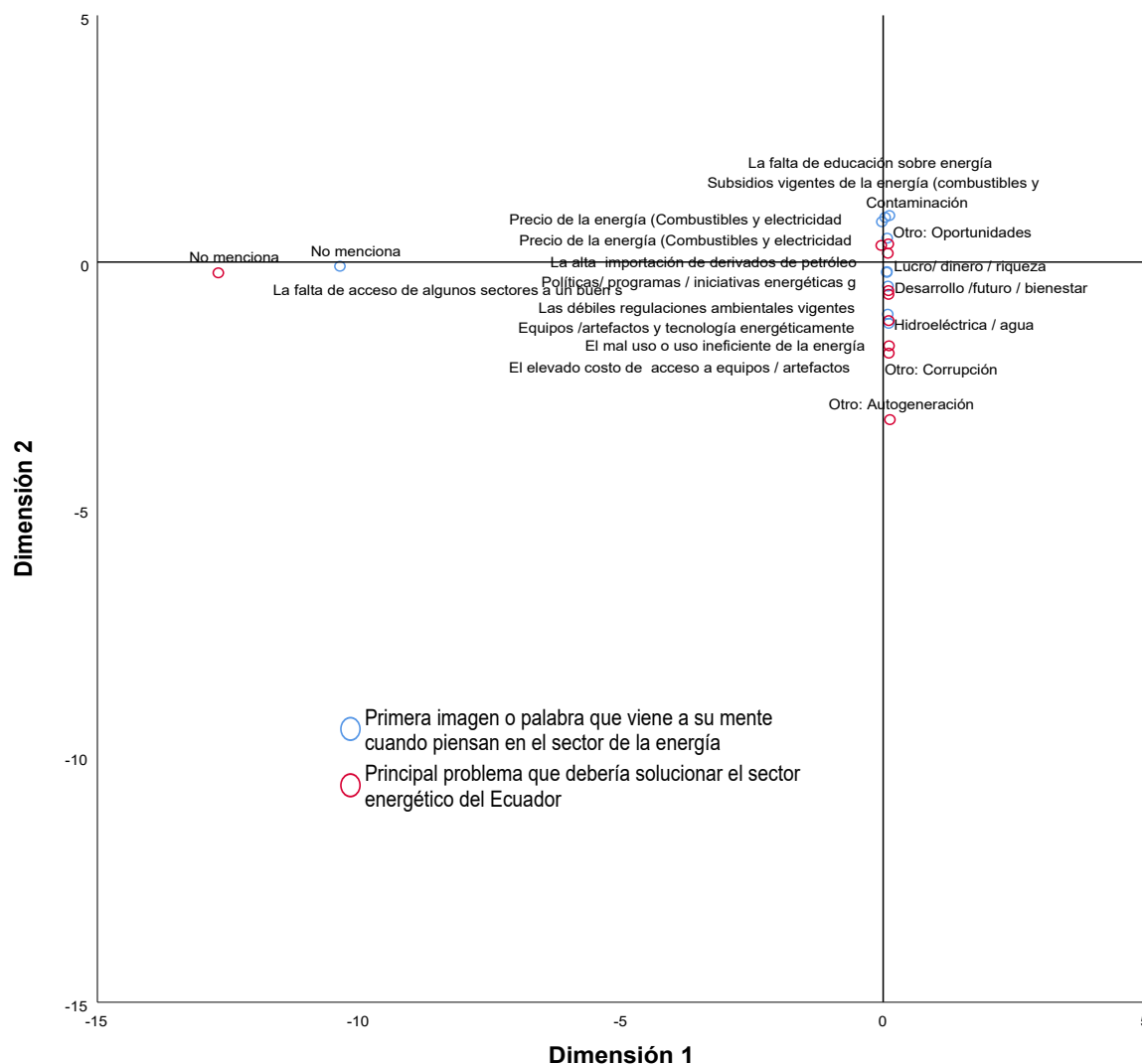
**Interpretación:** El Grupo A y el Grupo B representan diferentes patrones de horarios laborales, pero a la vez comparten similitudes en términos de flexibilidad y adaptabilidad.

El Grupo A se compone de trabajadores que realizan sus labores en una jornada laboral diurna, que va de 6:00 a 18:00 horas, esto sugiere que están trabajando durante el horario tradicional de trabajo.

El tipo de semana laboral puede variar entre una semana de 5 días, que es lo más común en muchos entornos de trabajo, y una semana de 1 día, lo que puede indicar trabajos de medio tiempo, trabajos por contrato, o roles en los que la presencia física no es necesaria todos los días.

Por otro lado, el Grupo B representa a los trabajadores que tienen un horario laboral mixto, lo que significa que trabajan en horarios diurnos y nocturnos. Este tipo de horario puede ser común en industrias que requieren operaciones continuas, como la sanidad, la seguridad, la hostelería, entre otras. En cuanto al tipo de semana laboral, puede variar entre una semana completa de 7 días o una semana de 6 días, lo que indica una alta demanda de tiempo y posiblemente un enfoque en roles que requieren una alta disponibilidad.

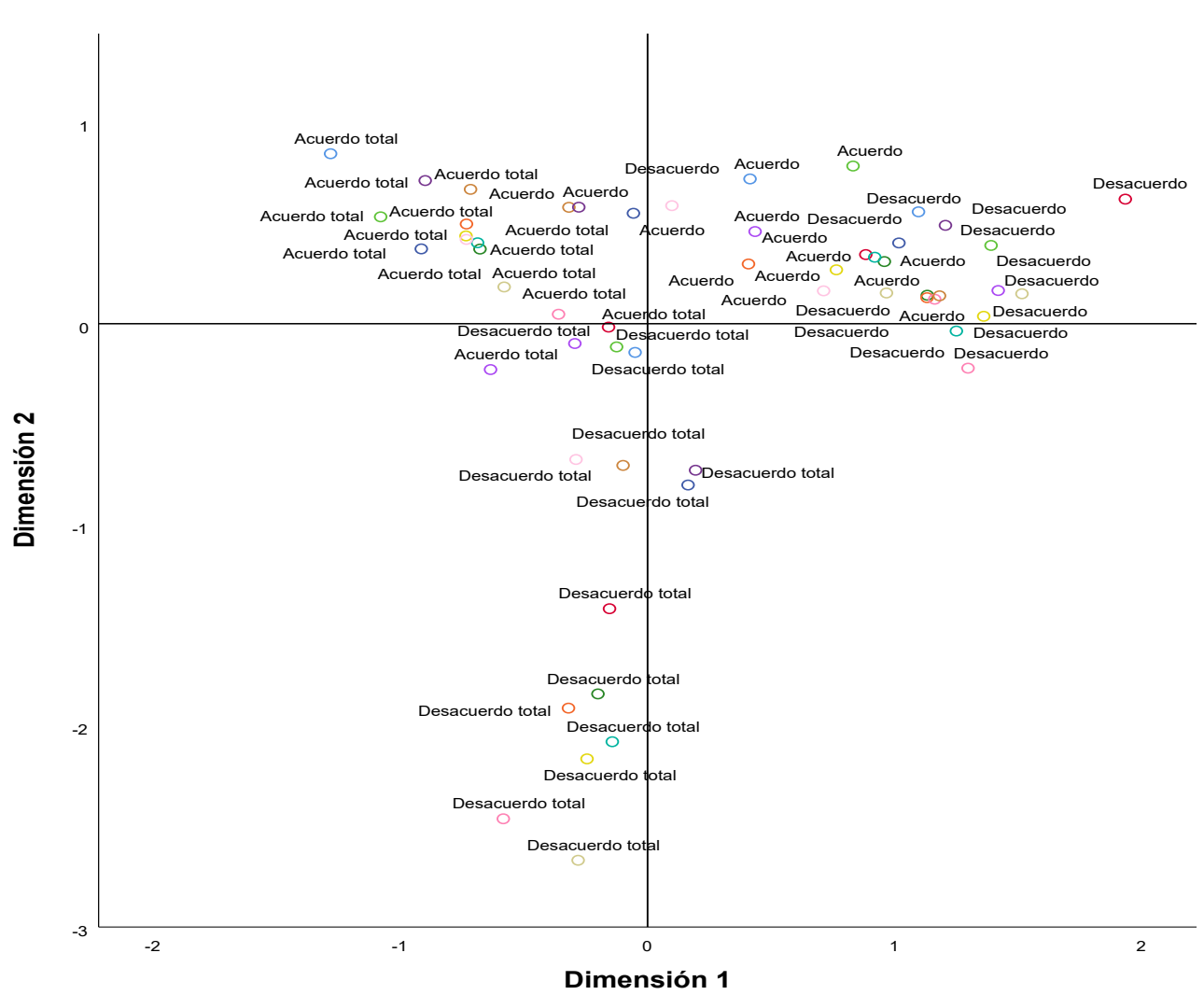
La similitud entre estos dos grupos radica en su adaptabilidad a diferentes horarios y días de trabajo, lo que refleja una flexibilidad en sus roles laborales. No obstante, la principal diferencia se encuentra en el hecho de que el Grupo A parece tener un horario más establecido y posiblemente más convencional, mientras que el Grupo B parece estar adaptado a horarios más demandantes y variables.



**Figura 52-** Pensamiento-Problema energético

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La tabla de correspondencias de la figura 52 muestra las percepciones interrelacionadas del sector energético y los problemas que se deben resolver. La categoría "Precio de la energía (Combustibles y electricidad)" es la más asociada al sector energético y también se considera como el principal problema a solucionar. También resalta que las personas que asocian el sector con "Políticas/ programas / iniciativas energéticas gubernamentales" o "Hidroeléctrica / agua" identifican problemas como falta de acceso a buen servicio, débiles regulaciones ambientales y elevado costo de equipos y tecnología. Esto refleja la necesidad de abordar estas áreas para mejorar la percepción y la eficacia del sector energético.



- En la organización adoptamos normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía (ejemplo ISO 5000) Desacuerdo total
- En la organización apagamos focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados
- En la organización conocemos cuánto pagamos mensualmente por consumo de energía (combustibles y electricidad)
- En la organización conocemos el tipo de energía que más impacta en el medio ambiente
- En la organización conocemos el tipo de energía que más utilizamos
- En la organización conocemos los equipos, artefactos y dispositivos que consumen más energía
- En la organización estamos dispuestos a prescindir de ciertas comodidades cotidianas (por ejemplo, espacios de parqueaderos, el desplazamiento en vehículo privado del personal) para reducir el impacto en el medio ambiente
- En la organización hemos realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años
- En la organización participó en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno (Programas de recambio y etiquetado de equipos de alto consumo energético, Programa de cogeneración en la industria, otros)
- En la organización se han implementado mejoras en los procesos productivos que permiten un mejor uso de la energía
- En la organización somos conscientes de también es responsabilidad nuestra cuidar el medio ambiente
- En la organización somos conscientes que al consumir energía (combustibles y electricidad) impactamos al medio ambiente
- En la organización transmitimos a otros espacios nuestros conocimientos y experiencias con respecto al consumo eficiente de energía
- En la organización utilizamos alguna alternativa o tecnología innovadora que promueva el consumo eficiente de energía

**Figura 53-** Nociones-Conocimiento-Experiencias-Acciones-Actitudes Consumo energético

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Basándose en la tabla de correlaciones de la figura 53, se puede inferir varios grupos de variables que están fuertemente interrelacionadas, lo que sugiere que ciertas prácticas y conciencias energéticas tienden a aparecer juntas en las organizaciones.

