

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TESIS DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON
MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**PROPUESTA DE UN MODELO DE INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD
PARA EL SECTOR ELÉCTRICO: COCINAS DE INDUCCIÓN**

ING. EVELYN KARINA TUTILLO ANCHITIPAN

DIRECTORA: DRA. PATRICIA LEÓN VEGA, MBA.

QUITO, 2015

DIRECTORA:

Dra. Patricia León Vega, MBA.

INFORMANTES:

Ing. Rodrigo Saltos Mosquera, MBA.

Ing. Fernando Rosas Salas, MBA.

DEDICATORIA

*A mi familia por su apoyo en esta aventura,
en especial a mi madre y a mis hermanos.
De igual forma a Vincent que ha ayudado para
que mis sueños se conviertan realidad.*

AGRADECIMIENTO

A mi madre, que con su apoyo incondicional y fortaleza, me ha enseñado que no existe nada imposible, que los únicos obstáculos que tenemos están en nuestra mente.

A mis profesores de maestría, en particular a mi señora directora, por su ayuda incondicional y colaboración para que este proyecto pueda llevarse a cabo.

A las personas, empresas e instituciones que de manera directa e indirecta han contribuido a que esta investigación cuente con las bases científicas y metodológicas inherentes al tema.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	xi
INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES GENERALES	3
1.1. Justificación	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Alcance	5
1.4. Limitaciones	5
1.5. Situación Actual Ecuador	6
1.5.1. Análisis Política de gobierno	6
1.5.2. Análisis Balanza Comercial Ecuador	8
1.6. Disposiciones actuales en el sector eléctrico: Cocinas de Inducción	13
1.6.1. Análisis actual disposiciones gubernamentales	13
1.6.2. Análisis Sector Industrial	14
1.6.3. Consumo Nacional de Energía	15
2. INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD	19
2.1. Importancia de la Infraestructura de la Calidad	20
2.2. Infraestructura de Calidad en Países en Desarrollo	22
2.3. Elementos de la Infraestructura de la Calidad	24
2.3.1. Normalización	26
2.3.2. Metrología	27
2.3.3. Evaluación de la conformidad	30
2.4. Impacto de la Infraestructura de Calidad	33
3. SITUACIÓN ACTUAL ECUADOR – INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO:COCINAS DE INDUCCIÓN	
3.1. Producción Nacional de Energía	36

3.2. Generalidades Cocinas de Inducción	44
3.3. Requerimientos Nacionales	46
3.4. Infraestructura de la Calidad relacionado al sector eléctrico: cocinas de inducción	46
3.4.1. Normalización	47
3.4.1.1. <i>Normas</i>	47
3.4.1.2. <i>Reglamento</i>	49
3.4.2. Metrología	51
3.4.3. Evaluación de la conformidad	52
3.4.3.1. <i>Cumplimiento Industrial</i>	52
3.4.3.2. <i>Actividades de evaluación de la conformidad</i>	52
3.4.3.3. <i>Técnica de Evaluación de la conformidad</i>	53
3.4.3.4. <i>Certificación</i>	54
3.4.3.5. <i>Acreditación</i>	54
3.5. FODA Infraestructura Nacional de la Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción	55
4. MODELO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO : COCINAS DE INDUCCIÓN	
4.1. Identificación necesidades de una Infraestructura de Calidad en Ecuador	57
4.2. Marco Metodológico	57
4.2.1. <i>Directrices Generales</i>	58
4.3. Modelo de Infraestructura de Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción ..	60
4.3.1. <i>Determinación del Contexto Estratégico</i>	60
4.4. Diseño de la propuesta	63
4.4.1. <i>Determinación de brechas en campo de estudio</i>	64
4.4.2. <i>Alternativas para la disminución de brechas</i>	67
4.4.4. <i>Análisis de alternativas regionales y mundiales</i>	89
4.4.5. <i>Diagramación de cada uno de los actores del sistema con sus alternativas</i>	91
4.5. ILUSTRACIÓN DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO : COCINAS DE INDUCCIÓN	93
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	

5.1. Conclusiones	99
5.2. Recomendaciones.....	100
Abreviaturas.....	103
Bibliografía.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Balanza Comercial del Ecuador	9
Tabla 2: Consumo Energético 2005-2014.....	18
Tabla 3: Impactos de la normalización.....	34
Tabla 4: Energía Eléctrica	37
Tabla 5: Consumo Energía Eléctrica per cápita	40
Tabla 6: Consumo Energético nacional por sector.....	42
Tabla 7: Proyectos Eléctricos	43
Tabla 8: Comparación entre tipo de cocina	45
Tabla 9: Norma seguridad eléctrica.....	48
Tabla 10: Actores y objetivos.....	63
Tabla 11: Brechas en el sector eléctrico cocinas de inducción.....	65
Tabla 12: Enfoque gubernamental.....	66
Tabla 13: Objetivos y metas	67
Tabla 14: Comparación precios y ensayos	82
Tabla 15: Rendimiento Energético	83
Tabla 16: Cobertura Eléctrica.....	84
Tabla 17: Precio electricidad en el mercado.....	85
Tabla 18: Demanda por familia	86
Tabla 19: Preferencia del consumidor	87
Tabla 20: Satisfacción del cliente	87
Tabla 21: Relación Infraestructura	89
Tabla 22: Matriz de selección de Metrología	90
Tabla 23: Matriz de selección de Evaluación de la Conformidad	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Balanza Comercial del Ecuador	8
Figura 2: Variación Balanza Comercial	10
Figura 3: Importación de derivados.....	11
Figura 4: Importación Cocinas de Inducción 2014	12
Figura 5: Consumo por Sector.....	15
Figura 6: Consumo por fuente	16
Figura 7: Sector Residencial.....	17
Figura 8: Responsabilidad del Gobierno para la IC en los niveles macro, medio y micro	20
Figura 9: Demanda por servicios de la Infraestructura Nacional de Calidad	22
Figura 10: Innovación vs Burocracia	25
Figura 11: Pilares de una infraestructura nacional de calidad	33
Figura 12: Energía Eléctrica 2005 -2014.....	38
Figura 13: Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP).....	39
Figura 14: Demanda Anual.....	41
Figura 15: Precio Medio KWh	42
Figura 16: Clasificación de Aparatos de cocción por Inducción.....	50
Figura 17: Análisis FODA sector eléctrico: cocinas de inducción.....	56
Figura 18: Ciclo de Deming, Mejora Continua	58
Figura 19: Ciclo de Deming asociado a enfoque de Infraestructura de Calidad	59
Figura 20: Ciclo de Deming – Interacción de elementos de una Infraestructura de Calidad	61
Figura 21: Accionar del Gobierno	62
Figura 22: Armamiento de Metrología.....	70
Figura 23: Enfoque de dinámica en infraestructura de metrología	71
Figura 24: Procedimiento para Calibración.....	72
Figura 25: Elementos de Calibración	73
Figura 26: Costos de Metrología	74
Figura 27: Proceso de Acreditación Laboratorios Ecuador.....	79
Figura 28: Interrelación de Gobierno	81
Figura 29: Situación actual IC	92
Figura 30: Propuesta de IC con elementos actuales	94
Figura 31: Modelo a largo Plazo IC sector eléctrico: cocinas de inducción	96
Figura 32: Interacción de elementos y actores de una IC.....	97
Figura 33: Mapa de Ubicación de Industria Nacional.....	111
Figura 34: Mapa de Proyectos Energéticos Nacionales	112

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Oferta de cocinas en el mercado nacional	110
ANEXO 2: Localización de fabricantes ecuatorianos	111
ANEXO 3: Proyectos Energéticos Nacionales.....	112
ANEXO 4: Especificaciones de la normativa nacional para cocinas de inducción	113
ANEXO 5: Lista de verificación para desarrollo de Metrología.....	114
ANEXO 6: Costo de ensayos en Argentina	115

RESUMEN EJECUTIVO

La implantación de una Infraestructura de Calidad que abastezca las necesidades y políticas nacionales debe ser un objetivo de gobierno, apoyar a este y a su sostenibilidad se deben establecer en un marco de cooperación mutua entre los actores e involucrados.

El marco normativo es la base para el levantamiento de una Infraestructura de Calidad, sin embargo, al existir falencias esta normativa se vuelve una camisa de fuerza y una desventaja para un país en desarrollo.

En el primer capítulo se expone el actual marco económico y social en el que se desarrollan las políticas de estado y que conducen a la toma de decisiones por parte de los diferentes organismos competentes. Analizando a detalle los motivos por los que se han tomado decisiones que pueden provocar efectos secundarios a diferentes grupos, se brinda datos reales para el entendimiento del componente económico que empuja al señalamiento de las directrices actuales en el sector productivo.

El capítulo II sintetiza las principales consideraciones a tener presente en un levantamiento de Infraestructura de Calidad para diferentes productos y/o servicios. Se hace uso de bibliografía relacionada con la realidad atravesada por países vecinos, que han sabido aprendido mediante: *aprender - haciendo*. Los impactos de la implementación de una Infraestructura Nacional de la Calidad son de suma consideración en este capítulo, obligatoriamente no todos son buenos. Además para el progreso de ciertas estructuras, se necesita un componente fundamental: *la innovación*.

El siguiente capítulo, el número III, identifica la realidad nacional sobre Infraestructura Nacional de Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción. En este capítulo puede notarse las diferencias y brechas tecnológicas y de innovación existentes en el país. La realidad nacional

puede presentar falencias que son superables cuando existe compromiso de las diferentes entidades, considerando como factor fundamental el apoyo del gobierno nacional.

El capítulo IV muestra las posibles soluciones analizadas desde un punto de vista objetivo de acuerdo a las necesidades del país y vislumbrando las consecuencias de decisiones en un futuro próximo. Utilizando un análisis FODA de la realidad del sector eléctrico: cocinas de inducción, puede abrirse caminos de solución y crecimiento para una política de estado que se encuentra en desarrollo. De la misma manera, se determina a través de una muestra gráfica la propuesta para poder mantener una política de estado que busca el bienestar nacional y que considera a los actores y grupos de interés que potencialmente puedan participar en la realización del proyecto nacional.

Finalmente en el capítulo V, se exponen las conclusiones y consideraciones estimadas por la autora que sirven de guía para toma de decisiones. Éstas son simplemente resoluciones acogidas en base al análisis de los componentes estudiados en la presente investigación.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo propone un diseño de infraestructura de calidad para el sector eléctrico: cocinas de inducción, que responda a la política pública actual.

La investigación presenta cinco capítulos donde se explica el tema a analizar así como material de apoyo.

El desarrollo de esta tesis, considera la realidad nacional de un país con serias falencias tecnológicas, así como también, un análisis de una industria nacional incipiente, donde los componentes necesarios para un desarrollo social y económico sostenible que abarquen la industria actual no han sido considerados ni desarrollados.

Al igual que se implementan políticas de calidad en el país, debe desarrollarse en conjunto los elementos de soporte para la sostenibilidad de las mismas, de tal manera que no se conviertan en dictámenes sin una infraestructura sólida que con el tiempo impidan un desarrollo y una participación internacional de la industria ecuatoriana.

La realidad nacional identificada presentar brechas que a través de un compromiso total por parte de entidades regulatorias y concernientes, pueden convertirse en fortalezas y oportunidades para una industria nacional naciente. Una correcta implementación de los reglamentos a la par con la implementación de los elementos necesarios para su evaluación respectiva, son el pilar faltante para el crecimiento que ha esperado Ecuador. Además, el modelo de administración ejecutado en el país, una vez que alcance su madurez puede ser replicado en países vecinos, lo que promoverá un crecimiento y sostenibilidad económica para el Ecuador al ser pionero en esta modalidad de cocinas para uso doméstico.

El progreso de una nación está ligado al compromiso y trabajo de los diferentes actores que interactúan en la consecución de objetivos planteados. El apoyo, incentivo y colaboración de los involucrados determinarán el alcance de metas y reducción de brechas que permitan lograr el bienestar social y económico de una nación.

En el presente estudio se han identificado a los involucrados, que a través de una coordinación adecuada permitan crear las bases y herramientas necesarias para el bienestar de la población en el tema central de estudio: *Infraestructura de calidad, sector eléctrico: cocinas de inducción.*

Países vecinos como Brasil o Chile que con el paso del tiempo han fortalecido sus industrias a través de la implementación de una infraestructura de calidad en convenio con países pioneros en este desarrollo. El ejemplo de su crecimiento puede ser imitado por el Ecuador para poder fortalecer y encaminar la industria nacional hacia un desarrollo sostenible.

Con el propósito de que la investigación realizada sirva al país, se establecen conclusiones y recomendaciones que han considerado diferentes realidades y podrían ser estudiadas por los organismos competentes.

1. ANTECEDENTES GENERALES

Tradicionalmente la economía del Ecuador se había caracterizado por proveer materias primas al mercado interno y al externo, contrastando notoriamente con la importación de bienes y servicios con valor agregado.

A partir de mediados del siglo XIX Ecuador tuvo un apogeo en la exportación de ciertos productos, uno de ellos fue el cacao. Esto condicionó al país a un estilo orientado a la exportación de productos primarios estimulado por factores exógenos. Productos como el oro, plátano, café y posteriormente el petróleo definieron el enfoque productivo del país.

La evolución del mercado ha sido constante y Ecuador no ha seguido de cerca los pasos de los países desarrollados en relación al nuevo enfoque productivo internacional.

Naciones que dependen solamente de la exportación de productos primarios han estancado su desarrollo, sostenido en una ideología de acumulación de capital. La fuente de la transformación social que ha dado resultados es la del progreso tecnológico (Schumpeter, 1943). Esta ideología permitió el desarrollo del estilo de vida de miles de personas, creando una sociedad de conocimiento se creará una sociedad con altos estándares de vida.

El papel del gobierno es fundamental en la promoción de una sociedad I + D, los países con mejores estilos de vida, son los países con más desarrollo tecnológico en conocimiento, siendo este el que genera una de las brechas en la sociedad.

Después de la Segunda Guerra Mundial, varios países adoptaron ciertas políticas comerciales para resguardar sus economías, los países latinoamericanos protegieron sus mercados a través de la prohibición de importaciones, a diferencia del éxito que tuvieron países asiáticos como Japón y Corea que implementaron políticas que promovía sus exportaciones mediante barreras de aranceles y no arancelarias, además aprovecharon el tipo de cambio existente al momento, permitiendo vender sus productos fácilmente. Este desarrollo productivo vino a la par con el mejoramiento de productos y procesos. Los productos expendidos por estos países contaban con validación de calidad.

A inicios del siglo XXI, Ecuador seguía manteniendo la economía del siglo XX, productos con poco o cero valor agregado, la materia prima exportada por el país carecía de valor agregado y aún más los productores ecuatorianos no ofrecían calidad en sus productos.

1.1. Justificación

La globalización ha permitido que el comercio global crezca, y que muchas empresas y sociedades implanten estructuras de organización que cruzan naciones y regiones. Eso ha llevado a la formación de sistemas económicos globales.

Los países industrializados han desarrollado a lo largo del tiempo sistemas funcionales de metrología, normalización, ensayos, y administración de la calidad, que ha generado un reconocimiento multilateral. Sin embargo, en países en desarrollo este cambio ha debido realizarse a un ritmo vertiginoso para no perder mercados, sus sistemas son fragmentados y no coordinados, que ha provocado que sus exportaciones no sean reconocidas (Sanetra & Marbán, 2007).

Una sólida infraestructura de calidad, ofrece fortalecimiento a identificados grupos como:

- Empresas y productores
- Comercio exterior: exportaciones e importaciones
- Reguladores
- Investigación y desarrollo de las empresas
- Comunidad científica y académica
- Aseguradoras
- Organismos de arbitraje de disputas internacionales

La meta de una infraestructura de la calidad es alcanzar el bienestar de la población. Empresas más productivas, integración al comercio mundial y protección al ambiente y al consumidor, generan crecimiento en el mercado laboral, niveles de ingreso y calidad de vida.

Un modelo de una infraestructura de calidad para el sector energético: cocinas de inducción, brinda una consideración lógica sobre las directrices que deben tomarse para robustecer la industria nacional y por ende la economía del país.

La obtención de información veraz es uno de los pilares fundamentales de la presente investigación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de un modelo de Infraestructura de Calidad para el Sector Eléctrico: cocinas de inducción.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Realizar el diagnóstico del sector de cocinas de inducción
2. Analizar las brechas en normas, reglamentos, metrología y evaluación de la conformidad.
3. Identificar los indicadores de los procesos para la evaluación de cocinas de inducción.
4. Proponer un modelo de infraestructura de calidad para cocinas de inducción.

1.3. Alcance

El alcance del estudio es de nivel nacional, considerando la situación actual del país en este campo y ofreciendo una alternativa para la problemática.

1.4. Limitaciones

El presente estudio atraviesa limitaciones relacionados a la información sobre metrología disponible en el país, en este campo, debido principalmente a la ausencia de equipos para estos estudios y ensayos. Esto no solo representa un limitante para la investigación, también lo es para el sector industrial nacional.

1.5. Situación Actual Ecuador

1.5.1. Análisis Política de gobierno

Se conoce a política económica a la acción del estado en la Economía de un país. La política económica es parte de las políticas públicas que son las acciones del Estado que dinamizan las estructuras y procesos económicos conforme con determinadas estrategias con el objetivo de apoyar el desarrollo económico, social y político (Pacheco, 2013). Dentro de la política económica existen objetivos planteados por los gobiernos que son la base para el levantamiento de planes y programas nacionales, y con un manejo eficiente de recursos pueden ser alcanzados.

Para alcanzar el bienestar de la población en los ámbitos económicos, social y político, el gobierno del Ecuador utiliza la herramienta “Plan Nacional del Buen Vivir”. Este plan sintetiza los objetivos nacionales, y afín a este plan se ha diseñado una matriz productiva.

La matriz productiva del Ecuador señala la forma de cómo alcanzar los objetivos nacionales, priorizando ciertos sectores. La matriz productiva incluye, productos, procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de estos procesos. Esto determina el patrón de especialización de un país; en el caso ecuatoriano, las anteriores administraciones se enfocaron en un patrón primario. Actualmente, se desea alcanzar patrones de especialización.

Los ejes para la transformación de la matriz productiva y por ende el manejo de la política pública ecuatoriana son (SENPLADES, 2012):

- Diversificación productiva con base en el desarrollo de industrias estratégicas- petroquímica, refinería, metalúrgica, siderúrgica y en el establecimiento de actividades nuevas que amplíen la oferta de productos ecuatorianos y de esta manera reducir la dependencia del país.
- Agregación de valor en la producción existente con la incorporación de tecnología del conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología, servicios ambientales y **energías renovables**.

- Sustitución de importaciones (mediante evaluación) con bienes y servicios que se producen en el país y en los que exista capacidad de producción en el corto plazo, como pueden ser: industria farmacéutica, tecnología (software, hardware y servicios informáticos) y metalmecánica
- Incentivo de exportaciones de productos nuevos, que provengan de actores nuevos, e incluyan mayor valor agregado. Esto para diversificar los destinos internacionales de productos ecuatorianos.

Todos los ejes citados, obedecen a una perspectiva común, construir una nueva sociedad, enfocada al desarrollo del conocimiento. Joseph Stiglitz, en su libro *Creating a Learning Society*, señala que la brecha existente entre países pobres y ricos es la brecha del conocimiento, y es en esa en la que se debe trabajar para alcanzar un desarrollo social, esto a través del desarrollo de las personas, aprender a aprender, *know how* y aprender en el desarrollo de tecnología.

Alineándose a la Constitución vigente del Ecuador, está diseñado el *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017*, que de acuerdo al artículo 413 de la Constitución del Ecuador «El estado promoverá la **eficiencia energética**, el desarrollo y uso de prácticas y tecnológicas ambientales limpias y sanas....» especifica la Planificación del Futuro, Revolución Ecológica y en el punto 7.7 «Promover la eficiencia y una mayor de participación de energías renovables sostenibles...».El cambio en la matriz productiva promueve cambios a todo nivel en la producción y economía del país. Estas y otras directrices se han plasmado en las herramientas utilizadas por el estado.

Para alcanzar la **eficiencia energética**, se han diseñado ciertas estrategias que son mutuamente incluyentes, como son la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas amigables con el medio ambiente y que se prevé producirán la cantidad necesaria de energía para consumo nacional, para de esta manera evitar la importación de derivados de petróleo. Otra estrategia es la sustitución de cocinas de gas de uso doméstico por cocinas de inducción que utilizan energía eléctrica.

1.5.2. Análisis Balanza Comercial Ecuador

La definición dada por el Instituto de Promoción de Exportaciones e Importaciones en el Ecuador en su página web señala a la balanza comercial como el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un período; esta balanza es positiva cuando el valor de las exportaciones es superior a la de las importaciones, y negativa cuando el valor de las importaciones es menor que el de las exportaciones.

Para mantener una política comercial con un balance positivo en bien del desarrollo económico y social de un país, los gobiernos optan por tomar políticas comerciales para salvaguardar sus mercados de las fluctuaciones internacionales.

A partir del año 2006 el gobierno del Ecuador ha adoptado varias políticas comerciales para evitar el saldo negativo de la balanza comercial ecuatoriana. En los últimos años se ha visto un saldo negativo consecutivo de la balanza comercial tota, tal como se muestra en la Figura 1.

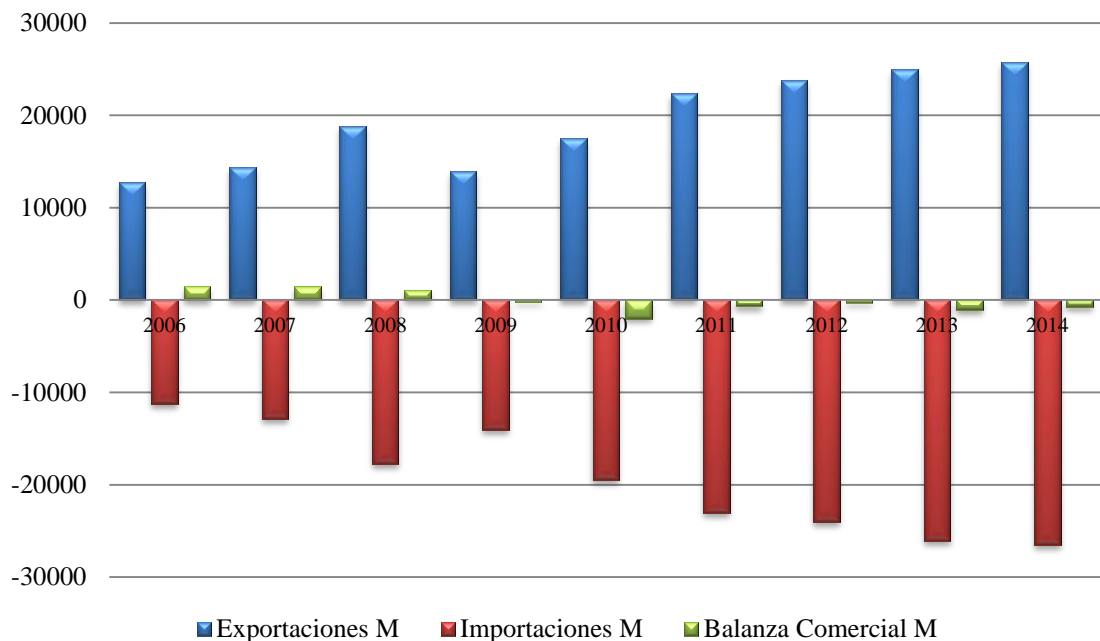


Figura 1: Balanza Comercial del Ecuador

Fuente: Banco Central del Ecuador. Información Estadística Boletín, 2015

En el año 2013 existió un saldo negativo superior a todos los años analizados, debido mayormente a la importación de materias primas como se puede apreciar en la Tabla 1:

Tabla 1

Balanza Comercial Ecuador

Años	Exportaciones FOB			Importaciones FOB			Balanza Comercial		
	Total	Petrolera	No petrolera	Total	Petrolera	No petrolera	Total	Petrolera	No petrolera
2006	12728,0	7544,5	5183,7	-11266	2380,8	8885,2	1462	5163,7	-3701,5
2007	14321,0	8328,6	5992,8	-12895	2578,3	10316,7	1426	5750,3	-4323,9
2008	18818,0	11672,8	7145,2	-17737	3217,4	14519,6	1081	8455,4	-7374,4
2009	13863,0	6964,6	6898,4	-14097	2338,1	11758,9	-234	4626,6	-4860,5
2010	17490,0	9673,2	7816,7	-19469	4042,8	15426,2	-1979	5630,4	-7609,5
2011	22322,0	12944,9	9377,5	-23010	5086,5	17923,5	-688	7858,4	-8546,0
2012	23770,0	13792,0	9972,8	-24042	5441,3	18600,7	-272	8350,7	-8627,9
2013	24957,0	14107,7	10849,9	-26041	6080,2	19960,8	-1084	8027,5	-9110,9
2014	25732,0	13302,5	12429,8	-26460	6417,4	20042,6	-728	6885,1	-7612,8

Nota: Valores expresados en Miles de dólares FOB. Fuente: Banco Central del Ecuador.
Informe Estadístico 2014

La Tabla 1 muestra que la balanza comercial no petrolera ha ido aumentando en su saldo negativo, alcanzando su nivel más alto en el año 2013 con USD \$ 9'110,900.

