



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA DE TESIS**

“ESTUDIO PARA MINIMIZAR LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS  
DEL PROCESO DE SUSPENSIÓN Y RECONEXIÓN DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA EN LA DIVISIÓN PLAYAS,  
PROVINCIA DEL GUAYAS”

PROYECTO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR:**

CRUZ REYES MIGUEL ISAÍAS

**TUTOR:**

Ing. Ind. Jimmy Ramírez Becerra, MSc.

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2017**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación “ESTUDIO PARA MINIMIZAR LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS DEL PROCESO DE SUSPENSIÓN Y RECONEXIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA DIVISIÓN PLAYAS, PROVINCIA DEL GUAYAS”, elaborado por el Sr. CRUZ REYES MIGUEL ISAÍAS, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

Ing. Ind. JIMMY RAMÍREZ BECERRA, MSc.

TUTOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres y familia, quienes han apoyado incondicionalmente para la consecución de este título que fortalece mi carrera profesional y así desenvolverme adecuadamente en el ámbito laboral, enalteciendo la unidad familiar.

Miguel Isáías

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por los beneficios recibidos a diario.

A mis padres por los consejos brindados, los cuales permitieron la orientación adecuada en este difícil camino de la vida y de la consecución del éxito profesional.

A los catedráticos de la UPSE, en cada una de las especialidades, quienes transmitieron sus conocimientos para la culminación de este trabajo investigativo.

A la Universidad y a todos sus docentes, por darnos la oportunidad de formarnos académicamente en la diaria jornada del proceso de enseñanza aprendizaje.

Miguel Isaías

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Almir Álvarez Loor, MSc.  
DECANO (E) DE LA FACULTAD  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Marco Bermeo García MSc.  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Jimmy Ramírez Becerra, MSc  
TUTOR DE TESIS DE GRADO

Ing. Marlon Naranjo Laínez, MSc.  
PROFESOR DEL ÁREA

Ab. Brenda Reyes Tomalá, MSc.  
SECRETARIA GENERAL

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO  
INTELLECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación “ESTUDIO PARA MINIMIZAR LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS DEL PROCESO DE SUSPENSIÓN Y RECONEXIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA DIVISIÓN PLAYAS, PROVINCIA DEL GUAYAS”, es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

**CRUZ REYES MIGUEL ISAÍAS**



## **UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

### **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** Estudio para minimizar los tiempos improductivos del proceso de suspensión y reconexión de energía eléctrica en la División Playas, Provincia del Guayas

**AUTOR:** Miguel Isaías Cruz Reyes

**TUTOR:** Ing. Ind. Jimmy Ramírez Becerra, MSc.

### **RESUMEN**

En las empresas, es necesario cuantificar los tiempos de trabajo en cada área para así determinar qué tiempo se lleva en realizar una tarea, también depende de los trabajadores que se aproveche bien el tiempo en cada una de las tareas a ellos asignadas. Es creencia general que el que ejecuta un trabajo manual puede hacerlo más deprisa o despacio a voluntad, incurriendo muchas veces en una falta a la moral en cuanto a la realización de un trabajo. La mayoría de los operarios que llevan mucho tiempo ejecutando un trabajo adquieren cierto ritmo que es normal de cada uno, mediante el cual logran su rendimiento óptimo, para reducir ese tiempo improductivo es preciso lograr que el trabajador quiera reducirlo. Por eso le corresponde a la dirección crear condiciones que inspiren al obrero el deseo de seguir adelante. Si el trabajador cree que para la dirección no es más que un instrumento de producción cuya personalidad no cuenta, se limitará a esforzarse justo lo necesario para no perder el empleo. Si el trabajador no sabe lo que hace ni por qué lo hace, si ignora lo más elemental acerca de las actividades generales de la empresa no se puede esperar que de lo mejor de sí. Si el obrero cree que la dirección no le hace justicia se sentirá agraviado y no rendirá todo lo que puede. El descuido en el trabajo y la negligencia que puede ser causa de accidentes obedecen a una actitud mental de los trabajadores que solo será posible superar mediante una buena política de personal y una formación adecuada.