1. Grupo de Conocimiento de Consumo y Costos de Energía: Este grupo incluiría las variables "En la organización conocemos cuánto pagamos mensualmente por consumo de energía (combustibles y electricidad)" y "En la organización conocemos los equipos, artefactos y dispositivos que consumen más energía". Estas variables están fuertemente correlacionadas (0,757), lo que indica que las organizaciones que están bien informadas sobre sus costos energéticos también tienden a ser conscientes de cuáles de sus equipos consumen la mayor cantidad de energía.

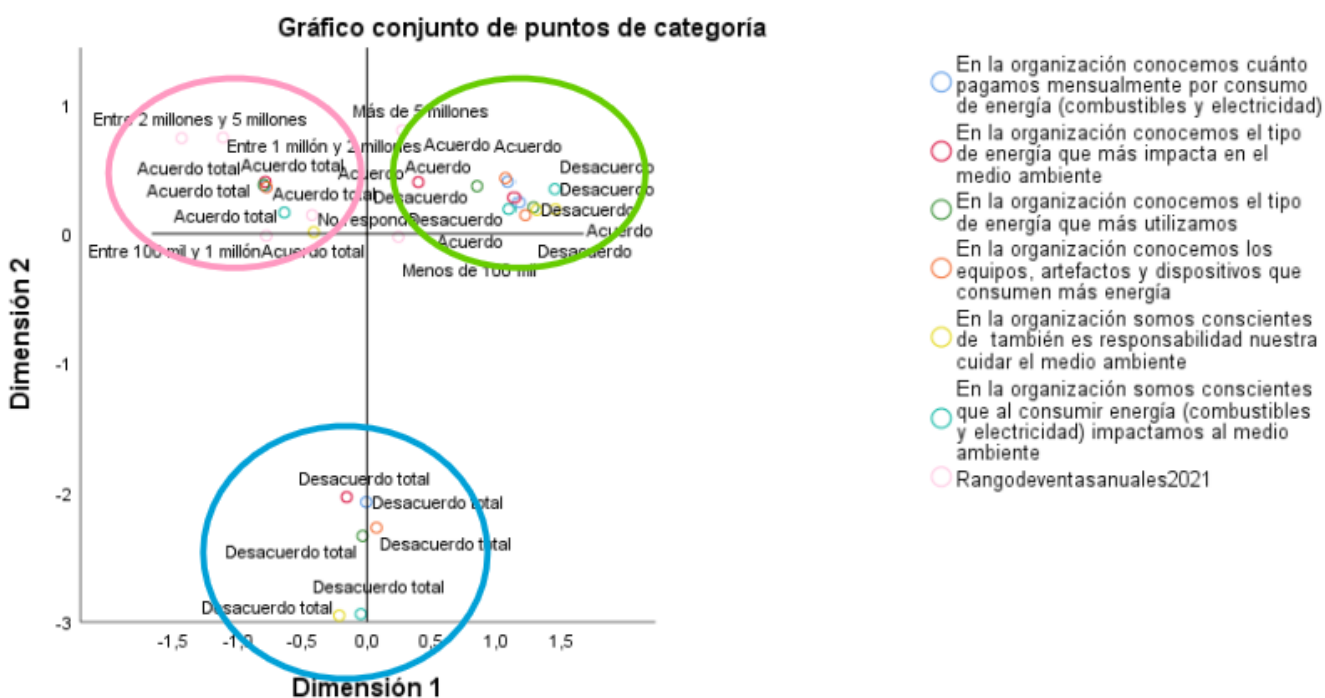
2. Grupo de Conocimiento del Impacto Ambiental: Este grupo se compone de las variables "En la organización somos conscientes que al consumir energía (combustibles y electricidad) impactamos al medio ambiente" y "En la organización conocemos el tipo de energía que más impacta en el medio ambiente". Con una correlación de 0,565, las organizaciones conscientes de su impacto ambiental cuando consumen energía también suelen ser conscientes del tipo de energía que tiene un mayor impacto en el medio ambiente.

3. Grupo de Acciones de Mejora Energética: Este grupo incluiría "En la organización hemos realizado algún tipo de inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años" y "En la organización se han implementado mejoras en los procesos productivos que permiten un mejor uso de la energía". Estas variables están moderadamente correlacionadas (0,369), lo que sugiere que las organizaciones que han invertido en mejoras energéticas son más propensas a implementar mejoras en sus procesos productivos para un uso más eficiente de la energía.

4. Grupo de Participación en Programas y Normativas de Eficiencia Energética: Este grupo incluiría "En la organización participó en al menos uno de los programas de uso eficiente de energía impulsados por el Gobierno" y "En la organización adoptamos normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía". Con una correlación de 0,551,

las organizaciones que han participado en programas de eficiencia energética también tienden a adoptar normativas internacionales para mejorar la gestión de la energía.

Estos grupos pueden ayudar a comprender mejor cómo las diferentes prácticas y actitudes hacia la energía y el medio ambiente tienden a coexistir dentro de las organizaciones, proporcionando así una base para estrategias y políticas de mejora en estas áreas.



**Figura 54-** Relaciones: Rango de ventas anuales-Nociones y conocimientos de consumo energético

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Basándose en la tabla de correlaciones proporcionada, se pudo identificar varios grupos de variables que están fuertemente correlacionadas entre sí:

1. Grupo de Conciencia Ambiental y Energética: Este grupo incluiría las variables "En la organización somos conscientes de también es responsabilidad nuestra cuidar el medio ambiente" y "En la organización somos conscientes que al consumir energía (combustibles y electricidad) impactamos al medio ambiente". Estas variables muestran una fuerte correlación de 0,669, lo que

indica que las organizaciones que son conscientes de cuidar el medio ambiente también tienden a ser conscientes del impacto medioambiental de su consumo energético.

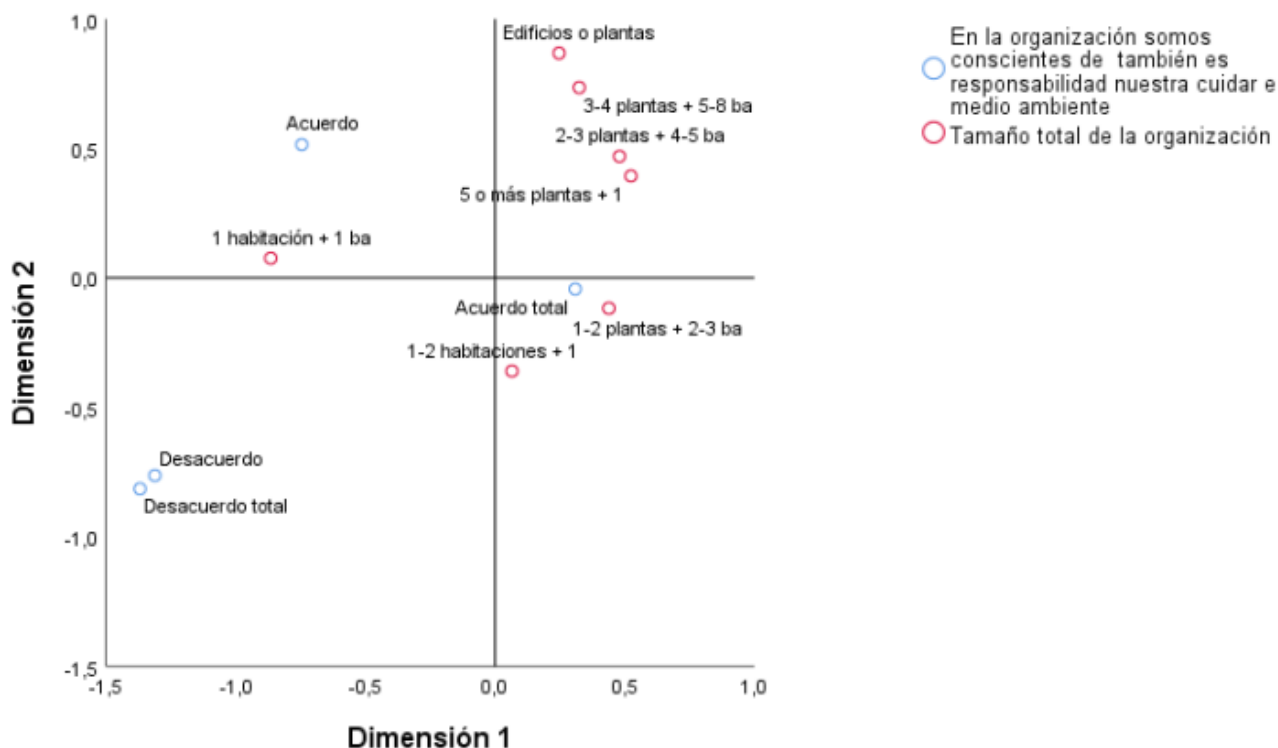
2. Grupo de Conocimiento del Consumo y Costos Energéticos: Este grupo estaría formado por las variables "En la organización conocemos cuánto pagamos mensualmente por consumo de energía (combustibles y electricidad)" y "En la organización conocemos los equipos, artefactos y dispositivos que consumen más energía". Con una fuerte correlación de 0,762, estas variables sugieren que las organizaciones que conocen su gasto energético también tienden a identificar cuáles de sus equipos y dispositivos consumen más energía.

3. Grupo de Conocimiento de los Tipos de Energía: Este grupo se compone de las variables "En la organización conocemos el tipo de energía que más utilizamos" y "En la organización conocemos el tipo de energía que más impacta en el medio ambiente". Con una correlación de 0,688, se puede deducir que las organizaciones que conocen el tipo de energía que más utilizan también tienden a ser conscientes del tipo de energía que tiene un mayor impacto en el medio ambiente.

4. Grupo de Educación y Conciencia Energética: Este grupo incluye las variables "nivel\_estudios" y las otras seis variables presentadas. Todas estas correlaciones son moderadas (en torno a 0,460 – 0,506), lo que indica que las organizaciones con un nivel de estudios más alto tienden a tener un mayor conocimiento y conciencia sobre su consumo de energía y su impacto en el medio ambiente.

Estos grupos de variables proporcionan una visión importante sobre cómo las actitudes, el conocimiento y las prácticas energéticas están interrelacionadas en las organizaciones y cómo están influenciadas por el nivel de educación.





**Figura 55-** Relación: Organización-Conciencia ambiental

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Las categorías parecen ser diferentes tamaños y tipos de organizaciones, desde pequeñas ("1 habitación + 1 baño = menor a 50 m<sup>2</sup>") hasta grandes edificios o plantas industriales ("Edificios o plantas industriales = mayor a 1.000 m<sup>2</sup>"). Las organizaciones más pequeñas tienden a tener puntuaciones negativas en ambas dimensiones, mientras que las organizaciones más grandes tienen puntuaciones positivas, especialmente en la dimensión 2.

