



*Aplicación de la gestión de procesos para la reducción de pérdidas no técnicas de energía en la unidad de negocio Guayaquil CNEL EP, 2020*

*Application of process management to reduce of non-technical energy losses in the Guayaquil Business Unit CNEL EP, 2020*

*Aplicação da gestão de processos para a redução de perdas não técnicas de energia na unidade de negócios Guayaquil CNEL EP, 2020*

Ubaldo Olmedo Saldarriaga-Coronel <sup>1</sup>

[usaldarriaga@hotmail.com](mailto:usaldarriaga@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4247-0484>

**Correspondencia:** [usaldarriaga@hotmail.com](mailto:usaldarriaga@hotmail.com)

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

\***Recibido:** 01 de Noviembre de 2021 \***Aceptado:** 18 Diciembre de 2021 \* **Publicado:** 10 de Enero de 2022

- I. Magister en Gestión de la Productividad y la Calidad, Ingeniero Industrial, Investigador Independiente.

## Resumen

Las pérdidas de energía es uno de los principales problemas del sector eléctrico, ya que debido a estos las empresas distribuidoras de electricidad pueden llegar a dejar de percibir importantes cantidades de dinero, que merman la calidad del servicio y frenan la expansión de la red de infraestructura necesaria para la población más pobre, por lo cual es importante que las empresas eléctricas puedan desarrollar proyectos encaminados a disminuir dichas pérdidas causadas por las conexiones ilícitas y manipulación de los equipos de medición. En este sentido el presente artículo tiene objetivo disminuir el porcentaje de pérdidas no técnicas de energía, pero para ello se lo realiza mediante la aplicación de la metodología de Gestión de Procesos que según (ISO, 2015) manifiesta que la comprensión de la interrelación y la gestión de los procesos contribuyen a alcanzar niveles superiores de eficacia y eficiencia para el logro de los resultados. Para lo cual se realiza un levantamiento del proceso, con el respectivo análisis de su medición y en función de esto se obtiene la problemática principal a través de un análisis causa raíz donde se estableció que en tiempos de crisis de salud causada por la pandemia del COVID 19, la falta de planificación, falta de control y falta de los recursos económicos han empeorado la situación, para esto se tomaran las siguientes acciones correctivas necesarias como: asignación de cuadrillas para cumplir con el plan de inspecciones y reemplazo de los equipos de mediciones obsoletos, dañados o manipulados por el cliente.

**Palabras claves:** Indicador; Hurto de energía; Mejora de procesos; Pérdidas No técnicas de energía eléctrica; Kaizen

## Abstract

Loss of energy is one of the main problems in the electricity sector, since due to these, electricity distribution companies may stop receiving significant amounts of money that reduce the quality of service and slow down the expansion of the necessary infrastructure network for the poorest population, which is why it is important that electricity companies can develop projects aimed at reducing said losses caused by illegal connections and manipulation of measurement equipment. In this sense, this article aims to reduce the percentage of non-technical energy losses, but for this it is done by applying the Process Management methodology that according to (ISO, 2015) states that the understanding of the interrelation and the Process management contribute to reaching higher levels of effectiveness and efficiency in achieving results. For which a survey of the

process is carried out, with the respective analysis of its measurement and based on this, the main problem is obtained through a root cause analysis where it was established that in times of health crisis caused by the COVID pandemic 19, the lack of planning, lack of control and lack of economic resources have worsened the situation, for this the following necessary corrective actions will be taken such as: assigning crews to comply with the inspection plan and replacement of obsolete measurement equipment , damaged or manipulated by the customer.