A continuación en la Figura 2 se puede observar mediante un gráfico ilustrativo la variación de la balanza comercial:

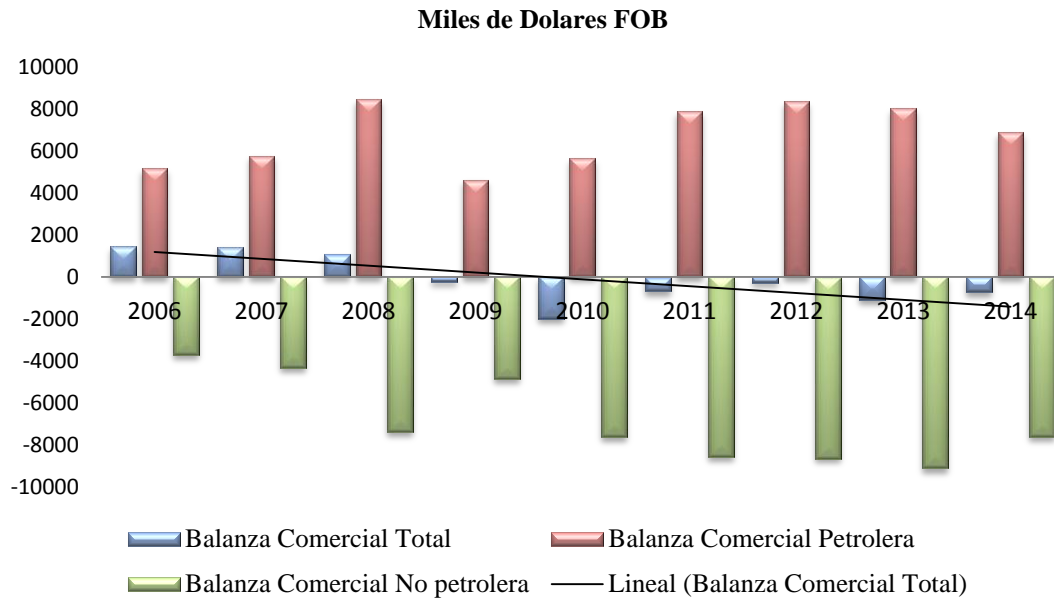


Figura 2: Variación Balanza Comercial

Fuente: Banco Central del Ecuador. Informe Estadístico 2015

El saldo negativo de la balanza comercial de productos no petroleros tiene una pendiente creciente negativamente, el año 2013 siendo el más alto muestra un aumento del 6% en relación al año 2012, mostrando la tendencia a la alza de importar diferentes productos. Con la misma tendencia de años pasados este crecimiento está liderado principalmente por la compra de materias primas.

La importación de derivados de petróleo para uso energético ha sido una desventaja difícil de erradicar que sufre el país, ya que al seguir un enfoque petrolero se ha descartado el desarrollo de otras fuentes de energías naturales y amigables con la naturaleza.

La balanza comercial petrolera incluye diesel (uso en automotores y en termoeléctricas para producción de energía) y GLP. Además de la importación de naftas de alto octano para la producción de gasolina extra y super, el Ecuador importa gasolina. La importación de estos bienes representa para el estado grandes porcentajes de subsidios que afectan a la economía del país.

La Figura 3 muestra la importación de derivados de los principales derivados de petróleo desde el año 2006 hasta el 2014:

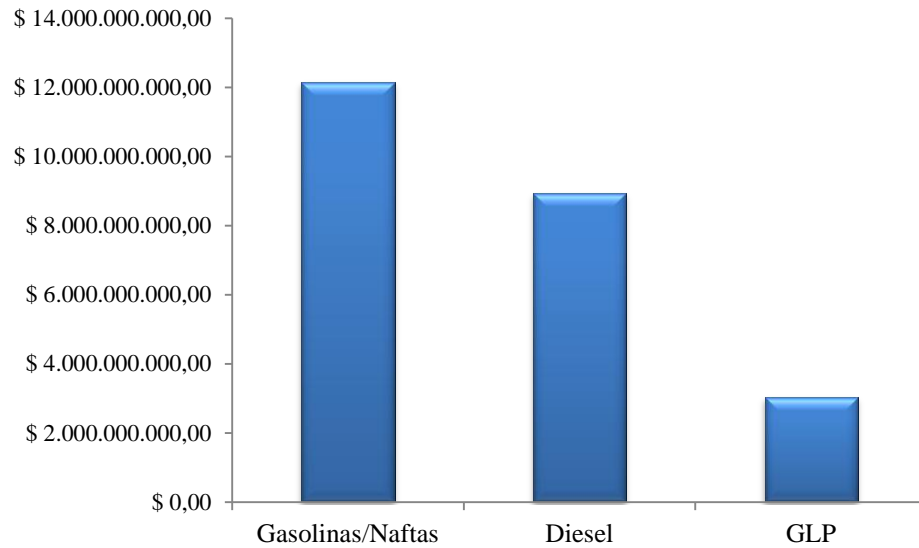


Figura 3: Importación de derivados

Fuente: Banco Central del Ecuador

Al igual que varios países Latinoamericanos, Ecuador subsidia derivados de petróleo como diésel, gas licuado de petróleo y gasolinas, siendo el país latinoamericano que más subsidios tiene. De acuerdo al periódico local *El Comercio* en su página web, un reciente informe del FMI para Latinoamérica señala que Ecuador en el 2014 debió subsidiar un 6% del PIB, de esto USD 1.934 millones corresponden a diésel, 600 millones a GLP y USD 1.756 millones a gasolina (incluye gasolina y naftas).

Acorde a las disposiciones gubernamentales de cambio de cocinas de gas por cocinas de inducción, el 2014 es el primer año de importación de cocinas de inducción según cifras del Banco Central. A partir del mes de junio se nota el aumento de las importaciones de cocinas de inducción con tendencia alcista.

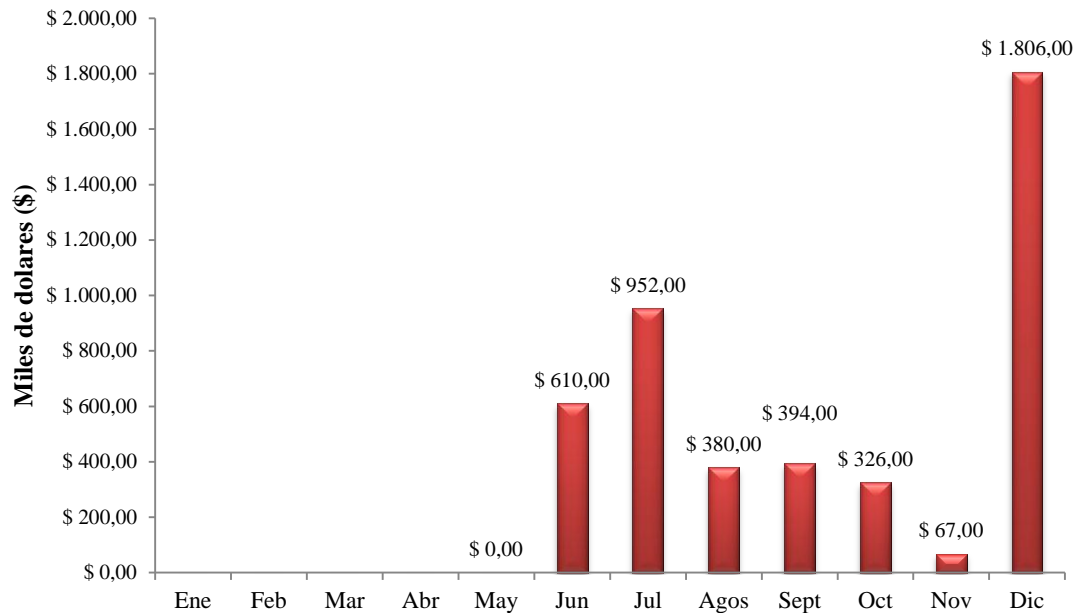


Figura 4: Importación Cocinas de Inducción 2014

Fuente: Banco Central del Ecuador

La Figura 4 muestra el inicio de las importaciones, donde se aprecia el punto de inflexión debido a las medidas gubernamentales de cambio de cocinas de gas. Estas importaciones contribuyen también al desequilibrio de la balanza comercial, hasta finales del 2014 el total de importaciones por cocinas de inducción corresponden a USD 4'435.000, y para los meses de enero y febrero del 2015 el país importó USD 574.000. Estas importaciones proceden mayoritariamente de EEUU, Turquía, Bélgica, Francia y España. En Ecuador existen 23 importadores registrados de estos artefactos.

La importación de derivados de petróleo y las cocinas de inducción, significan un desbalance a la balanza de pagos del país. Merece especial atención la importación de derivados de petróleo, debido a que el estado subsidia estos elementos. Con la actual infraestructura eléctrica que cuenta el país y las hidroeléctricas que están por entrar en funcionamiento, la importación de derivados para producción de energía eléctrica deberá reducir sus niveles drásticamente, beneficiando la balanza comercial y al mismo tiempo cumpliendo con los lineamientos de la constitución ecuatoriana vigente, de eficiencia energética cuidando el ambiente, que se consigue con el uso de centrales Hidroeléctricas.

La reducción de importación de cocinas de inducción es posible, fortaleciendo la industria e implantando metodología para el correcto desarrollo de requerimientos nacionales y que lleguen a satisfacer al cliente final.

1.6. Disposiciones actuales en el sector eléctrico: Cocinas de Inducción

Definición

Cocina de inducción es un artefacto que calienta directamente la base de la olla por medio de inducción electromagnética, sin calentar los elementos periféricos evitando de esta manera pérdidas de energía (INDURAMA, 2015) Esta explicación y el funcionamiento acerca de cocinas de inducción, se encuentra en una de las páginas web de las empresas ecuatorianas dedicadas a la fabricación de estos artefactos.

Según información gubernamental disponible en sitios web del estado, se explican todos los temas concernientes a cocinas de inducción señalan los beneficios del nuevo artefacto, estos son (ECUADOR CAMBIA, 2015):

- Seguridad
- Fácil Limpieza
- Mayor eficiencia
- Cocción más rápida
- **Aprovecha el 85% de la energía, a diferencia de la de gas cuya eficiencia es del 40%.**

1.6.1. Análisis actual disposiciones gubernamentales

El programa de eficiencia energética contempla la sustitución de aproximadamente 3'500.000 cocinas a gas por cocinas de inducción. Además, se otorgará un subsidio de 80 KWh al mes para la cocina de inducción hasta el año 2018 y a partir de este año los 80 KWh se convertirán en USD 3,20 ("Ecuador Cambia," 2015). De la misma manera el estado entregará financiamiento para la adquisición de las nuevas cocinas. En el Anexo 1 se detallan las cocinas por modelo que se financian a través de la planilla eléctrica de cada abonado solicitante.

Años atrás las familias ecuatorianas dependían de los derivados de petróleo, como GLP para cocinar, hoy en día y con los cambios de infraestructura que ha sufrido el país, es necesario adaptarse a las exigencias, por tal motivo se expenden en el mercado cocinas de inducción.

Para incentivar el uso de estas cocinas, se espera que para el año 2015 ingresen al país 500.000 unidades. En el mes de mayo ingresarán 20.000 cocinas importadas desde China, que no pagarán aranceles, tampoco IVA, para beneficiarios del Bono de Desarrollo Humano.

De acuerdo a declaraciones del titular de cartera del Ministerio de la Producción, en el año 2014 la venta de cocinas de inducción alcanzó 110.000 unidades, de estas 70.000 corresponden a fabricación nacional y 21.000 fueron importadas.

1.6.2. Análisis Sector Industrial

La industria de Línea Blanca del Ecuador, representados por (ALBE), es la encargada de la fabricación de cocinas de inducción a nivel nacional.

De acuerdo a la publicación de diario el Telégrafo del 28 de abril del 2015, este sector industrial esté en la mira del Gobierno por el potencial económico que representa y que desde ahora forma parte del grupo productivo que apuntará la política industrial del país hasta el 2025.

El mencionado sector industrial al formar parte de esta nueva política industrial, cuenta con apoyo gubernamental, el cual espera fomentar 12.000 puestos de trabajo, cifra que señalado por autoridades del Ministerio de Producción (MIPRO).

Siguiendo la dinámica de cambio de consumo energético, la fabricación de cocinas de inducción, es el pilar necesario para la consecución de estos objetivos, por tanto, el trabajo mancomunado de gobierno y sector privado juega un rol importante en este marco.

El gobierno nacional calificó a 12 empresas para la fabricación de cocinas de Inducción, que se encuentran señaladas en el Anexo 2. La mayoría de estas localizadas en Cuenca.

Las principales empresas ecuatorianas dedicadas a la fabricación de cocinas de inducción son: Indurama, Mabe y Fibroacero, representantes de las mismas afirman poder abastecer al mercado local. Estas empresas nacionales cuentan con diferentes certificaciones de cumplimiento de requisitos solicitados.

La inversión aproximada que el sector industrial de Línea Blanca ha realizado para la fabricación de cocinas de inducción ha sido de USD 40'000.000 en equipos y materia prima, a fin de prepararse a la nueva demanda. Se prevé que la industria nacional disponga de una capacidad real de producción de 1'500.000 de unidades al año.

1.6.3. Consumo Nacional de Energía

La demanda de energía en el país para el año 2013, de acuerdo a la Figura 5, corresponde mayormente al sector del transporte con un 49%, seguido del sector industrial con un 17% y a continuación el sector residencial con un 13%, se presenta un gráfico con datos obtenidos del Ministerio de Sectores Estratégicos.

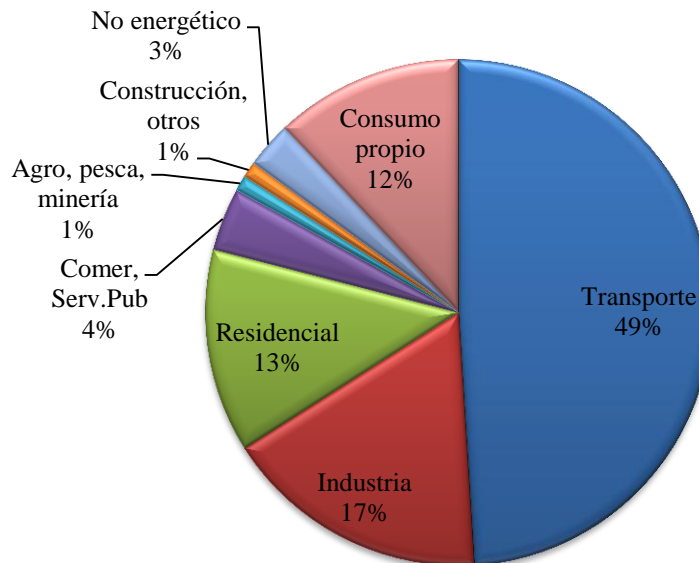


Figura 5: Consumo por Sector

Fuente: Ministerio de Sectores Estratégicos. *Balance Energético 2013*

De igual manera, el consumo de energía por fuente se muestra en la Figura 6.

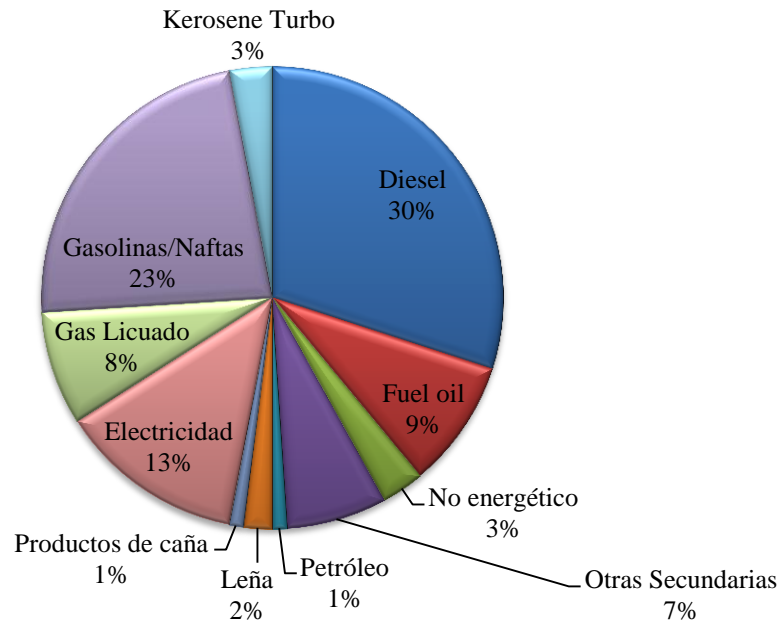


Figura 6: Consumo por fuente

Fuente: Ministerio de Sectores Estratégicos. *Balance Energético 2013*

Acorde a la Figura 6, el consumo mayoritario por fuente se lo atribuye al diesel con 30%, seguido de las gasolinas/Naftas con un 23% y en tercer lugar la electricidad con un 13%.

Debido al enfoque de este trabajo, se mostrará los datos del consumo del sector residencial, que corresponde al grupo afectado por el programa de eficiencia energética, cocinas de inducción. Sin embargo existen otros sectores en el país que hacen uso de gas para diferentes trabajos.

La Figura 7 muestra el consumo del sector residencial por el tipo de fuente de energía.

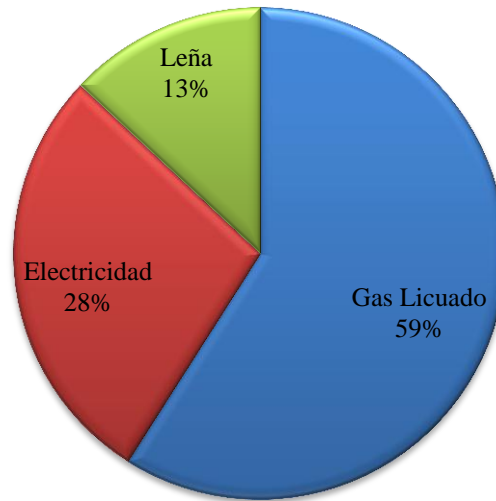


Figura 7: Sector Residencial

Fuente: Ministerio de Sectores Estratégicos *Balance Energético 2013*

El porcentaje 59% de Gas Licuado de Petróleo en el sector residencial es destinado para cocción, y el porcentaje de 13% leña corresponde a sectores rurales. De este gráfico puede deducirse que el porcentaje de consumo de gas licuado de petróleo se convertirá en consumo de electricidad.

El sector residencial consume el 92% de GLP del total del país. El consumo de GLP representó al estado en el 2014 USD 698'182.070,00 (considerando el precio de GLP a USD 12 por cilindro, acorde al precio internacional del petróleo). El crecimiento de consumo de GLP es de un 6% promedio anual, significando que para el año 2014 el consumo nacional de GLP para uso doméstico fue de 76'404,800.00 cilindros de 15 Kg.

La demanda de GLP se muestra en la Tabla 2, donde los años 2013 y 2014 son datos de una proyección de crecimiento del 2,5% según la variación en relación año 2011-2012.

Tabla 2

Consumo Energético 2005 - 2014

Año	Consumo
2005	859101,0
2006	899341,0
2007	932485,0
2008	938754,0
2009	904374,0
2010	901329,0
2011	918955,0
2012	942062,0
2013	965613,6
2014	989753,9

Nota: El Consumo es expresado en miles de Kg. Fuente Ministerio de Sectores Estratégicos (2014) *Balance Energético Nacional 2013*

De estos resultados se puede deducir que el promedio por persona de consumo de gas es de 4,33 cilindros de gas al año (población/frente a la demanda de gas al año), es decir, 65 Kg de gas por persona. Estas estimaciones consideran que la utilización de gas es el 100% para cocción, sin embargo, existe un porcentaje del sector residencial que utiliza el gas en calefones.

2. INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD

La Infraestructura de la Calidad (IC) es un sistema que agrupa instituciones públicas y privadas, así como también técnicas y procedimientos para codificar, analizar, normalizar y medir y evaluar diferentes aspectos de un producto o un proceso productivo (Gonzalves, Gother & Rovira, 2014). Esta interacción permite el desarrollo de productos deseados que satisfagan las necesidades de los clientes, crear un mercado internacional justo y reducir los llamados obstáculos técnicos.

La IC agrupa todos los aspectos relacionados con normalización, metrología, ensayos y administración de la calidad. La implementación y desarrollo de una IC óptima requiere de la participación de actores públicos y privados.

Un ascendente consenso sobre la IC, sostiene que representa un bien público, con acceso libre donde el papel del estado juega un rol fundamental evitando las distorsiones del mercado (Gonzalvez, Gothner, Rovira, 2014). Al ser un bien público requiere de la participación directa del estado en mayor porcentaje para el alcance de objetivos.

Una correcta IC, permite armonizar los intereses de la población, y con ello alcanzar mejorar los niveles de calidad en una sociedad. Para ello el gobierno tiene participación en su implantación, en niveles macro, medio y micro, como se ilustra en la Figura 8, indicando las principales áreas de acción de un estado con inherencia a nivel nacional como a nivel internacional.

La IC no debe dejar de lado a las PYMES, es allí donde debe ponerse especial atención ya que el acceso los servicios de calidad merece un presupuesto alto que las PYMES no pueden manejarlo, al incluirlas dentro del alcance de la IC se está apoyando al desarrollo sostenible de este sector y por ende el desarrollo social de un país.

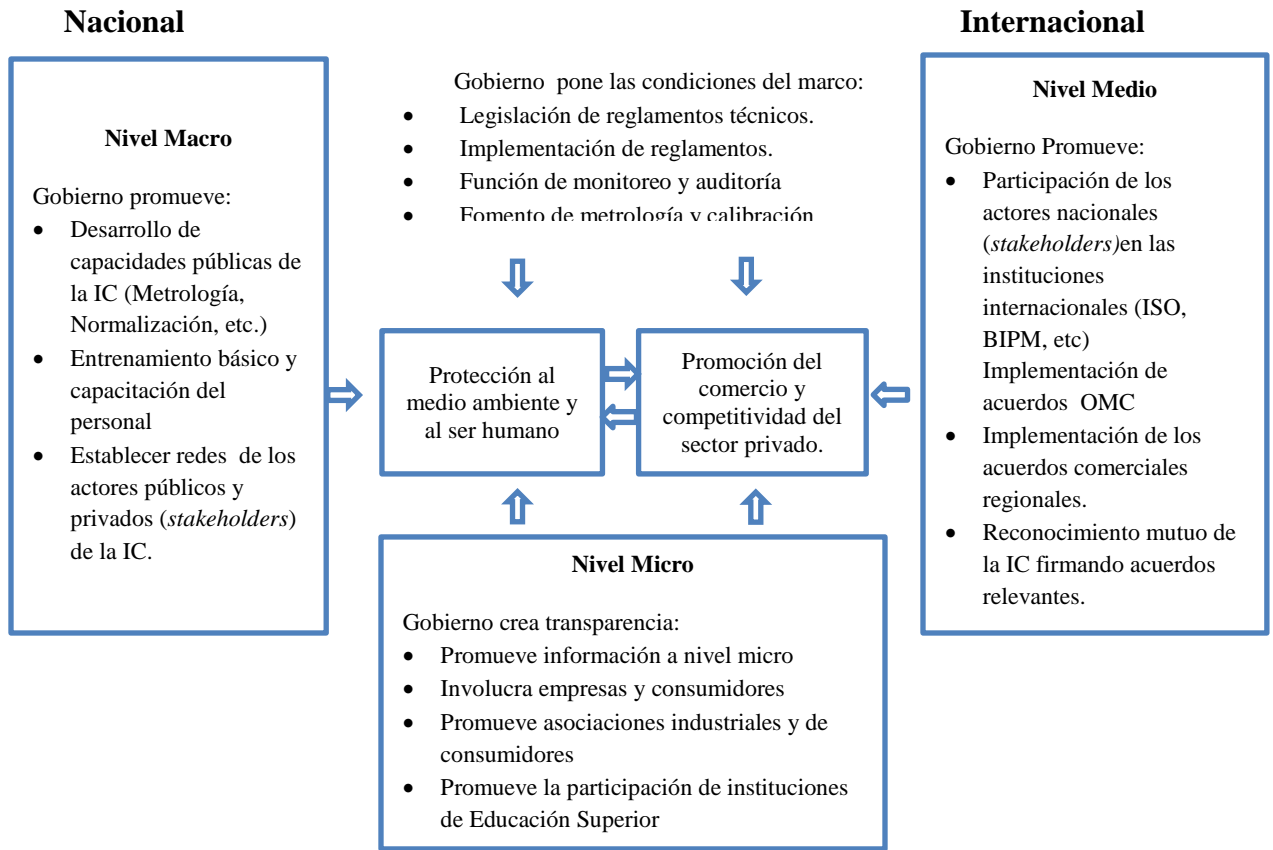


Figura 8: Responsabilidad del Gobierno para la IC en los niveles macro, medio y micro

Nota Fuente: Adaptado de CEPAL – PTB, 2011 *Medición de Infraestructura de Calidad en Latinoamérica* 2014, pág. 20

2.1. Importancia de la Infraestructura de la Calidad

Mediante la IC se dinamizan las economías al existir productos controlados en el mercado, esto a su vez produce un aumento en el nivel de ingresos, puestos de trabajo y una mejora en el nivel de vida de la sociedad en general

Entre los beneficios de la implantación de una infraestructura de calidad (IC) se puede citar (Sanetra & Marban, 2007):

- Contener los desafíos de un libre mercado y la globalización: hoy en día se conocen como Obstáculos Técnicos al Comercio o barreras para arancelarias, que obedecen a normas, reglamentos y evaluación de la conformidad.

- Innovación y competitividad: que es la capacidad de las empresas y la sociedad en maximizar el conocimiento y el *know-how*.
- Acceso a nuevos mercados y conservación de los mercados internos: al reducir y limitar los llamados obstáculos técnicos, cuando los productores cumplen con los reglamentos solicitados.
- Protección al consumidor: beneficio que está directamente relacionado con la evaluación de la conformidad al proporcionar una base para la selección de productos y servicios para el consumidor.
- Apoyo a la integración regional: con el desarrollo de la confianza y promueve contactos más cercanos a nivel político.
- Apoyo al desarrollo económico: al promover y asesorar a las pequeñas y medianas empresas. Una IC prepara el camino para una mayor integración de los países socios con miras a un régimen global de comercio más justo y con igualdad de condiciones.