**DESCRIPTORES:** Estudio – Minimizar – Tiempos improductivos – Proceso – Suspensión y reconexión – Energía eléctrica.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
Caratula	I
Aprobación del Tutor	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Tribunal de Graduación	V
Declaración de Responsabilidad y Patrimonio Intelectual	VI
Resumen	VII
Índice General	VIII
Índice de Tablas	XI
Índice de Gráficos	XII
Índice de Figuras	XIII
Índice de Anexos	XIV
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</b>	
1.1. La Empresa	3
1.2. Localización	4
1.3. Servicios que presta la empresa	5
1.4. Descripción general del problema	5
1.4.1. Problema	7
1.5. Objetivos	7
1.5.1. Objetivo General	7
1.5.2. Objetivos Específicos	7
1.6. Hipótesis	8
1.7. Justificación	8
1.8. Metodología	9
1.8.1. Técnicas de Investigación	11
<b>CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL</b>	
2.1. La Empresa	13
2.2. Recursos Productivos	14
2.3. Marco Legal	15
2.4. Reglamentos aplicados al proceso	15
2.5. Planificación Asertiva	16
2.6. Sistemas asertivos aplicados	17
2.7. Horarios de trabajo	19
2.8. Diagrama de flujo de proceso	20
2.9. Estudio de riesgo y movimiento	21



2.9.1.	Herramientas para el estudio del tiempo	21
2.9.2.	Consideraciones generales para la toma de tiempo	22
2.10.	Diagrama de tiempo y movimiento	23
2.11.	Tiempo Improductivo	25
2.12.	Calculo de medio tiempo e improductivo	27
2.13.	Casos operativos	28
2.14.	Soluciones aplicables	29
2.15.	Población	31
2.15.1	Tamaño de la muestra	31
2.15.2	Aplicación de la entrevista	32
2.15.3	Análisis de la entrevista	35
2.15.4	Análisis de los resultados	36
2.15.5	Desarrollo de la encuesta a trabajadores de Consorcio Valverde	37
2.15.6	Análisis de la encuesta	45
<b>CAPÍTULO III: PROPUESTA</b>		
3.1.	Propuesta	46
3.2.	Optimización del servicio de suspensión y reconexión	47
3.2.1.	Propósito	48
3.3.	Suspensión y reconexión	50
3.4.	Análisis de datos e identificación del problema	52
3.5.	Análisis de los problemas	52
3.5.1.	Codificación de rutas	53
3.5.2.	Impresión y entrega de rutas	55
3.5.3.	Digitalización y entrega de datos	57
3.5.4.	Facturación	58
3.5.5.	Corte y reconexión del servicio	59
3.5.6.	Limitaciones operacionales	59
3.5.7.	Justificación para los cambios que se plantean realizar	60
3.5.8.	Digitalizar la lectura de los medidores	61
3.5.9.	Transmitir de forma remota la lectura de los medidores	62
3.5.10	Automatizar el proceso de corte y reconexión	62
3.5.11	Notificación con SMS	63
3.6.	Propuesta de diagrama de tiempo y movimiento	63
3.7.	Aplicación del diagrama	66
3.8.	Importancia de la prevención de los tiempos en la reconexión del fluido eléctrico	67
3.9.	Factores que intervienen	69
3.9.1.	Factores personales	69
3.9.2.	Factores sociales	70
3.9.3.	Factores psicológicos	70

3.10.	Excesos de insuficiencia de recursos humanos	71
3.10.1	Exceso o falta de personal	72
3.10.2	Falta de capacitación	72
3.10.3	Falta de compromiso y conciencia laboral	73
3.10.4	Miedo a no contratar las personas adecuadas	74
3.10.5	Manejo de los beneficios laborales	75
3.11.	Estadísticas improductivas	76
3.12.	Plan de mejoras	77
3.12.1	Lectura remota	80
3.12.2	Corte y reconexión de servicio	81
3.12.3	Operación automática	83
3.13.	Curso de capacitación	83
3.13.1	Electricidad	84
3.13.2	Autómatas programables	85
<b>CAPÍTULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO</b>		
4.1.	Aplicación del Plan de Mejoras	86
4.1.1	Costo del diseño del circuito para digitalizar las lecturas de los medidores, además del sistema de corte y reconexión	86
4.1.2	Costo del diseño del módulo de comunicaciones remotas, utilizando el transceiver GR64 de la marca SONY ERICSSON	87
4.1.3.	Costo del diseño del software del servidor de comunicaciones	89
4.1.4.	Costo de implementación	90
4.1.5.	Dato adicional	92
4.1.6.	Beneficios	93
4.2.	Costo del curso de capacitación	94
4.3.	Presupuesto total	94
4.4.	Conclusiones	96
4.5	Recomendaciones	97
4.6.	Bibliografía	98