**Keywords:** Indicator; Energy theft; Process improvement; Non-technical electrical energy losses; Kaizen

### **Resumo**

A perda de energia é um dos principais problemas do setor elétrico, pois devido a essas empresas de distribuição de energia elétrica podem deixar de receber quantias significativas de dinheiro, o que reduz a qualidade do serviço e retarda a expansão da rede de infraestrutura necessária para a população mais carente , para o qual é importante que as empresas elétricas possam desenvolver projetos que visem reduzir as referidas perdas causadas por ligações ilícitas e manipulação de equipamentos de medição. Nesse sentido, este artigo visa reduzir o percentual de perdas não técnicas de energia, mas para isso é feito através da aplicação da metodologia de Gestão de Processos que, segundo (ISO, 2015), afirma que o entendimento da inter-relação e a gestão de processos contribui para alcançar níveis mais elevados de eficácia e eficiência para alcançar resultados. Para o qual é realizado um levantamento do processo, com a respetiva análise da sua medição e com base nisso, obtém-se o problema principal através de uma análise de causa raiz onde foi estabelecido que em tempos de crise sanitária provocada pela pandemia COVID 19, a falta de planejamento, falta de controle e falta de recursos econômicos agravaram a situação, para isso serão tomadas as seguintes ações corretivas necessárias, tais como: atribuição de tripulações para cumprir o plano de inspeção e substituição de equipamentos de medição obsoletos, danificados ou manipulados pelo cliente.

**Palavras-chave:** Indicador; roubo de energia; Melhoria de processos; Perdas não técnicas de energia elétrica; kaizen

## Introducción

Las pérdidas de energía eléctrica se dividen en dos: Las primeras las pérdidas técnicas están relacionadas con la energía que se desperdicia en el proceso de transformación, medición y transporte de la energía eléctrica a través del uso de materiales y equipos. Desde la perspectiva de las leyes físicas es imposible reducirlas a cero por ciento. En el caso de las segundas, las pérdidas no técnicas, éstas tienen su origen en la falta de efectividad en los ámbitos administrativo, comercial y en el uso indebido o hurto de la energía eléctrica. En términos reales es posible reducirlas a su mínima expresión si se logra cobrar toda la energía que se consume.

La crisis de salud por la pandemia del Covid 19 ha generado al mismo tiempo una profunda crisis económica que sin lugar a dudas afecta a toda la población y en especial a los más pobres, adicionalmente en el Plan de Desarrollo 2017-2021 Toda la vida encontramos como objetivo estratégico 5. Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria (SENPLADES, 2017). En este sentido el uso eficiente de los recursos económicos se hace imperativo, por lo que se ha seleccionado la aplicación de la metodología de Gestión de Procesos para el desarrollo de esta investigación, a fin de poder determinar su impacto en el proceso de control de energía seleccionado, el mismo que busca la disminución de las pérdidas no técnicas de energía eléctrica que son causadas por el hurto. Actualmente para controlar el hurto a través de conexiones fraudulentas o manipulación de los equipos de medición, se realiza una planificación de inspecciones que se basa en determinar consumos irregulares en la facturación a través de un software, luego se realizan las inspecciones operativas en los sectores seleccionados con lo cual se producen los hallazgos de los clientes que están hurtando la energía eléctrica y se procede a su recuperación a través de la facturación de consumos evadidos y/o multas. El éxito para poder disminuir las pérdidas no técnicas de energía radica principalmente en dos elementos: el primero es poder determinar las zonas y usuarios que se encuentran hurtando energía, para esto las empresas distribuidoras normalmente utilizan la tecnología a través de diversos métodos como la minería de datos, el uso de medidores de control, entre otros, pero que esta investigación no las cubre por cuestiones de tiempo y recursos principalmente, el segundo elemento es el estudio del proceso como tal en todas sus etapas: planificación, operación y control para este estudio se utilizó la aplicación de la metodología de Gestión de Procesos, para la identificación de actividades relacionadas que interactúan para transformar los elementos de entrada en productos o servicios de calidad, la identificación de las

no conformidades, corrección/acción inmediata/mitigación, análisis causa raíz, acciones correctivas/preventivas y eficacia dentro de las cuales se utilizó herramientas de calidad que soporten la gestión de proceso como análisis causa raíz o Ishikawa, plan de acciones e indicadores que permitan controlar las mejoras realizadas al proceso (Carrasco, 2011). Una vez establecido el plan de acción se formuló los proyectos respectivos que corresponden a esta investigación y fue puesta en aplicación en octubre de 2020, para lo cual se trabajó con las proyecciones establecidas a un año, es decir hasta octubre de 2021.