El impacto positivo o negativo de la implantación de una IC, así como los efectos directo e indirecto y la dinámica respectiva entre sus elementos, son de vital importancia en decisiones de tipo productivo, económico, y de desarrollo social. (Gonzalves, Gothner, Rovira, 2014).

Los servicios de la infraestructura de calidad atienden a varios sectores como se aprecia en la Figura 9, donde se observa la interacción de todos los actores de una sociedad para alcanzar una infraestructura de calidad óptima. Notándose además la pertinencia del estudio de Eficiencia Energética, que abarca campo nacional como internacional.

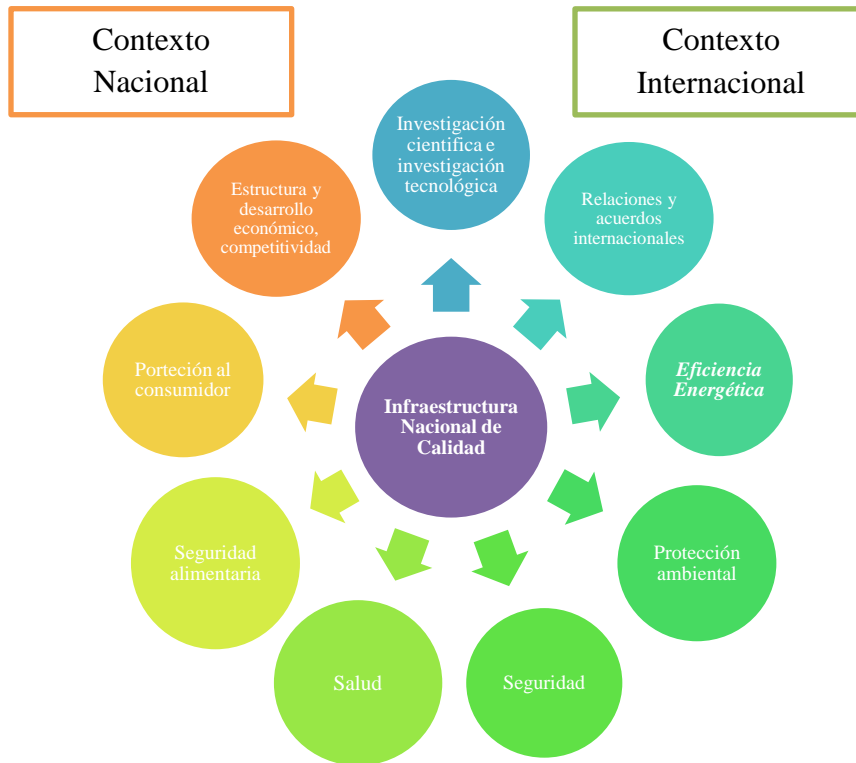


Figura 9: Demanda por servicios de la Infraestructura Nacional de Calidad

Nota Fuente: Adaptado de CEPAL – PTB, 2011 *Medición de Infraestructura de Calidad en Latinoamérica 2014*, pág. 23

2.2. Infraestructura de Calidad en Países en Desarrollo

La implementación de una IC en países en desarrollo enfrenta ciertas restricciones como las siguientes (Bonner, Inklaar, Holloway, 2010):

- Los países en desarrollo pueden tener infraestructuras industriales precarias o insuficientes para los productos nacionales de la calidad requerida por normativa o reglamentación.
- En la mayoría de ocasiones, la normativa técnica dispuesta por los gobiernos no es la ideal para proteger al ambiente natural, o prevenir la práctica desleal del *dumping* de productos poco seguros o de baja calidad;

- El requerimiento de productos de calidad por parte de los consumidores finales, puede ser débil o escasa.

Al existir limitantes en la IC de un país, se debe identificar las brechas para poder implementar y gestionarlo, bajo la óptica de las condiciones políticas, económicas y sociales del país que implementa la infraestructura.

Merece suma consideración los costos y aspectos financieros al momento de implementar una IC en un país en desarrollo. A diferencia de los países desarrollados donde los recursos prácticamente no tienen límite, en los países en desarrollo, este es un elemento crítico al tomar decisiones de establecimiento o mejora de la IC (Bonner, Inklaar, Holloway, 2010).

A su vez, existen diferentes herramientas para alinear una IC a un ámbito internacional y competitivo, pueden ser:

Gemelage: a través del cual recursos humanos de una institución reciben capacitación de otra institución con mayor experiencia y conocimientos.

Capacitación: a fin de conformar instituciones que cuenten con los conocimientos necesarios para fomentar, sostener, dinamizar y desarrollar una IC que se acople a las necesidades nacionales de cada país. El personal capacitado debe tener las competencias necesarias para el trabajo a realizarse.

Benchmarking: herramienta para mejorar la producción, calidad, eficiencia de procesos, servicios, etc, en una compañía (Franceschini, 2015). El benchmarking es la medición de la calidad de las políticas de una organización, productos, programas, estrategias, etc, y su comparación con mediciones estándar, o mediciones similares de sus similares. Los objetivos del benchmarking son: 1) Determina qué y donde se encuentran las mejoras para llevarlas a cabo, 2) Analizar como otras organizaciones alcanzan sus altos niveles de rendimiento, y 3) Utilizar esta información para la mejora del rendimiento (Business Dictionary, 2015)

Convenios (institucionales): que pueden realizarse entre instituciones con la misma razón de ser y donde la una pueda suministrar recursos tecnológicos y de conocimientos a otra que se encuentre en desventaja en estas condiciones

Armonización: de normas ayuda a las empresas a adaptarse fácilmente a las necesidades de los clientes y a los marcos regulatorios existentes (Gonzalvez, Gothner, Rovira, 2014). La armonización permite el acceso a mercados donde se hayan conciliado acuerdos técnicos a los productos y servicios.

Acuerdos de reconocimiento mutuo: a través organizaciones de evaluación de la conformidad de distintos países avalen el trabajo realizado por sus similares en otro país.

Estas y varias metodologías más son consideradas por los entes pertinentes en materia de IC de cada país.

Todos los aspectos relacionados a Infraestructura de Calidad se detallan en el siguiente ítem, donde debe considerarse de acuerdo a las necesidades del país cuáles deben ser implementados de manera imperante y cuáles pueden ser adoptados a través de las herramientas anteriores considerando la situación actual de cada país.

2.3. Elementos de la Infraestructura de la Calidad

En concordancia con el literal 2, la IC abarca aspectos relacionados a la metrología, normalización, ensayos y administración de la calidad (entendiéndose como calidad a la certificación y la acreditación). Todos los elementos son catalizadores de un desarrollo social y tecnológico.

Anteriormente se citó que el desarrollo de una sociedad se basa en el desarrollo del conocimiento, conocido a este fenómeno como innovación. La capacidad de las empresas y gobiernos para sacar provecho del conocimiento o del *know how*, se conoce como innovación (Sanetra & Marban 2007).

Un mayor costo de innovación es el costo de encontrar una buena invención (Stiglitz, 2014), es ahí donde radica la importancia de la intervención del gobierno, como inversor y regulador. Un actor importante son las empresas, ya que el mayor desarrollo en invenciones se ha dado en las empresas.

La innovación es un hecho inherente al desarrollo de una nación, pero un limitante a la innovación es la burocracia, no se puede definir a la burocracia como buena o mala al momento de implantar políticas en un país.

A menudo las reglas y procedimientos dificultan el cambio, y los cambios realizados dificultan las reglas y procedimientos (Stiglitz, 2014). Esto es un natural conflicto entre las dos partes, pero las dos indispensables para el desarrollo de una sociedad equilibrada.

A continuación se dispone de la Figura 10 que muestra la relación innovación vs burocracia:

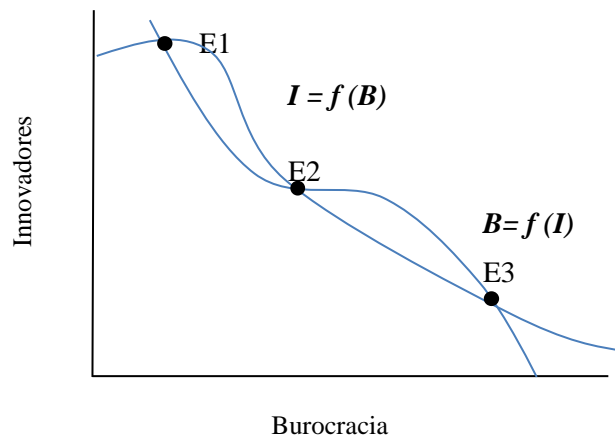


Figura 10: Innovación vs Burocracia

Nota Fuente: Adaptación de , *Creating a Learning Society*, 2014

El número de burócratas debería ser inversamente relacionado al número de innovadores y viceversa, estructurando de esta manera a sociedades altamente innovadoras o sociedades con bajos niveles de innovación (Stiglitz, 2014). De esta consideración nacen las primeras diferencias entre países desarrollados y países en desarrollo.

Como se indica en la figura 10 a la hora de definir a países con alta innovación, altos niveles de burocracia frenan la innovación y desarrollo en un país, realidad que puede apreciarse en países latinoamericanos.

La explicación previamente expuesta, fue de suma importancia para poder desarrollar la explicación de los elementos de una IC, ya que el nuevo enfoque que se pretende tome esta dinámica holística, basado en la innovación.

2.3.1. Normalización

Se conoce como normalización a aquellos los documentos que han sido formalizados por una nación, donde se plasman los requerimientos de procesos o productos para alcanzar la conformidad (Gonzalvez, 2011). Las normas están hechas para facilitar el cumplimiento de requerimientos. Estas normas son aprobadas por las diferentes entidades reconocidas.

Cuando las normas son de aplicación obligatoria se convierte en reglamentos técnicos, y son de ámbito mandatorio cuando el Gobierno lo dictamina por razones de seguridad o salud de la población.

Las normas dictaminadas por una entidad reconocida son de cumplimiento no obligatorio. Además existen otras normativas voluntarias que las empresas las cumplen por requerimientos de sus clientes.

Las normas son expedidas dentro de un ámbito de consenso, donde se han estudiado los aspectos técnicos, dictaminando la mejor decisión en relación a costos y aspectos relacionados a calidad.

Las normas desempeñan distintos roles dentro del proceso de innovación, desde la investigación pura básica en las distintas fases de desarrollo hasta la difusión de nuevas tecnologías en el mercado (Blind y Gauch, 2009).

Existen sistemas para incentivar la innovación en la etapa de investigación y desarrollo, al igual que piloto y plataformas con la premisa de mejorar la transferencia de conocimiento entre los sectores industrial, académico y consumidores.

Con amplia sustentabilidad de razones, la normalización es un ámbito abierto, y no cerrado como se puede pensar, donde se involucran todos los actores: gobierno, sector privado, academia, consumidores y organismos evaluadores de la conformidad.

Cada nación debe contar con un organismo de normalización, que obedezca a un mandato de gobierno, siendo de índole público o privado. Dicho organismo debe contar con el recurso humano y financieros indispensables para cumplir con las disposiciones a nivel nacional y mundial.

En la actualidad las normas no parten de cero en cada país, son una adaptación o adopción por los organismos nacionales de normalización evaluando los ítems adaptables al país. Existen caso en que la normativa internacional no puede acoplarse al interés local, razón por la que los organismos de normalización deben establecer normativa que se ajuste a las necesidades de su nación.

2.3.2. **Metrología**

Es el aspecto de la infraestructura de calidad que vuelve confiable a los procesos de medición. Abarca los campos de ciencia y tecnología. La innovación no puede alcanzar el éxito si no cuenta con las técnicas de medición apropiadas.

Dentro de la metrología existen tres clasificaciones que se detallan a continuación y que son piezas fundamentales dentro de este sistema:

Metrología científica: describe y distribuya las unidades de medición (Gonzalvez, Gothner, Rovira 2011)

Metrología Industrial: establece el funcionamiento adecuado de los instrumentos de medición que se utilizan en producción. La metodología industrial es conocida como calibración. La aplicación de una correcta calibración es una de las partes más importantes dentro de una organización que influyen positivamente o negativamente en los costos y la baja calidad (Penella, 2011).

Metrología Legal: asegura la exactitud de las mediciones, además verifica que las mediciones reportadas por un instrumento de medición se hallen dentro de las tolerancias especificadas en un reglamento. A esta sección de la metrología también se la denomina Verificación.

Generalmente cada país cuenta con Instituto Nacional de Metrología, que es responsable del desarrollo y mantenimiento de los patrones para magnitudes físicas y químicas; independientemente de la exactitud de estos patrones, se los declara como patrones nacionales y representa las capacidades de la nación (Sanetra y Marbran, 2007).

Al ser los Institutos Nacionales de Metrología (INM) parte primordial del sistema de IC, es necesario realizar altas inversiones para implementarlos y altos costos de operación para mantenerlos en marcha, por este motivo los INM deben ser responsabilidad del estado. Estos institutos suelen financiarse por medio del estado o mediante proyectos, que desarrolla su presencia nacional e internacional.

Los INM están a cargo principalmente de (Sanetra y Mabran, 2007):

- Desarrollar patrones nacionales y distribuir la exactitud de los mismos en la industria y al país.
- Red nacional de medidas, laboratorios secundarios y terciarios.
- Trazabilidad al sistema nacional de medidas.
- **Apoyo técnico a la industria**
- Modernización de transferencia y tecnología entre academia, industria y Gobierno.
- Representa al país en la organización regional de metrología y el sistema de metrología coordinado por BIPM.
- Trabajo en conjunto con la entidad nacional de acreditación para organizar mediciones nacionales de intercomparación para los laboratorios de calibración del país.

La metrología forma parte del diario vivir, es ahí donde yace su importancia. Abarca campos como la industria, comercio, tratados internacionales, legislación, ciencia e innovación. El ámbito de aplicación es extenso y de suma importancia.

La industria se basa en la medición de sus bienes, productos manufacturados, que alcancen las especificaciones, requerimientos de clientes y documentos estandarizados

para de esta forma cumplir con requerimientos nacionales e internacionales. La metrología brinda la capacidad de exportación para los productos, asegura la compatibilidad, haciendo posible la eficiencia de manufactura y la unión de requerimientos de calidad; mejora el proceso de producción y técnicas, reduce el desperdicio, cumple metas, y reduce los costos o mejora el costo de eficiencia (Redgrave & Henson, 2005).

El comercio exterior y el intercambio comercial se ven afectados por la metrología. El incremento de normas internacionales y regulaciones técnicas han sido la base para el aumento de tratados comerciales y mejorar el comercio.

Un efectivo intercambio comercial se basan en normas y reglamentos que necesita certificados de evaluación de la conformidad, y de esta manera las mediciones son requeridas. LA Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) tiene el objetivo de “un estándar, un ensayo, aceptado en todo lugar”. Los equipos son vendidos con calibración y ensayos de certificación, es importante que los documentos y ensayos sean confiables de tal forma que puedan ser aceptados no solo en el país de origen. El intercambio comercial ha crecido dramáticamente, y la reducción de barreras fiscales entre países ha provocado el aumento de barreras para fiscales.

La metrología se desarrolla también como herramienta de regulación y legislación no solo en el campo nacional, también en el internacional. Los gobiernos proveen a través de la metrología, productos seguros, compatibilidad e interoperabilidad, salud, seguridad, ambiente y cuidado de la salud, por citar algunos.

Las mediciones son esenciales en una sociedad, para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos, en la salud y seguridad, alimentos saludables, cuidados y tratamientos médicos, o monitoreo ambiental.

La metrología para la ciencia y la innovación, ha permitido el desarrollo de distintas herramientas para el diario vivir, una de ellas es GPS (Global Positioning Systems), entre otros. La confiabilidad en las medidas ha sido la base para que el desarrollo y la innovación crezcan a pasos agigantados al contar con patrones confiables que se encuentran armonizados. Al igual que en los campos anteriormente mencionados, la

metrología juega un papel importante en el desarrollo, cuando un progreso científico es el inicio de nuevos productos o aplicaciones industriales, es una necesidad la capacidad metrológica de una sociedad.

Los países encuentran desafíos que deben sobrepasarse y dirigirse en los campos donde la metrología ofrece beneficios como son: perspectivas nacionales e internacionales, intercambio, comercio, regulación e innovación.

2.3.3. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad “*comprueba que los productos, materiales, servicios, sistemas o personas están a la altura de las especificaciones de una norma o reglamento técnico pertinente*” (ISO, 2005).

La evaluación de la conformidad evalúa a aspectos relacionados a la administración de la calidad. Mediante esta evaluación se puede promover la innovación, avizorando los requerimientos que los clientes requerirán en el futuro; un ejemplo práctico son las etiquetas de eficiencia energética en aparatos eléctricos, responden a la tendencia ecológica de los consumidores. De esta manera este suplemento atendió a los requerimientos cumpliendo con la normativa.

Todas las actividades de la evaluación de la conformidad aportan al desarrollo de la innovación, pilar fundamental para el desarrollo de una sociedad.

Dentro de la evaluación de la conformidad existen varias actividades que deben realizarse para alcanzar la evaluación de la conformidad, estas son:

Ensayos: Son un medio para estudiar las características, contenido y/o parámetros que determinan la calidad de un producto en comparación con los requerimientos de la norma. Nuevamente en este nivel la normalización juega un papel preponderante, ya que muchos ensayos deben realizarse bajo normas establecidas para garantizar la calidad de los resultados.

Las instituciones públicas como las privadas deben establecer de acuerdo a las necesidades nacionales. La entidad responsable de la acreditación en el país debe emplear

laboratorios establecidos especializados existentes y establecer aquellos que no estén disponibles.

De acuerdo a Sanetra y Mabra (2007), los diferentes ensayos son también una vía para determinar y asegurar el cumplimiento en la aplicación de los reglamentos técnicos en cada país, siempre y cuando se disponga de laboratorios idóneos para el trabajo.

Certificación: Es una formal verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en una norma, ya sea en caso de un producto, servicio o un sistema de organización.

Dentro de este marco se pueden obtener dos clases de certificación:

- a) relacionado a los sistemas administrativos con los que se manejan las instituciones, un ejemplo puede ser las certificaciones ISO; y/o
- b) certificación de los productos, que son solicitados la mayoría de las ocasiones por los clientes, un ejemplo de ello son la certificación Kosher, exigida por la comunidad judía.

Inspección: es la constatación por parte de organizaciones públicas o privadas o clientes, de que los productos, procesos o servicio cumplan con los requerimientos generales o específicos que existen en reglamentos, normas o leyes.

Acreditación: este proceso es responsable de evaluar la competencia y capacidad de las restantes instituciones de calidad, y a través de este proceso crea confianza en los actores de la IC.

A través de la acreditación se brinda una confirmación independiente para la competencia del individuo o una organización que suministra servicios específicos (calibraciones, ensayos, certificaciones, inspecciones, etc.). Sin embargo, la acreditación no solamente evalúa las capacidad de la puesta en práctica de las normas de calidad, analiza también los resultados técnicos y las características (Sanetra & Marbán, 2007).

La acreditación tiene vital importancia en la apertura de mercados internacionales, debido que si un país comprador confía en que los bienes certificados del país exportador son fiables, no existirán trabas para la libre comercialización de dichos bienes.

Similar a los otros elementos de la IC, la innovación tiene un rol protagónico, al implementarse en procesos productivos innovadores y ser afianzados por una acreditación, se reinvierten más recursos en desarrollo e investigación.

La entidad nacional que emite los certificados de conformidad debe contar con una buena imagen, caso contrario, los certificados emitidos no tendrán valor alguno. Según Gothner & Roviera (2014) es imperante la necesidad de un órgano de certificación que demuestre su fiabilidad mediante una confirmación independiente referente a su competencia.

Los órganos de acreditación nacionales trabajan bajo la norma internacional ISO 17011, a fin de alcanzar el reconocimiento internacional de sus evaluaciones.

Un organismo de acreditación puede comprender departamentos para la acreditación de:

- Laboratorio de ensayos, calibración y muestreo – ISO 17025
- Entidades de inspección 17020
- Entidades de certificación de sistemas de gestión de calidad ISO/IEC 17021
- Entidades de certificación de sistemas de gestión ambiental – ISO/IEC 17021
- Entidades certificadoras para la certificación de productos – Guía ISO/IEC 65
- Entidades certificadores para la certificación de personas – ISO/IEC 17024.

De acuerdo a las necesidades del cliente, riesgo del producto y/o servicio y los requisitos reglamentarios, se opta por el tipo de evaluación de la conformidad.

Existen tres técnicas para la evaluación de la conformidad:

- a) Primera parte: donde el fabricante o proveedor de servicios se autodeclara que cumple con los requisitos
- b) Segunda parte: el comprador o el cliente acreditan mediante contrato
- c) Tercera parte – independiente: donde un organismo certificador, laboratorio o inspección, avalan la certificación y competencia.

A manera de resumen se esboza los tres pilares de la INC en la Figura 11.



Figura 11: Pilares de una infraestructura nacional de calidad

2.4. Impacto de la Infraestructura de Calidad

Como todo sistema, la Infraestructura de Calidad presenta un aspecto positivo y otro negativo de su implementación.

Referente a la **Normalización**, se pueden observar resultados en diferentes aspectos:

- a) Efectos en el crecimiento
- b) Efectos en el comercio
- c) Efectos en la innovación tecnológica
- d) Efectos en países de ingresos bajos y medianos

Los **efectos en el crecimiento** se presentan en la Tabla 3:

Tabla 3

Impactos de la Normalización en %

País	Organización	Período de tiempo	Tasa de crecimiento del PIB	Contribución de las normas al crecimiento del PIB	Contribución de las normas a la productividad en el trabajo
Alemania	DIN (2000)	1960-1996	3.3	27.3	30.1
Francia	AFNOR (2009)	1950-2007	3.4	23.8	27.1
Reino Unido	DTI (2005)	1948-2002	2.5	11.0	13.0
Canadá	Standars Council of Canada (2007)	1981-2004	2.7	9.0	17.0
Australia	Standars Australia (2006)	1962-2003	3.6	21.8	NA

Fuente: The Economic Impact of Standardization “AFNOR”, 2013

La Tabla 3 muestra como el impacto económico de los estándares ha sido positivo para las economías, sobresaliendo Alemania, país donde se ha dado un impulso enorme a la innovación y los gastos en investigación y desarrollo son altos.

Como **efectos al comercio** se puede decir que a normalización ha ayudado a la disminución de barreras no arancelarias (Obstáculos técnicos al Comercio), el aumento de las importaciones y exportaciones y la firmas de más acuerdos entre países.

La innovación tecnológica va de la mano de la apertura al conocimiento que han atravesado los países. El establecimiento de normas ha fomentado el establecimiento de convenios de cooperación tecnológica entre países y ha eliminado la brecha en el conocimiento permitiendo el desarrollo de nuevas invenciones.

Según el documento de la CEPAL *Medición de la IC en Latinoamérica* cita los efectos en los países de ingresos medios y bajos, donde debe considerarse que gracias a los llamados obstáculos técnicos y a que muchos países han disminuido sus exportaciones, la normalización ha fomentado el cumplimiento de requisitos que en el largo plazo aumentan la dinámica de ingresos en esos países.

La **metrología** también impacta en el desarrollo de países, al dictaminar las directrices de medición y calibración ha fomentado a la eliminación de barreras para arancelarias a fin de promover el comercio internacional y ofrecer productos de calidad a los consumidores.

Los efectos de los INM permiten mejora los siguientes aspectos (Goethner, Rovira, 2011):

- Eficiencia y eficacia del mercado
- Efectos en la gobernanza
- Investigación y desarrollo

La **evaluación de la conformidad** a través de los ensayos, ha incentivado el cumplimiento de especificaciones, a fin de que el consumidor opte por un producto que cumpla con calidad. Las certificaciones avalan la buena gestión de las organizaciones que permite la apertura de nuevos mercados.

De la misma forma que existen efectos positivos de la implementación de la IC, existen efectos negativos. Según Gothner y Rovira (2014) se puede citar:

- a) Decremento de la innovación tecnológica: al utilizarse normas obsoletas que frenen el desarrollo.
- b) Restricciones a la competencia: creando obstáculos técnicos al comercio y creando poder de mercado.

La creación de obstáculos técnicos se dan por la complejidad de implantar la tecnología, normas o reglamentación difícil de comprender, organismos de acreditación no confiables, los ensayos son costosos.

El poder de mercado se puede dar al crear efectos anticompetitivos cuando una parte posee la información necesaria monopolizándola con fundamentos en la propiedad intelectual.

En este capítulo se ha señalado ventajas y desventajas de la IC para deliberar cuidadosamente todos los aspectos técnicos, sociales y económicos de un país al momento de implantar estos sistemas.

3. SITUACIÓN ACTUAL ECUADOR – INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO: COCINAS DE INDUCCIÓN

Atendiendo a necesidades de la ciudadanía, medio ambiente y eficiencia energética, a mediados del año 2014 el gobierno del Ecuador promueve el *Programa de eficiencia energética para cocción por inducción*, que promueve la transición de cocinas de gas por inducción. Obedeciendo de esta forma los mandatos constitucionales establecidos en la Constitución que rige al país, acerca de *eficiencia energética*.

Con este cambio no solo se pretende alcanzar la eficiencia energética, este cambio va acompañado de reducción paulatina del subsidio al gas de uso doméstico en el Ecuador, que en el año 2014 representó un desembolso por parte del estado de cerca de USD 800 millones, sin contar los subsidios en derivados de petróleo para generación eléctrica, generando de esta manera un gasto que provoca un desequilibrio en la balanza comercial.

3.1. Producción Nacional de Energía

La producción nacional de energía eléctrica abastece al 96% del territorio nacional.

A lo largo de los últimos 10 años la generación eléctrica en el país ha ido en aumento como se ve en la Tabla 4.

Tabla 4

Energía Eléctrica

Años	Energía Generada (GWh)
2005	15.127,47
2006	16.686,32
2007	18.197,52
2008	19.108,69
2009	19.385,37
2010	20.382,76
2011	21.838,73
2012	23.086,16
2013	23.922,67
2014	25.143,95
2015	4.160,07

Fuente ARCONEL *Demanda energética anual (2015)*

La Tabla 4 muestra la variabilidad de la energía eléctrica generada en el lapso de 10 años, notándose incrementos sustanciales año a año, siendo el año 2004 el de mayor consumo.