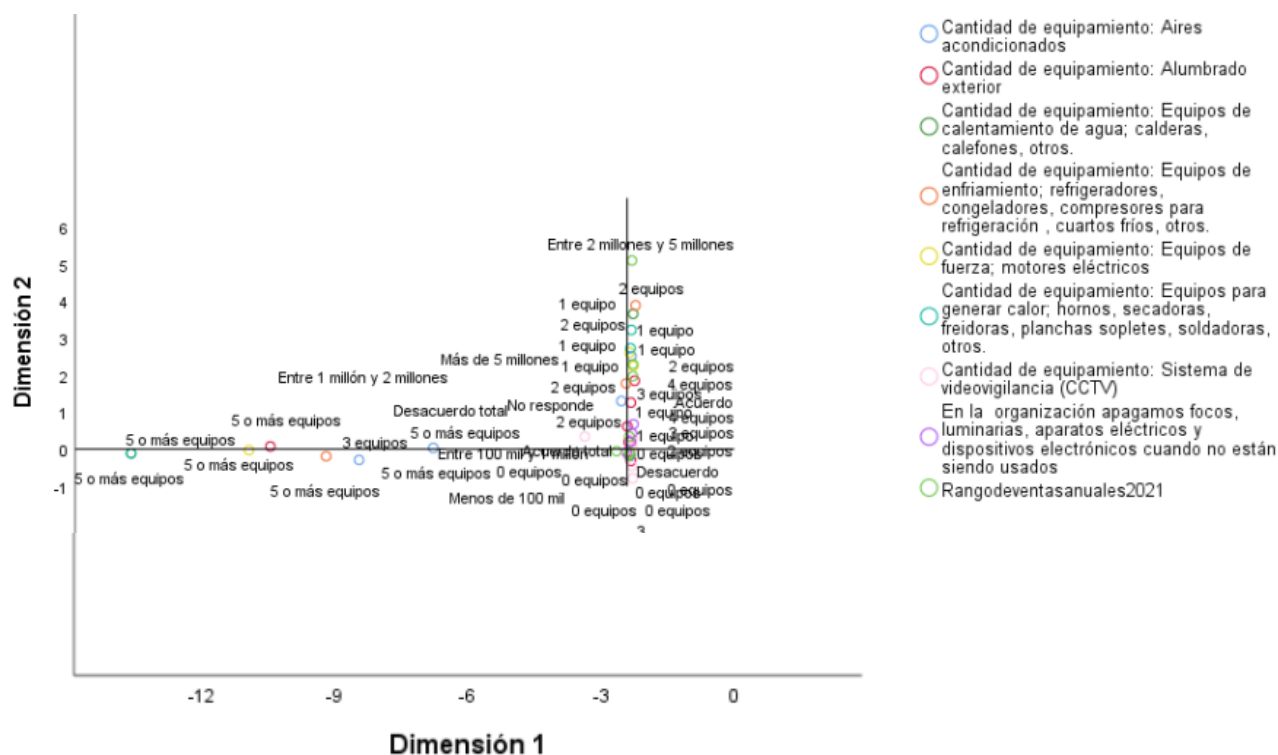
"En la organización somos conscientes de también es responsabilidad nuestra cuidar el medio ambiente". Las respuestas de "Acuerdo" y "Desacuerdo" tienen puntuaciones negativas en la dimensión 1, mientras que "Acuerdo total" tiene una puntuación positiva en la dimensión 1.

Basado en estos resultados, podríamos interpretar que existen dos grupos principales:

1. Organizaciones pequeñas con mayor conciencia medioambiental: Este grupo estaría formado por las organizaciones más pequeñas que tienden a estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con cuidar el ambiente.

2. Organizaciones más grandes con menor conciencia medioambiental: Este grupo incluiría a las organizaciones más grandes, que tienden a estar menos de acuerdo con la declaración sobre la responsabilidad medioambiental.

Cabe mencionar que estos resultados son interpretaciones y podrían variar dependiendo de otros factores y del contexto más amplio de una investigación a futuro.



**Figura 56-** Relación: Rango de ventas anuales-Equipamiento de su organización

Fuente: Elaboración propia

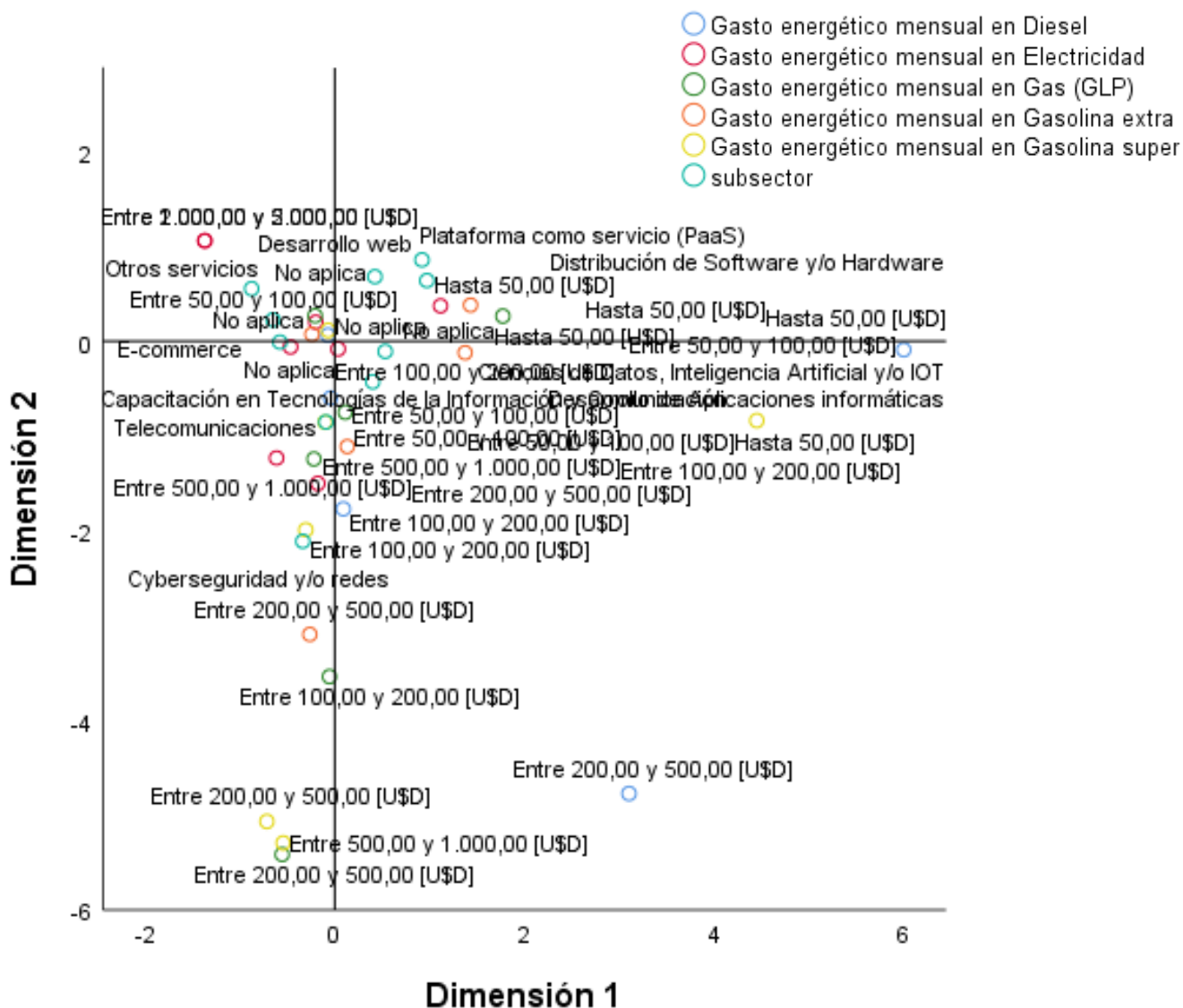
**Interpretación:** Se puede notar que la acción de apagar focos, luminarias, aparatos eléctricos y dispositivos electrónicos cuando no están siendo usados tiene una correlación muy baja con todas las otras variables, lo que indica que esta práctica no está fuertemente relacionada con la cantidad de equipos que una organización tiene o con su rango de ventas anuales.

Por otro lado, se observa que hay una fuerte correlación (1,000) entre la cantidad de equipos de calentamiento de agua y equipos para generar calor, lo que sugiere que las organizaciones que tienen muchos de un tipo de equipo también tienden a tener muchos del otro.

Los autovalores en la parte inferior de la tabla indican la cantidad de varianza en los datos que se explica por cada dimensión. La primera dimensión determina la mayor varianza (26,068), lo que sugiere que es el factor más importante a considerar en este conjunto de datos.

Basándonos en estos resultados, se podría inferir que se forman tres grupos principales dentro de las organizaciones:

1. Organizaciones con bajo consumo de energía: Este grupo incluiría a aquellas organizaciones que tienen pocas instalaciones y equipos, y que tienen la práctica de apagar luces y dispositivos cuando no están en uso.
2. Organizaciones con equipamiento moderado y alto consumo de energía: Este grupo estaría formado por organizaciones con un rango moderado de ventas anuales y una cantidad moderada de equipos, pero que pueden no tener prácticas sólidas de conservación de energía.
3. Organizaciones con alto equipamiento y alto consumo de energía: Este grupo incluiría a las organizaciones con una gran cantidad de diferentes tipos de equipos, lo que probablemente conduce a un alto consumo de energía, sin importar las prácticas de conservación de energía que puedan tener.



**Figura 57-** Relación: Subsector comercial-Gastos total de combustible

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Esta figura presenta la correlación entre diferentes variables, que son distintos tipos de gastos energéticos mensuales y una variable de "subsector". Los números que se ven son los coeficientes de correlación, que varían entre -1 y 1. Un valor de 1 indica una correlación perfecta, un valor de -1 indica una correlación negativa perfecta y un valor de 0 indica que no hay correlación.

Por ejemplo, la correlación entre el 'subsector' y el 'Gasto energético mensual en Electricidad' es de 0,319. Esto sugiere que existe una correlación positiva débil a moderada entre estas dos variables: cuando el valor de 'subsector' aumenta, también lo hace el 'Gasto energético mensual en Electricidad', aunque esta relación no es muy fuerte.

Las correlaciones más fuertes parecen estar entre el 'Gasto energético mensual en Gasolina super' y el 'Gasto energético mensual en Diesel', con un valor de 0,820. Esto indica que cuando el gasto en Gasolina Super aumenta, también lo hace el gasto en Diesel, y la relación es bastante fuerte.