## **Materiales y métodos**

En base a la información levantada del proceso mediante la aplicación de la metodología de Gestión de Procesos se identificó la problemática aplicando para esto el diagrama de Ishikawa y las cinco (5) M's, con lo cual se determinó la causa raíz que motivó el aumento del indicador de pérdidas de energía durante el año 2020 incluido principalmente la afectación generada por la cuarentena obligada por el COVID 19, cuya incidencia se refleja principalmente en los tres (3) primeros trimestres del año quedando como datos de control y la evaluación y comparación con estos datos por los siguientes 12 meses.

Este estudio aplicó la investigación descriptiva, porque según (Hernández, 2015), esta “detalla el comportamiento de cada una de las variables por separado”, de modo que, en el presente estudio, en primer lugar se evaluó la tendencia del indicador de las pérdidas de energía, mediante el análisis documental, para en segundo lugar continuar con el análisis de la incidencia del aumento de las cuadrillas-carros para el aumento de las inspecciones y el análisis de la vulnerabilidad de los equipos de medición y el respectivo reemplazo de medidores obsoletos o dañados.

Este estudio aplicó la investigación cuantitativa, porque según (Arias, 2016), esta “se interpreta mediante cantidades numéricas, es decir, que la variable es evaluada porcentualmente para definir su tendencia y comportamiento”, de modo que, en el presente estudio, se evaluó la tendencia de las pérdidas de energía en la Unidad de Negocio Guayaquil CNEL – EP, mediante cifras porcentuales.

Se aplicó la investigación cuantitativa, para la evaluación del comportamiento de los procesos de pérdidas no técnicas de energía y la incidencia del aumento de las cuadrillas-carros para el aumento de las inspecciones y análisis de la vulnerabilidad de los equipos de medición y el respectivo reemplazo de medidores obsoletos o dañados.

## Resultados

El Ecuador posee en promedio general un 14,5 de pérdidas totales de energía ofrecidas en el Informe de Indicadores de Desarrollo Mundial en la cual nos daremos cuenta que el Ecuador ocupa aproximadamente el puesto 90 entre los países que más pérdida de energía tienen de 144 países evaluados (Banco Mundial, 2014).

Lamentablemente América Latina y el Caribe poseen un promedio más alto que el Ecuador 16%. En el Ecuador desde el 2008 se ha venido controlando este indicador que en años previos estuvo entre el 20 y 30 %, el desafío actual está planteado en poder llegar a promedios como los de la Unión Europea (6 %), América del Norte (6%), Asia Oriental y el Pacífico (5 %). (Banco Mundial, 2014)

En los últimos años previo a la crisis de la pandemia COVID 19 la Unidad de Negocio Guayaquil de CNEL EP ha mantenido una tendencia a la baja del indicador de pérdidas de energía eléctrica, teniendo los siguientes resultados: a enero del 2011 registraba 17 por ciento, a enero del 2012 registraba 14,01 por ciento, a enero del 2013 registraba 13,57 por ciento, a enero de 2014 registraba 12,03 por ciento y a enero de 2015 registraba 11,50 lo cual indica un descenso sostenido hasta el 2015 y los siguientes años del 2016 a 2019 mantiene registros sostenido entre el 10 y 12 por ciento aproximadamente. Este descenso sostenido hasta el 2015 se ha dado gracias a la utilización de medidores inteligentes AMI en el segmento del negocio denominado como Grandes Clientes (clientes del mercado empresarial), estos medidores AMI están comunicados vía remota y esto permite su control en línea, sin embargo, por su alto costo no se lo puede utilizar en todos los clientes residenciales. Por lo que este estudio de investigación está orientada a ir mejorando el indicador de pérdidas de energía utilizando otras alternativas de mejoras de los procesos y sus relaciones, utilizando para ello la aplicación de la metodología de Gestión de Procesos.