**ÍNDICE DE TABLAS**

	Pág.	
Tabla 01	Movimientos Therbligs	28
Tabla 02	Muestra	31
Tabla 03	Tiempos improductivos	37
Tabla 04	Perspectivas de crecimiento	38
Tabla 05	Apropiado realizar estudios	39
Tabla 06	Capacitaciones periódicas	40
Tabla 07	Incentivos laborales	41
Tabla 08	Mejorar el control del desarrollo de actividades	42
Tabla 09	Compromiso de cumplir con responsabilidad	43
Tabla 10	Aplicación de un estudio	44
Tabla 11	Costo del diseño del Circuito Digitador, corte y reconexión	87
Tabla 12	Costo del diseño de comunicación celular con el GR64	89
Tabla 13	Costo del diseño de comunicación celular con el GR64	90
Tabla 14	Costo del diseño de HARDWARE	90
Tabla 15	Resumen de Costos e Implementación	91
Tabla 16	Costo Mensual en la toma de Lectura, Corte y Reconexión – Propuesta	92
Tabla 17	Costo Mensual en la toma de Lectura, Corte y Reconexión – Actual	92
Tabla 18	Costo de Capacitación para personal de Consorcio Eléctrica Valverde	94
Tabla 19	Costo total del proyecto	95

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

	Pág.	
Gráfico N° 01	Sistemas asertivos que pueden ser aplicados en el sector eléctrico consumidor	17
Gráfico N° 02	Proceso Actual de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica	20
Gráfico N° 03	Diagrama de Proceso Actual de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica	24
Gráfico N° 04	Procedimientos aplicables	30
Gráfico N° 05	Tiempos improductivos	37
Gráfico N° 06	Perspectivas de crecimiento	38
Gráfico N° 07	Apropiado realizar estudios	39
Gráfico N° 08	Capacitaciones periódicas	40
Gráfico N° 09	Incentivos laborales	41
Gráfico N° 10	Mejorar el control del desarrollo de actividades	42
Gráfico N° 11	Compromiso de cumplir con responsabilidad	43
Gráfico N° 12	Aplicación de un estudio	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura N° 01	Ubicación geográfica	4
Figura N° 02	Detalles del trabajo en relación a la energía eléctrica	26
Figura N° 03	Corte del suministro de energía eléctrica	46
Figura N° 04	Toma de lectura del consumo de energía eléctrica en medidores codificados	47
Figura N° 05	Recorrido del lector dentro de una ruta	51
Figura N° 06	Codificación de rutas	54
Figura N° 07	Recorrido del lector dentro de una ruta	56
Figura N° 08	Medidores en el servicio de energía eléctrica residencial	57
Figura N° 09	Módulo de comunicaciones	62
Figura N° 10	Procesos de la lectura remota	65
Figura N° 11	Procesos de Corte y Reconexión Automática	66
Figura N° 12	Esquema de distribución de enlaces	67
Figura N° 13	Factores personales	69
Figura N° 14	Factores sociales	70
Figura N° 15	Factores psicológicos	71
Figura N° 16	Exceso o falta de Personal	72
Figura N° 17	Falta de Capacitación	73
Figura N° 18	Falta de compromiso y conciencia laboral	74
Figura N° 19	Miedo a no contratar las personas adecuadas	75
Figura N° 20	Manejo de los beneficios laborales	75
Figura N° 21	Giro energético hacia energías renovables hasta 2050	77
Figura N° 22	Solución planteada utilizando tecnología celular GSM	79
Figura N° 23	Trama enviada para solicitud de orden de Lectura	80
Figura N° 24	Trama en respuesta de Lectura	81