### **3.4. Planteamiento del modelo explicativo**

La actividad comercial de una organización puede abarcar una variedad de subsectores dentro del amplio campo de la tecnología y las telecomunicaciones. Cada uno de estos subsectores se caracteriza por funciones, objetivos y metodologías específicas. En ese sentido al integrar las premisas establecidas en este estudio [H1 – H4], bajo el diseño y aplicación de las encuestas se obtuvo un modelo explicativo (Figura 48) que busca una aproximación de la realidad a través de variables que explican el consumo energético en el sector Industrial del Ecuador en “nueva normalidad” extrapolando a sectores como TICs-Quito y Cacaotero del Ecuador, objeto de este estudio. Estas influencias estarían determinadas por:

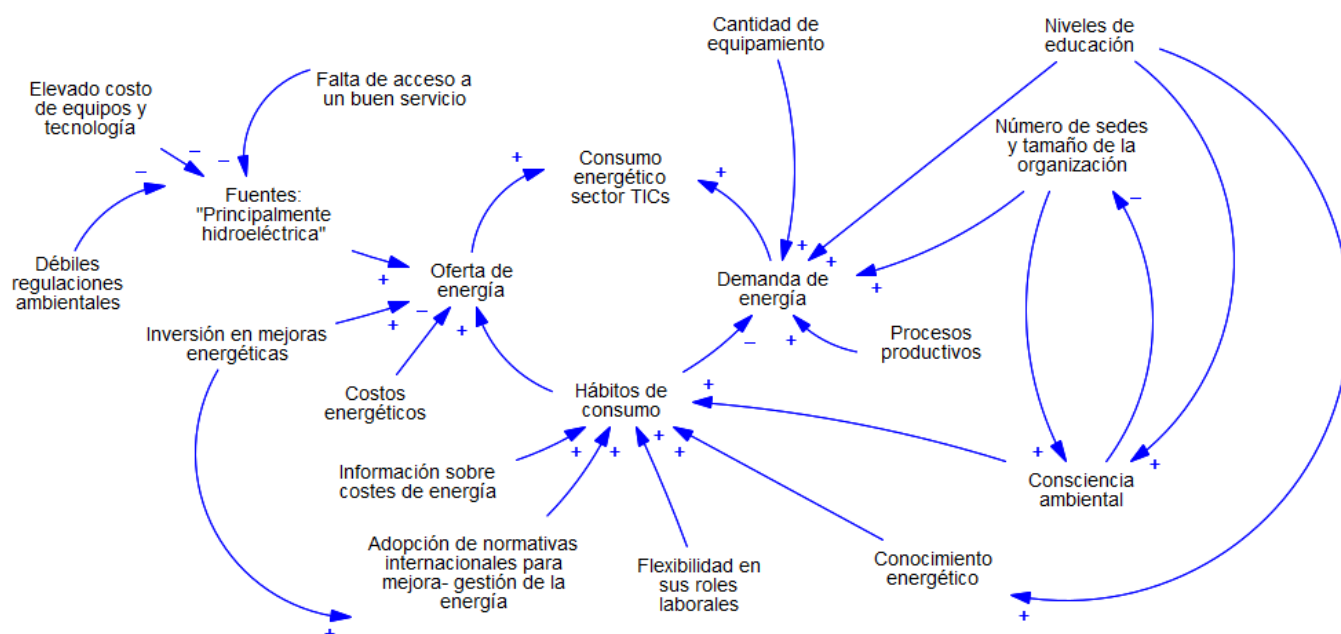
- Características espaciales y sociodemográficas de la organización
- Infraestructura y patrones de consumo de energía
- Procesos cognitivos: nociones y reflexiones generales acerca del consumo de energía, comprensión y explicación de información y conocimientos en materia de consumo de energía en la organización, realización de acciones y comportamientos ambientales responsables de consumo de energía y finalmente valoración, promoción y transmisión de conocimientos, comportamientos y acciones de consumo de energía

En un nivel específico a través del método ACM aplicado directamente a los resultados de la encuesta del Sector TICs-Quito se obtuvo diferentes relaciones que mediante coeficientes de correlación (CC) que varían entre -1 y 1; se propone el modelo explicativo a través de un diagrama

de flujos o niveles (forrester). Entre lo más destacado y respondiendo a las preguntas planteadas en la sección 2.6. del presente, se obtuvo:

- La relación existente entre los diferentes subsectores o áreas principales de la actividad comercial de TICs y los niveles de educación registrados puede deberse a las habilidades requeridas, las características del trabajo y la naturaleza interrelacionada de estos campos.
- El número de sedes y el tamaño total de la organización tienden a estar correlacionados, ya que un mayor número de sedes y un mayor tamaño suelen ser indicativos de una organización más grande.
- El sector presenta una adaptabilidad a diferentes horarios y días de trabajo, lo que refleja una flexibilidad en sus roles laborales.
- La categoría "Precio de la energía (Combustibles y electricidad)" es la más asociada al sector energético y también se considera como el principal problema a solucionar.
- Las personas que asocian el sector con "Políticas/ programas / iniciativas energéticas gubernamentales" o "Hidroeléctrica / agua" identifican problemas como falta de acceso a buen servicio, débiles regulaciones ambientales y elevado costo de equipos y tecnología.
- Las organizaciones que están bien informadas sobre sus costos energéticos también tienden a ser conscientes de cuáles de sus equipos consumen la mayor cantidad de energía (CC 0,757).
- Las organizaciones conscientes de su impacto ambiental cuando consumen energía también suelen ser conscientes del tipo de energía que tiene un mayor impacto en el medio ambiente (CC 0,565).
- Las organizaciones que han invertido en mejoras energéticas son más propensas a implementar mejoras en sus procesos productivos para un uso más eficiente de la energía (CC 0,369).
- Las organizaciones que han participado en programas de eficiencia energética también tienden a adoptar normativas internacionales para mejorar la gestión de la energía (CC 0,551).
- Las organizaciones que son conscientes de proteger el ambiente también tienden a ser conscientes del impacto medioambiental de su consumo energético (CC 0,669).
- Las organizaciones que conocen su gasto energético también tienden a identificar cuáles de sus equipos y dispositivos consumen más energía (CC 0,762).

- Las organizaciones que conocen el tipo de energía que más utilizan también tienden a ser conscientes del tipo de energía que tiene un mayor impacto en el medio ambiente (CC 0,688).
- Las organizaciones con un nivel de estudios más alto tienden a tener un mayor conocimiento y conciencia sobre su consumo de energía y su impacto en el medio ambiente (0,460-0,506).
- Organizaciones pequeñas con mayor conciencia medioambiental.
- Organizaciones más grandes con menor conciencia medioambiental.
- Hay una fuerte correlación (1,000) entre la cantidad de equipos de calentamiento de agua y equipos para generar calor, lo que sugiere que las organizaciones que tienen muchos de un tipo de equipo también tienden a tener muchos del otro.
- **Organizaciones con bajo consumo de energía:** Este grupo incluiría a aquellas organizaciones que tienen pocas instalaciones y equipos, y que tienen la práctica de apagar luces y dispositivos cuando no están en uso.
- **Organizaciones con equipamiento moderado y alto consumo de energía:** Este grupo estaría formado por organizaciones con un rango moderado de ventas anuales y una cantidad moderada de equipos, pero que pueden no tener prácticas sólidas de conservación de energía.
- **Organizaciones con alto equipamiento y alto consumo de energía:** Este grupo incluiría a las organizaciones con una gran cantidad de diferentes tipos de equipos, lo que probablemente conduce a un alto consumo de energía, sin importar las prácticas de conservación de energía que puedan tener.
- La correlación entre el 'subsector' y el 'Gasto energético mensual en Electricidad' es de 0,319. Existe una correlación positiva débil a moderada entre estas dos variables: cuando el 'subsector' cambia, también lo hace el 'Gasto energético mensual en Electricidad', aunque esta relación no es muy fuerte.
- Las correlaciones más fuertes parecen estar entre el 'Gasto energético mensual en Gasolina super' y el 'Gasto energético mensual en Diesel', con un valor de 0,820. Esto indica que cuando el gasto en Gasolina Super aumenta, también lo hace el gasto en Diesel.



**Figura 58-** Propuesta de modelo explicativo del comportamiento del consumo energético sector TICs-Quito

Fuente: Elaboración propia

Brevemente, en la figura 58 se puede apreciar que el consumo energético estará determinado por dos factores principales: oferta y demanda. En el caso del Sector TICs que a través de la cantidad de datos se pudo establecer un modelo explicativo, la oferta estaría alimentada por variables como fuentes de energía “hidroeléctricas principalmente”, que a su vez incidirá sobre ella, las regulaciones ambientales, los costos, el buen servicio, etc. Por lado, la demanda estará determinada principalmente por el tamaño de su organización y por los procesos productivos. Factores como la educación, el conocimiento energético y la conciencia ambiental, jugarían un rol importante en buscar una medida en el consumo energético que acompañado con hábitos de consumo establecería este punto de equilibrio desde un punto de vista sostenible. Los hábitos de consumo serían un impulsor negativo, todo lo demás incrementaría el consumo energético.



### **3.5. Breves propuestas de mejora en el consumo energético**

Es evidente que los hallazgos encontrados en esta investigación reflejan la necesidad de mejorar la percepción de áreas especialmente como el precio de la energía y políticas/ programas / iniciativas energéticas gubernamentales, de igual manera estos grupos ayudaron a comprender mejor cómo las diferentes prácticas y actitudes hacia la energía y el medio ambiente tienden a coexistir dentro de organizaciones, proporcionando así una base para estrategias y políticas de mejora en estas áreas

Así mismo considerando que las actitudes el conocimiento y las prácticas energéticas están interrelacionadas en la organización y cómo están influenciadas por el nivel de educación, las propuestas que estén enfocadas al consumo energético en este sentido podrían estar centradas en la eficiencia energética.

Sin embargo, hay que considerar que cuando su enfoque principal está en los aspectos técnicos y financieros del despliegue de políticas, al mismo tiempo se presta menor atención a promover la conciencia pública en el campo del ahorro y la eficiencia energética (Tsangas et al., 2023). Como se observó en el transcurso de la investigación, la energía es uno importante para el desarrollo urbano y los avances tecnológicos, dado que su producción y consumo están relacionados con varios problemas ambientales, sociales y económicos que abarcan tres pilares de la sostenibilidad, se habla de una planificación estratégica energética y específica siendo vital para la transición sin problemas hacia una sociedad más eficiente y ecológica.

De acuerdo con las prioridades específicas de cada organización, la planificación energética sostenible también debe satisfacer las tendencias, requisitos y objetivos locales con visión internacional, incluidos los compromisos globales para el desarrollo sostenible (Tsangas et al., 2023).

La transición del sector energético es una de las prioridades del desarrollo sostenible (Radovanović et al., 2021) y se constituye como una de las áreas clave de importancia cuando se trata de la optimización de la planificación energética (Vazhayil & Balasubramanian, 2014), que

simultáneamente las políticas y la legislación son complementarias a la incorporación de la energía sostenible en esta planificación (Tsangas et al., 2023).

### **3.5.1. Transición hacia las energías renovables**

Actuando como bloques de construcción, los ODS se han utilizado para la creación del llamado Pacto Verde Europeo (EGD) que apunta a la neutralidad de carbono para 2050, donde pone un énfasis principal en los siguientes tres principios clave para la transición a las energías limpias, todo lo cual ayudará a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Act, 2018).

- (i) Asegurar que el suministro de energía sea estable y asequible,
- (ii) Establecer un mercado energético que sea totalmente integrado, interconectado y digitalizado, con un enfoque en la eficiencia energética y mejora del rendimiento energético de nuestras organizaciones, y
- (iii) El establecimiento de un sector eléctrico que dependa principalmente de fuentes de energía renovables

Esta sustitución de combustibles fósiles por energías renovables para 2050 podría ser posible, con grandes modificaciones en los estilos de vida en los países desarrollados, estrecha cooperación entre todos los países y la aplicación de varias medidas como el desarrollo de las energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, el aumento de la conservación de la energía, los impuestos al carbono, el equilibrio del bienestar humano con el uso de energía per cápita, los sistemas de tope y comercio, la captura, utilización y almacenamiento de carbono, y el desarrollo de la energía nuclear (Holechek et al., 2022). Estas acciones conciernen e impactan a la sociedad, la economía y el medio ambiente y también son según los requisitos del ODS 7 y ODS 13 (acción por el clima).