Las conexiones ilícitas y alteraciones en los sistemas de medición además de las pérdidas económicas también producen fluctuaciones de tensión eléctrica que provocan daños en los artefactos eléctricos, las interrupciones del servicio eléctrico, incrementan los gastos de mantenimiento, generan peligro a viviendas y personas y reducen recursos que pueden ser destinados a mejorar la calidad del servicio y la extensión de la red eléctrica tan necesario para las personas de bajos recursos económicos, así como para el sector productivo como las camarones que es uno de los rubros más altos de las exportaciones del Ecuador.

En la actualidad, en lo que va de este año 2020 las pérdidas de energía mantienen una tendencia de aumento del hurto de energía, analizando los resultados tenemos que la meta en el primer trimestre reportado según (Gpr, 2020) de este indicador es de 0,1132 o 11,32 por ciento y el resultado fue del 0,1233 o 12,33 por ciento, con lo cual el indicador estaba en semáforo amarillo y muestra un 1,01 por ciento de aumento por encima de la meta. En el segundo trimestre del 2020 la meta establecida era del 0,1111 o 11,11 por ciento, el resultado fue del 0,1289 o 12,89 por ciento, con lo cual el semáforo paso a rojo y muestra un 1,78 por ciento de aumento por encima de la meta. En el tercer trimestre del 2020 la meta establecida fue 0,1089 o 10,89 por ciento y el resultado fue de 0,1309 o 13,09 por ciento, con lo cual el semáforo está en rojo y muestra un 2,2 por ciento de aumento por encima de la meta. Todo esto producto de los efectos de la cuarentena donde existieron más facilidades para el hurto de energía entre los meses de marzo a junio de este año, por lo que la cultura de hurto de energía en nuestra ciudad se puso de manifiesto en la evasión del pago de los servicios básicos como lo es la energía eléctrica.

En función de lo antes mencionado el problema es cada vez más complejo y se lo ha determinado dentro de un círculo interno de calidad, a través del cual se ha obtenido el diagrama de causa raíz o Ishikawa junto con las cinco (5) m's que se muestra a continuación:

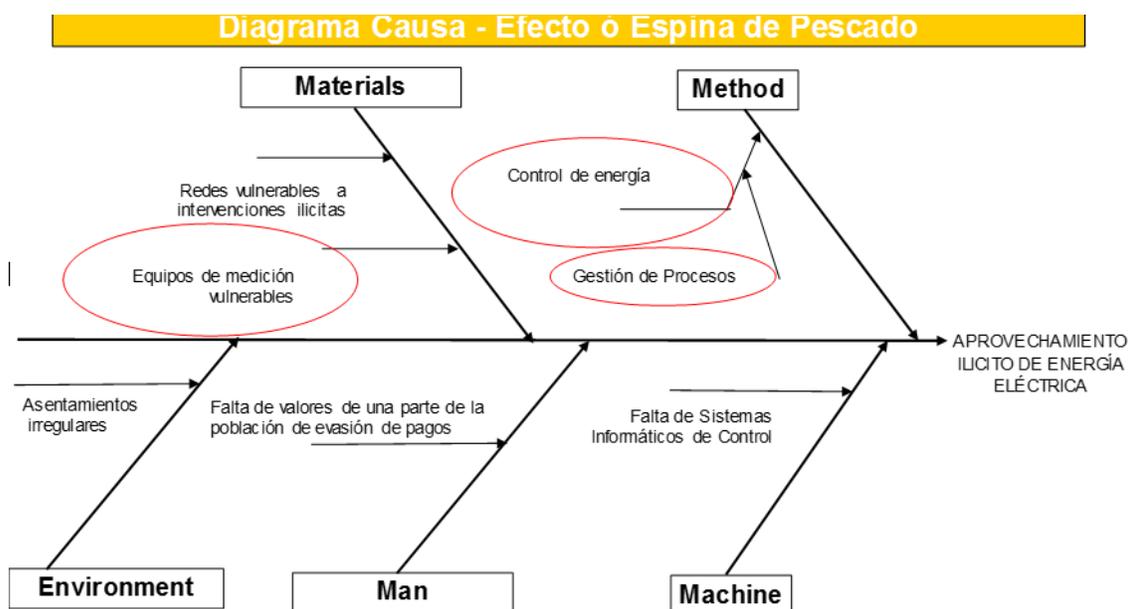


Figura 1. Diagrama causa – efecto o espina de pescado

La figura 1. Diagrama causa –efecto o espina de pescado, establece dentro de la problemática vinculada a los métodos de trabajo la falta de inspección que mencionábamos anteriormente como resultado de la pandemia, en el caso de los materiales se determina que existen redes vulnerables y equipos de medición obsoletos o dañados en zonas de elevado índice de hurto, en los que corresponde a las personas, se establece que parte de la población carece de valores al evadir los pagos, en lo que corresponde a la maquinarias la falta de un sistema informático de control efectivo, necesario para determinar las zonas de mayor índice de pérdidas como por ejemplo: los medidores controladores de circuitos y por último está el problema de los asentamientos irregulares en zonas de peligro, quienes por temas contractuales no se les cobra el consumo de energía eléctrica. Existe un elemento adicional que se ha colocado como gestión de procesos dentro de la problemática, pero que es en realidad un proceso transversal inmerso dentro de la empresa que corresponde a la forma como se gestionan de manera adecuada los procesos, esta metodología es la que coadyuva a obtener las metas panificadas.

Para el análisis de las variables se estableció una ecuación lineal representada por  $Y=F(x)$ , donde podemos definir que se encuentra compuestas de las siguientes formas:

$Y$  = Porcentaje de pérdidas de energía.

$X1$  = Plan de implementación de otra compañía de control de energía.

$X2$  = Plan de reemplazo de equipos de medición obsoletos o dañados.

La variable dependiente  $Y$  corresponde al indicador de porcentaje de pérdidas de energía

El porcentaje de pérdidas de energía corresponde a la relación entre la energía disponible del sistema de distribución y la energía total facturada a los clientes de la distribuidora (reporte mensual considerando Año Móvil).

NOTA: El cálculo de las pérdidas de energía de un determinado mes solamente se puede realizar cuando se completen los procesos de lectura y facturación, que se realizan en el mes siguiente, mismos que son completados 45 días después. Esta información es emitida por CONELEC. Por lo tanto, el indicador reportado corresponderá al del mes  $n-2$ .

La variable independiente seleccionada para este proyecto es la  $X1$ - Plan de implementación de otra compañía adicional de control de energía, bajo esta problemática se estableció como punto de mayor peso y factibilidad técnica de su implementación y con el cual se inició las medidas de acción para lograr recuperar el indicador de pérdidas de energía, el mismo que corresponde a la contratación de la empresa para que realicen las inspecciones de control de energía. Cabe

mencionar que durante el tiempo de la pandemia se contó con 3 compañías de 15 vehículos que hacían un total de 45 carros - cuadrillas, cuando lo óptimo es tener 5 compañías es decir 75 carros-cuadrillas, al mes de octubre ya se encuentra con una compañía más de control de energía, eso nos da un total aproximado de 86.400 inspecciones adicionales al año.

La otra variable independiente seleccionada para este proyecto es la X2 Reemplazo de equipos de medición obsoletos, la cultura en parte de la población trata de evadir los pagos en los servicios básicos y para ello manipula los sistemas de medición trayendo como resultado la necesidad de cambiar los equipos de medición manipulados, dañados o los que por el paso del tiempo quedan obsoletos, esta tarea es complementaria a la actividad anterior, ya que como resultado de una infracción los medidores tienen que ser reemplazados.