**ÍNDICE DE ANEXOS**

	Pág.	
Anexo N° 01	Entrevista aplicada a directivo	101
Anexo N° 02	Encuesta a trabajadores	103
Anexo N° 03	Diagrama del circuito de memoria y control	105
Anexo N° 04	Diagrama del Circuito de fuerza	106
Anexo N° 05	Circuito de lectura por sensor	107
Anexo N° 06	Modelo de la base de datos	108
Anexo N° 07	Fotos que avalan la investigación	109
Anexo N° 08	Estudio de tiempos	112

## INTRODUCCIÓN

La responsabilidad de la dirección de la empresa Consorcio Eléctrica Valverde de lograr una productividad elevada es siempre decisiva, particularmente en lo que atañe a la reducción del tiempo improductivo que puede ser causa de grandes pérdidas, aun cuando sean excelentes los métodos de trabajo que se apliquen en cada uno de los procesos.

La reducción del tiempo improductivo comienza con la orientación que los directores de la empresa adopten en cuanto a la clientela que se propongan conquistar. El nivel de productividad que pueda lograrse dependerá de si la empresa decide atender a una gran población o si se trata más bien de atender a una cantidad determinada de clientes.

Los trabajadores y las máquinas pueden permanecer inactivos por no estar listos los materiales o las herramientas en el momento preciso. El control de materiales sirve para prever y obtener a tiempo lo que se necesitará y a la vez para abastecer en las condiciones más económicas y no tener que acumular demasiadas situaciones de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica. Por lo que, el presente trabajo se estructuró en cuatro capítulos, los mismos que se detallan a continuación:

Capítulo 1, se mencionan las generalidades de la empresa, su localización, el servicio que presta en la comunidad, se realiza una descripción general del

problema, se mencionan los objetivos a conseguir, la justificación del problema a investigar, la metodología empleada y la técnicas utilizadas para establecer la problemática existente.

Capítulo 2: Se menciona la Situación actual de la empresa, los recursos productivos, el marco legal, los reglamentos aplicados al proceso, las diversas planificaciones, los horarios de trabajos, el diagrama de flujo de proceso, los estudio de tiempo y movimiento, el diagrama de tiempo y movimiento, el tiempo improductivo, las soluciones aplicables para la disminución de la problemática y la población motivo de estudio.

Capítulo 3: Se establece la Propuesta, la misma que permitirá la optimización del servicio de suspensión y reconexión, el análisis de datos e identificación del problema, la propuesta de diagrama de tiempo y movimiento y su respectiva aplicación, la importancia de la prevención de los tiempos en la reconexión del fluido eléctrico, los factores que intervienen, el plan de Mejoras y los respectivos cursos de capacitación para el personal que laborará con la aplicación de la propuesta.

Capítulo 4, Se estipula el estudio económico financiero, la aplicación del plan de mejoras, los costos del curso de capacitación y el presupuesto total, además de las conclusiones y las respectivas recomendaciones. También se mencionan la



## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1. La Empresa**

La empresa Consorcio Eléctrica Valverde está dedicada a suministrar servicios de electricidad según lo disponga la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, EP., en lo que se relaciona al corte y reconexión del servicio eléctrico en el cantón Playas. La empresa lleva 5 años al servicio de la ciudadanía, pero a pesar de aquello, su personal no cuenta en los actuales momentos con un sistema que le permita cuantificar tiempos en cada uno de los trabajos que realiza.

Por lo que se hace necesario establecer procesos en cuanto a minimizar los tiempos improductivos que se dan en el desarrollo de las actividades que se generan en el Consorcio Eléctrica Valverde y así poder trabajar de una forma más eficiente y productiva en bien de la ciudadanía, garantizando un servicio de calidad y con prontitud.

Esta empresa se caracteriza por la predisposición de sus empleados en el desarrollo de su trabajo, en los procesos para el buen funcionamiento del servicio que se brinda a la ciudadanía y consta con todos los equipos necesarios para la ejecución del trabajo a realizarse además de los implementos de seguridad para el técnico.