Del total de la producción de energía eléctrica producido se obtiene de varias fuentes como se presenta a en la Figura 12.

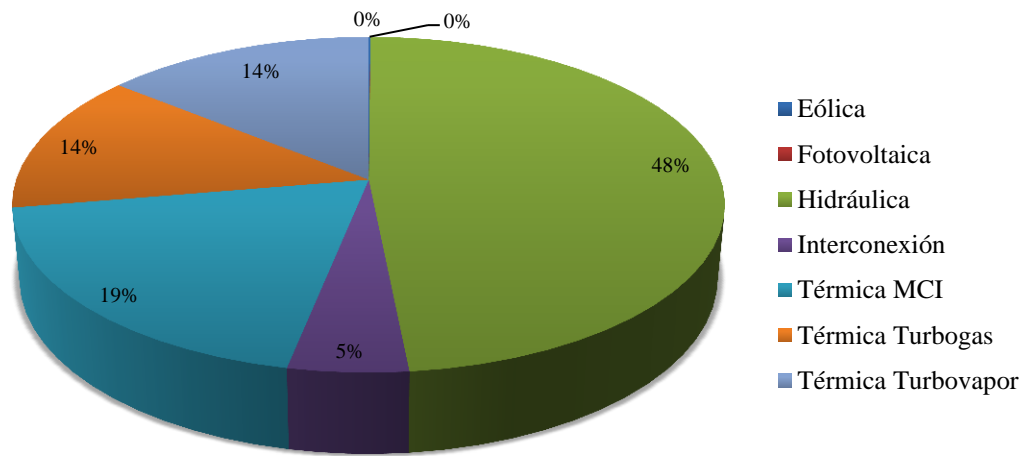


Figura 12: Energía Eléctrica 2005 -2014

Fuente: ARCONEL, 2015

La mayor parte de la producción nacional de energía eléctrica es de tipo hidráulica, con un crecimiento constante. El 48% de la producción corresponde a fuentes de energía renovables que son: eólica, fotovoltaica e hidráulica. Sin embargo, el 47% pertenece a la producción de energía con fuentes no renovables como son: térmica MCI (motores de combustión interna), Térmica turbogas y térmica turbovapor (térmica y biomasa). La biomasa utilizada como fuente de energía es el bagazo producida por los ingenios azucareros. El 5% restante, corresponde a lo denominado interconexión que representa la importación de energía de Colombia y Perú con un 82% y 17% respectivamente.

El MCI, obtiene energía directamente de combustible (diesel o gasolina). El turbogas necesita de gas carburante, diesel para su producción, que arroja CO₂ a la atmósfera generando impacto ambiental negativo. Al igual que las anteriores, la térmica turbovapor utiliza otro derivado de petróleo que es el gas natural. Los combustibles utilizados en la generación de energía eléctrica con recursos no renovables tienen subsidios del estado que generan un gasto adicional en el presupuesto anual.

EL consumo de petróleo para la producción de energía eléctrica en el año 2011 se muestra en la Figura 13.

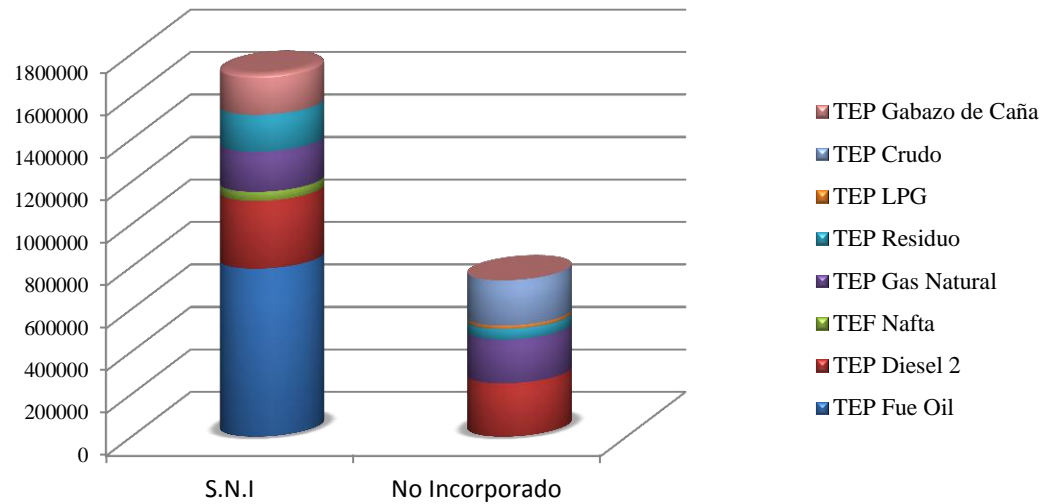


Figura 13: Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP)

Nota Fuente: Adaptación de Resumen estadístico 2011, CONECEL

El S.N.I. se refiere el Sistema Nacional Interconectado, mercado de energía mayorista del país que forma parte de la cadena productiva nacional, dentro de esto se encuentran generadoras, distribuidoras y comercializadoras.

El consumo nacional de energía en el año 2014 según cifras de ARCONEL, fueron las empresas CNEL Guayaquil con 5679 GWh y EE Quito con 4515 GWh.

Según cifras del INEC, en consumo per cápita de energía eléctrica (KWh/hab.) hasta el año 2012 aparece en la Tabla 5:

Tabla 5:

Consumo Energía Eléctrica per cápita

Año	Consumo Per Cápita (KWh/hab)	Consumo Eléctrico (GWh)
2002	679	8596
2003	709	9107
2004	744	9690
2005	780	10305
2006	823	11039
2007	872	11863
2008	911	12580
2009	943	13213
2010	972	14077
2011	1038	15249
2012	1054	16225

Fuente: INEC *Consumo energético per cápita* 2012

El consumo de energía eléctrica mostrado en los datos de la Tabla 5 señala una tendencia constante de creciente a lo largo del período evaluado. Esto conlleva a plantear nuevas interrogantes a la administración actual a fin de hacer frente a la demanda energética futura.

En la Figura 14 se muestra el destino de la energía eléctrica en los últimos 10 años:

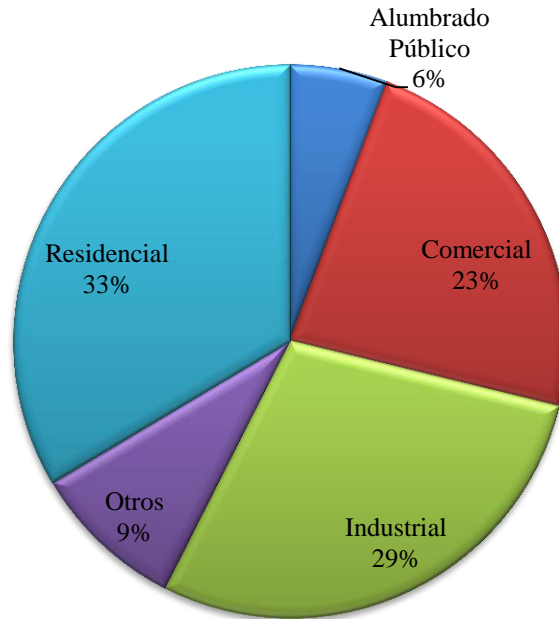


Figura 14: Demanda Anual

Fuente: ARCONEL, 2015

El sector residencial es el sector que más demanda de energía eléctrica, con un 33% del total de la generación y distribución. Con una diferencia muy escasa, el sector industrial es otro de los sectores con alta demanda de energía eléctrica.

ARCONEL presenta los precios de las distribuidoras a los clientes finales en los últimos 10 años como se detalla en la Figura 15.

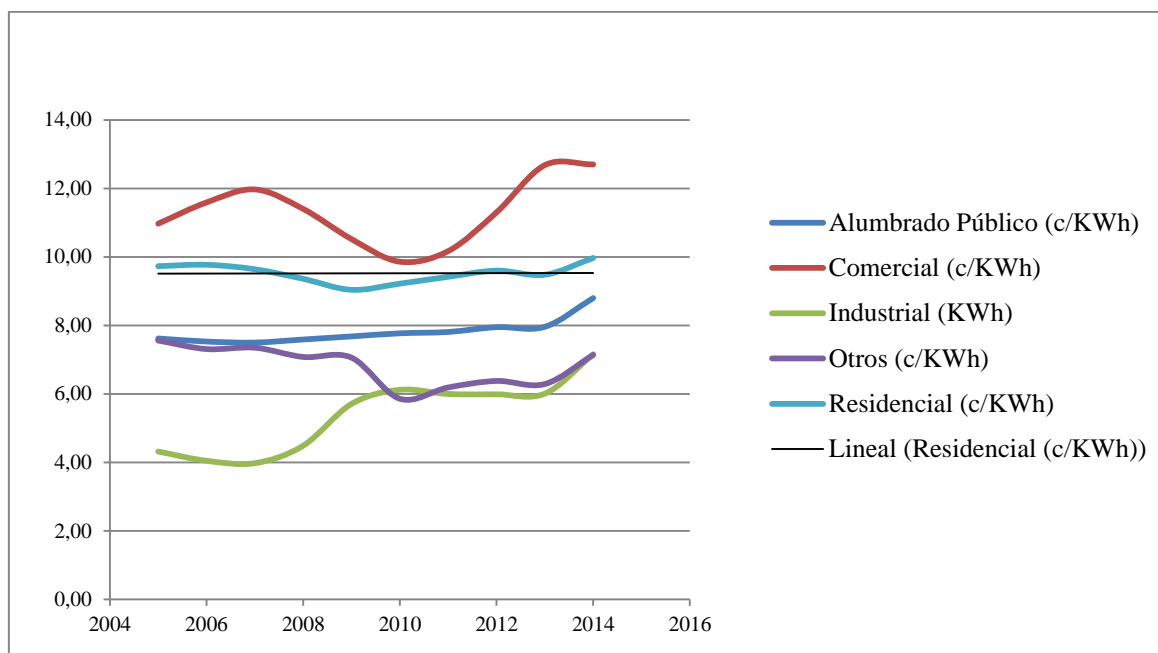


Figura 15: Precio Medio KWh

Fuente: ARCONEL, 2015

Tabla 6

Consumo energético nacional por sector

Año	Aluminado Público	Comercial	Industrial	Otros	Residencial
2005	7,62	10,97	4,32	7,56	9,73
2006	7,53	11,59	4,05	7,31	9,77
2007	7,50	11,97	3,98	7,35	9,64
2008	7,59	11,40	4,49	7,08	9,36
2009	7,68	10,52	5,71	7,06	9,04
2010	7,77	9,86	6,12	5,86	9,22
2011	7,81	10,17	6,00	6,19	9,42
2012	7,95	11,30	5,99	6,38	9,60
2013	7,96	12,68	6,01	6,29	9,48
2014	8,80	12,70	7,16	7,14	9,97

Nota: El consumo es ctvs./KWh. Fuente: ARCONEL (2015) *Consumo energético nacional*.

Los precios tiene ciertas variaciones cada año, como se observa en la Tabla 6, se observa el comportamiento del sector residencial donde la tendencia muestra precios constantes.

Para hacer frente a las diferentes necesidades del país, se han levantado proyectos energéticos detallados a continuación.

Proyectos Energéticos

Articulando todos los actores del cambio de la matriz energética para el país, el gobierno tiene en marcha 9 proyectos de generación eléctrica, obtenidos por diferentes tipos de energía mostrados en la Tabla 7:

Tabla 7

Proyectos Eléctricos

Proyecto	Energía	Potencia MWh
Coca Codo Sinclair	Hidráulica	1500
Delsitanisagua	Hidráulica	180
Mandariacu	Hidráulica	65
Mazar Dudas	Hidráulica	21
Minas San Francisco	Hidráulica	275
Quijos	Hidráulica	50
Sopladora	Hidráulica	487
Toachi Pilatón	Hidráulica	254,4
Villonaco	Eólica	16,5

Nota: Potencia en MWh. Fuente: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable 2015

Existen otros planes eléctricos, no solamente la energía hidráulica se desarrolla, proyectos geotérmicos están avanzando en el país. En el Anexo 3 pueden observarse la ubicación de los proyectos energéticos.

El enfoque ha sido dinamizar la obtención de recursos energéticos para la producción de energía que cumpla con la creciente demanda nacional y que catapulte al país como exportador de energía eléctrica.

El repunte de generación de electricidad se desarrolla en simultáneo con proyectos de eficiencia energética en el país, definiéndose esto según el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), como el aprovechamiento óptimo de energía sin desperdiciarla, y sin perjudicar el nivel de vida de la población.

Políticas y proyectos de eficiencia energética son desarrollados por el MERR, promoviendo el uso de aparatos eficientes en los sectores, industrial, residencial y público. Dentro de estos proyectos se encuentra el proyecto “*Cocinas de Inducción*”, para promover la eficiencia energética en el país.

3.2. Generalidades Cocinas de Inducción

“Cocina de inducción es una cocina vitrocerámica que funciona con electricidad y que es altamente eficiente porque aprovecha la energía mucho más que cualquier otro tipo de cocina, ya que calienta directamente los recipientes por inducción en vez de calentar la propia cocina”. (MEER, 2015).

Las cocinas de inducción ofrecen en promedio 85% de eficiencia frente al 45% de las cocinas tradicionales utilizadas en el Ecuador.

Entre las ventajas que se asocian a las cocinas de inducción tenemos (MEER, 2015, Cocinas de inducción):

- Elimina riesgo de fugas, intoxicaciones, explosiones, y se minimizan los riesgos de quemaduras e incendios.
- Mayor eficiencia que las cocinas a gas
- Mayor rapidez
- Posee un teclado que permite controlar mejor la temperatura

Además de los mencionados, la reducción de contaminación ambiental a diferencia del gas de uso doméstico.

La empresa Sierra Granadina de gas de España, muestra en su página web información relevante sobre la equivalencia energética de gas. Indica 1Kg de gas equivale a 14KWh, esta equivalencia se utiliza en los costos de utilizar cocinas de inducción.

Tabla 8

Comparación entre tipo de cocina

Tipo de cocina	Consumo por persona/Anual	Costo	
		Con Subsidio	Sin subsidio
Gas (Kg) ^a	65	11,05	76,05
Inducción (KWh) ^b	910	0	36,4

Nota: Muestra el consumo por persona.

^a Precio referencial de países vecinos

^b Considerando que un 1Kg GLP = 14 KWh

Además, la Tabla 8 presentada presenta el valor de utilizar cocinas de inducción con un valor de costo por KWh de USD 0.04, política declarada por el gobierno, precio que se cobrará a partir del año 2018 por KWh por cocinar. Existe una diferencia de USD 39,65 que representa el 52%, mostrando que al utilizar cocinas de inducción el ahorro sería de 52% vs la utilización de gas. En países que utilizan cocinas de inducción como Alemania, el costo de KWh es de alrededor USD 0,30 (cambio al 19 de abril del 2015) y donde el consumo de energía para cocción es mayor que en Ecuador.

El MEER, a la par de la sustitución de cocinas, cambia nuevos medidores a 220 voltios para el funcionamiento de las cocinas, como explica en su página o en los diferentes medios para poder informar la población

A continuación se muestra una breve descripción del funcionamiento de las cocinas de inducción, la información fue obtenida de una empresa ecuatoriana dedicada a la fabricación de los mencionados aparatos("INDURAMA," 2015).

La electricidad produce un campo electromagnético de alta frecuencia en a base del aparato de cocción.

El campo penetra el metal férreo de la base de cocción (olla) y produce el calentamiento en la base del recipiente (olla).

El calor generado en la base de la olla de cocción se transfiere al contenido.

Fuera de la olla nada es afectado por el campo, en cuanto la olla se retire de la superficie de inducción, el sistema se apaga deteniendo consecuentemente la generación de calor.

Debido al rendimiento energético de las cocinas de inducción es del 80,6%, se deduce que el requerimiento energético para 80,6 KWh sería de una generación de 1.424KWh (MUÑOZ VIZHÑAY, 2013). Cantidad que debe considerar las instituciones estatales de generación eléctrica para evitar colapsos y desabastecimiento de energía eléctrica. De igual forma, este requerimiento obliga a que los patrones de eficiencia energética de las mismas deban ser seguidos.

3.3. Requerimientos Nacionales

Atendiendo disposiciones estatales se implantó el Programa de Cocinas de Inducción, cuyo objetivo fundamental es la sustitución de cocinas a gas por cocinas de inducción a fin de disminuir el consumo del derivado de petróleo, para de esta manera precautelar la seguridad de los ciudadanos y contribuir al consumo energético de las cocinas por medio de fuentes renovables que no contaminen el medioambiente.

El programa de eficiencia energética, así también como el *Programa de Cocinas de Inducción*, buscan el uso racional de los recursos y de su optimización.

3.4. Infraestructura de la Calidad relacionados sector eléctrico: cocinas de inducción

Para alcanzar una IC en el Ecuador en relación a cocinas de inducción se dictaminaron varios lineamientos, para la correcta ejecución.

3.4.1. Normalización

Permite implantar los lineamientos para aplicar ciertas normas que son de disposición nacional. Estas son de carácter voluntario.

En el Ecuador la entidad de normalización es el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). En el país el INEN ha dictaminado cientos de normas para regular el mercado.

El INEN es el:

“Organismo técnico nacional, eje principal del Sistema Ecuatoriano de la Calidad en el país, competente en Normalización, Reglamentación Técnica y Metrología, que contribuye a garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad; protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal; la preservación del medio ambiente; protección del consumidor y la promoción de la cultura de la calidad y el mejoramiento de la productividad y competitividad en la sociedad ecuatoriana” (“INEN,” 2015a).

3.4.1.1. Normas

Normas referentes al sector Eléctrico: cocinas de inducción son varias. Las normas son de carácter voluntario, es decir, el productor decide seguirlas o no.

En el Ecuador existen dos normas que se aplican a las cocinas de inducción – sector eléctrico. En la Tabla 9 se muestra las normas referentes a seguridad eléctrica que constan en el Reglamento Técnico Ecuatoriano 101 que al constar en el mismo se vuelven de cumplimiento obligatorio.

Tabla 9:

Normas Seguridad Eléctrica

Norma	Título
NTE INEN-IEC-60335-1	Aparatos Electrodomésticos y Análogos-Seguridad-Parte 1: Requisitos Generales (IEC 60335-1:2010, IDT)
NTE INEN-IEC-60335-2-6	Aparatos Electrodomésticos y Análogos- Seguridad-Parte 2-6:Requisitos Particulares para cocinas, encimeras de cocción, hornos y aparatos análogos para uso doméstico (IEC 60335-2-6:2008,IDT)

Fuente: Reglamento RTE 101

Esta normativa permite a los industriales conocer los lineamientos a nivel internacional que requiere las cocinas de inducción. En la Tabla 9 se muestran las dos normas IEC solicitados por el gobierno en relación a sector eléctrico: cocinas de inducción.

NTE INEN –IEC-60335-1 y la NTE INE –IEC-60335-1-6: son normas internacionales de protección contra riesgos tales como eléctricos, mecánicos, térmicos, de fuego y de radiación en aparatos funcionando en uso normal teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

Cada una cuenta con términos y definiciones, referencias normativas, requerimiento general, así como diferentes disposiciones en campo de seguridad y en materia de ensayos.

Estas normativas se han acompañado de un reglamento técnico.

3.4.1.2.Reglamento

En materia de reglamentación puede concluirse que son de ámbito obligatorio, debido a que están relacionados con seguridad, ambiente y protección al consumidor. Al ser una tarea soberana y de los ministerios respectivos.

En el caso ecuatoriano en el año 2014 se emitió el Reglamento PRTE INEN 101 “ARTEFACTOS ELECTRODOMÉSTICOS PARA COCCIÓN POR INDUCCIÓN”. El proyecto tiene el carácter de **obligatorio emergente**, expedido el 05 de mayo del 2014, con una modificatoria el 04 de junio del 2014, dicha modificatoria hace mención a lo considerado artefactos de inducción.

El reglamento técnico fue expedido por el ministerio competente, en este caso el Ministerio de la Productividad, bajo los lineamientos de INEN.

El reglamento sintetiza los justificativos para la emisión del reglamento, cita varios artículos de la constitución vigente, en los que se considera primordialmente la eficiencia energética con el uso de prácticas ambientales limpias y sanas, así como de energías renovables.

El reglamento técnico, señala el objeto, campo de aplicación, definiciones, clasificación, requisitos del producto, requisitos de rotulado, muestreo y ensayos para evaluar la conformidad.

En el 2015, el INEN comunicó una modificatoria al reglamento RTE 101, donde se modifica a los artefactos cubiertos por el reglamento técnico, que finalmente se promulgó como se muestra en la Figura 16 ("INEN," 2015b):

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
85.14	Hornos eléctricos industriales o de laboratorio, incluidos los que funcionen por inducción o pérdidas dieléctricas; los demás aparatos industriales o de laboratorio para tratamiento térmico de materias por inducción o pérdidas dieléctricas.	
8514.40.00.00	- Los demás aparatos para tratamiento térmico de materias por inducción o pérdidas dieléctricas.	Únicamente para electrodomésticos de cocción por inducción.
85.16	Calentadores eléctricos de agua de calentamiento instantáneo o acumulación y calentadores eléctricos de inmersión; aparatos eléctricos para calefacción de espacio o suelos; aparatos electrotérmicos para el cuidado del cabello (por ejemplo: secadores, rizadoros, calientatenacillas) o para secar las manos; planchas eléctricas; los demás aparatos electrotérmicos de uso doméstico; resistencias calentadoras, excepto las de la partida 85.45	
8516.60.20	- - Cocinas:	
8516.60.20.10	- - - Eléctricas de resistencia	
	- - - Eléctricas de inducción:	
8516.60.20.22	- - - - Eléctricas de inducción sin horno	
8516.60.20.29	- - - - Las demás eléctricas de inducción	

Figura 16: Clasificación de Aparatos de cocción por Inducción

Nota Fuente: INEN RTE 101 Modificatoria b

Dentro de las especificaciones técnicas del reglamento se señalan diferentes ítems que deben ser cumplidos por los fabricantes, mostrados en el Anexo 4

Los requisitos señalados corresponden a la normativa IEC 60335:1 e IEC 60335:2:6, Además de acuerdo a reglamentación debe cumplirse también con los siguientes ensayos:

- EN 55014-1-CISPR 14.1. Emisión de electrodomésticos (emisión conducida continua y radiada campo magnético y eléctrico)
- EN 61000-3-2: Emisión de armónicos
- EN 61000-4-3-4/4-6: Inmunidad Radiada (GTEM hasta 1GHz), inyección de corriente y transitorios rápidos.

Estas normas corresponden a las normas EMC (Electromagnetic compatibility).

3.4.2. Metrología

El INEN, es el encargado nacional de la metrología. A través de la Dirección Técnica de Metrología, se gestiona y desarrolla el Sistema Nacional de Metrología en el país. El aseguramiento de las mediciones se fundamenta en la trazabilidad de los patrones nacionales hacia internacionales del Sistema Internacional de Unidades (SI), de mayor jerarquía ("INEN," 2015a).

Para cumplir sus objetivos la Dirección Técnica de Metrología cuenta con el Laboratorio Nacional de Metrología. Dentro de los servicios ofertados se encuentran:

- Trazabilidad
- Transferencia de tecnología
- Evaluación y Verificación
- Detección de nuevos Sistemas Metrológicos

Como resultado de la calibración, el Laboratorio Nacional de Metrología, emite Certificados de calibración para patrones instrumentos, elementos, máquinas y/o aparatos de pesar y medir en las magnitudes de Masa, Longitud, Volumen, temperatura, Presión y Fuerza que tienen validez oficial y reconocimiento Nacional. Las calibraciones que se realizan son las de más alto nivel metrológico en el país, para lo que cuenta con:

- Personal calificado y entrenado internacionalmente
- Patrones con trazabilidad

Los patrones que posee el INEN, están enfocados en patrones que sirven a la industria tradicional ecuatoriana.

Consultado a personal del INEN, en el país no se están realizando calibraciones para equipos relacionados a cocinas de inducción.

3.4.3. Evaluación de la conformidad

En Ecuador el organismo responsable de garantizar la seguridad de productos y servicios para el consumo y la comercialización nacional e internacional, para fortalecer la infraestructura de calidad del país, mediante la acreditación de la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad.

El SAE es miembro de IAF (International Accreditation Forum), garantizando su competencia en este ámbito.

3.4.3.1. *Cumplimiento Industrial*

Para el establecimiento de reglas deben plantearse metodología para evaluar las reglamentaciones dictaminadas.

En este marco, la industria de fabricación de cocinas de inducción nacional, debió sujetarse a las nuevas disposiciones de sustitución de cocinas a gas por cocinas de inducción, obligando a las empresas a realizar fuertes sumas de dinero en las instalaciones para la nueva fabricación.

Según una entrevista al representante de ALBE, Javier Mora señaló que la industria nacional debió invertir alrededor de USD \$40'000.000 para el cambio de sus líneas de producción.

El cumplimiento anterior por parte del sector industrial era al 100% de la reglamentación, sin embargo ahora es notable la diferencia del cumplimiento del reglamento de cocinas de inducción, donde al ser nuevas disposiciones se ha manejado un escenario desconocido con falta de lineamientos claros.

3.4.3.2. *Actividades de evaluación de la conformidad*

Relacionado a ensayos de evaluación de la conformidad, se consultó con expertos del INEN, que señalaron que en la actualidad en el país no se están realizando ensayos a cocinas de inducción, debido a la falta de infraestructura que posee el país.

Acerca de la certificación, en sistemas de gestión se han podido acreditar varias empresas que cumplen con sistemas eficientes de gestión. Estas empresas se encuentran como un referente de enfoque de procesos eficiente.