### **3.5.2. Criterios e indicadores de energía sostenible**

Las estrategias energéticas y los criterios e indicadores de energía sostenible toman en consideración, entre otros, la sociedad, la economía y, en particular, el medio ambiente, siendo la principal preocupación el potencial de calentamiento global (Tsangas et al., 2023), en consecuencia, el uso de indicadores de desempeño para cuantificar los aspectos de sostenibilidad ha aumentado (Loizia et al., 2021; Sharifi, 2020).

Ciudades y municipios, formuladores de políticas y partes interesadas han comenzado a utilizar indicadores en la creación de ciudades verdes sostenibles como resultado de una mayor preocupación y urgencia sobre el cambio climático (Sharifi, 2020; Horgan & Dimitrijević, 2019).

Los indicadores de sostenibilidad energética como las emisiones absolutas de gases de efecto invernadero, los costos absolutos de energía y la demanda absoluta de energía se han propuesto recientemente para ser utilizados en modelos de optimización de sistemas energéticos urbanos. Se incluyen también costos de capital de operación y mantenimiento, confiabilidad, madurez de la tecnología, disponibilidad de recursos, capacidad de respuesta, requisitos de uso de tierra, emisiones, consumo de agua, la creación de puestos de trabajo, los riesgos de seguridad y aceptabilidad social. Otros estudios cubren aspectos ambientales, sociales, económicos y cuestiones técnicas, pero también operativas incluyendo, entre otras, reservas, vida útil esperada, costo de combustible, tiempo de construcción y ruido (Mehmood et al., 2022).

Estudios similares que incluyeron análisis multicriterio, incorporaron el desplazamiento de personas y la contaminación del suelo para evaluar las tendencias futuras para la sostenibilidad energética. La lista incluye, además de algunos criterios ya mencionados, eliminación de residuos, aceptación política, compatibilidad con los planes energéticos del gobierno y los recursos financieros (Adeyemi-Kayode et al., 2022; Bilal et al., 2022). Otros miden temas complementarios como la proporción de energía renovable, dependencia de las importaciones de energía, PIB per cápita, energía, productividad, los precios de la electricidad para los diferentes sectores y el porcentaje de empleados (Brodny & Tutak, 2021).

### **3.5.3. Conciencia Pública**

Para Salnikova, (2023) generalmente los organismos encargados del tema energético en diversos países, especialmente desarrollados, presentan sus funciones principales en el área de la eficiencia energética y la conservación de los recursos:

- Implementación del control estatal sobre el cumplimiento de los requisitos de los actos jurídicos reglamentarios en sectores de la economía, a partir de los procesos de extracción de hidrocarburos combustibles para la producción de productos terminados, así como la

implementación de medidas para reducir y asegurar su uso racional en sectores de la economía y el ámbito social;

- Participación en el desarrollo e implementación de programas estatales de ahorro de energía en los sectores de la economía, control de su ejecución, evaluación de la energía, eficiencia energética, así como la coordinación de los trabajos de auditoría energética y exámenes de los consumidores de petróleo, gas y productos de su procesamiento;
- Introducción de tecnologías de ahorro de energía en la industria energética, participación en la aceleración de procesos para mejorar la eficiencia energética en las empresas y la provisión de asistencia práctica dentro de las competencias de la inspección.
- Análisis detallado de las funciones y objetivos de las empresas en temas energéticos.

Todo esto muestra un claro enfoque en el control y análisis de la tendencia actual a nivel mundial y dentro de organizaciones, así como seguimiento de la eficiencia del consumo de energía.

Así mismo se ha estipulado que todos estos enfoques de análisis y control debe ser encaminados bajo un enfoque también en la conciencia social sobre prácticas energéticas. Por ejemplo, investigaciones como Eshchanov et al., (2021), mostró una relación positiva entre el nivel de habilidades cognitivas y comportamiento respetuoso con el medio ambiente usando datos a nivel de hogar, encaminando estas acciones a impulsar la introducción de las energías renovables bajo la posibilidad de independizarse del suministro central de la red eléctrica. Por otro lado, también reveló que residentes de casas de varios pisos de tipo urbano tienen relativamente muy pequeñas oportunidades para la aplicación de energías renovables debido a la menor superficie de sus techos y también por falta de suficiente superficie en el barrio, complementándose con la disponibilidad financiera de los Gobiernos para este tipo de iniciativas.

Considerando lo planteado el campo de las fuentes de energía renovable y el ahorro de energía junto con la rápida creciente población de países manifiesta la urgente necesidad examinar la percepción de las personas sobre prácticas de ahorro de energía común. Sin duda, la transición hacia la eficiencia energética y el ahorro requiere no sólo la reestructuración de las cadenas de producción, sino también la reforma de los sistemas logísticos, informativos y comunicaciones gerenciales, así como modelos cambiantes de comportamiento del consumidor. La disposición de los consumidores

para tal cambio radical en los patrones tradicionales debe moldearse gradualmente, con la transición de prácticas simples de ahorro de energía a más de los complejos.

#### **3.5.4. Hábitos de consumo**

Como se apreció en este estudio la demanda de los consumidores de muchos tipos de bienes y servicios está sujeta a la formación. La conformación de la demanda del consumidor puede ocurrir tanto a través del impacto informativo activo del sector industrial (publicidad), y a través de la construcción de orientaciones de valor en la familia y la sociedad. El sistema moderno de escuela y universidad hace que la educación en muchos países del mundo tenga un efecto positivo significativo e impacte en la formación y promoción de varios modelos de comportamiento del consumidor, cuya introducción generalizada pudiera afectar significativamente el medio ambiente. A pesar de que la falta de preparación de las tecnologías y la infraestructura para proporcionar tales modelos de comportamiento del consumidor pueden dificultar la introducción de modelos proambientales de comportamiento del consumidor, literatura científica en el ámbito del desarrollo sostenible y las economías verdes muestra que es cultural (valores, tradiciones, etc.) y económica (precio, impuestos) las barreras tienen el impacto más significativo sobre qué de las prácticas de comportamiento proambiental están generalizadas y que no lo son (Kormos & Gifford, 2014; Lange & Dewitte, 2019; Lee et al., 2013).

Este comportamiento proambiental (PEB) sería un tipo de comportamiento dirigido en minimizar el daño causado al medio ambiente, además de tener un efecto beneficioso sobre el mismo, estaría dividido en varias categorías, por ejemplo, personal y social, gestión de residuos domésticos, ahorro de recursos, consumo ecológico, uso del transporte (Chan, 2020). La literatura revela que el comportamiento pro-ambiental está influenciado por factores psicológicos, sociales, políticos, culturales, factores demográficos y otros (Salnikova, 2023). Se presta mucha atención al estudio del papel de los valores, normas, actitudes y conocimientos ambientales en la determinación de este comportamiento proambiental (Sautkina et al., 2022).

Promover el uso rentable de la energía en todo el mundo se visualiza como un modelo de cuidado consciente del medio ambiente en el que vivimos. Para Neto & Bianchini, (2015) un simple cambio

de hábitos en el uso de la energía puede reducir sus costes entre un 5% y un 15%, y las inversiones en tecnologías de ahorro energético pueden amortizarse en pocos años.

Finalmente, con todo lo antes señalado se puede decir que se comprueba la **HIPOTESIS PLANTEADA** en la presente investigación: “El levantamiento de información del consumo energético del sector TIC de Quito y sector productor de cacao del Ecuador permitió aplicar instrumentos de mejor gestión de entendimiento bajo el contexto de la nueva normalidad”

## Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

La recopilación de información de consumo energético en el Ecuador exterioriza que las políticas e institucionalización obedecen a dos ejes principales: la explotación de petróleo y la electricidad. En ese sentido, las políticas y regulaciones muchas veces se han vinculado a los intereses de los gobiernos. Pese a los esfuerzos realizados, el país mantiene su perfil de exportador de energía, con una fuerte dependencia tanto económica como energética del petróleo que lo ha mantenido vulnerable frente a los choques económicos externos. Referente al comportamiento energético se ratifica que durante los últimos cinco años (2018-2022); se mantiene el sector del transporte como el sector con mayor consumo energético, mayor intensidad energética y de carbono. De los diferentes métodos recabados para evaluar el consumo energético desde su interdependencia se encuentran la curva ambiental de kuznets, Identidad IPAT, Identidad Kaya, y causalidades de Granger, donde en conjunto con premisas de trabajo permitió diseñar y aplicar un cuestionario que comprendió la estructura, composición y dinámica no solo variables económicas, sino también otras variables no económicas como lugar, características organizacionales, percepción, tecnología y hábitos de consumo.

Los datos y estadísticas sobre energía consistentes, precisas y oportunas son fundamentales para desarrollar políticas energéticas nacionales eficaces y eficientes, así como un elemento clave en la planificación a largo plazo para la inversión en el sector energético, consecuentemente, se precisa conocer las principales tecnologías de cuantificación, bases de datos, indicadores disponibles y propuestas de mejora referentes al contexto de estudio.

Los modelos establecidos según las figuras 45, 46, 47 y 58 permitieron entender el dinamismo organizacional de dos sectores productivos del país donde se entiende que las TICs seguirán creciendo a un ritmo anual significativo, donde la producción, proliferación y uso intensivo de dispositivos electrónicos contribuirán a un aumento en el consumo de energía. El crecimiento y renovación de dispositivos digitales como teléfonos, servidores y televisores inteligentes provocará un aumento de gases de efecto invernadero. Pero, por otro lado, en contrapeso también las TICs pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la eficiencia energética, especialmente

mediante la reducción de emisiones en muchos sectores de la economía, vinculándose como: "TIC más verdes" y "TIC para un futuro más verde", proponiéndose como soluciones basadas en estas, siendo los mejores ejemplos las redes, los edificios, la logística y los procesos industriales inteligentes. Las TICs por sus características esenciales pueden llegar a tener una responsabilidad social promoviendo el uso eficiente de estos recursos informáticos para muchas áreas: Oficina remota, computación en la nube, centro de datos, automatización de edificios siendo ejemplos de cómo la tecnología puede aportar soluciones; implementando de manera efectiva los compromisos globales para un futuro sostenible.

Para el SECTOR TICs-Quito se ha documentado un total de 398 organizaciones, donde el (98,7%) de los cargos administrativos encuestados presentan estudios universitarios, técnicos tecnológicos y posgrados, solamente un 1,3% no registra haber hecho una carrera mínima de pregrado. Su actividad comercial más representativa corresponde a desarrollo de aplicaciones informáticas, un (75,9%) de las organizaciones observadas registraron ingresos brutos anuales de menos de 100mil dólares para el año 2021. Con respecto a equipamiento y hábitos de consumo energético se puede decir que casi es imperceptible el consumo de energía relacionado a equipos como: el alumbrado exterior, aire acondicionado, equipos de calentamiento de agua; calderas, calefones, otros, equipos para generar calor: hornos, secadoras, freidoras, planchas, sopletes, soldadoras, equipos de enfriamiento: refrigeradores, congeladores, compresores para refrigeración, cuartos fríos y equipos de fuerzas, motores eléctricos. Registrando solo el sistema de videovigilancia como el más representativo. Para estas organizaciones el consumo de diésel, gasolina super, gasolina extra y GLP no son representativos. El consumo de electricidad es el más común, oscilando en gasto mensual un valor entre \$50,00 y \$100,00 por organización. En temas de percepción, el criterio más frecuente es "Precio de la energía (combustibles y electricidad)" y "Desarrollo/futuro/bienestar". Se señala que los principales problemas a abordar en el Ecuador son los "Subsidios vigentes de la energía" y la "Falta de educación sobre energía"; coincidiendo con el sector cacaoero del país. Su concientización ambiental es latente, en concordancia con el sector cacaoero, debido a sus buenas prácticas para ahorrar energía. Su debilidad radica en gran parte en no haber realizado inversión en mejoras de iluminación, sistemas de calor, sistemas de producción de fuerza (motores) u otros en los últimos cinco años, no estar familiarizados con programas de uso eficiente de energía y en no



adoptar normativas internacionales con el objetivo de mantener y mejorar un sistema de gestión de energía. Finalmente, se registra que para realizar más acciones de buen uso de energía necesitan se precisa “Tener más recursos económicos para implementar las medidas de buen uso” (32%)”, “Que exista mayor oferta de equipos/ Artefactos y tecnología energéticamente eficiente” (27,7%) y “Que exista mayor oferta de servicios energéticos (diversidad del mercado energético)” (23,7%).