## 1.2. Localización

Razón Social CONSORCIO ELÉCTRICA VALVERDE

Nombre Comercial: CONSORCIO ELÉCTRICA VALVERDE

Dirección: CALLE AVDA. 12 NRO S/N CALLES 27 Y 28

Localidad: SANTA ELENA - LA LIBERTAD - LA LIBERTAD

RUC: 2490011296001

Estado: ACTIVO

Ubicación Geográfica: 2°13'38,02" S. y 80°54'10,63" O

Elevación: 27 m sobre el nivel del mar

Figura N° 1

Ubicación Geográfica



Fuente: Google Earth - Datos de la Investigación  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

### **1.3. Servicio que presta la empresa**

El Consorcio Eléctrica Valverde es una empresa que brinda Servicios de apoyo a la fabricación de motores, generadores, transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica a cambio de una retribución o por contrato. En este estudio, se hace un análisis del servicio que presta la empresa en lo relacionado a la suspensión y reconexión del servicio de energía eléctrica en la División Playas, provincia del Guayas para minimizar los tiempos improductivos que se generan en este proceso.

### **1.4. Descripción general del problema**

Consortio Eléctrica Valverde es una empresa que brinda servicios externos a la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, EP. Este consorcio ésta formado por personas que se unieron para brindar actividades comerciales a quienes lo necesiten, una de ellas es la unidad de negocios CNEL, EP en los llamados concursos públicos y así cumplir con los requisitos que se solicitan.

La actividad de servicios prestada a la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, EP es con el fin de llegar a la satisfacción de recuperación de cartera de las diversas zonas de la división playas y poder implementar una cultura de responsabilidad a los clientes de esta división, para que tengan en cuenta que si se recibe un 100% de servicio por tal suministro se debe cancelar por este 100% de

energía brindando ya que el cambio que se viene para el país está dado en la matriz energética y es por el cual se necesita puntualidad en los pagos.

El arduo trabajo que viene realizando el Consorcio Eléctrica Valverde para la recuperación de cartera es considerable, pero, también se tiene que tomar en cuenta la debida atención al usuario y satisfacer sus pedidos; no se ha tomado en cuenta los tiempos muertos que se producen por estas acciones, que bien pueden ser utilizados para la satisfacción de los clientes de esta división.

Para un mejor entendimiento, los tiempos muertos son períodos improductivos causantes de no lograr un óptimo trabajo debido a la demora del proceso de reconexiones ya que si se tomara las medidas programadas a una temprana hora se llegaría a atender en un tiempo estimado a los clientes y así poder obtener satisfacción a los diversos usuarios de la división Playas.

Mediante esa programación se evitaría los reclamos de los usuarios que de la hora que cancelaron tomando de ejemplo 9am y son las 5pm, todavía no se les restablece el servicio eléctrico (nada se mueve sin electricidad en el hogar), este incide es demasiado en los tiempos improductivos en el área de corte y reconexión de energía eléctrica de la división Playas.

Los tiempos improductivos en la División Playas influyen en no cumplir con óptimo trabajo y satisfacción a los usuarios y es ahí donde se deba de realizar el

estudio de tiempo y movimiento con la finalidad de minimizar tales procesos para así poder brindar mejoras con la empresa y satisfacción con los clientes.

#### **1.4.1. Problema**

¿En que inciden los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión de energía eléctrica en la división Playas, provincia del Guayas?

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo General**

- Minimizar los tiempos improductivos de corte y reconexión de energía eléctrica, aplicando un estudio de tiempo y movimiento para usuarios de CNEL E.P. División Playas, provincia del Guayas.

#### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Determinar los tiempos improductivos
- Calcular la media de tiempo improductivo
- Optimizar el servicio del sistema de suspensión y reconexión
- Realizar el análisis económico del proyecto.

## **1.6. Hipótesis**

- Al mejorar los tiempos improductivos de corte y reconexión de energía eléctrica en la división Playas, provincia del guayas se logrará brindar una atención mucho más rápida a los usuarios.

## **1.7. Justificativos**

El servicio que presta la empresa Consorcio Eléctrica Valverde a la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, EP división Playas es de manera externa por lo que no recibe un control directo, es allí donde se debe obtener una mejora en el proceso de servicios, por eso se debe de hallar el problema y las causas que lo generen para solucionarlos y poder brindar un servicio óptimo con un buen desempeño en las diversas actividades y así poder crear confianza en los clientes de la división Playas.

El inconveniente más significativo que presenta la empresa es en el proceso de reconexiones debido a la pérdida de horas valiosas, que si bien es cierto, pueden ayudar de mucho en la atención de los diversos usuarios de las zonas que se les ha suspendido el servicio eléctrico por falta de pago o por la ineficiencia o desconocimiento de cómo actuar en estos casos.