La certificación sobre productos aún no se pueda realizar por falta de laboratorios acreditados para realizar los ensayos.

La Inspección, pueden solicitarla los clientes privados de las empresas. Algunas empresas han pasado por inspecciones, lo que las señala como empresas líderes de mercado y con procesos eficientes.

Sobre la acreditación, la infraestructura nacional no puede poner a disposición de la industria organismos acreditados, y con ello la infraestructura de calidad para el sector eléctrico se encuentra incompleta.

Cada una de estas actividades depende de las necesidades de los clientes, el riesgo del producto y los requisitos reglamentarios.

Dos empresas nacionales cuentan con certificación ISO-9001, que les permite competir en el mercado nacional e internacional. A fin de exportar estas empresas han optado por acreditarse bajo normativa BASC que garantiza seguridad en las exportaciones.

La acreditación es uno de los pilares para una infraestructura de calidad eficiente que permita un desarrollo comercial y productivo de los países.

3.4.3.3. Técnica de Evaluación de la conformidad

Señalados anteriormente se han utilizado actividades de evaluación de la conformidad, que pueden categorizarse dentro de las técnicas de evaluación de la conformidad.

Primera parte: cuando las empresas se han auto-declarado cumplidoras de los requisitos solicitados. Esta técnica suele ser riesgosa al no tener validación de algún organismo certificado.

Segunda parte: varias empresas nacionales dedicadas a la fabricación de cocinas de inducción cuentan con evaluación de segunda parte cuando sus clientes privados a través

de contratos han validado sus procesos. Clientes provenientes de Colombia, Brasil, Honduras, entre otros. Este reconocimiento permite la innovación a través de la transferencia de conocimientos.

Tercera parte: en este punto existe mayoritariamente certificación ISO 9001.

3.4.3.4. *Certificación*

Una de los puntos de más importancia dentro de la evaluación de la conformidad, es la certificación, definiendo el campo a certificarse, existen diferentes campos de certificación a nivel nacional. La certificación confirma por medio de evaluaciones los requisitos descritos en normas (ISO- BASC).

ISO y BASC certifican los sistemas administrativos de las empresas, administración de documentos y procesos. Las empresas deben ser acreditadas por entidades certificadas por el organismo competente, SAE.

Para que la certificación sea de productos, las empresas deberán cumplir con las especificaciones de reglamento (PRTE-101), aún en el país no existe organismo acreditado para certificar cocinas de inducción.

3.4.3.5. *Acreditación*

Es mucho mayor que la certificación ("SAE,"), razón por la que no puede confundirse.

En el país las empresas han sido certificadas por cumplir con la norma solicitada en ISO 9001, y a la par son acreditadas, al ser certificadas por instituciones acreditadas. No obstante, acreditadas por sus productos (cocinas de inducción), las empresas no pueden hacerlo debido a la carencia de infraestructura.

Para la evaluación de la conformidad se debe presentar un certificado de conformidad del producto, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país.

El reglamento RTE 101 señala el procedimiento para evaluar la conformidad del producto, en caso de ser productos fabricados a nivel nacional, estas son:

- ✓ 10.2.1. Certificado de conformidad. Esquema de certificación 1b (por lote) establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de Certificación de Producto, acreditado y reconocido por el OAE que hoy es el SAE).
- ✓ 10.2.2. Certificado de Conformidad de producto según el Esquema de certificación 5, establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de Certificación de Producto, acreditado y reconocido por el OAE, adjuntando el Registro de Operadores.
- ✓ 10.2.3. Certificado de Conformidad de Primera Parte según la norma NTE INEN-ISO/IEC 17050-1, debidamente legalizada por la Autoridad competente, adjuntando:
 - Informe de ensayos del producto emitido por un laboratorio acreditado y reconocido por el OAE, que demuestre conformidad del producto con el reglamento técnico.
 - Informe de ensayos del producto, realizados en el laboratorio del fabricante que demuestre la conformidad del producto con el Reglamento técnico o su equivalente y que se encuentre debidamente legalizado por el responsable del laboratorio.

3.5. FODA Infraestructura Nacional de la Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción

El planteamiento de un análisis FODA permite plantear un escenario de la realidad estudiada. Tomada desde un ámbito analítico.



Figura 17: Análisis FODA sector eléctrico: cocinas de inducción

Varios aspectos deben considerarse para potencializar las políticas de estado y alcanzar el éxito del proyecto de eficiencia energética: cocinas de inducción. En la Figura 17 se muestra un resumen de los principales temas que se consideran en este análisis y son de incidencia nacional en el sector estudiado. Cada uno de los pilares analizados –fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas- muestran los puntos críticos donde debe enfocar sus políticas la administración pública ecuatoriana para de esta manera potencializar los puntos fuertes y crear planes de contingencia para las amenazas o puntos débiles.

Los puntos débiles citados fácilmente pueden convertirse en fortalezas con un correcto manejo de la percepción a futuro que se tenga como país. De igual manera las amenazas pueden tratarse para llegar a ser oportunidades en varios sectores.

A continuación en el siguiente capítulo se expone un modelo de una estructura de calidad en el país con las actuales condiciones.

4. MODELO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO : COCINAS DE INDUCCIÓN

4.1. Identificación de las necesidades de una Infraestructura de Calidad en Ecuador

Utilizando como base el análisis FODA realizado en el capítulo anterior, se puede inferir el por qué establecer una Infraestructura de Calidad sector eléctrico Ecuador: cocinas de inducción.

- Cumplimiento de políticas energéticas
- Protección del consumidor
- Acceso a nuevas tecnologías
- Fomento de la innovación
- Protección al medio ambiente
- Establecimiento de convenios de cooperación
- Equilibrio de la balanza comercial ecuatoriana

4.2. Marco Metodológico

La implantación de una Infraestructura de Calidad requiere cooperación de las partes interesadas para establecer las líneas de acción donde se han de desarrollar políticas establecidas, que establezca parámetros y brinde las facilidades que se encuentren dentro de sus obligaciones. Anteriormente se mencionó que la implementación de una IC requiere de una fuerte inversión por parte del estado. El cumplimiento y alcance de los objetivos de una IC sector eléctrico: cocinas de inducción, dependerá de la interacción y cooperación de todos sus actores.

4.2.1. Directrices Generales

Una herramienta para el armamiento correcto de la IC es el círculo de calidad de Deming brindando respuestas al porqué de cada uno de los pilares de la IC y como estos interactúan de una manera holística para alcanzar los fines propuestos

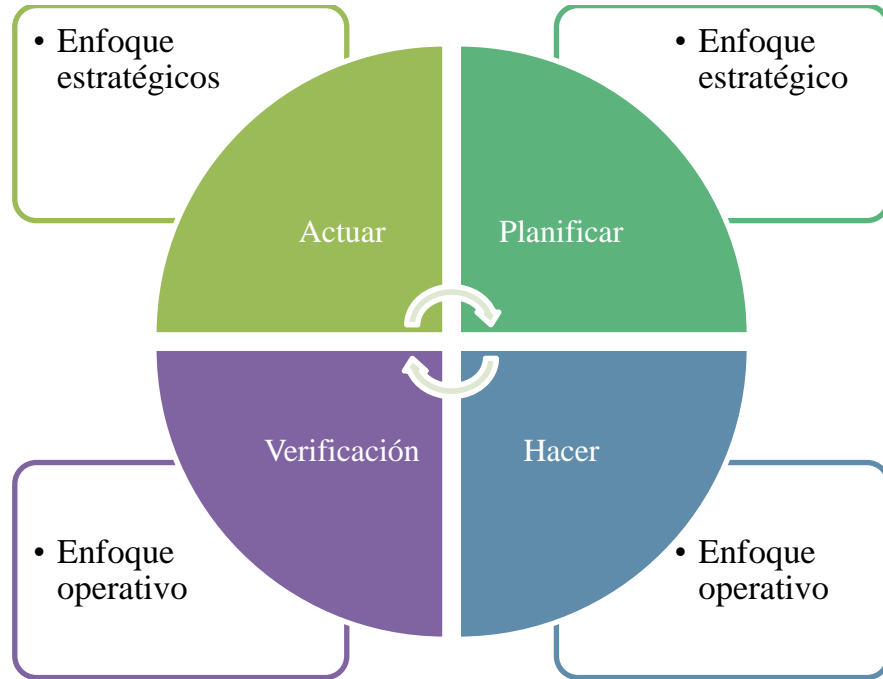


Figura 18: Ciclo de Deming, Mejora Continua

Mostrado en la Figura 18, el ciclo de Deming permite establecer el área de acción de cada uno de los actores de una IC.

Una IC que alcance los beneficios esperados debe sincronizar a todos sus actores para el efectivo alcance de objetivos. Los actores son:

- Gobierno
- Industria
- Consumidores
- Academia
- Organismos de acreditación

Así, los actores tienen acciones particulares en los estamentos del ciclo de Deming, como se observa a continuación:

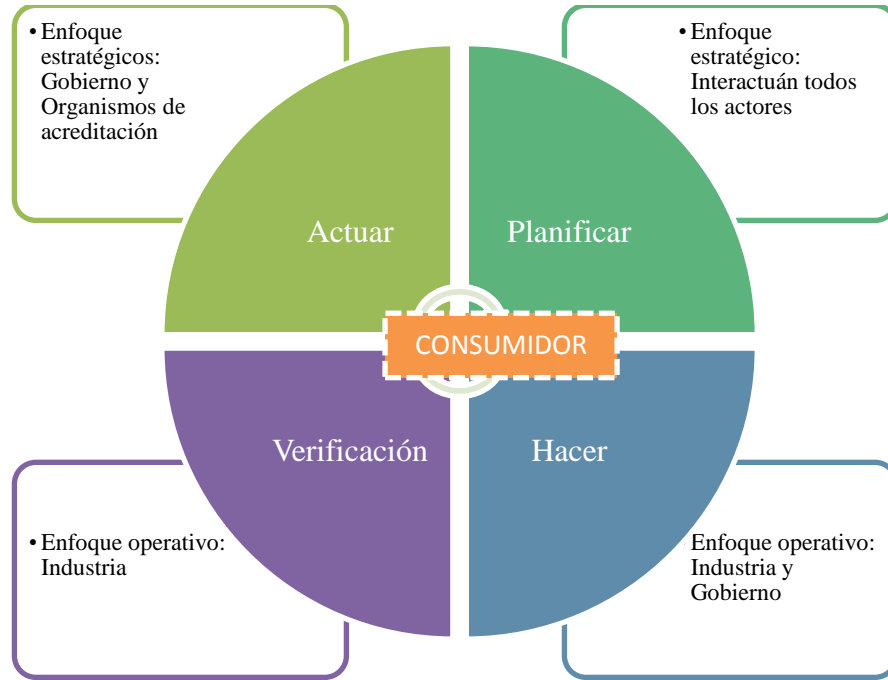


Figura 19: Ciclo de Deming asociado a enfoque de Infraestructura de Calidad

La planificación es el inicio de este ciclo continuo que permite el desarrollo sostenible de políticas estatales. Los actores de una IC se encuentran en un sistema holístico donde el buen desempeño del uno facilitará el trabajo del otro. En la Figura 19 se muestra los niveles operativo y estratégico necesarios en una IC, el nivel estratégico corresponde a acciones por parte del gobierno, mientras que el enfoque operativo es de competencia industrial con apoyo gubernamental y académico.

4.3. Modelo de Infraestructura de Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción

En este subcapítulo se plantea la interacción y desempeño de los actores de una IC así como de sus elementos, analizando al mismo tiempo las falencias que presenta la actual IC y estableciendo propuestas para aminorar las brechas y debilidades.

El sector eléctrico en cocinas de inducción es el tema central del análisis con un enfoque seguridad eléctrica, considerando la eficiencia energética.

4.3.1. Determinación del Contexto Estratégico

El nivel de cooperación y participación de todos los actores y la sincronización de los elementos de una IC, pronostican el posible escenario y resultado de las decisiones planteadas.

Con ejemplos en países vecinos, puede incluirse a la comunicación como un factor fundamental en la implantación de una infraestructura de calidad idónea.

Adaptando al modelo de Deming, se acoplarán al mismo los elementos de la IC de tal manera que permita vislumbrar como todos los actores y elementos deben trabajar de manera conjunta y estableciendo buenos canales de comunicación que permita que la interfaz potencialice los criterios de cada uno.

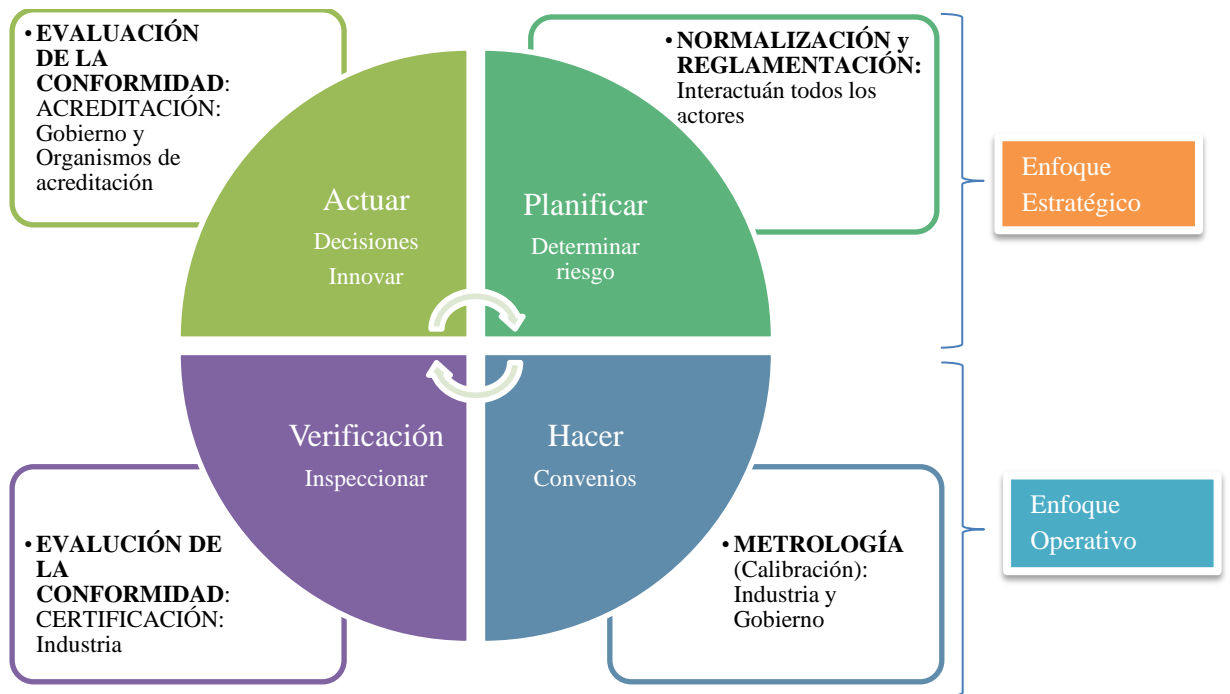


Figura 20: Ciclo de Deming – Interacción de elementos de una Infraestructura de Calidad

Como se observa en la Figura 20 se han definido los elementos de la IC, así como también la participación de los actores de una eficiente IC, los niveles superiores de Actuar - Planificar, están conformados por organismos del gobierno con apoyo de los organismos de acreditación, por lo que puede inferirse que el enfoque estratégico es tarea de gobierno, mientras que el enfoque operativo, Verificación – Hacer, son de participación principal del sector industrial, cabe señalar que los demás actores son de suma importancia en esta IC, sin embargo su participación es limitada y puntual.

Al igual que en la empresa (sector industrial), el gobierno tiene las instituciones encargadas del enfoque estratégico y operativo para su consecución. En el siguiente gráfico se definirán los estamentos del estado encargados de los enfoques, al igual que en el sector industrial. Sin embargo, debe señalarse que en el sector industrial cada empresa maneja su distribución de funciones de acuerdo a su criterio. La representación del gobierno es una propuesta para mantener en perspectiva el alcance de la propuesta.

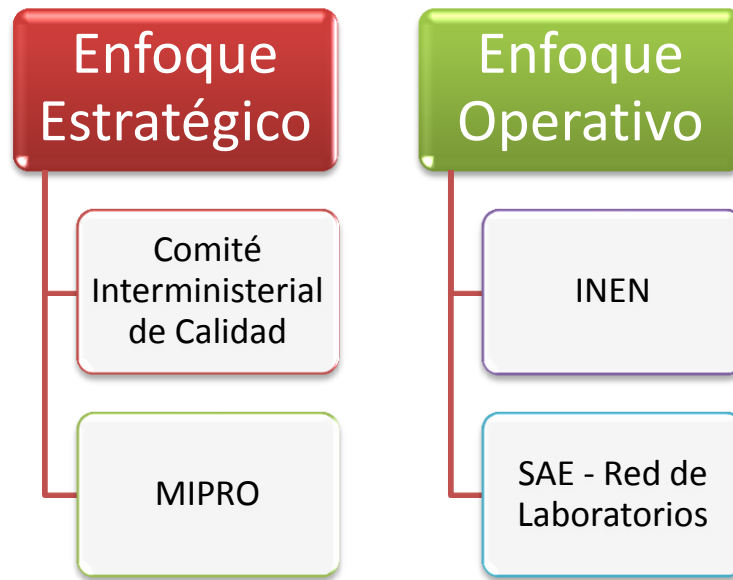


Figura 21: Accionar del Gobierno

En la Figura 21 se observa el papel del Gobierno que inicia desde sus objetivos, misión y visión, que se plasman en el Plan Nacional del Buen Vivir, presenta los campos donde el gobierno destinará más recursos para el desarrollo. La base de los programas nacionales responden a este plan, he ahí la importancia de una correcta formulación de programas, que cuente incentive a los sectores relacionados, donde se planteen alternativas y soluciones mediante reuniones, talleres, lluvia de ideas, entrevistas, encuestas entre otros. Siempre con el antecedente que ninguna voluntad individual debe sobreponerse a los intereses de gobierno, que contemplan objetivos orientados a la población, en busca de bienestar para una sociedad.

En esta etapa el objetivo es diseñar el enfoque holístico necesario para una correcta IC, que contempla el panorama actual y las posibles incidencias de las diferentes soluciones.

Conforme a experiencias de países vecinos contemplados en un informe de la CEPAL (Gonçalves, Göthner, & Rovira, 2014), los mejoras y éxitos de la implantación de una IC, resultan cuando todos sus actores sincronizan de manera armónica sus esfuerzos en mantener una IC sostenible en el tiempo donde todos los elementos busquen un objetivo común la satisfacción de la sociedad. La Tabla 10 muestra el alcance de cada actor.

Tabla 10

Actores y Objetivos

Actores	Objetivos Individuales	Objetivos comunes
Gobierno	Bienestar nacional	
Industria	Eficiencia y eficacia-rentabilidad	Desarrollo Nacional y competitividad
Consumidor	Calidad	
Academia	Conocimiento e Innovación	
Organismos de Certificación	Control	

Se enumeran los objetivos principales de cada actor, mostrando objetivos ampliamente identificados, sin embargo, la meta común de cada uno debe orientarse a un objetivo nacional, que fomente el desarrollo de todos los sectores de una sociedad.

Cada sector debe establecer las directrices a todas las entidades y/o departamentos que formen parte del proceso para armar una IC adecuada.

4.4. Diseño de la propuesta

Implementar un modelo de gestión necesita de la interacción de los involucrados para alcanzar objetivos reales. La principal razón de ser es la calidad que conlleva al desarrollo de una sociedad apta para la vida y hacia una sostenibilidad económica en el tiempo. Todo esto a través del establecimiento de fundamentos e implementación de herramientas de gestión.

El análisis FODA permite entender y visualizar el panorama de una realidad nacional para de esta manera establecer políticas que potencialicen las fortalezas y oportunidades y aminoren las debilidades y amenazas, en comunión con todos los elementos de la IC.

La propuesta se basará en el enfoque eléctrico, *eficiencia energética*, estipulado en el artículo 413 de la Constitución de la República del Ecuador, así como el objetivo 11 del Plan Nacional del Buen Vivir *Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica*. En capítulos anteriores se estima el trabajo hecho por la presente administración en la implantación de nuevas fuentes de energía renovables, que al

mismo tiempo pretenden establecer el programa de cobertura nacional de cocinas de inducción, con varios detalles que deben atenderse para el alcance de las metas y objetivo propuestos.

El proyecto de cocinas de inducción es de cobertura nacional, es ahí donde radica la importancia de una sólida IC.

4.4.1. Determinación de brechas en campo de estudio

Falencia de fuentes de energía tradicionales debido a los altos precios de los derivados del petróleo, que por varias ocasiones provocó cortes energéticos a nivel nacional.

Incertidumbre centrales hidroeléctricas por estrenar, al ser nuevas pueden presentar falencias para la cubrir la demanda nacional de energía.

Calidad de cocinas importadas, aminora la competitividad de la industria local, al no existir trato nacional, al presentar ausencia de laboratorios.

Ausencia de metrología para el sector, pilar fundamental en IC, que ahora representa para el país una brecha enorme, la brecha de conocimientos es un ancla para el desarrollo. Las políticas de estado debieron contemplar estos factores, previo el lanzamiento de los programas nacionales.

Ausencia de laboratorios especializados y acreditados, estos dos niveles de la IC van sincronizados y deben implementarse para otorgar trato nacional tanto al industrial como al consumidor.

Escaso capital humano capacitado, para implementar la reglamentación, que se ha visto en falencia del personal que reúna las competencias necesarias para apoyar a los involucrados a afrontar la envergadura de los planes nacionales.

Cada uno de los mencionados aspectos se alinea con los elementos de la IC, por lo que la determinación de las líneas de acción define el rol que deben desempeñar.

La Tabla 11 a continuación muestra las brechas:

Tabla 11

Brechas en el sector eléctrico: cocinas de inducción

Situación	Actor	Brecha	Elemento
Falta de metrología	Gobierno	Conocimiento	Metrología
Personal capacitado calibración	Gobierno e Industria	Tecnología y conocimiento	Metrología
Ausencia de laboratorios	Gobierno	Tecnología y conocimiento	Evaluación de la conformidad
Falta de laboratorios acreditados	Gobierno	Innovación	Evaluación de la conformidad

Estos aspectos son los que debe trabajar el gobierno e industria con apoyo de otro sector importante, la academia. Todos los sectores mencionados en la Tabla 11 muestran un factor en común: conocimiento, siendo este la clave para el desarrollo

El diseño de una IC debe obedecer a políticas nacionales, a continuación la Tabla 12 detalla el armamiento del programa, ahí donde radica el enfoque posterior:

Tabla 12

Enfoque Gubernamental

Constitución	Política estratégica	Lineamientos	Estrategias
Art 413. El estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientales limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.	Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar el potencial energético basado en fuentes renovables, principalmente de la hidro-energía - Incentivar el uso eficiente y el ahorro de energía sin afectar la cobertura y calidad de sus productos y servicios - Cuantificar el potencial de recursos de energías renovables para generación eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de nuevas centrales hidroeléctricas - Renovación de equipos de consumo energético ineficiente (Sustitución de refrigeradoras ineficientes) - Programa de eficiencia energética por cocción por inducción

Fuente: SENPLADES, MEER, 2015

El programa de cocinas de inducción responde a lineamientos con un objetivo definido.

Tabla 13

Objetivos y Metas

Objetivo	Estrategia	Meta
Sustitución de consumo de gas de uso doméstico por electricidad.	Otorgamiento de planes de financiamiento para los hogares	3'500.000 cocinas de inducción en hogares ecuatorianos

Nota: Fuente Plan de cocinas de inducción 2015

Con las brechas determinadas y los objetivos que debe alcanzar la IC establecidos en la Tabla 13, la propuesta de IC puede responder coherentemente a las necesidades nacionales.

4.4.2. Alternativas para la disminución de brechas

La propuesta considera las limitaciones del país, que son físicas, financieras, conocimiento y tecnología.

Estos aspectos se enfocan en los elementos de la IC con las herramientas que se consideran idóneas para el caso.

La metrología es una actividad ampliamente extendida, en los campos científico, tecnológico, comercial, etc. Las mediciones tienden a ser el común denominador de varios aspectos, que se ajustan a las necesidades sociales de confianza en la misma clase de información pública. Por otro lado el rol de la metrología hace un proceso de infraestructura, descrita en diferentes campos de aplicación, utilizando términos como: precisión, estándar, trazabilidad, entre otros (Schlaudt & Huber, 2015).

La metrología y la calibración son fundamentales para la propuesta, que debe considerar la formalización de proceso de medición (Grabe, 2014):

1. Determinación de variables aleatorias
2. Probabilidad de densidades
3. Generalización del cálculo de error Gaussian.
4. Elementos de evaluación
5. Consistencia
6. Trazabilidad

La metrología provee los fundamentos básicos que promueven la innovación o tomando decisiones acertadas en regulaciones y los requerimientos comerciales para el marco del aseguramiento de la calidad de las mediciones. La comprensión de los datos de medición de la calidad en las reglamentaciones y el ámbito comercial también depende de la aceptación mutua de socios comerciales y reguladores y los que son regulados. Esta dimensión extra requiere independencia en las formas de trazabilidad. La evidencia de la confiabilidad del SI, siendo la cumbre de la respectiva cadena de trazabilidad, y la mutua aceptación del esquema de evaluación de la conformidad.

Las necesidades señaladas han impulsado que la comunidad metrológica desarrolle un número de arreglos y acuerdos para mejorar la comparación de medidas internacionales, que permita el aumento de confianza en calibración y capacidades de medición y ensayos certificados emitidos por los Institutos Nacionales de Metrología y laboratorios acreditados, y proveer una forma elemental para la aceptación de certificados emitidos por otros países, en el marco de una apertura comercial internacional (Redgrave & Henson, 2005).