En lo que respecta al SECTOR CACAOTERO-ECUADOR, el 100% de organizaciones sujetas a esta encuesta se encuentran ubicadas en la zona rural, presentando en un 57,1% una extensión individual que fluctúa entre 50 y 100m<sup>2</sup>, siendo la más representativa. Referente a equipamiento y hábitos de consumo energético se puede decir que el alumbrado exterior es el más demandado, seguido de equipos para generar calor, equipos de fuerza (motores) y sistemas de videovigilancia. Siendo el menos utilizado, equipos de calentamiento de agua, posiblemente por constituirse la organización en una región calurosa del país. Y así mismo en gran parte no disponen de equipos de planta piloto, ensayos o de revisión de calidad. En los balances de cuentas, se registran en promedio mensual consumos en electricidad, GLP, y gasolina extra por valores de \$2025, \$1750 y \$1225, respectivamente. En el tema de percepción prevalece el criterio “Precio de la energía (combustibles y electricidad)”, señalando que el principal problema a abordar en el Ecuador, son los “Subsidios vigentes de la energía” y la “Falta de acceso de algunos sectores a un buen servicio de la energía”. Su concientización ambiental es latente debido a que existe frecuencias altas en haber realizado esfuerzos para ahorrar energía, que se persigue el ahorro económico. Sin embargo, se observa que su actuar es empírico (prueba-error). En consecuencia, se resalta desconocimiento con respecto a los sistemas de gestión, tipos de energía y su impacto ambiental. Esto se puede corroborar con mayor frecuencia cuando mencionan que para realizar más acciones de buen uso de energía necesitan: “Más conocimiento sobre el buen uso de la energía” (71,4%)” y “Más motivación para poner en práctica medidas de buen uso de energía” (57,1%).

El sector cacaotero destaca su forma de producción desde su agricultura convencional que acarrearía una reducción de la eficiencia energética y una mayor dependencia de las fuentes de energía no renovables, considerando sus diferentes etapas, desde la siembra, cosecha, desgrane, fermentación y secado, donde esta última a pesar de encontrarse en lugares cálidos utilizarían equipos de secado

para estos fines donde implicaría una demanda de energía por su uso. Así mismo en una contextualización más amplia, la comercialización abarcaría el consumo absorbido por la elaboración de chocolates y productos de confitería. Propuestas como la introducción de tecnología más limpia apoyada de procesos innovadores de diseño y gestión que aseguren el equilibrio adecuado entre la productividad de los cultivos y el consumo de energía podrían desarrollarse dentro de un ámbito sostenible enfocado a este sector.

Para tener una medición más amplia a las condiciones de cada contexto (sector y subsector) es fundamental considerar el análisis a fin de que las encuestas desarrolladas recojan la realidad del entorno del fenómeno que se está estudiando, además, es importante establecer un perfil del encuestado, así como diseñar estrategias adecuadas de recolección de datos en función del instrumento de aplicación y de la audiencia a la que estaría orientada

El sector industrial es uno de los principales consumidores de energía en nuestro país y, por tanto, también uno de los más contaminantes. Aplicar medidas de eficiencia energética (EE) en dicho sector genera amplios beneficios económicos y ambientales, adicional los resultados planteados son interpretaciones y podrían variar dependiendo de otros factores y del contexto más amplio de otras investigaciones.

#### **4.1 Líneas de investigación futuras**

Este estudio evaluó nociones, comportamientos, experiencias con un grado ambiental pero la tarea ahora sería estudiar la popularidad de varias prácticas de ahorro de energía entre los trabajadores de estos sectores TICs Quito y Cacaotero Ecuador. Entre los factores que influyen la popularidad de una práctica particular, se consideraría la edad de los encuestados, la actividad económica dicha y la participación en el proceso educativo.

El propósito de un cuestionario ahora sería estudiar y evaluar la disposición de los consumidores a cambiar sus prácticas diarias, basados en dos preguntas principales:

- (1) Hasta qué punto los consumidores están preparados para los cambios en sus patrones cotidianos;
- (2) Hasta qué punto los consumidores están preparados para cambios más radicales en los patrones de comportamiento consistentes con el concepto de energía verde y economía.

Adicional, considerando que este estudio representa la base fundamental para continuar recopilando información en estos dos sectores (TICs-Quito; Cacaotero-Ecuador), se buscaría aplicar un análisis de causalidad de Granger siendo una técnica estadística usada para determinar si una serie de tiempo es útil para pronosticar otra, probando si se puede predecir mejor una variable utilizando los valores pasados de otra variable, donde más adelante se podría establecer estas causalidades y demostrar estadísticamente los sucesos dentro de este contexto energético.

## Referencias Bibliográficas

- Acheampong, A. O. (2018). Economic growth, CO<sub>2</sub> emissions and energy consumption: what causes what and where? *Energy Economics*, 74, 677-692.
- Ackerman, S. K. (2015). Investigación y plan de mercadeo social para la promoción de la seguridad peatonal en vías de alta velocidad con puentes peatonales. Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru).
- Act, S. M. (2018). Communication from the commission to the european parliament, the council, the economic and social committee and the committee of the regions.
- Adeyemi-Kayode, T., Misra, S., Orovwode, H., & Adoghe, A. (2022). Modeling the Next Decade of Energy Sustainability: A Case of a Developing Country. *Energies*, 15(14), 5083.
- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.(2021). *Energía, sociedad y ambiente*. Obtenido de [https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Cap\\_1\\_opt.pdf](https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Cap_1_opt.pdf)
- Ahmed, S., Ahmed, K., & Ismail, M. (2020). Predictive analysis of CO<sub>2</sub> emissions and the role of environmental technology, energy use and economic output: evidence from emerging economies. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13, 1035-1044.
- Alam, M. M., Murad, M. W., Noman, A. H. M., & Ozturk, I. (2016). Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, 70, 466-479.
- Algañaraz Soria, V. H. (2016). El “Análisis de Correspondencias Múltiples” como herramienta metodológica de síntesis teórica y empírica. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 6.
- Allum, N., Auspurg, K., Blake, M., Booker, C. L., Crossley, T. F., Ardenne, J., & Al Baghal, T. (2014). Understanding society innovation panel wave 6: Results from methodological experiments.
- Alonso-Almeida, M. del M., Rocafort, A., y Borrajo, F. (2016). Shedding light on Eco-Innovation in Tourism: A Critical Analysis. *Sustainability*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/su8121262>
- Anderson, A.; Rezaie, B. Geothermal technology: Trends and potential role in a sustainable future. *Appl. Energy* 2019, 248, 18–34.
- Araujo, G., & Robalino, A. (2019). Aportes desde el enfoque analítico: Consumo energético del sector residencial del Ecuador. *Debates sobre innovación*, 1-14.
- Asamblea Nacional de la República de Ecuador. (2019). *Ley Orgánica de Eficiencia Energética*. Quito: Editorial Nacional.

- Azam, M., Khan, A. Q., Zaman, K., & Ahmad, M. (2015). Factors determining energy consumption: Evidence from Indonesia, Malaysia and Thailand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1123-1131.
- Bala, B., Arshad, F., & Noh, K. (2017). *System dynamics. Modelling and Simulation*. Singapore: Springer.
- Baldwin, F. D. (2017). Meters, bills, and the bathroom scale (Residential consumption information needed). *Public Utilities Fortnightly (United States)* 99: 11-17.
- Baloch, M. A., Mahmood, N., & Zhang, J. W. (2019). Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO2 emissions in BRICS countries. *Science of the Total Environment*, 678, 632-638.
- Bennett, E., & McWhorter, R. (2021). Virtual HRD's Role in Crisis and the Post Covid-19 Professional Lifeworld: Accelerating Skills for Digital Transformation. *Advances in Developing Human Resources*, 1-21.
- Bhattacharyya, S. (2019). *Energy economics: concepts, issues, markets and governance*. Leicester: Springer Nature.
- Biemer, P. P., Groves, R. M., Lyberg, L. E., Mathiowetz, N. A., & Sudman, S. (Eds.). (2013). *Measurement errors in surveys (Vol. 548)*. John Wiley & Sons.
- Bilal, M., Ali, M. K., Qazi, U., Hussain, S., Jahanzaib, M., & Wasim, A. (2022). A multifaceted evaluation of hybrid energy policies: The case of sustainable alternatives in special Economic Zones of the China Pakistan Economic Corridor (CPEC). *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 101958.
- Blanco, J. (2013). *Modelos ecológicos: descripción, explicación y predicción*. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-3.01>
- Bozoklu, Seref, Yilanci, Veli, 2013. Energy consumption and economic growth for selected OECD countries: Further evidence from the granger Causality test in the frequency domain. *Energy Policy* 63 (December), 877–881. <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENPOL.2013.09.037>, Elsevier.
- Brodny, J., & Tutak, M. (2021). Assessing sustainable energy development in the central and eastern European countries and analyzing its diversity. *Science of The Total Environment*, 801, 149745.
- Caraiani, C.; Lungu, C.I.; Dascalu, C. Energy consumption and GDP causality: A three-step analysis for emerging European countries. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015, 44, 198–210.
- Carbon Trust. (2015). *Energy management selfassessment tool*. The Carbon Trust. <https://www.carbontrust.com/resources/energy-management-selfassessment-tool>
- Carlson, D. R., Matthews, H. S., & Bergés, M. (2013). One size does not fit all: Averaged data on household electricity is inadequate for residential energy policy and decisions. *Energy and*

Buildings, 64, 132-144.