El personal que presta el servicio de suspensión y reconexión del suministro eléctrico es también uno de los más afectados por el tiempo improductivo a causa

del sistema de reconexiones ya que tienen que laborar más de las 8 horas como es normal por cumplir el objetivo de reconectar a todo usuario que cancelo en el día para su restablecimiento del servicio eléctrico.

Se prevé un estudio de tiempo y movimiento para poder minimizar esas horas improductivas o tratar de implementar un nuevo sistema de reconexiones como lo hacen en otras provincias para lograr un buen trabajo eficiente con una posible solución de mejora para satisfacción de los usuarios de la división Playas.

Es de recordar que los usuarios no pueden estar demasiado tiempo sin el servicio eléctrico debido a que en los hogares se utilizan diferentes electrodomésticos para uso en la cocina, guardar alimentos, enfriar bebidas y otros usos que se dan en el hogar o en mini empresas y para el sustento diario de cada uno de los hogares que dedican un tiempo a estas actividades.

## **1.8. Metodología**

En lo concerniente a la metodología utilizada en el desarrollo de este trabajo investigativo se procedió a aplicar los siguientes métodos, los cuales son los que más se adaptan al proceso investigativo desarrollado:

### **a) Histórico Lógico**

Se relaciona a una trayectoria real de fenómenos y acontecimientos que se dan en un período y se le debe realizar un estudio.

A través de ellos, se los toma como referencia y así realizar una comparación de estos acontecimientos suscitados en el pasado y ver como se les dio solución para luego ser aplicados en los diferentes casos que se dan en el sector, son motivo de estudio para tratar de solucionar los diferentes problemas que se presentan a diario logrando optimizar el servicio de restitución del fluido eléctrico a los usuarios.

#### **b) Inductivo Deductivo**

Este método nos permite utilizar el razonamiento para obtener y tomar conclusiones generales en explicaciones particulares, desde un estudio individual de los hechos y el análisis de todos los postulados, entre otros, basándose en fundamentos de teoría para aplicarlos y solucionarlos con valides.

Teniendo en cuenta que existe un problema de tiempos muertos que podrían ser falibles en la administración por parte de CNEL, EP, los resultados que se obtienen de dicho trabajo deben ser efectivos, es decir, si se considera que estos resultados no son buenos podríamos mejorarlos y llegar a tener un mejor índice en lo que respecta a recuperación de cartera.

#### **c) Método bibliográfico**

Se relaciona con las diferentes investigaciones realizadas por diferentes autores en su momento y en distintas épocas sobre la temática que se investiga y que sirven de base para futuros trabajos. En la metodología bibliográfica se emplean libros,



revistas, periódicos, informes, trabajos publicados en web, folletos, y demás instrumentos que ayuden a mejorar lo ya realizado.

La presente investigación servirá de base para reducir los tiempos improductivos que se presentan en la empresa motivo de estudio para optimizar su producción.

#### **d) Método Empírico**

Se basa en la experimentación y la lógica empírica que mediante la observación del fenómeno ocurrente puede darle una breve solución o aporte a la problemática y sus análisis estadísticos que mediante la visualización y la experiencia se obtienen a través de los años, es donde se puede afirmar las fallas de tiempos improductivos.

#### **1.8.1. Técnicas de investigación**

Se usará la observación, la entrevista y encuesta para la recolección de datos que ayudarán a direccionar de mejor forma la presente investigación.

#### **Entrevista:**

Se aplicará al administrador de la Unidad de Negocios de CNEL, EP, División Playas sobre los tiempos improductivos que se presentan en el desarrollo de las

actividades de la empresa como se puede mejorar esta situación en base a la experiencia en el desarrollo de su trabajo y cómo puede aportar para que esta situación mejore.

**Encuesta:**

Se la ejecutará a los trabajadores de la misma a fin de recabar información de primera mano sobre las posibles causas de los efectos que produce el tener tiempos improductivos y la cual afecta a la producción de la empresa en donde desarrollan su trabajo.

Así mismo se aplicará la técnica de **observación**, la cual se realizará dentro de la empresa para determinar si todos los empleados y administradores de la empresa cumplen con las reglamentaciones y disposiciones emanadas para el cumplimiento de lo establecido en las metas y objetivos a conseguir para el buen funcionamiento de esta.