Actualmente el país cuenta con patrones básicos para el proyecto de cocinas de inducción, por tanto es necesaria la adquisición de nuevos patrones que se ajusten a los requerimientos establecidos en reglamentación.

Los agentes reguladores enfrentan una amplia gama de desafíos en metrología, en el desarrollo y aplicación de la regulación, entre los retos más representativos en este trabajo están (Redgrave & Henson, 2005):

- Especificaciones técnicas que son difíciles de ponerlas en práctica.

- Normas no suficientemente específicas o que permiten una variedad de métodos que no han sido validados y proporcionan resultados diferentes (ensayos EMC).
- Datos con baja confianzas para evaluar riesgos científicamente rigurosos (organismos genéticamente modificados).
- Falta de entendimiento del impacto de la incertidumbre de las mediciones de los ajustes de límites técnicos y la evaluación de la conformidad.
- Reglamentación o normativa que no especifica los límites máximos permisibles en una manera ambigua.
- Límites específicos que se encuentran muy cerca de los límites físicos de detección.
- Falta de un adecuado material de referencia certificado y la dificultad de producir material estable de referencia.
- Una falta de costeo técnico efectivo de medición, método y equipo.
- Requerimiento de mediciones dinámicas y reales.
- Necesidad de respuesta a los rápidos cambios globales.

Según los mismos autores del documento técnico (Metrology: Who Benefits and why should they care?), estos desafíos se deben en gran medida a varios factores. Para el caso ecuatoriano se numeraran los principales que se acoplan con los desafíos generales mencionados anteriormente.

- Limitaciones en capacidades técnicas y pruebas prácticas.
- Fuentes de información incompleta, inadecuada o diferente.
- Extremos rangos de cantidades físicas
- Diferencia en la implementación de la reglamentación existente.
- Variación de tecnología entre países diferentes
- Falta de armonización en pruebas de ensayo y calibración.

- Factores políticos y económicos
- **La creencia de que la metrología y las cuestiones técnicas se tratarán conforme a la implantación de la reglamentación.**
- **Falta de entendimiento (particularmente en economías en desarrollo) del impacto de las mediciones en el desarrollo y calidad de vida.**

Los dos últimos problemas son los que se ajustan más a la realidad nacional. La metrología debe ser desarrollada como proyecto, no como un nivel que se va desarrollando conforme pase el tiempo, debe existir una planificación adecuada.

Existe una lista de niveles que debe seguirse para el levantamiento de metrología, tal como se muestra en la Figura 22:



Figura 22: Armamiento de Metrología

Fuente: Metrology: Who benefits and why they care?

La lista de verificación debe responder a las preguntas señaladas en el Anexo 5. Una de las preguntas importantes es: ¿Qué consecuencias tendrá la reglamentación para el comercio internacional? Está y una serie de preguntas debe responder los organismos encargados de la vigilancia, control e implantación.

Para poder crear una metrología eficiente debería contestarse las citadas preguntas. En el país se puede observar que presenta falencias en metrología, que impiden incluso esquematizar la realidad actual. La metrología tiene una sólida base en la reglamentación por lo que está debe ser estudiada cuidadosamente para fomentar un desarrollo de la

metrología a futuro. La lista de verificación anterior permite el levantamiento de una infraestructura en metrología que pretende un enfoque utilitario y de maximización de los recursos.

El trabajo en la adquisición de patrones necesarios conllevará tiempo al gobierno nacional. Se cita al gobierno nacional ya que los altos costos de la metrología debe ser financiada por el estado. Mientras la industria local debe entablar estrategias para hacer frente a los requisitos de los reglamentos.

La sostenibilidad de la metrología en un país dependerá de la interactividad entre los interesados principales como se muestra en la Figura 23.

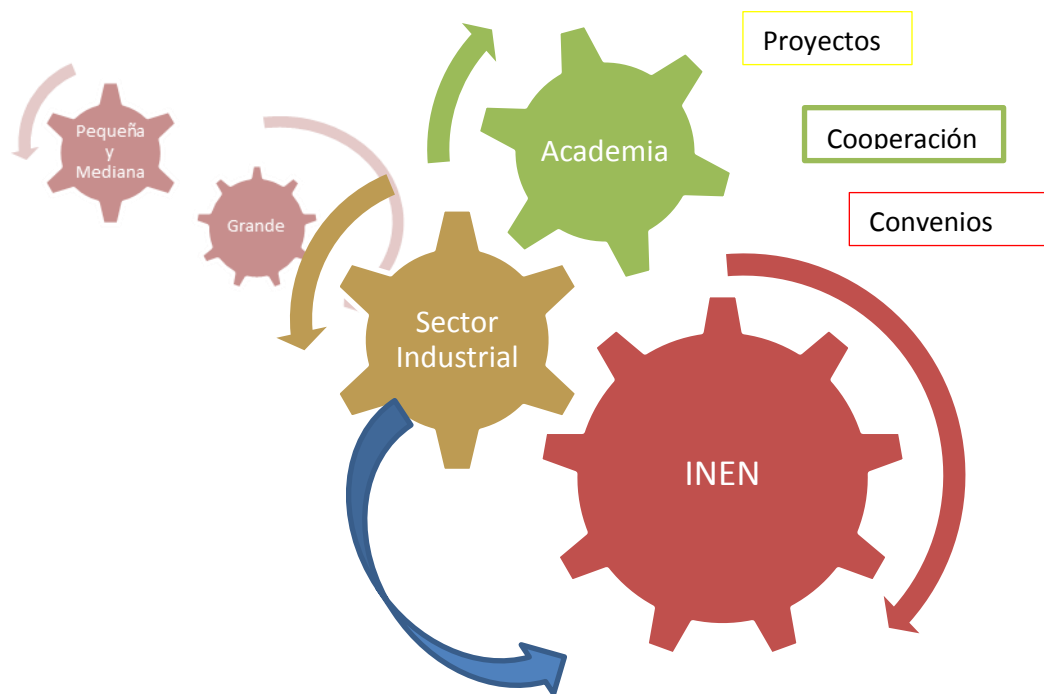


Figura 23: Enfoque de dinámica en infraestructura de metrología

Los proyectos de metrología deben ser evaluados eficazmente y continuamente.

Para operar un sistema de metrología eficaz y eficiente mediante la calibración de equipos de medición y prueba y el empleo de patrones de medida de exactitud conocida. Tres

factores afectan la aplicación exitosa de un procedimiento de calibración como se ilustra en la Figura 24.

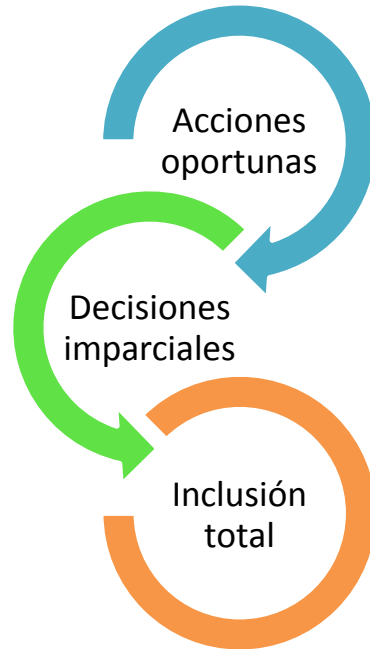


Figura 24: Procedimiento para Calibración

Fuente: Pennella and Vasquez (2005), *Metrología Un manual de implementación*

Un sistema de calibración eficiente busca: a) alcanzar los objetivos de un sistema de calibración, b) satisfacer las expectativas de calidad del cliente, c) lograr una reducción en los costos de la calidad, d) ofrecer

Los pasos para un sistema de calibración contemplados según Pennella en su libro *Metrología : un manual de implementación*, se detallan a continuación

1. Proceso de planeación
2. Estructura organizacional
3. Administración del contrato (datos técnicos)
4. Requerimientos detallados en el contrato y la orden de compra
5. Procedimientos y políticas
6. Estaciones de verificación de productos y/o servicios

7. Control de compras
8. Control del patrón de medida (indispensable contar con los patrones)
9. Acciones correctivas
10. Registros
11. Almacenamiento y manejo

Este proceso debe ir acompañado de la dirección, sector industrial, en el caso gubernamental deberá ser apoyo incondicional del gobierno.

Una de las principales ventajas de un sistema de calibración, es que reduce los costos de calidad. Además, muestra la capacidad de calibración del proveedor.

Los elementos básicos de un sistema de calibración se detallan en la Figura 25, para de esta manera ilustrar la dinámica e importancia de cada elemento de la calibración:



Figura 25: Elementos de Calibración

Fuente: Pennella & Vasquez (2005), *Metrología: Manual de implementación*, pág. 70

La metrología debe pasar por procesos de auditoría que aseguren la trazabilidad.

Finalmente existen costos asociados con la implementación de sistemas de metrología. El costo y la validez de un sistema de calibración dependen de la importancia crítica y de la toma de decisiones con relación a los intervalos de calibración. Existe una lista de verificación en la cual se relacionan con el impacto directo en los costos asociados con el establecimiento, aplicación y mantenimiento de un sistema de calibración que deben considerarse en el momento de la aplicación (Pennella & Vasquez, 2005). Estos son mostrados en la Figura 26.



Figura 26: Costos de Metrología

Fuente: Pennella & Vasquez (2005) *Metrología: Manual de implementación, 2011*

Una de las estrategias que puede adoptar Ecuador y las instituciones relacionados con metrología, es realizar convenios con instituciones que posean la infraestructura física, así como los conocimientos y tecnología necesaria.

La interacción de la normalización, metrología y evaluación de la conformidad (acreditación) conforman una IC, esta interacción necesita de cooperación mutua entre distintos socios internacionales, que pueden brindar un eje al proceso.

Existen otras medidas que puede ponerse en práctica cuando se trata de metrología (Redgrave & Henson, 2005). Estas son:

- Identificación de requerimientos de mediciones y ensayos en las etapas iniciales.
- Desarrollar mecanismos que aseguren la investigación apropiada pre-normativa
- Desarrollo, producción y certificación respectiva de materiales de referencia.
- Implementación de convenios colaborativos en un marco científico con países de la región para reforzar la confiabilidad de los resultados
- Uso del infraestructura de normalización, metrología y evaluación de la conformidad.
- Asegurar los cuerpos normativos cuya responsabilidad abarque la necesidad de adopción de metrología, establecer políticas específicas para evitar las barreras técnicas.

En el caso ecuatoriano puede establecerse, convenios de cooperación entre gobiernos similares, considerando los aspectos que sean de vital importancia en la implementación de una IC. Argentina ofrece ventajas para formar convenios entre el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) e INEN.

El ejemplo brasileño es digno de imitarse en materia de cooperación, al mantener relaciones de apoyo por parte del PTB (Physikalisch – Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin) Alemania, entre los años 1960 y 1990, fortaleciendo a una naciente metrología brasileña, que con el pasar del tiempo se convirtió en cooperación mutua, ahora Brasil ha desarrollado su metrología para convertirse en un referente dentro de la región y mundial.

Las ventajas que ofrece Argentina en el campo analizado se citan a continuación:

- Posición geográfica
- Idioma
- Relaciones estables entre gobiernos
- Moneda

Los beneficios no son inmediatos, sin embargo, permitirán la construcción de un camino sostenido para el desarrollo que proyecta el país, con la consolidación de lazos tecnológicos y de conocimiento que con una adecuada administración fomentarán el crecimiento social y económico que persigue Ecuador. El fomento de convenios de transferencia de tecnología y conocimiento no solo debe limitarse a la industria mencionada, debe abarcar diferentes aspectos en los que el país posee prominentes desventajas.

Dentro de los parámetros de cooperación deben considerarse los señalados en la Tabla 13.

Tabla 13:

Beneficios de la Metrología

Beneficios	Temas de cooperación
Incremento de comercio	Adquisición de equipos
Desarrollo de cadenas de valor	Capacitación
Procesos de Investigación y Desarrollo	Construcción de instalaciones
Apoyo al sector productivo	Asesoría localizada
Potencializarían INEN	Intercambio de literatura y documentación técnica

Fuente: Medición de la Infraestructura de Calidad en Latinoamérica: (Gonçalves et al., 2014)

Los beneficios expuestos pueden ser mayores si son direccionados adecuadamente hacia los resultados de los convenios. Los temas de cooperación resultan de los convenios realizados entre diferentes países.

La cuantificación del estado actual de la metrología en el país es una tarea difícil, ni la medición del avance en calibración, no obstante mediante consultas realizadas a nivel internacional las calibraciones a equipos de seguridad eléctrica en cocinas de inducción en promedio cuestan USD 5000 por equipo, cifra de consideración para los industriales. Existiendo de esta forma más razones para implementar metrología en el país junto con el sistema de calibración.

Tanto como para laboratorios de calibración como los de acreditación, existe normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 *Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y de calibración*, los cuales deben ser cumplidos para un funcionamiento adecuado.

En la Evaluación de la conformidad, el país presenta deficiencias en laboratorios acreditados a nivel nacional para la acreditación de los ensayos realizados a las cocinas de inducción.

Como el reglamento técnico establece a los fabricantes nacionales así como los importadores la presentación de certificados de conformidad, existen una alternativa para los fabricantes nacionales: conformidad de primera parte, mientras se establece un laboratorio nacional que pueda certificar en suelo ecuatoriano.

Para cumplir con este elemento de la infraestructura de la calidad el gobierno debe trabajar en el levantamiento de patrones nacionales, sea mediante convenios o cualquier metodología adicional. Metrología (calibración) no puede estar completa sin la evaluación de la conformidad, los tres elementos se complementan.

De acuerdo a los lineamientos proporcionados por el Servicio Ecuatoriano de Acreditación, se deben cumplir ciertos criterios generales para cumplir el proceso, los cuales son:

- Entidad legalmente identificable, con personería jurídica
- Tener implementado un sistema de gestión de calidad en la organización, de acuerdo a la norma internacional requerida.
- Contar con un personal competente para el desarrollo de la actividad.

- Poseer una infraestructura según el alcance de su operación.
- Cumplir los requisitos establecidos por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

La competencia técnica de los laboratorios, del SAE las realiza con documentación y “in situ”.

La acreditación se conoce como evaluación de tercera parte donde los organismos de evaluación de la conformidad, generalmente pertenecientes al gobierno.

Los laboratorios deben acreditarse bajo norma INEN ISO/IEC 17025:2006, donde las organizaciones alcance reconocimiento internacional por manejar un sistema de gestión, competencia y capacidad de generar resultados válidos técnicamente. Al manejar un sistema de gestión deben mantener un proceso de mejora continua.

La norma INEN ISO/IEC 17025:2006, contempla dos campos claramente definidos: a) requerimientos de gestión, donde incluye sistema de gestión, compras, mejora continua, acciones correctivas y preventivas, entre los principales; y b) requerimientos técnicos señalan personal, instalaciones y condiciones ambientales, métodos de ensayo y calibración, equipo, trazabilidad e informe de resultados. Los mencionados requisitos deben ser considerados cuando un laboratorio requiera implementar normativa.

El sistema de acreditación cumple el siguiente proceso descrito en la Figura 27 de acuerdo a especificaciones del SAE:

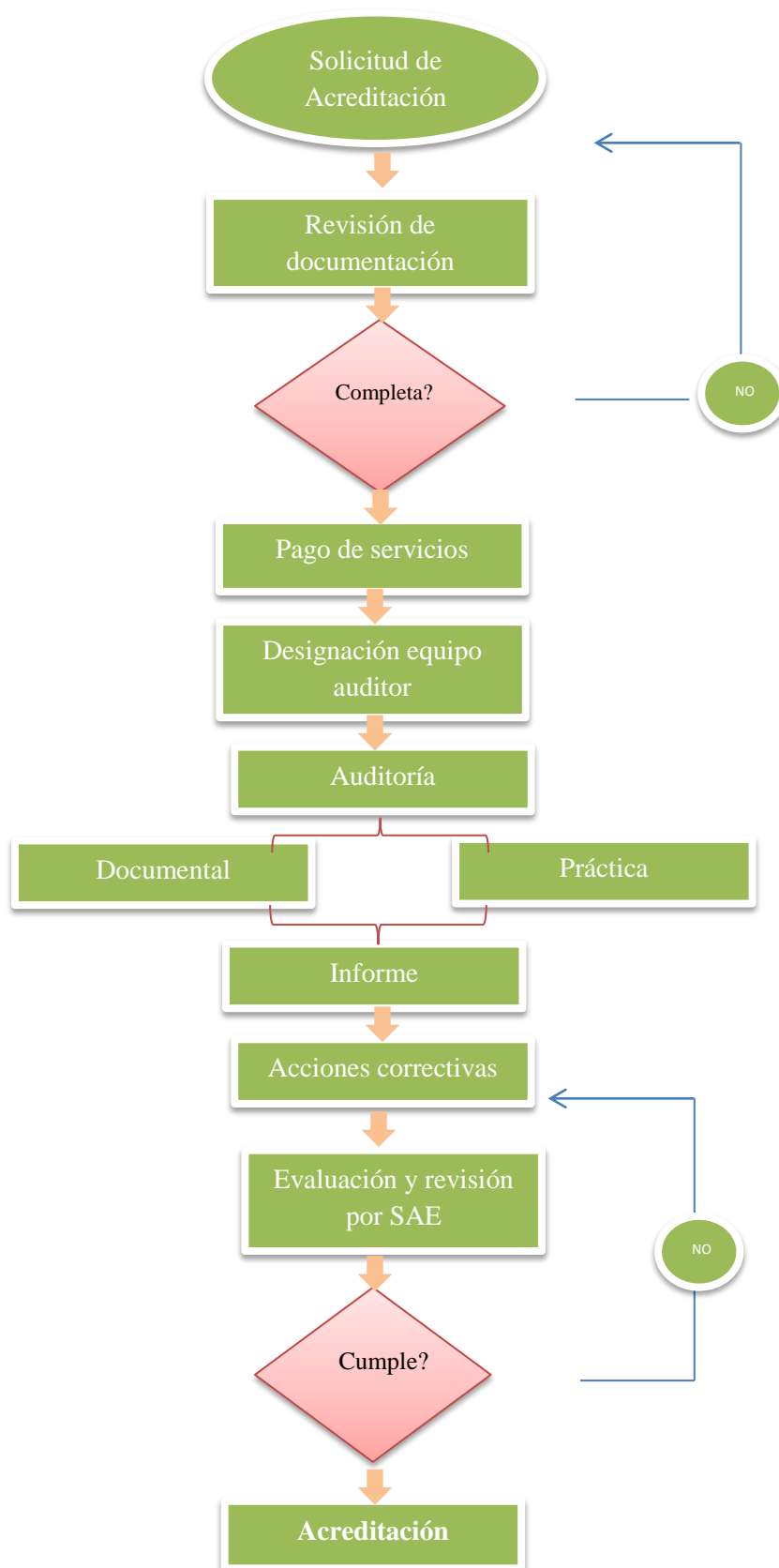


Figura 27: Proceso de Acreditación Laboratorios Ecuador

Fuente: SAE, 2015

El sistema ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación, contempla un reglamento para la calificación de laboratorios y concesión de certificado de competencia técnica que sigue el diagrama de flujo mostrado en la Figura 27.

La creación de un laboratorio de acreditación requiere un presupuesto de USD 500.000, según estimaciones de la industria nacional, solamente para ensayos de seguridad eléctrica. Adicionalmente, aunque no contemplado en esta investigación, la eficiencia energética es una solicitud del reglamento. La mencionada especificación, no puede acreditarse en el país debido a la infraestructura necesaria. En este campo el estado está dando los primeros pasos, con el envío de técnicos de INER (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables) a capacitaciones en España para poder en el mediano plazo armar la infraestructura necesaria para la medición de eficiencia energética de los aparatos eléctricos tanto nacionales como importados.

Retomando la evaluación de la conformidad en seguridad eléctrica: cocinas de inducción, el rol del gobierno es fundamental en la toma de decisiones, como apoyo puede hacerse uso de la academia con los laboratorios que sean potencializados por el gobierno.

La evaluación de la conformidad debe contar con el apoyo total del gobierno. El levantamiento de un laboratorio para cocinas de inducción, se podrá realizar en el mediano plazo, beneficios como los descritos en la metrología, son directamente relacionados a este elemento, de la misma forma los campos de aplicación se alinean perfectamente a la evaluación de la conformidad.

En la actualidad no se ha establecido un plan de acción para mitigar el impacto de una incipiente evaluación de la conformidad. En el Ecuador el único ensayo que puede realizarse actualmente es el de rigidez dieléctrica, que cuenta con laboratorios acreditados por el SAE. Los demás ensayos aún no pueden efectuarse en el país, ante ellos podría existir cooperación nacional entre gobierno, industria y academia para poder realizarlos nacionalmente o a nivel internacional. En la cooperación el gobierno actuaría como facilitador, indicado en la Figura 28, a fin de alcanzar los objetivos planificados.



Figura 28: Interrelación de Gobierno

La acreditación nacional requerirá de tiempo para cumplir con los estándares solicitados por normativa para laboratorios, así como la acreditación de los mismos, medidas que deben ser adoptadas para la consecución de objetivos.

Un convenio entre industriales para realizar todos los ensayos a las cocinas cumpliendo reglamentación, puede agilizar la obtención de acreditación de productos. Al igual que metrología, la evaluación puede conseguirse con convenios de cooperación con pares acreditados del SAE, en Argentina el OAA (Organismo Argentino de Acreditación) tiene varios laboratorios acreditados que cumplen acreditación. En este nivel el gobierno podría actuar como facilitador entre industria nacional y OAA para agilizar tiempos, mejorar precios y reducir trámites burocráticos inherentes a estos ensayos.

A través de contacto con un laboratorio acreditado por OAA, se verificó la capacidad de realizar ensayos con norma IEC 60335:1 e IEC 60335:2:6 para cocinas de inducción, así como también pruebas ECM, requeridos en el reglamento. La información de costos se encuentra en el Anexo 6. En Argentina existe un precio fijo para los ensayos en todos los laboratorios, además en Argentina pueden realizarse por separado los requerimientos de cada norma o en conjunto.

Al costo citado deben sumarse los costos de impuestos del país y de importación de servicios.

De igual forma se realizó una consulta con instituciones alemanas que realizan estos ensayos y que se encuentran acreditadas. A continuación se adjunta en la Tabla 14 un cuadro de precios por los ensayos.

Tabla 14

Comparación Precios ensayos

ENSAYO	Prueba específica	Norma Total	Impuesto	Costo Importación	Total por muestra
Argentina	134,23	637,58	771,48	-----	771,48
Alemania	-----	4222,22	5024,44	-----	5024,44

Nota: Valores presentados en dólares americanos una vez convertidos desde su moneda (peso y euro respectivamente) al 15 de mayo del 2015 Fuente: Universidad de Santa Fe – Argentina y TUV- Alemania

La diferencia en precios es difiere entre los dos países, se consideró la ubicación geográfica y en el caso de Alemania su prestigio y trayectoria en ensayos y metrología. Ambos países determinan el valor de cada prueba en un elemento de prueba.

Las ventajas que ofrece Argentina pueden visualizarse, a más del idioma, precio y posición geográfica, el tiempo en entrega de resultados sería un componente importante para establecer convenios temporales para estas pruebas. La industria nacional en conjunto podría aminorar los costos de esto ensayos.

A través de la cooperación pueden las cocinas de inducción obtener certificación de primera parte al presentar resultados de laboratorios foráneos certificados, al mismo tiempo que el gobierno intensifica sus labores de levantamiento de laboratorios certificados en el país.

De igual manera en la legislación ecuatoriana existe el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación, que brinda una guía clara relacionado a este campo donde puede acudir cualquier persona natural o jurídica interesada en formar parte de una IC.

4.4.3. Indicadores del Sector

Al ser una industria relativamente nueva no existen indicadores para manejar su gestión, sin embargo, en la presente investigación se propone diferentes indicadores para evaluar el desempeño de este campo:

Tabla 15

Rendimiento energético

INDICADOR 1

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Producción efectiva de energía
Descripción general:	Producción de energía eléctrica efectiva por las centrales ecuatorianas. (Medido en GWh)
Observaciones	-----
Periodicidad:	Anual
Fuente:	ARCONEL
Línea base 2014	Meta 2018
18337.56 GWh	Considerando el crecimiento de los últimos años 2% en promedio por año más el consumo para cocción: 41548.38 GWh

Nota: Proyecciones del investigador considerando crecimiento de la producción, Fuente: ARCONEL 2015

Los valores considerados como meta en la Tabla 15 se han realizado con proyección al consumo energético de los últimos años, así como el crecimiento del uso de energía en lugar de gas doméstico.

Este indicador permite determinar la productividad de las compañías energéticas en satisfacción del servicio energético para el país.

Tabla 16

Cobertura eléctrica**INDICADOR 2**

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Crecimiento de la red de cobertura eléctrica (%)
Descripción general:	Servicio de energía eléctrica a la población
Observaciones	
Periodicidad:	Anual
Fuente:	ARCONEL
Línea base 2014	Meta 2018
95%	99%

Nota: Proyecciones del investigador considerando crecimiento de la producción, Fuente: ARCONEL 2015

El indicador de la Tabla 16 permite dimensionar el crecimiento previsto del servicio eléctrico a nivel nacional, considerando el alcance de la normativa implantada.

La cobertura de energía eléctrica debería cubrir la totalidad de territorio nacional.

Tabla 17

Precio de electricidad en mercado**INDICADOR 3**

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Precio consumidor de producción de energía
Descripción general:	El valor que el consumidor final paga por KWh
Observaciones	
Periodicidad:	Mensual
Fuente:	ARCONEL
Línea base 2014	Meta 2018
0,0997 ctvs	0,04 ctvs

Nota: Proyecciones del investigador considerando declaraciones gubernamentales, Fuente: ARCONEL 2015

La Tabla 17 pretende mostrar el monitoreo al control de precios ofertada por el gobierno nacional, un aumento en los precios de la energía eléctrica mostrará deficiencias en el cálculo de precio al público que conllevará a varias consecuencias en el entorno político y social. Donde radica la importancia del cumplimiento de las directrices del gobierno. Este indicador debe permanecer constante.