En base a lo mencionado en la fase anterior se diseñó un plan de trabajo para la contratación de la cuarta compañía de control de energía

Plan de Implementación - Contratación de la cuarta compañía de control de energía					
Causa Raiz	Acción de Mejora	Prioridad	Fecha Inicio acción	Fecha Fin Estimada	Responsable
X1	Elaboración de TDR's	ALTA	01/01/2020	01/02/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Aprobación de TDR's	ALTA	02/12/2020	01/03/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Proceso de contratación a través de compras públicas	ALTA	04/03/2020	27/07/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Capacitación de Seguridad Industrial	ALTA	30/07/2020	04/08/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Capacitación técnica, operativa y sistemas	ALTA	07/09/2015	30/09/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Ejecución del trabajo	ALTA	01/10/2020	18/10/2020	Departamento de Pérdidas

**Tabla 1.** Plan de implementación – Contratación de la cuarta compañía de control de energía

En base a lo mencionado en la fase anterior se diseñó un plan de trabajo para que esta información de la compra de los medidores para el control de energía.

### Plan de Implementación - Compra de medidores para el control de energía

Causa Raiz	Acción de Mejora	Prioridad	Fecha Inicio acción	Fecha Fin Estimada	Responsable
X1	Elaboración de TDR's	ALTA	01/01/2020	01/02/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Aprobación de TDR's	ALTA	02/12/2020	01/03/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Proceso de contratación a través de compras públicas	ALTA	04/03/2020	27/07/2020	Departamento de Pérdidas
X3	Ejecución del trabajo	ALTA	01/10/2020	18/10/2020	Departamento de Pérdidas

**Tabla 2.** Plan de implementación – Compra de medidores para el control de energía

## Discusión

Según (CNEL, 2017) en su Planeación Estratégica 2017-2021 se planteó como OE2 objetivo estratégico incrementar la eficiencia de la gestión de ingresos de la cual se establece en la EE1.1. estrategia específica minimizar las pérdidas no técnicas de energía, dada la crisis originado por la pandemia de COVID 19, es uno de los objetivos que se presentó como más complicado, por lo que el cumplimiento de propuestas de mejora y optimización de procesos a través de metodologías e instrumentos de calidad y la aplicación de proyectos de inversión que coadyuven en este fin, resultó de vital importancia para contener y mitigar el aumento descontrolado del indicador de pérdidas de energía.

La aplicación del aumento de una cuarta compañía para el trabajo del control de energía, significa 86.400 nuevas inspecciones que se incrementan en los nueve sectores de la Unidad de Negocio Guayaquil: Planta Norte, Garzota, San Eduardo, California, Mall el Fortín, Malecón, Centenario, Guasmo y 25 de julio (aproximadamente 700.000 clientes) que pronostican un aumento de recuperación de 20.672.025 kW de energía (Ver tabla 3) que contribuyen a la disminución de 2.067.202,53 dólares que ayudan a la disminución del indicador de pérdidas de energía, estos resultados que concuerda con los resultados del estudio realizado por (Chamaidan, 2017) que proyecta 1.564.652 kW de recuperación en un año que representan 129.648,12 dólares, (Ver tabla 4) en la aplicación de contratación de una empresa de control de pérdidas para la Agencia San Eduardo (aproximadamente 126.937 clientes), Hay que aclarar que este estudio tiene una proporción menor de afectación, dado que solo se incluyó a una agencia de las nueve agencias que conforman el área de concesión de la Unidad de Negocio Guayaquil.