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

#### **2.1. La empresa**

La empresa fue creada como sociedad anónima porque se consideró que el sistema de electrificación que estaba siendo administrado por la Unidad de Negocios de CNEL, E.P., División Playas debía descentralizarse y realizar todas sus actividades como una empresa dedicada exclusivamente a la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica en su área de concesión de manera independiente en la que pueda tomar sus propias decisiones.

La empresa Consorcio Eléctrica Valverde es una empresa dedicada a suministrar servicios de energía eléctrica, además de corte y reconexión a la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, EP División Playas por lo que debe iniciar un proceso de actualización de sus equipos y volverla mas operativa a fin de llegar a la recuperación de la cartera vencida de la División Playas, realizando cambios que permitan la implementación de una cultura de pago oportuna de los diversos clientes que utilizan este servicio.

Por lo que en este trabajo investigativo se deben establecer los procesos que permitan una dinamización en cada una de las etapas que realiza la empresa y así

lograr pautas de crecimiento sostenido y aplicar cambios con tecnología de punta dando una mayor apertura a la obtención de nuevos clientes.

## **2.2. Recursos productivos**

Los recursos productivos que posee la empresa se basan en el talento humano, recursos materiales y tecnológicos por lo que esta dirección debe mantener un inventario actualizado de todos los bienes y materiales que la empresa posee, así como también el control de los mismos que cada trabajador tiene a su cargo para efectuar las labores diarias y así tener de forma automática el seguimiento de cada ítem, es decir, si fue cambiado de titular, reingreso a bodega, pérdida del bien, prestado en comodato, donado o dado de baja.

La cartera que posee la empresa por concepto de facturación a sus clientes es indispensable que sea controlada y se lo hace a través de Cartera y Agencias quienes vigilan que el portafolio de recursos por energía suministrada no se incremente procurando evitar que la cartera vencida aumente. La empresa mantiene índices elevados de recaudación comparado con la facturación realizada en un promedio del 98%.

En general los procesos que maneja esta dirección se encuentran sistematizados, aun cuando el programa informático no tenga la flexibilidad que el volumen de información amerita; además, se ha podido observar que todavía se dan ciertos niveles de discrecionalidad que inciden en que ciertos trámites administrativos se

vean obstaculizados ocasionando evidentemente pérdidas de toda índole (tiempo, imagen institucional, económica, de oportunidad)

### **2.3. Marco legal**

Como toda organización privada se rige por la Ley de Compañías, por la Ley básica de Electrificación, Código Civil, Código de Trabajo y sus Estatutos Sociales. Como marco legal utiliza la Ley del Sector Eléctrico, publicada en el registro oficial N° 43 y complementado con el reglamento sustituto de la Ley mediante decreto N° 754 publicada en el registro oficial No. 182.

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica del país se encuentran atravesando actualmente períodos de cambio en los cuales influyen determinadamente el aspecto político y las leyes que se están aprobando en la Asamblea Nacional y que influirá en el aspecto organizativo de las mismas.

### **2.4. Reglamentos aplicados al proceso**

De acuerdo a la Ley Orgánica del servicio público de energía eléctrica publicada en el Registro Oficial del Ecuador, expedida por la Asamblea Nacional, Suplemento 418 del 16 enero del 2015, la misma que se encuentra vigente de acuerdo al Of. No. SAN-2015-0070, textualmente dice:

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES GENERALES: “Art. 9.- Suspensión de servicios.- La falta de pago del suministro de energía eléctrica dará derecho al proveedor a interrumpir el servicio conforme a las disposiciones reglamentarias pertinentes” (LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO).

Esta ley faculta a todas las empresas eléctricas del país a brindar un buen servicio, pero así mismo, se establece que por falta de pago y acumulación de deuda de los usuarios este servicio puede ser interrumpido hasta que se cancele los valores pendientes de pago y a ser reestablecido el servicio.

## **2.5. Planificación asertiva**

Ahorrar requiere de actitudes asertivas; lo más importante es enfocarse en los objetivos personales independientemente de las opiniones y actitudes de consumo de la sociedad que lo rodea, específicamente de sectores donde se considere que hay o puede haber un consumo excesivo.