Tabla 18

Demanda por familia**INDICADOR 4**

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Demanda energética cocinas
Descripción general:	Potencial energético promedio demandado por cocina
Observaciones	
Periodicidad:	Anual
Fuente:	ARCONEL
Línea base 2014	Meta 2018
80KWh	80KWh

Nota: Proyecciones del investigador considerando declaraciones gubernamentales,
Fuente: MEER 2015

La demanda energética por familia mostrada en la Tabla 18 se ha estimado en base a estudios de realizados por INER y la Universidad de Cuenca, donde han determinado el consumo promedio mensual por familia. En el estudio debe estimarse el crecimiento de consumo energético anual lo que con llevará al aumento del precio por familia. Además los 80 KWh mostrados en la tabla corresponden al subsidio eléctrico destinado por el gobierno para incentivar el uso de las cocinas de inducción.

Tabla 19

Preferencia de consumidor**INDICADOR 5**

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Demanda cocinas de inducción fabricación nacional
Descripción general:	Preferencia del consumidor
Observaciones	
Periodicidad:	Anual
Fuente:	MIPRO
Línea base 2014	Meta 2018
80%	90%

Nota: Proyecciones del investigador, Fuente: MIPRO 2015

En base a una infraestructura de calidad consolidada, los fabricantes nacionales podrán ofrecer productos de calidad al mercado, que desencadenará la preferencia del consumidor por las cocinas de inducción fabricadas nacionalmente. La Tabla 19 presenta como línea base declarada por MIPRO donde la industria nacional tiene una participación del 20%.

Tabla 20

Satisfacción del cliente**INDICADOR 6**

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA
Indicador:	Quejas
Descripción general:	Quejas presentadas por el consumidor
Observaciones	Se evalúa quejas relevantes del consumidor
Periodicidad:	Anual
Fuente:	Empresas de fabricación
Línea base 2014	Meta 2018
-	5%

Nota: Proyecciones del investigador considerando actualidad industrial

La satisfacción del cliente que puede controlarse a través del indicador mostrado en la Tabla 20, así permitirá conocer la aceptación y satisfacción de las cocinas de inducción nacionales dentro de la población. De esta manera determinar si la infraestructura nacional permite ofrecer productos confiables a la población, que a la par analiza calidad y precio. La optimización de recursos es un pilar fundamental para el abaratamiento de costos, una razón adicional para el fomento de infraestructuras de calidad en las naciones. En el indicador de satisfacción del cliente la línea base es desconocida para la industria al ser un producto nuevo, la meta se ha estimado relacionando el límite permitido por las empresas para su mix de productos.

Los indicadores presentados sirven de referencia para el levantamiento de nuevos indicadores que permitan evaluar los sectores relacionados directamente con la producción y oferta de bienes y/o servicios. Este tipo de indicadores no solamente pueden ser aplicados para este sector, con una modificación son de utilidad en los diferentes sectores de la sociedad ecuatoriana.

La simplicidad en los indicadores generará más valor al segmento que este en evaluación para emitir correcciones o prevenciones a la infraestructura estudiada. Una infraestructura de calidad no puede estar completa sin una revisión periódica de sus resultados.

Los valores presentados, se han tomado de fuentes primarias como ARCONEL, MIPRO e industria, sin embargo, pueden ser modificados con datos actualizados de las mismas instituciones.

Finalmente un indicador importante es aquel que mida el desarrollo de laboratorios de calibración y de ensayos en el país, que afianzará una infraestructura de calidad nacional. El enfoque no es de uso exclusivo para un producto, debe ser versátil y diversificado para todos los sectores. En la nueva matriz productiva se pretende dar un apoyo importante al sector de línea blanca el país, que brindará un incentivo adicional para este sector que acarreará el desarrollo de nuevos productos en el mismo sector, que para su desarrollo y presencia internacional deberá afianzarse en el mercado tanto nacional como el internacional; esta necesidad empuja a un desarrollo sostenido de la IC para este sector en particular.

4.4.4. Análisis de alternativas regionales y mundiales

En la Tabla 21 se expone posibles opciones que pueden ser acogidas para sostener el proyecto de ley emitido por el estado. Por otro lado, la normativa podría adaptarse a la realidad y necesidad nacional. Cada país citado en la Tabla 21 ofrece ventajas a Ecuador.

Tabla 21

Relación Infraestructura

INFRAESTRUCTURA	País	Institución	Ventajas	Observaciones
Metrología	Alemania	PTB	Reconocimiento mundial	La distancia es una desventaja, a más de la lengua entre los dos países
	Brasil	INMETRO	Posición geográfica	El renombre que goza INMETRO debido a su cooperación con PTB, le brinda una ventaja competitiva, sin embargo, el lenguaje puede ser un limitante
	Argentina	INTI	Ubicación Lenguaje Relaciones exteriores	Ofrece más ventajas, a más de la comodidad de sus precios debido a la moneda de circulación en Ecuador
	España	CEM	Experiencia Lenguaje	La distancia geográfica puede convertirse en un limitante
Evaluación de la conformidad	Alemania	DAAKS	Trayectoria Reconocimiento mundial Capacidad instalada Laboratorios acreditado	Al igual que en metrología factores como ubicación y lenguaje, son una desventaja para entablar relaciones
	Argentina	OAE	Laboratorios acreditados Ubicación Lenguaje	Ofrece ventajas debido a sus precios, así como también ubicación. Cabe mencionar que Argentina recibió apoyo del PTB DE Alemania
	España	ENAC	Relaciones comerciales Lenguaje Experiencia	El tiempo de respuesta puede limitar la efectividad de las relaciones. Además la ubicación geográfica pueden convertirse en un inconveniente

De esta manera la Tabla 21 sirve como un referente para evaluar la opción que se adapte mejor a las necesidades el país. Mediante una matriz de priorización por puntos, asignando peso a diferentes variables puede determinarse la mejor opción.

Tabla 22

Matriz de Selección Metrología

METROLOGÍA	PESO	ALEMANIA	BRASIL	ARGENTINA	ESPAÑA
Ubicación	15%	2	4	4	3
Lenguaje	15%	3	3	4	4
Reconocimiento	5%	4	3	3	3
Experiencia	30%	4	3	3	3
Capacidad	20%	4	3	3	3
Relaciones comerciales	15%	2	3	4	3
Total	100%	3,25	3,15	3,45	3,15

Nota: Calificación asignada en un rango de 4 a 1, siendo 4 mayor y 1 menor

La Tabla 22 muestra la valoración dada por el investigador en cada aspecto, se aprecia el peso mayor se lo asigna a Argentina considerando todos los aspectos. De esta manera Argentina es el mejor candidato para realizar convenios de cooperación mutua, donde los factores más importantes son ubicación y relaciones comerciales.

Tabla 23

Matriz de Selección de Evaluación de la Conformidad

EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	PESO	ALEMANIA	BRASIL	ARGENTINA	ESPAÑA
Ubicación	15%	4	4	4	3
Lenguaje	15%	3	3	4	4
Reconocimiento	5%	4	3	3	3
Experiencia	30%	4	3	3	3
Capacidad	20%	4	3	3	3
Relaciones comerciales	15%	2	3	4	3
Total	100%	3,55	3,15	3,45	3,15

Nota: Calificación asignada 1 a 4, siendo 4 mayor y 1 menor

En evaluación de la conformidad la Tabla 23 muestra el resultado más alto correspondiente a dos países que ofrecen altos niveles de competencia en evaluación de la conformidad: Argentina y Alemania. En el caso alemán el factor ubicación se muestra una calificación alta debido a que sus laboratorios acreditados cuentan con laboratorios acreditados en países sudamericanos como Argentina y Brasil.

4.4.5. Diagramación de cada uno de los actores del sistema con sus alternativas

La actual infraestructura de calidad sector eléctrico: cocinas de inducción, sufre de falencias que deben corregirse para brindar sostenibilidad a los objetivos productivos que ha planteado el actual gobierno, todos estos instrumentos deben articularse para un rendimiento eficaz para alcanzar los objetivos y metas planteadas.

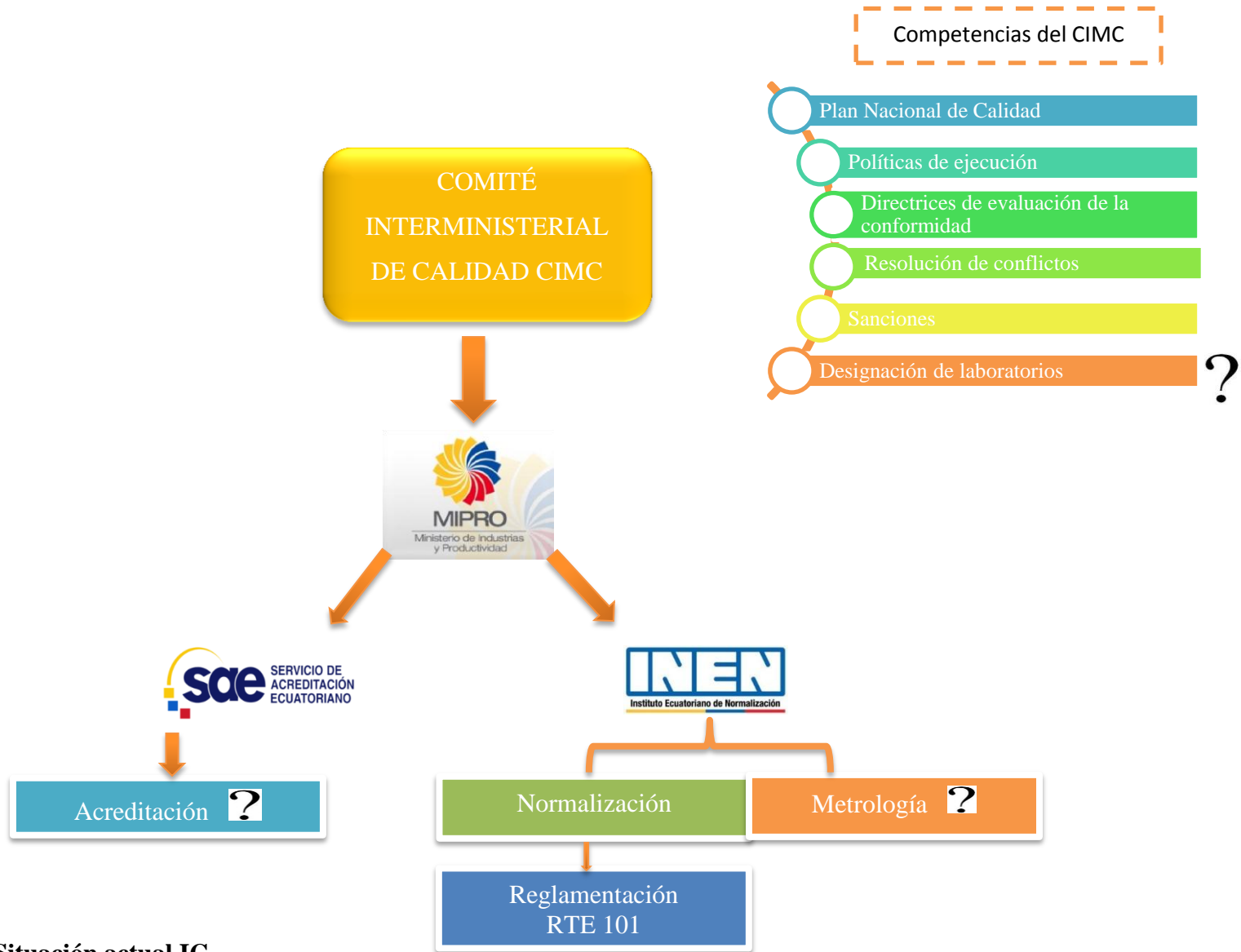


Figura 29: Situación actual IC

La Figura 29 muestra la deficiencia las brechas en metrología y en evaluación de la conformidad con lo que la infraestructura de calidad del sector eléctrico: cocinas de inducción, no brinda los servicios necesarios a la industria nacional, que ha llevado a estas empresas a certificar sus productos en el exterior.

El fomento de una IC debe contar con el soporte y apoyo de todos los actores como se ha venido definiendo a lo largo de esta investigación para proveer los recursos a una nación que se encuentra en un proceso de cambio.

Consultado con los organismos de metrología y acreditación en el país, se supo que en el país aun se tienen implantados patrones primarios relacionados en los requerimientos específicos de la norma IEC 60335:1 e IEC 60335:2:6, que son la base del reglamento técnico. De la misma forma, se consulto sobre evaluación de la conformidad SAE, y exceptuando el ensayo de rigidez dielectrica, los demás ensayos no se pueden realizar en Ecuador.

Las brechas señaladas son la base para el levantamiento de una propuesta a la cual el país puede acudir para fomentar una IC sólida para la población y todos los actores de este nuevo esquema de desarrollo nacional.

4.5. ILUSTRACIÓN DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD SECTOR ELÉCTRICO : COCINAS DE INDUCCIÓN

A través de dos gráficos se ilustrará la opción para hacer frente a los requerimientos de la IC nacional que puede servir de soporte en un mediano plazo (5 años), para finalmente contar con una IC que prevalezca en el tiempo. Además existe un gráfico fina que muestra la interacción de todos los actores y su objetivo final.

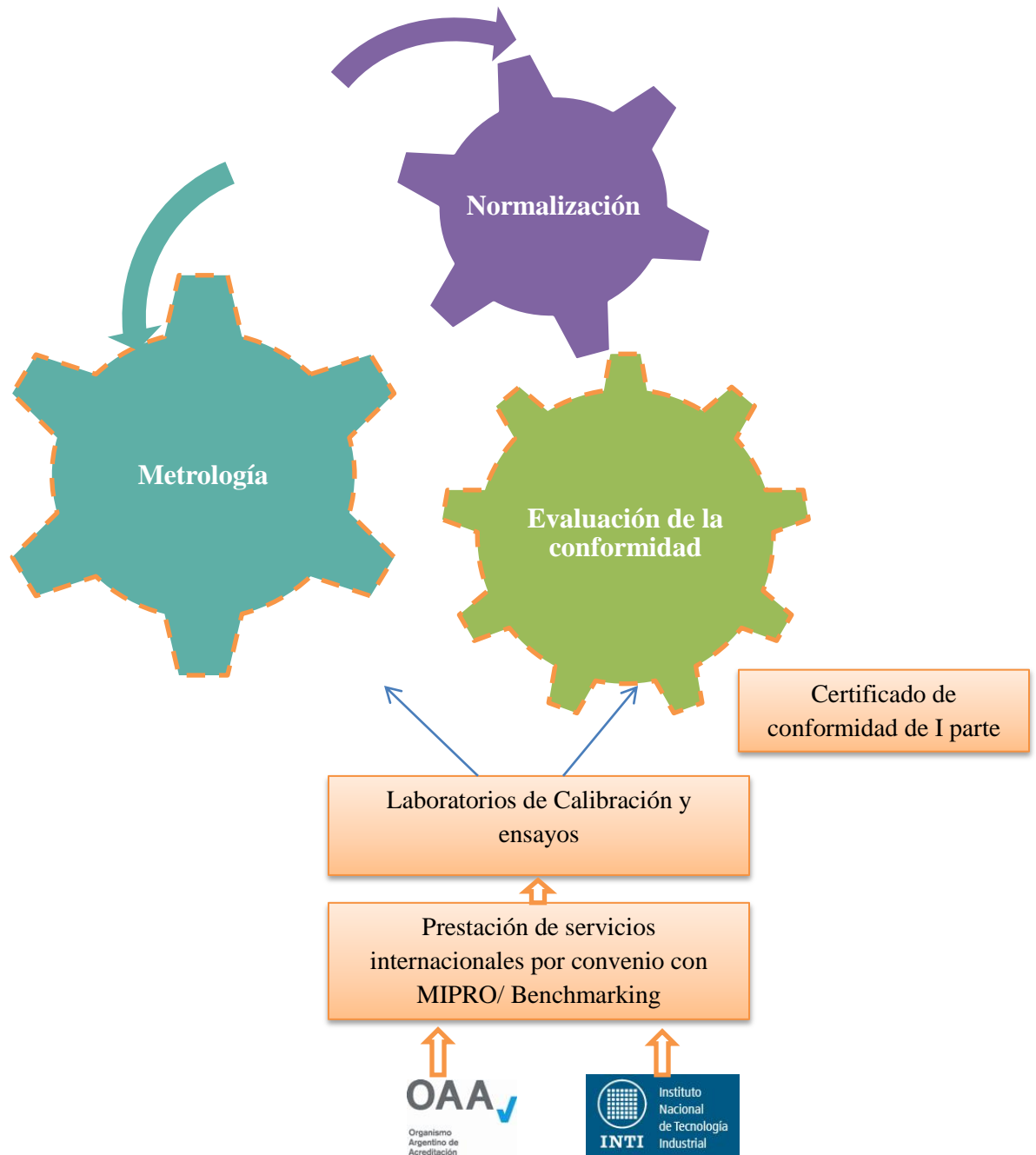


Figura 30: Propuesta de IC con elementos actuales

La Figura 30 esquematiza la relación que debe mantener el país para poder subsanar la brecha de IC existente; a través de un convenio global que incluya al sector industrial productor de cocinas de inducción y similares. Esta adquisición de servicios, permitirá sentar una base sólida para un desarrollo soberano de una IC nacional que abastezca las necesidades del país en el largo plazo y conformen una IC sostenible para otros sectores relacionados.

Una IC fomentada en la cooperación nacional e internacional, es un trabajo en conjunto con los sectores relacionados directamente al tema central, todo lo contrario, es un trabajo en conjunto que debe contar con el apoyo de expertos internacionales que hayan forjado una IC sólida.

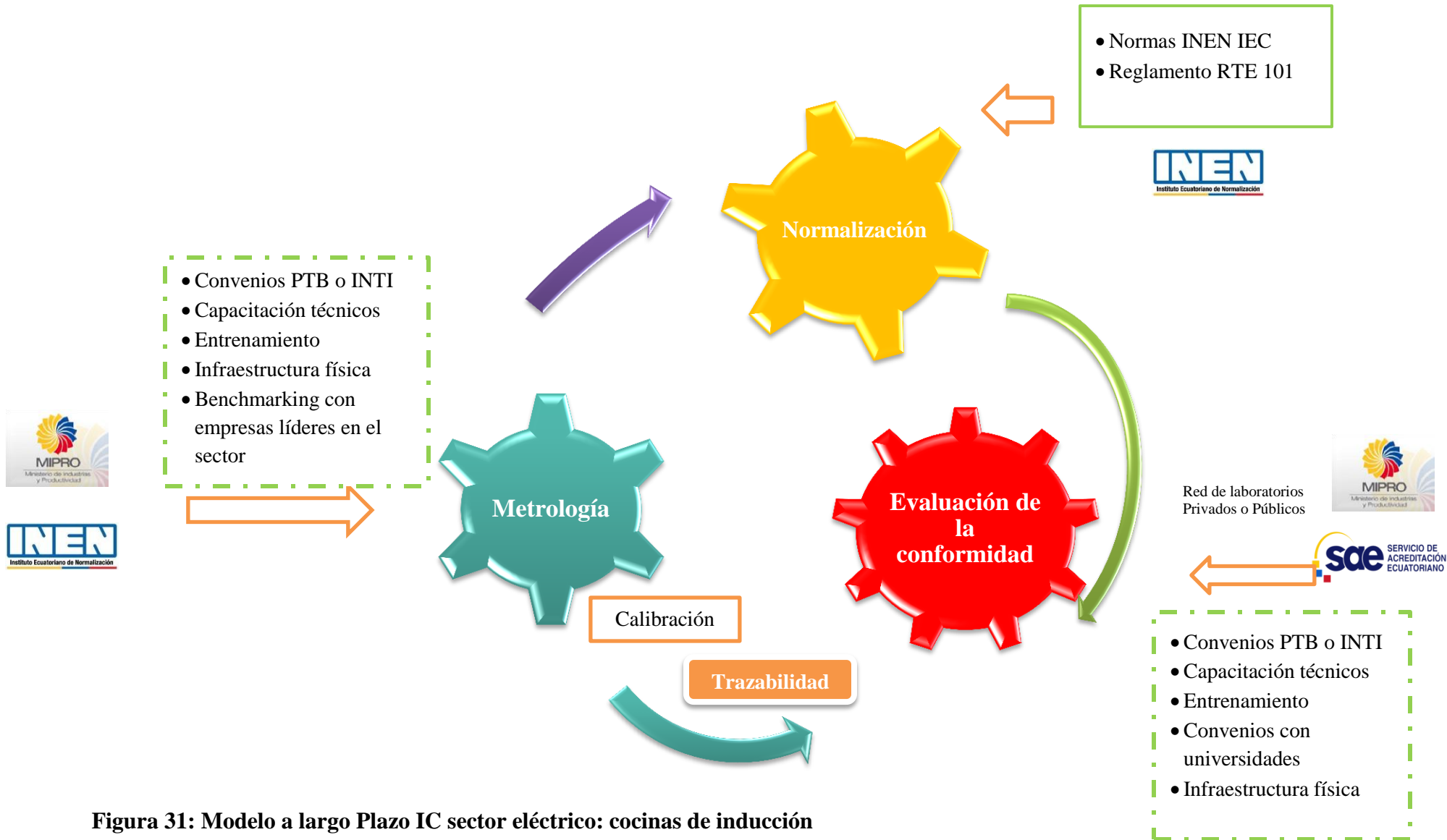


Figura 31: Modelo a largo Plazo IC sector eléctrico: cocinas de inducción

En la Figura 31 se esquematiza como la cooperación entre pares puede fortalecer una debilitada IC, estos convenios deberán considerar la cooperación en un largo plazo, ya que la envergadura del proyecto estudiado requiere de un trabajo del sector público y privado en el largo plazo. Un componente adicional que debe considerarse al momento de implantar una IC, es la ubicación de los laboratorios. Para ello, instituciones como el MIPRO deberán considerar el lugar del país donde existe mayor necesidad y demanda de estos laboratorios, y en donde en mayor proporción se encuentren los productores nacionales.

La inversión en metrología y calibración al ser rubros altos deben correr por parte del gobierno, a manera de impulsar y apoyar normativa creada. Sin embargo, a pesar de necesitar una fuerte inversión el estado deberá contar con apoyo de las universidades nacionales para poder ofrecer sostenibilidad a la metrología, estos institutos de educación superior se hallan en continuo desarrollo e investigación, para ser un soporte de conocimientos valioso para el plan a desarrollar.

Organismos como INEN que se encargan de normalización y metrología, deben auto gestionarse para la obtención de recursos, así como también el levantamiento de proyectos que permitan la generación de recursos económicos que permitan el desarrollo buscado. A través de estas acciones dependerán de sus actividades y no solo del desembolso económico que otorgue el estado.

Finalmente se muestra la Figura 32, donde la infraestructura de calidad está en constante relación e interacción en la sociedad.

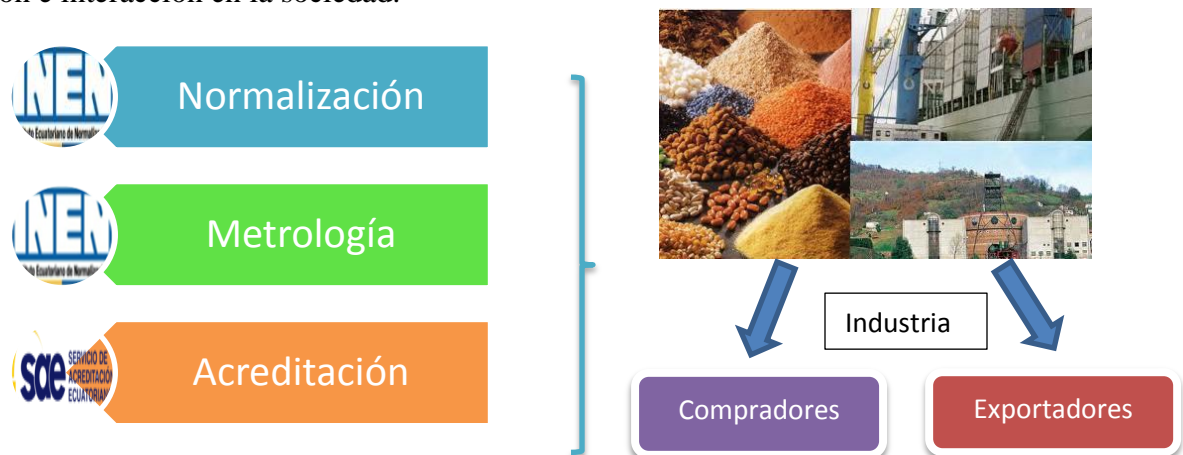


Figura 32: Interacción de elementos y actores de una IC

Con el dinamismo presentado en la Figura 32 se observa la razón de ser de una infraestructura de calidad creando mecanismos que desarrollen una industria segura que pueda ofrecer productos de calidad a los clientes y a la vez expender productos con la mayor calidad capaces de ingresar a los mercados internacionales más rigurosos.