- Castillo-Calderón, J., Jaura, R. C., Sinche, D. D., & Panchana, B. (2023, February). Estimation of Traction Energy Consumption of Urban Service Buses in an Intermediate Andean City. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1141, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 389, 19-37.
- CENACE. (2020). Información Operativa Anual. Información Operativa Anual. <http://www.cenace.gob.ec/info-operativa/InformacionOperativa.htm>
- CEPAL, N. (2022). Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad. CEPAL.
- Céspedes, C. A. B., & Solís, M. F. C. (2020). Evolución del concepto de desarrollo rural en la política pública internacional y nacional. *RedPensar*, 9(2), 1-15.
- Chan, H.W. (2020), When do values promote pro-environmental behaviors? Multilevel evidence on the self-expression hypothesis. *Journal of Environmental Psychology*, 71, 101361.
- Cheshmehzangi, A. (2020). COVID-19 and household energy implications: what are the main impacts on energy use? *Heliyon*, 1-8.
- Chiluisa Cofre, R. F., & Defaz Defas, B. S. (2022). Análisis del consumo de energía en una secadora de cacao rectangular con el uso de intercambiadores de calor (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Cilloniz Milberg, M., & Guardia Muguruza, X. (2014). Comparación entre la huella de carbono generada durante el ciclo de vida de la bosta y del GLP como combustibles en cocinas de viviendas rurales del centro poblado Puncuni, en Puno.
- Cruz, A. (2016). Estimación de las emisiones de CO2 en Europa a través de la identidad de Kaya. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/20804>
- David, P. (2016). Energy efficiency of cacao agroforestry under traditional and organic management. *Agron. Sustain. Dev.* (2016) 36: 49
- De Vries, J., Sousa, F. L., Bölter, B., Soll, J., & Gould, S. B. (2015). YCF1: a green TIC?. *The Plant Cell*, 27(7), 1827-1833.
- De Wilde, P. (2014). The gap between predicted and measured energy performance of buildings: A framework for investigation. *Automation in construction*, 41, 40-49.
- Dhurandhar, N. V., Schoeller, D., Brown, A. W., Heymsfield, S. B., Thomas, D., Sørensen, T. I., ... & Allison, D. B. (2015). Energy balance measurement: when something is not better than nothing. *International journal of obesity*, 39(7), 1109-1113.

- Díaz-García, C., González-Moreno, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2015). Eco-innovation: insights from a literature review. *Innovation*, 17(1), 6-23.
- Energy Star. (2016). Guidelines for Energy Management. [https://www.energystar.gov/sites/default/files/buildings/tools/Guidelines%20for%20Energy%20Management%206\\_2013.pdf](https://www.energystar.gov/sites/default/files/buildings/tools/Guidelines%20for%20Energy%20Management%206_2013.pdf)
- Eshchanov, B., Abdurazzakova, D., Yuldashev, O., Salahodjaev, R., Ahrorov, F., Komilov, A., Eshchanov, R. (2021), Is there a link between cognitive abilities and renewable energy adoption: Evidence from Uzbekistan using micro data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 141, 110819.
- Esparza, V., Poblete-Valderrama, G., Felipe, A., Rico-Gallegos, J., & Mena-quintana, B. (2020). Hábitos de actividad física y estado de salud durante la pandemia por COVID-19. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.
- Espinoza, S., & Guayanlema, V. (2017). Balance y proyecciones del sistema de subsidios energéticos en Ecuador. *Análisis*, 1–28.
- Falconi, F., Burbano, R., & Cango, P. (2016). La discutible curva de Kuznets. Documento de trabajo. Flacso-Ecuador.
- Fallon-Byrne, L., & Harney, B. (2017). Microfoundations of dynamic capabilities for innovation: a review and research agenda. *The Irish Journal of Management*, 36(1), 21-31.
- Faustine, A., Mvungi, N. H., Kaijage, S., & Michael, K. (2017). A survey on non-intrusive load monitoring methodologies and techniques for energy disaggregation problem. arXiv preprint arXiv:1703.00785.
- García Peñalvo, F. (2020). La metodología antes que la tecnología para afrontar la nueva normalidad docente en la universidad. Webinar en el Ciclo de Webinars “La nueva realidad docente de la Universidad de Salamanca: Lecciones aprendidas y reflexiones” (págs. 1-62). Salamanca: Grupo GRIAL.
- García, J. E. O., Andrade, C. E. M., & Piguave, W. G. V. (2021). TIC y su contribución para el desarrollo sostenible en la agroindustria alimentaria. *RECIAMUC*, 5(4), 22-36.
- García, S. G. (2018). Economía circular:: 30 años del principio de desarrollo sostenible evolucionan en el nuevo gran objetivo medioambiental de la Unión Europea. *Revista de estudios europeos*, (71), 309-321.
- García, S., Parejo, A., Personal, E., Guerrero, J., Biscarri, F., & León, C. (2021). A retrospective analysis of the impact of the COVID-19 restrictions on energy consumption at a disaggregated level. *Applied Energy*, 287, 116547. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116547>
- González-Becerril, J. G., & Sandoval-Forero, E. A. (2019). Factores contextuales de la migración de retorno a los municipios de las Zonas Metropolitanas del Estado de México 2010-2015. *Papeles de población*, 25(100), 245-271.

- González Narváez, M. A. (2021). Contribuciones al análisis multivariante de matrices de datos multivía.
- González Vitores, A. (2015). Plan de viabilidad de una planta de cogeneración en una industria química (Bachelor's thesis).
- Guerra, F., & Duque, G. (2019). Bases económico-sociales y financieras del modelo industrialista ecuatoriano (1972-1981). *Yura: Relaciones Internacionales*, 17, 14.
- Gutman, V., & Gutman, Á. (2017). *Emisiones energéticas e Identidad de KAYA: Nota metodológica*.
- Harchaoui, S., & Chatzimpiros, P. (2018). Can agriculture balance its energy consumption and continue to produce food? A framework for assessing energy neutrality applied to French agriculture. *Sustainability*, 10(12), 4624.
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México DF: McGraw-Hill.
- Holechek, J. L., Geli, H. M., Sawalhah, M. N., & Valdez, R. (2022). A global assessment: can renewable energy replace fossil fuels by 2050?. *Sustainability*, 14(8), 4792.
- Horgan, D., & Dimitrijević, B. (2019). Frameworks for citizens participation in planning: From conversational to smart tools. *Sustainable Cities and Society*, 48, 101550.
- Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., ... & Koh, S. C. L. (2021). A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105169.
- IDAE. (2014). *GUÍAS TÉCNICAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN*.
- IEA, U. (Abril de 2020). Global energy review 2020. The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO2 emissions. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>
- IEA. (2021). *Global EV Data Explorer*. Obtenido de <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>
- Instituto de Investigación Geológico y Energético. (2021). *El 80,1 % de la generación eléctrica durante el 2021 provino de fuentes renovables*. Obtenido de <https://www.geoenergia.gob.ec/el-801-de-la-generacion-electrica-durante-el-2021-provino-de-fuentes-renovables/#:~:text=El%20BEN%20es%20un%20documento,resultado%20indicadores%20sobre%20consumo%20de>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2020). *Información Estadística de Transporte*.



Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec//transporte/>

- Introna, V., Cesarotti, V., Benedetti, M., Biagiotti, S., & Rotunno, R. (2014). Energy Management Maturity Model: An organizational tool to foster the continuous reduction of energy consumption in companies. *Journal of Cleaner Production*, 83, 108-117.
- Islam, M. M., Irfan, M., Shahbaz, M., & Vo, X. V. (2022). Renewable and non-renewable energy consumption in Bangladesh: The relative influencing profiles of economic factors, urbanization, physical infrastructure and institutional quality. *Renewable Energy*, 184, 1130-1149.
- ITU. (2021). International Telecommunication Union (ITU). Obtenido de Measuring digital development: Facts and figures 2020: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx>
- Jimenez, R., & Yopez-Garcia, A. (2020). Understanding the drivers of household energy spending: Micro evidence for Latin America. *Latin American Economic Review*, 1-33.
- Klewitz, J., & Hansen, E. G. (2014). Sustainability-Oriented Innovation of SMEs: A Systematic Review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 57-75. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.017>
- Kline, RB (2023). Principios y práctica del modelado de ecuaciones estructurales. Publicaciones Guilford.
- Koc, S., & Bulus, G. C. (2020). Testing validity of the EKC hypothesis in South Korea: role of renewable energy and trade openness. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(23), 29043-29054.
- Kormos, C., Gifford, R. (2014), The validity of self-report measures of proenvironmental behavior: A meta-analytic review. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 359-371.
- Kotler, P., & Kotler, M. (2016). Marketing de ciudades. Editorial Almuzara.
- Landau, A., Rochell, J., Klein, C., & Zwergel, B. (2020). Integrated reporting of environmental, social, and governance and financial data: Does the market value integrated reports?. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1750-1763.
- Lange, F., Dewitte, S. (2019), Measuring proenvironmental behavior: Review and recommendations. *Journal of Environmental Psychology*, 63, 92-100.
- Le Quéré, C., Jackson, R., Jones, M., Smith, A., Abernethy, S., Andrew, R., & Peters, G. (2020). Temporary reduction in daily global CO<sub>2</sub> emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nature climate change*, 647-653.
- Lecaros Urzúa, J. A. (2013). La ética medio ambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *Acta bioethica*, 19(2), 177-188.
- Ledesma, R. D., Ferrando, P. J., & Tosi, J. D. (2019). Uso del Análisis Factorial Exploratorio en

- RIDEP. Recomendaciones para autores y revisores. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 3(52), 173-180.
- Lee, H., Kurisu, K., Hanaki, K. (2013), Influential factors on proenvironmental behaviors-a case study in Tokyo and Seoul. *Low Carbon Economy*, 4(4), 104-116.
- Lesic, V., De Bruin, W. B., Davis, M. C., Krishnamurti, T., & Azevedo, I. M. (2018). Consumers' perceptions of energy use and energy savings: A literature review. *Environmental Research Letters*, 13(3), 033004.
- Llerena Poveda, B. L. (2016). Incidencia del cambio de la matriz energética en empresas proveedoras de servicios de instalación de acometidas y medidores en el sector eléctrico y una propuesta estratégica. Caso EnergyWhole Cía. Ltda (Master's thesis, Quito, 2017.).
- Loizia, P., Voukkali, I., Zorpas, A. A., Pedreno, J. N., Chatziparaskeva, G., Inglezakis, V. J., ... & Doula, M. (2021). Measuring the level of environmental performance in insular areas, through key performed indicators, in the framework of waste strategy development. *Science of the Total Environment*, 753, 141974.
- Longhi, S. (2014). Residential energy use and the relevance of changes in household. ISER Working Paper Series.: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/123812/1/78653008.pdf>
- Lloor-Solórzano, R. G., Amores-Puyutaxi, F. M., Vasco-Medina, S. A., Quiroz-Vera, J. G., Casanova-Mendoza, T. D. J., Garzón-Catota, A. I., ... & Zambrano-Flores, F. G. (2019). INIAP-EETP-800 'Aroma pichilingue', nueva variedad ecuatoriana de cacao fino de alto rendimiento. *Revista fitotecnia mexicana*, 42(2), 187-189.
- Lygnerud, K., & Werner, S. (2017). Risk of industrial heat recovery in district heating systems. *Energy Procedia*, 116, 152-157.
- Magee, C. L., & Devezas, T. C. (2018). Specifying technology and rebound in the IPAT identity. *Procedia Manufacturing*, 21, 476–485. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.147>
- Maridueña, Á. (2017). Efecto de la apertura comercial en el crecimiento económico. La estructura productiva, el empleo, la desigualdad y la pobreza en el Ecuador (1960-2015). *Cuestiones económicas*, 27(2), Ángel-Maridueña.
- Mehmood, A., Iqbal, M., Zhang, L., Xiao, H., & Ren, J. (2022). An application of dimensional reduction approach for evaluating energy generation alternatives for energy sustainability. *Energy Reports*, 8, 605-614.
- MEER. (2021). *BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2021*.
- Merry, S. (2016). *The seductions of quantification: Measuring human rights, gender violence, and sex trafficking*. University of Chicago Press.
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2021). Recursos y Energía. <https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/02-CAPI%CC%81TULO->