AÑO	MESES	KWH POR RECUPERAR 2020-2021	US\$ PROYECTADO A PERCIBIR
2020	Octubre	265.025,97	26.502,60
	Noviembre	530.051,93	53.005,19
	Diciembre	795.077,90	79.507,79
2021	Enero	1.060.103,86	106.010,39
	Febrero	1.325.129,83	132.512,98
	Marzo	1.590.155,79	159.015,58
	Abril	1.855.181,76	185.518,18
	Mayo	2.120.207,72	212.020,77
	Junio	2.385.233,69	238.523,37
	Julio	2.650.259,66	265.025,97
	Agosto	2.915.285,62	291.528,20
	Septiembre	3.180.311,59	133.388,56
	TOTAL		2.067.202,53

**Tabla 3.** Proyección mensual a recuperar tomada del departamento de Control de Energía (CNEL EP) elaborado por el autor

A continuación, se describen las actividades que se contrataron para el control de energía en la Unidad de Negocio Guayaquil dentro de esta investigación que se propuso:

- 1 Inspección de clientes con consumo cero
- 2 Inspección de clientes fuera de sistema
- 3 Inspección de clientes con novedad de lectura y/o facturación
- 4 Inspección de clientes con medidor de control con consumo
- 5 Inspección o revisión de medición con posible pérdida comercial asociada a reglas y perfiles con inteligencia de datos (RI).
- 6 Inspección o revisión de medición y topología de la red eléctrica con hallazgo de infracción en tablero o medidor asociada a reglas y perfiles con inteligencia de datos (RI).
- 7 Inspección o revisión de medición y topología de la red eléctrica con hallazgo de infracción en acometida aérea asociada a reglas y perfiles con inteligencia de datos (RI).

- 8 Inspección o revisión de medición y topología de la red eléctrica con hallazgo de infracción en acometida subterránea asociada a reglas y perfiles con inteligencia de datos (RI).
- 9 Inspección y normalización clientes en conexión directa.
- 10 Inspección-Medición Indirecta (Monofásico BT ciclo masivo)
- 11 Inspección-Medición Indirecta (Trifásico BT ciclo masivo)
- 12 Inspección-Medición directa masivo(Trifásico)
- 13 Ingreso de información al sistema.
- 14 Inspección o revisión de medición y topología de la red eléctrica Previa- reclamo asociada a reglas y perfiles con inteligencia de datos (RI).
- 15 Inspección, notificación con corte en barrio (barridos).
- 16 Prueba de amperaje, gráfico, re vinculación
- 17 Segunda inspección (seguimiento de control de pérdidas).
- 18 Desmantelamiento Integral drástico al circuito del fluido eléctrico en predio en Aprovechamiento Ilícito en sistema y topología de la red.

AÑO	MESES	KWH POR RECUPERAR	US\$ PROYECTADO A PERCIBIR
2017	Enero	48.991	4.689, 6
	Febrero	68.039	7.383, 6
	Marzo	49.857	7.160,3
	Abril	82.360	10.730,82
	Mayo	94.008	9. 679,8
	Junio	105.346	11.052, 5
	Julio	83.919	10.063,8
	Agosto	88.825	9.115,9
	Septiembre	102. 525	12.110,0
	Octubre	122. 591	14.931,4
	Noviembre	138. 634	16.020,9
	Diciembre	125. 612	16. 673, 5
	TOTAL		129. 648,12

**Tabla 4.** Proyección mensual a recuperar Chamaidan año 2017

En cambio, el estudio realizado por (Chamaidan, 2017), se contrataron para el control de energía las siguientes actividades:

- 1 Inspección de clientes con consumo cero
- 2 Inspección de clientes fuera de sistema
- 3 Inspección de clientes con novedad de lectura y/o facturación.
- 4 Inspección de circuitos secundarios con pérdida tablero medidor.
- 5 Inspección en circuitos secundarios con pérdidas acometidas aérea.
- 6 Inspección y normalización clientes en conexión directa.
- 7 Inspección – Medición directa masiva (Trifásica).
- 8 Ingreso de información al sistema.
- 9 Inspección, notificación con Corte en barrio (Barridos)

Como se describe anteriormente en esta propuesta de estudio se consideraron 18 actividades de control de energía en comparación de 9 actividades de control de energía establecidas en el estudio de (Chamaidan, 2017), lo que corresponde al doble de actividades, esto se debe a la tecnificación que se va alcanzando en el Departamento de Control de Energía, en base a las evaluaciones realizadas y que han sido propuestas a través del tiempo, que es parte de la curva de aprendizaje desarrollada en cualquier proceso.