El capital humano es uno de los puntos más importantes en la IC, con un personal capacitado y competente, la puesta en marcha de maquinaria y equipo tiene otra herramienta para alcanzar los objetivos planteados. A través de convenios de capacitación personal ecuatoriano puede capacitarse con expertos internacionales, de la misma manera el capital humano necesario puede recibir entrenamiento en el lugar de origen de los equipos y matriz de los organismos de cooperación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En el análisis general de la Infraestructura de Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción, la base de la IC es la normalización y reglamentación, que en el país fue diseñada de acuerdo a estándares internacionales. Estándares que cuentan con insumos necesarios para poder cumplir dichos requerimientos. La adopción de esta reglamentación ha hecho que la industria nacional no pueda cumplir y se vuelva menos competitiva ante productos importados provenientes de naciones donde sus industrias cuentan con la IC necesaria para esta producción. La reglamentación no contempló las falencias del Ecuador y con ello no se dio trato nacional al productor local. Actualmente no se ha desarrollado una matriz geográfica segmentando la demanda de cocinas de inducción, actividad que debió realizarse para organizar al mercado al ser una política de carácter nacional y cubrir los sectores donde el gobierno no cubra.
- En normalización de cocinas de inducción, el país cuenta con varias normas orientadas a cumplir los más altos estándares de calidad. La reglamentación al ser obligatoria es de estricto cumplimiento RTE 101, esta reglamentación tiene fundamentos técnicos de países desarrollados, debido a estos en el país se evidenció la falencia de en los campos relacionados con la metrología y evaluación de la conformidad, debido a la falta de infraestructura y recursos humanos competentes para la implantación de laboratorios de calibración y de ensayo. El alto costo de estos rubros hace difícil la cobertura de esta brecha con fines privados.
- El uso de indicadores en la IC nacional no es evidente, especialmente en campos relativamente nuevos como lo es cocinas de inducción. Sin embargo, se ha visto que en otros países de la región la implementación y seguimiento de indicadores permite el control periódico y eficaz del desarrollo de políticas de calidad, de tal manera que se

- evidencia el progreso o estancamiento de directrices. El Ecuador carece de este mecanismo de control que hace aún más débil al sistema de calidad nacional.
- Con el análisis de la actual IC, pudo proponerse un modelo de Infraestructura de Calidad sector eléctrico: cocinas de inducción, que ha dimensionado el alcance de la propuesta, no solo para el sector estudiado. La metrología y evaluación de la conformidad podrían mantenerse con organismos internacionales en un mediano plazo (5 años) para cumplir con la reglamentación solicitada por la autoridad competente, al mismo tiempo el gobierno con apoyo de la academia, así como también el sector industrial, debe formar un proyecto de IC a través de convenios y sistemas de cooperación entre organizaciones regionales que se encuentran tecnológicamente más avanzada que el país. Esto permitirá activar el intercambio de conocimientos que es la brecha más grande de superar en todos los campos. La conformación de redes de patrones primarios debe ser un punto crítico en el levantamiento de la IC para el robustecimiento de una metrología que permita calibración de equipos y a su vez brinde los fundamentos para el levantamiento de laboratorios de ensayos nacionales capaces de certificar al producto nacional y de esta manera proveer a la sociedad de bienes de calidad.

5.2. Recomendaciones

- Una Normativa y la Reglamentación deben estudiar la situación actual de un sector específico de la industria previo a dictámenes obligatorios nacionales.
- Un análisis FODA sirve de base para establecer brechas y puntos fuertes de un determinado sector o mercado. En el caso estudiado brinda una opción sencilla para la toma de decisiones.
- Al existir falencias en una IC para determinado sector se debe crear planes de acción y proyectos para subsanar las brechas y poder otorgar trato nacional al fabricante ecuatoriano. Un trabajo conjunto entre gobierno, industria y academia permite crear un ambiente dinámico donde el reglamento pone el gobierno, la experiencia y conocimiento la industria; la academia deberá encontrarse en calidad

de consultor debido a su experiencia y desarrollo de conocimientos en la materia. El trato nacional debe tomarse en cuenta al implementar normas y reglamentos.

- La metrología es deber del gobierno para promover el tipo de reglamentación dictaminada para cocinas de inducción.
- La cooperación y convenios debe realizarse con países con los que pueda obtenerse beneficio de una manera eficiente, considerando los actores y temas a tratarse, y que al momento de su ejecución no se conviertan en camisa de fuerza, ni comprometan al país. Esos convenios deberán firmarse en el marco de cooperación a largo plazo, como se lo ha hecho en países vecinos que luego de varias décadas muestran resultados satisfactorios.
- Al existir producción nacional con la capacidad de cubrir la demanda nacional debe incentivarse su comercialización y utilizando medidas comerciales para el producto extranjero, de la misma manera que se ha realizado con otros productos como el automotriz, de esta manera focalizar la importación en caso estrictamente necesario. De ser el caso de existir deficiencia de producto, realizar un estudio localizado de mercado para que la industria nacional pueda focalizar la comercialización de productos en los sectores donde la importación no se encuentre.
- Citado en el capítulo 5 deberá considerarse una ubicación estratégica de los laboratorios de calibración y acreditación, que considere la demanda y necesidades industriales que son los actores interesados en cumplir la reglamentación y normativa solicitadas por la autoridad competente. De acuerdo a la participación en el mercado y al número de empresas dedicadas a la fabricación de estos electrodomésticos, un laboratorio debería situarse en la ciudad de Cuenca, ciudad que cuenta con un número cuantioso de industriales a nivel nacional, no solamente en el campo de cocinas de inducción, sino también la fabricación de varios aparatos electrónicos que requieren uso de estos laboratorios.
- Finalmente, las oportunidades son de quienes las toman y sacan provecho de las mismas, en este contexto el país debería sacar provecho de la situación actual de los vecinos y convertirse en un referente de productividad, estabilidad y buena gestión.

La inestabilidad que sufren hoy en día nuestros vecinos es una excelente oportunidad para incentivar la inversión nacional y extranjera y de esta manera convertir al Ecuador en el centro económico de Sudamérica, valiéndose además de su posición geográfica privilegiada.

ABREVIATURAS

ARCONEL	Agencia de Regulación y Control eléctrico
BASC	Business Alliance for Secure Commerce
CEM	Centro Español de Metrología
CEPAL	Comisión Económica para Latino América y el Caribe
CIMC	Comité Interministerial de la Calidad
CNEL	Corporación Nacional de Electricidad
DAAKS	Deutsche Akkreditierungsstelle –Organismo de Acreditación Alemán
DIN	Deutsches Institut für Normung – Instituto Alemán de Normalización
ECM	Electromagnetic Compatibility – Compatibilidad Electromagnética
EEQ	Empresa Eléctrica Quito
ENAC	Entidad Nacional de Acreditación
FMI	Fondo Monetario Internacional
FOB	Free on board - Franco a bordo
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
GLP	Gas licuado de petróleo
IAF	International Accreditation Forum – Foro Internacional de Acreditación
IC	Infraestructura de Calidad
IEC	International Electrotechnical Commission – Comisión Electrotécnica Internacional
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation – Comisión Internacional para la Acreditación de Laboratorios
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INEN	Servicio de Normalización del Ecuador
INER	Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables
INM	Institutos Nacionales de Metrología

INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INTIMETRO	Instituto Brasileño de Metrología
ISO	International Organization for Standardization – Organismo Internacional de Normalización.
IVA	Impuesto al Valor Agregado
MCI	Motores de Combustión Interna
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MIPRO	Ministerio de Producción
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
OAA	Organismo Argentino de Acreditación
OAE	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
PIB	Producto Interno Bruto
PTB	Physikalisch – Technische Bundesanstalt – Instituto Nacional Físico - Técnico
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
SI	Sistema Internacional de Unidades
SIN	Sistema Nacional Interconectado
TUV	Technischer Überwachungsverein – Asociación de Inspección Técnica

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Regulación y Control. (2015). *Estadísticas y Mapas: Indicadores de energía eléctrica Anuales*. Quito – Ecuador. Recuperado de http://www.conelec.gob.ec/enlaces_externos.php?l=1&cd_menu=4223
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.
- Asociación Española de Normalización y Certificación – AENOR. (2015). *Ensayos*. Madrid – España. Recuperado de <http://www.aenor.es/aenor/ensayos/info/info.asp#.VZ8IY7VGTHg>
- Ayala, S. (28 de abril de 2014). FMI: La eliminación de subsidios a los combustibles debe ser gradual, *El Comercio*. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/>
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Sector Externo: Comercio Exterior*. Ecuador. Recuperado de <http://www.bce.fin.ec/index.php/sector-externo>
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Importaciones por Nandina*. Quito – Ecuador. Recuperado de http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/servlet/fin.bce.comercio.seguridad.ConexionCex?pagDestino=/comercio/consultaXNandinaImportExport.jsp.
- Bonner, P. Inklaar, A. Holloway, G. (2006). *Progresar rápidamente: Organismos Nacionales de Normalización en Países en Desarrollo*. Ginebra – Suiza: ISO.
- Business Dictionary. (2015). *Business Dictionary: Benchmarking*. <http://www.businessdictionary.com/definition/benchmarking.html>
- Cuevas, H. (2014). *Anexo al programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución Eléctrica del Ecuador EC-L1136. Componente Gas Licuado a Presión (GLP)*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de www.iadb.org/Document.cfm?id=38699465
- Deutsches Institut für Normung – DIN. (2011) *The Economic Benefits of Standardization*. Berlín Alemania. Recuperado de http://www.din.de/sixcms_upload/media/2896/DIN_GNN_2011_engl_akt_neu.pdf
- Economía. (28 de abril de 2015). Las exportaciones de productos de línea blanca crecieron 72,5% en 8 años, *El Telégrafo*. Recuperado de <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/las-exportaciones-de-productos-de-linea-blanca-crecieron-725-en-8-anos.html>

Ecuador Cambia. (2015). *Tu cocina*

de inducción. Quito – Ecuador. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado de www.ecuadorcambia.com

Entidad Nacional de Acreditación – ENAC. (2015). *Laboratorios Acreditados en Europa* Madrid – España. Recuperado de https://www.enac.es/EA_Database

Energie Agentur NRW. (2011) *Erhebung. Wo im Haushalt bleibt der Strom?* North Rhine Westphalia – Alemania. Recuperado de http://1-stromvergleich.de/wp-content/uploads/erhebung_wo_bleibt_der_strom.pdf

Franceschini, F. (2014), *Benchmarking in Total Quality Management*. 404. USA: Emerald Group Publishing.

Gonçalves, J., Göthner, K.-C., & Rovira, S. (2014). *Midiendo el impacto de la infraestructura de la calidad en América Latina: experiencias, alcances y limitaciones*. Santiago de Chile. Editorial Naciones Unidas – CEPAL

Göthner, K.-C., & Rovira, S. (2011). *Impacto de la Infraestructura de la calidad en América Latina*. Santiago de Chile. Editorial Naciones Unidas – CEPAL

Grabe, M. (2014). *Measurement Uncertainties in Science and Technology* Recuperado de <http://puce.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=1731010>

Indurama. (2015). *¿Cómo funcionan las cocinas de inducción?* Cuenca - Ecuador. Recuperado de www.indurama.com/induccion/Cómo-funcionan/Concepto-y-funcionamiento/as_qdr/y15

International Electrotechnical Commission – IEC. (2010). Norma IEC 60335:1:2010. *Aparatos Electrodomésticos y Análogos – Seguridad – Parte 1: Requisitos Generales*. Ginebra – Suiza: Comisión Electrónica Internacional - AENOR

International Electrotechnical Commission – IEC. (2008). Norma IEC 60335:2:6 2010. *Aparatos Electrodomésticos y Análogos – Seguridad – Parte 2-6 : Requisitos Particulares para cocinas, encimeras de cocción, hornos y aparatos análogos para uso doméstico*. Ginebra – Suiza: Comisión Electrónica Internacional - AENOR

Laboratorio de Mediciones y Ensayos – LAMyEN. (2015), *Acreditación*. Santa Fe – Argentina. Recuperado de <http://extranet.frsf.utn.edu.ar/LAMyEN>.

Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013) *Balance Energético Nacional 2013*. Quito – Ecuador. Recuperado de <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2014/02/Balance-Energe%CC%81tico-Nacional-2013-base-2012.pdf

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2015). *Energía Renovable: Proyectos Energéticos*. Quito – Ecuador. Recuperado de <http://www.energia.gob.ec/subsecretaria-de-energia-renovable-y-eficiencia-energetica/>

Muñoz Vizñay, J. P. (2013). Análisis de la incidencia del uso de cocinas eléctricas de inducción. *Interconexiones, Revista Energética*. Recuperado de <http://issuu.com/ecuacier/docs/revista83>

Pennella, R., & Vasquez, F. R. P. (2005). *Metrologia. Manual de implementación. Normalización y control de calidad ANSI/ISO/ASQC Q9000*: Limusa.

Physikalisch – Technische Bundesanstalt – PTB. (2015). *Medical Physics and Metrological Information Technology*. Berlín – Alemania. Recuperado de <http://www.ptb.de/cms/en/ptb/fachabteilungen/abt8.html>

PRO Ecuador. (2015), *Balanza Comercial*. Quito – Ecuador: Recuperado de <http://www.proecuador.gob.ec/glossary/balanza-comercial/>

Redgrave, F., & Henson, A. (Septiembre 2006). Metrology: Who Benefits and Why Should They Care? *NCSL International measure The journal of Measurement Science*, 1 (3), 30-36.

Sanetra, C., & Marbán. (2007) R. M. *A National Quality Infrastructure*.

Schumpeter. (1943). *Depressions: Can we learn from the past experience?*. pp 108. Cambridge: Addison-Wesley.

Servicio Ecuatoriano de Acreditación – SAE. (2015), *¿Cómo acreditarse?* Quito – Ecuador. Recuperado de <http://www.acreditacion.gob.ec//como-acreditarse-4/>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES. (2012) *Transformación de la Matriz Productiva: Revolución Productiva a través del conocimiento y el talento humano*. Quito – Ecuador. Recuperado de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2010). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2555:2010 *Seguridad en cocinas de Inducción. Requisitos*. Quito – Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec

- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2010). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2567:2010 *Eficiencia Energética en cocinas de Inducción de Uso Doméstico. Requisitos*. Quito – Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2000). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2259:2000 *Artefactos de uso Doméstico para cocinar, que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos e Inspección*. Quito – Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2005). Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 005:2005 *“Artefactos de uso doméstico para cocinar, que utilizan combustibles gaseosos*. Quito-Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2015). Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 101 *“Artefactos Electrodomésticos para cocción por inducción”*. Quito-Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2015a). *RTE-101-Modificatoria*. Quito-Ecuador. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- Stiglitz, J. E., & Greenwald, B. C. (2014). *Creating a learning society*. New York – E.U. Columbian University.
- Schlaudt, O., & Huber, L. (2015). *Standardization in Measurement : Philosophical, Historical and Sociological Issues* Recuperado de <http://puce.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=2033489>
- Technischer Überwachungsverein Sud- TUV. (2015). *Testing: Guarantee the quality of your products*. Munich – Alemania. Recuperado de <http://www.tuv-sud.com/activity/testing-product-certification>.

ANEXOS

ANEXO 1

Oferta de cocinas en mercado nacional

Precio sin IVA (USD)				
Fabricante	2 Zonas	3 Zonas	4 Zonas	4 zonas + horno
Induglob	\$ 169,64	----	\$ 279,00	\$ 684,82
Haceb	----	----	----	\$ 650,00
Mabe	----	\$ 271,00	\$ 279,00	----
Fibroacero	\$ 191,00	----	\$ 307,00	\$ 595,00
DME	----	----	\$ 315,10	----
Ecasa	\$ 152,00	\$ 245,00	\$ 252,00	\$ 585,00
Motsur	----	----	\$ 243,00	----
Ditrimed	\$ 152,00	\$ 243,00	\$ 250,00	\$ 583,00

Nota: Fuente Ecuador cambia, 2015

ANEXO 2

Localización de fabricantes ecuatorianos

Fabricante	Localización
Induglob	Cuenca
Haceb	Cuenca
Mabe	Guayaquil
Fibroacero	Cuenca
DME	Quito
Ecasa	Quito
Motsur	Cuenca
Ditrimed	Quito

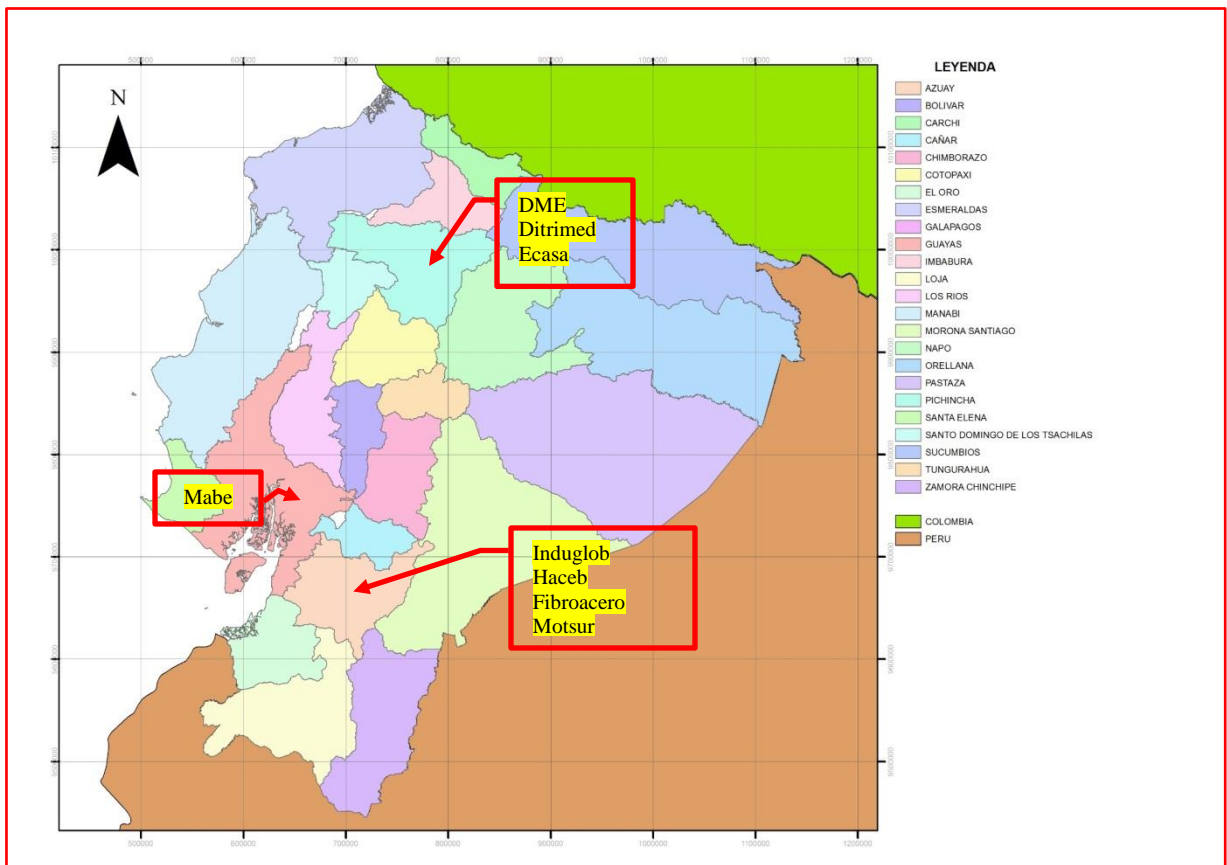


Figura 33: Mapa de Ubicación de Industria Nacional.

ANEXO 3

Proyectos energéticos nacionales

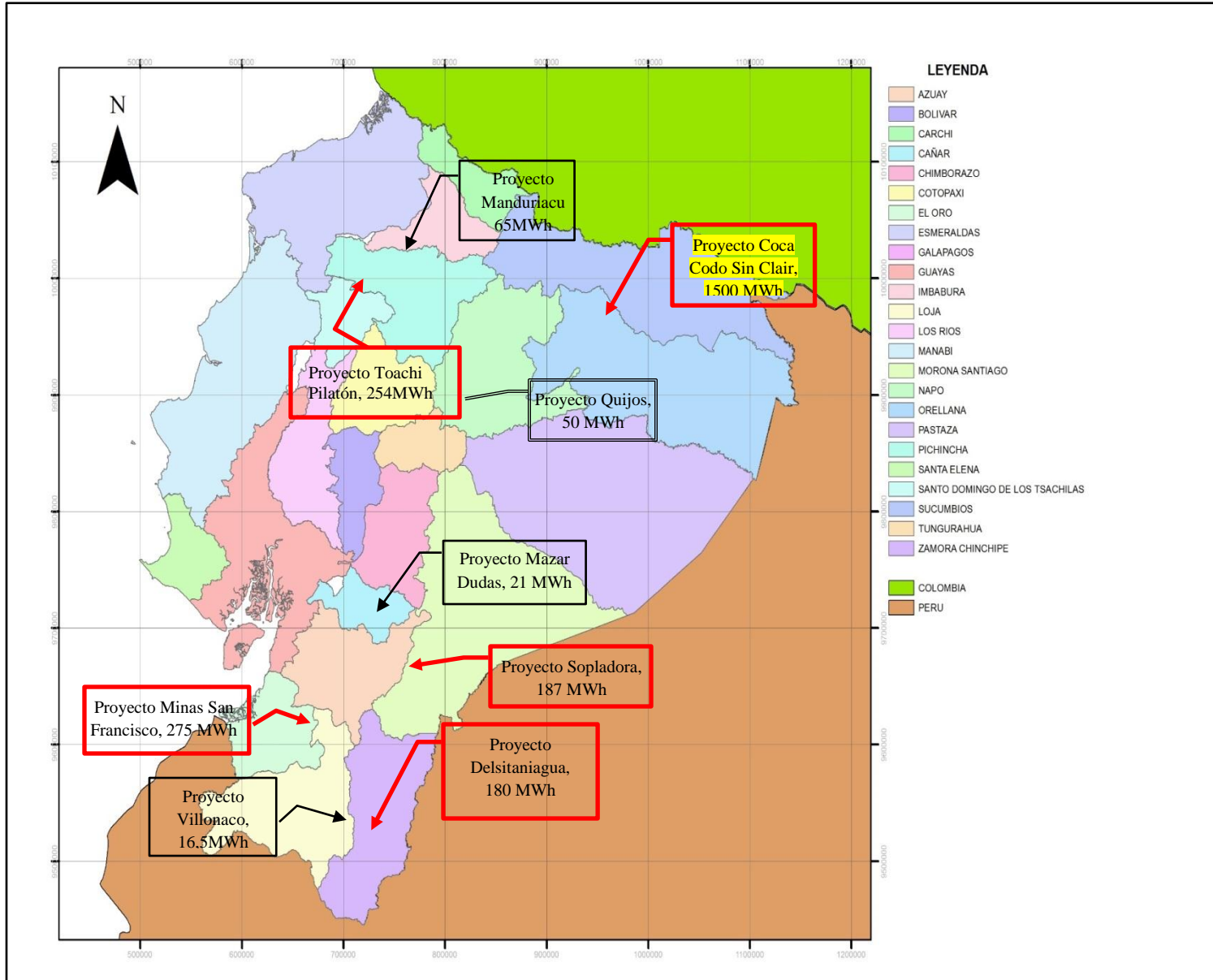


Figura 34: Mapa de Proyectos Energéticos Nacionales, MEER, 2015

ANEXO 4

Especificaciones de la normativa nacional para cocinas de inducción

PR	Ensayo	N°	IEC 60335:1	IEC 60335:2:6
		8	Protección contra el acceso a las partes activas	Protección contra el acceso a las partes activas
		10	Potencia y Corriente	Potencia y Corriente
		11	Calentamiento	Calentamiento
		13	Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a la temperatura de funcionamiento	Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de operación
		14	Sobretensiones transitorias	Sobretensiones transitorias
		15	Resistencia a la Humedad	Resistencia a la Humedad
Requisitos Eléctricos	Corriente de fuga y rigidez dieléctrica (Seguridad eléctrica)	16	Corriente de fuga y rigidez dieléctrica	Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de operación
		17	Protección contra la sobrecarga de transformadores y de los circuitos asociados	Protección contra la sobrecarga de transformadores y de los circuitos asociados
		19	Funcionamiento Anormal	Funcionamiento Anormal
		25	Conexión a la red y cables flexibles exteriores	Conexión a la red de alimentación y cordones flexibles exteriores
		27	Disposiciones para la puesta a tierra	Disposiciones para la puesta a tierra

Nota: Fuente IEC 60335:1 e IEC 60335:2:6

ANEXO 5

Lista de Verificación para desarrollo de metrología

N°	Lista de verificación para desarrollar metrología en el país	Respuesta
1	¿Quién es el conductor de la regulación?	
2	¿Qué consecuencias tendrá la reglamentación para el comercio internacional?	
3	¿Las cuestiones básicas para la reglamentación son validadas por datos de calidad y confiables?	
4	¿Se requieren nuevos datos para apoyar la reglamentación?	
5	¿Qué parámetros o cantidades necesitan ser medidas?	
6	¿Qué infraestructura de acreditación y medición existe para los parámetros que necesitan ser medidos?	
7	¿Es adecuada la tecnología de medición disponible para las mediciones más importantes?	
8	¿Los límites reglamentarios pueden establecer un equilibrio entre costo y riesgo?	
9	¿Qué nuevas investigaciones requiere la reglamentación?	
10	¿Con cuanto detalle será emitida la reglamentación?	
11	¿Cuánta efectividad de la reglamentación mejorará por una retroalimentación de estudio de mercado?	
12	¿Cómo la técnica futura y el desarrollo de la burocracia desarrollarán impactos en la reglamentación?	

ANEXO 6**Costos de ensayos en Argentina**

Producto	Completo	Reducido	Valor una prueba
Electrodomésticos simples	\$ 5.000,00	\$ 2.500,00	\$ 1.200,00
Electrodomésticos de mediana complejidad	\$ 5.700,00	\$ 2.800,00	\$ 1.400,00
Máquinas herramientas simples	\$ 5.000,00	\$ 2.500,00	\$ 1.200,00
Equipos electrónicos simples	\$ 5.000,00	\$ 2.500,00	\$ 1.200,00
Equipamiento de computación simple	\$ 5.300,00	\$ 2.600,00	\$ 1.300,00
Luminarias de interior	\$ 4.500,00	\$ 2.200,00	\$ 1.100,00
Luminarias de exterior	\$ 5.000,00	\$ 2.500,00	\$ 1.200,00

Nota: como electrodomésticos simples se considera a las cocinas de inducción.