02-BEN-2020-Web-47-74.pdf

- Ministerio del Ambiente. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*, (Primera ed.). (MAE, Ed.) Quito, Ecuador.
- Molina-Cedeño, C. S., Pillco-Herrera, B. M., Salazar-Muñoz, E. F., Coronel-Espinoza, B. D., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. (2020). Producción más limpia como estrategia ambiental preventiva en el proceso de elaboración de pasta de cacao. Un caso en la Amazonia Ecuatoriana. *Industrial data*, 23(2), 59-72.
- Munguia, N., Vargas-Betancourt, N., Esquer, J., Giannetti, B. F., Liu, G., & Velazquez, L. E. (2018). Driving competitive advantage through energy efficiency in Mexican maquiladoras. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3379-3386.
- Naser, A., & Concha, G. (2014). Rol de las TIC en la gestión pública y en la planificación para un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.
- Neto, J. R. P., & Bianchini, D. (2015). Analyzing Consumer Behavior on Residential Energy Efficiency Using Fuzzy Logic Model. *IEEE Latin America Transactions*, 13(10), 3269-3276.
- ODS. (2015). Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- ODS. (2017). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sosten. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- ONU programa para el medio ambiente. (2022). Aprovechar la agricultura urbana para el desarrollo de las ciudades. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/video/aprovechar-la-agricultura-urbana-para-el-desarrollo-de-las-ciudades>
- ONUDD. (2022). LOS ODS EN ACCIÓN. [https://www.undp.org/sustainable-development-goals?utm\\_source=EN&utm\\_medium=GSR&utm\\_content=US\\_UNDP\\_PaidSearch\\_Brand\\_English&utm\\_campaign=CENTRAL&c\\_src=CENTRAL&c\\_src2=GSR&gclid=CjwKCAjw6raYBhB7EiwABge5KuMwS-DzEHZl6xTougTfObzxQsYaNhePC39xGQgvSg93hN9-O5fqzh](https://www.undp.org/sustainable-development-goals?utm_source=EN&utm_medium=GSR&utm_content=US_UNDP_PaidSearch_Brand_English&utm_campaign=CENTRAL&c_src=CENTRAL&c_src2=GSR&gclid=CjwKCAjw6raYBhB7EiwABge5KuMwS-DzEHZl6xTougTfObzxQsYaNhePC39xGQgvSg93hN9-O5fqzh)
- Ortiz-Paniagua, C. F., & Gómez, M. (2021). Crecimiento económico y calidad ambiental en América Latina, perspectiva desde Kuznets, 1970-2016. *Economía: teoría y práctica*, (55), 17-36.
- Oviedo Salazar, J., Badii, M., Guillen, A., & Serrato, O. (2015). Historia y Uso de Energías Renovables. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 1-18.
- Özokcu, S. & Özdemir, Ö. (2017). Crecimiento económico, energía y curva de Kuznets ambiental. *Revisiones de energía renovable y sostenible*, 72, 639-647.
- Payne, J. E., & Apergis, N. (2021). Convergence of per capita carbon dioxide emissions among developing countries: evidence from stochastic and club convergence tests. *Environmental*

- Science and Pollution Research, 28, 33751-33763.
- Peralta, T. (2018). Análisis histórico de las refinerías del Ecuador-como parte del sector estratégico, para el desarrollo económico del país (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas).
- Petty, R. E., & Krosnick, J. A. (2014). *Attitude strength: Antecedents and consequences*. Psychology Press.
- Prashar, A. (2017). Energy efficiency maturity (EEM) assessment framework for energy-intensive SMEs: Proposal and evaluation. *Journal of Cleaner Production*, 166, 1187-1201
- Quinde Rosales, V., Vaca Pinela, G., Quinde Rosales, F., & Lazo Vaca, L. (2019). Análisis de cointegración entre el crecimiento económico y deterioro medio-ambiental. Un análisis empírico del desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe. *Revista de Economía del Caribe*, (24), 8-25.
- Radovanović, M., Filipović, S. & Andrejević Panić, A. Sustainable energy transition in Central Asia: status and challenges. *Energ Sustain Soc* 11, 49 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00324-2>
- Rahul Sharma, K., & Chan, G. (2016). Energy poverty: Electrification and well-being. *Nature Energy*, 1(11), 1-2.
- Reder, L. M. (Ed.). (2014). *Implicit memory and metacognition*. Psychology Press.
- REN21. (2021). . *Renewables 2021 Global Status Report*.
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keeve, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407.
- Robalino-López, A., García-Ramos, J. E., Golpe, A. A., & Mena-Nieto, A. (2016). CO2 emissions convergence among 10 South American countries. A study of Kaya components (1980–2010). *Carbon Management*, 7(1-2), 1-12.
- Robalino-López, A., Mena-Nieto, Á., García-Ramos, J. E., & Golpe, A. A. (2015). Studying the relationship between economic growth, CO2 emissions, and the environmental Kuznets curve in Venezuela (1980–2025). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 602-614.
- Rogelj, J., Shindell, D., Jiang, K., Fifita, S., Forster, P., Ginzburg, V., . . . Kriegler, E. (2018). Mitigation Pathways Compatible with 1.5 °C in the Context of Sustainable Development. In *Special Report on Global Warming of. IPCC*, 93-174.
- Román-González, M. A. R. C. O. S. (2021). Elección de técnicas e instrumentos para la recogida de información. Guía para la elaboración de trabajos fin de máster de investigación educativa.
- Rottenburg, R., Merry, S., Park, S., & Mugler, J. (2015). The making of governmental knowledge through quantification. *The World of Indicators*, págs. 1-33. <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781316091265A012>

- Ruiz Dimas, A. (2017). *Ciclo Económico y Dolarización en Ecuador, 1972-2004*.
- Sa, A., Thollander, P., & Cagno, E. (2017). Assessing the driving factors for energy management program adoption. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 538-547
- Saavedra, E., Rey, F., & Luyo, J. (2016). Sistemas de Iluminación, situación actual y perspectivas. *Revista Tecnía*, 26(2), 2309-0413.
- Salnikova, A. (2023). Policy Framework Analysis in the Field of Energy Saving and Relevant Energy Saving Practices in Uzbekistan 13(3), 122-128
- Sánchez, C. D. A., & Pérez, C. M. C. M. (2022). Calibración de sensores de bajo costo para el monitoreo ambiental de CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en una zona rural de la ciudad de Cienfuegos.
- Sánchez, E. (2013). *Smart Energy: TIC y energía: un futuro eficiente*. Fundación Telefónica.
- Sánchez, R. (2013). Enfoques, conceptos y metodologías de medición de la informalidad laboral en Colombia. *Lecturas de Economía*, (79), 09-43.
- Sautkina, E.V., Agisova, F.B., Ivanova, A.A., Ivande, K.S., Kabanova, V.S. (2022), Pro-ecological behavior in Russia. Systematic review of research. *Experimental Psychology*, 15(2), 172-193.
- Schulze, M., Nehler, H., Ottosson, M., & Thollander, P. (2016). Energy management in industry—a systematic review of previous findings and an integrative conceptual framework. *Journal of cleaner production*, 112, 3692-3708.
- SENPLADES. (2013). *Transformación de la Matriz Productiva*. Quito: Ediecuatorial.
- Shahbaz, Muhammad, Sarwar, Suleman, Chen, Wei, Malik, Muhammad Nasir, 2017. Dynamics of electricity consumption, oil price and economic growth: Global perspective. *Energy Policy* 108 (September), 256–270. <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENPOL.2017.06.006>, Elsevier.
- Sharifi, A. (2020). A typology of smart city assessment tools and indicator sets. *Sustainable cities and society*, 53, 101936.
- Shuibul, S., Muthuvel, S., & Bathrinath, S. (2020). Revisión de los planes de acción del gobierno para reducir el consumo de energía en los edificios en medio del brote de la pandemia de COVID-19. *ELSEVIER*, 45, 1264-1268. doi://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.723.
- Sims, R., Schaeffer, R., Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D'Agosto, M., Dimitriu, D., Kobayashi, S. (2015). Transport. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Working Group III Contribution to the IPCC Fifth. *Cambridge University Press*, 185-204.
- Sintetia. (20 de Junio de 2018). La innovación ecológica. <https://www.sintetia.com/la-innovacion-ecologica/>
- SLOCAT. (2021). *Tracking Trends in a Time of Change: The Need for Radical Action Towards Sustainable Transport Decarbonisation*,. Obtenido de <https://tcc-gsr.com>
- Tsangas, M., Papamichael, I., & Zorpas, A. A. (2023). Sustainable Energy Planning in a New

- Situation. *Energies*, 16(4), 1626.
- The Think Tank de Shift Project. (2019). -LEAN ICT- TOWARDS DIGITAL SOBRIETY
- Troster, V. (2018). Testing for Granger-causality in quantiles. *Econometric Reviews*, 37(8), 850-866.
- Uddin, M. G. S., Bidisha, S. H., & Ozturk, I. (2016). Carbon emissions, energy consumption, and economic growth relationship in Sri Lanka. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 11(3), 282-287.
- Urbaniec, M. (2015). Towards sustainable development through eco-innovations: Drivers and barriers in Poland. *Economics & Sociology*, 8(4), 179.
- Vazhayil, J. P., & Balasubramanian, R. (2014). Optimization of India's electricity generation portfolio using intelligent Pareto-search genetic algorithm. *International journal of electrical power & energy systems*, 55, 13-20.
- Waheed, R., Sarwar, S., & Wei, C. (2019). The survey of economic growth, energy consumption and carbon emission. *Energy Reports*, 5, 1103-1115.
- Wang, Q., Su, M., Li, R., & Ponce, P. (2019). The effects of energy prices, urbanization and economic growth on energy consumption per capita in 186 countries. *Journal of cleaner production*, 225, 1017-1032.
- Wang, Y., Chen, L., & Kubota, J. (2016). The relationship between urbanization, energy use and carbon emissions: evidence from a panel of Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1368-1374.
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long range planning*, 52(3), 326-349.
- Wu, J., Wu, Y., Guo, X., & Cheong, T. S. (2016). Convergence of carbon dioxide emissions in Chinese cities: a continuous dynamic distribution approach. *Energy Policy*, 91, 207-219.
- Wu, S., Xinye, Z., Guo, J., Zhong Li, C., & Wei, C. (2020). Quantifying Energy Consumption in Household Surveys: An Alternative Device-based Accounting Approach. <https://doi.org/10.1177/1525822X20905790>
- Yuksel, D., McKee, G., Perrin, P., Alzueta, E., Caffarra, S., Ramos, D., & Baker, F. (2021). Sleeping when the world locks down: Correlates of sleep health during the COVID-19 pandemic across 59 countries. *Sleep Health*, 134-142.
- Zaharia, A., Diaconeasa, M. C., Brad, L., Lădaru, G. R., & Ioanăș, C. (2019). Factors influencing energy consumption in the context of sustainable development. *Sustainability*, 11(15), 4147.
- Zhang, Y. J., & Da, Y. B. (2015). The decomposition of energy-related carbon emission and its decoupling with economic growth in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1255-1266.

Zhang, Y. J., Peng, Y. L., Ma, C. Q., & Shen, B. (2017). Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China. *Energy Policy*, 100(June 2015), 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.00>