## Conclusiones

1. Gran parte del éxito de la recuperación final de kW de energía que se están suministrando y no se reflejan en la facturación de la empresa, dependerá de una adecuada planificación de las inspecciones de control de energía, por lo cual la obtención de la información que se determine para hallar a los infractores, ya sea mediante diversos métodos, así como el uso de esta información a través de una herramienta informática pueden hacer más efectivo el trabajo de los carros-cuadrillas y dado que los porcentajes de hallazgos de evasores es bastante bajo, de menos del dos (2) por ciento, en estos tiempos difíciles urge modernizar los sistemas que son aplicados para dicho menester.
2. Otro elemento que puede aumentar los porcentajes de hallazgos de evasores, es establecer un nuevo tipo de contrato con las empresas contratistas basados en una remuneración variable que incentive un proporcional del pago de sus remuneraciones en función de la recuperación de energía no facturada.

3. Para complementar las dos acciones anteriores es necesario evaluar la eficacia de la planificación y comparar contra el porcentaje real encontrado en el campo e ir tomando las acciones correctivas necesarias, a fin de disminuir la desviación de la información.
4. Dada la crisis de salud originada por la pandemia del COVID 19, que ha traído a nivel mundial problemas económicos que están afectando sobre todo al empleo, según el (INEC, 2019) Instituto Nacional de Estadísticas y Censo a diciembre de 2019 la tasa de desempleo era de 3,8 por ciento, aunque esta es la última cifra reportada por este organismo, el Ministerio del Trabajo confirma al mes de julio de 2020 por efectos de la pandemia se han perdido 250.000 contratos de empleos formales en el Ecuador, sin duda esta situación incrementará la cartera vencida y motivará de igual forma el hurto de energía, razón por la cual debemos ponderar los resultados alcanzados, los mismos que frenan el aumento del indicador de pérdidas de energía.
5. Adicionalmente el indicador de porcentaje de pérdidas de energía no es un indicador que refleja lo ocurrido con el trabajo en un tiempo cercano a la toma de las acciones, primero es un indicador que promedia los últimos 12 meses y en segundo lugar corresponde al mes n-2, en si muestra una tendencia anual, por lo que es necesario para la evaluación establecer la recuperación de kW o dólares, como se lo ha hecho en este artículo de investigación.
6. Todas las acciones mencionadas requieren de una inversión para poder controlar el hurto de energía, sin embargo, también es cierto que existe un tema cultural relacionado con la falta de valores, lo cual es un tema bastante complejo que las sociedades no han podido solucionar sobre todo en América Latina.

## Referencias

1. Arias. (2016). Metodología de la investigación. Buenos Aires: Depalma.
2. Carrasco, J. B. (2011). Gestión de Procesos (Alineados con la estrategia). Santiago de Chile: Evolución S.A.
3. Chamaidan. (2017). Gestión de procesos para la recuperación de pérdidas por hurto de Energía Eléctrica en la Empresa Pública Estratégica CNEL EP, Unidad de Negocio Guayaquil, Sector de la agencia San Eduardo, Guayaquil. Universidad de Guayaquil.
4. CNEL EP, C. (2017). Planeación Estratégica 2017-2021. Guayaquil: CNEL.

5. Gpr. (2020). Gobierno por resultado. Guayaquil: Gpr. Obtenido de [https://gpr.administracionpublica.gob.ec/gpr\\_ecuador/n4](https://gpr.administracionpublica.gob.ec/gpr_ecuador/n4), 2020)
6. Hernández, F. y. (2015). Metodología de la investigación. México: compressed. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
7. INEC. (2019). Cifras de empleo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Quito: INEC. Obtenido de (<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>, 2020)
8. Norma ISO. (2015). Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015. Ginebra: ISO.
9. Banco Mundial, B. (2014). World Development Indicators of Banco Mundial. Washington DC: Banco Mundial. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=Z>)
10. SENPLADES. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una vida. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.