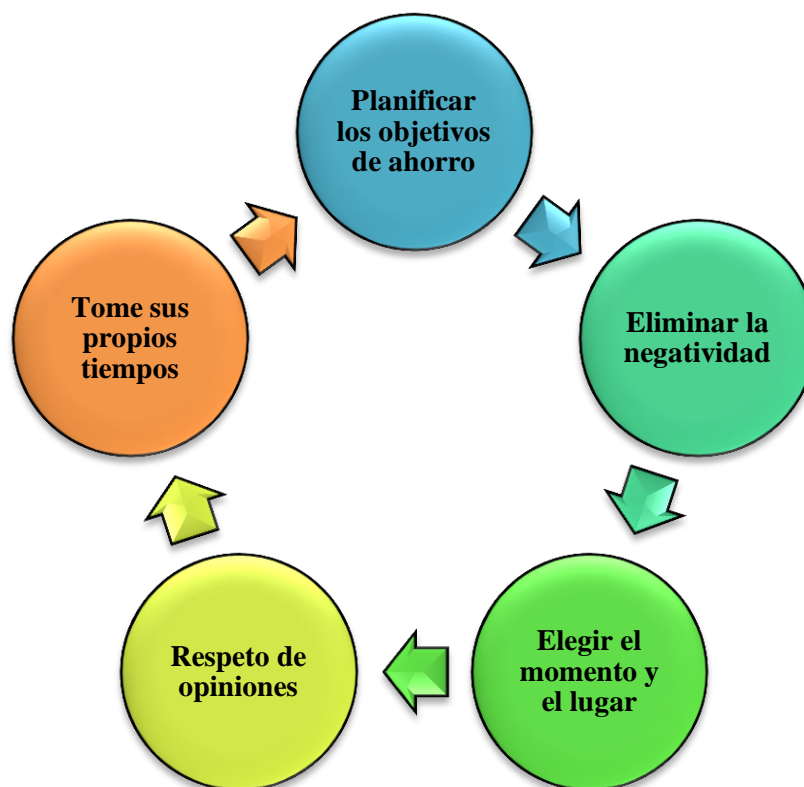
Las imposiciones de estilo de vida y moda de la sociedad generan una fuerte presión sobre las decisiones de ahorro de los individuos por lo que se corre el riesgo de satisfacer los objetivos sociales antes que los personales. Un ahorrador asertivo es aquel que puede cumplir con sus metas personales a la vez que aprovecha las oportunidades de consumo que le ofrece el mercado planificando de la mejor manera el pago oportuno de sus consumos para así no caer en mora y evitar los cortes de los servicios públicos.

## 2.6. Sistemas asertivos aplicados

Las decisiones para fortalecer el ahorro asertivo se las puede definir bajo estas cinco actitudes, los cuales ayudarán al usuario al ahorro en el sistema eléctrico con el fin de volverlas más asertivas.

Gráfico N° 1

**Sistemas asertivos que pueden ser aplicados en el sector eléctrico consumidor**



Fuente: Datos de la Investigación  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

- 1. Planificar los objetivos de ahorro:** Formar objetivos claros y con una ruta de acción de cuánto y cómo ahorrar o gastar disminuyendo la ansiedad a la hora

de rechazar otras oportunidades que no se ajustan a los proyectos propios, ya sea que sean a corto, mediano o largo plazos. Es importante establecer las metas de ahorro e inversión antes que las de consumo inmediato.

- 2. Eliminar la negatividad:** Es frecuente el sentimiento de incomodidad cuando se rechaza una oferta y más cuando se trata de algún artículo de moda que se desea. Sin embargo, esto no debe impedirle tomar una decisión racional. Esto también ocurre cuando se piensa que nunca se llegará a la meta o que tomará demasiado tiempo alcanzarla. Es imprescindible que las metas y los esfuerzos de ahorro sean honestos y se ajusten a sus posibilidades.
- 3. Elegir el momento y el lugar:** Sus metas deben ser lo suficientemente flexibles para tomar las oportunidades que sí forman parte de sus proyectos de ahorro, consumo e inversión. Un descuento significativo en ese bien que forma parte de los planes o la oportunidad de pagarlo de forma más cómoda no se deben dejar pasar.
- 4. Respeto de opiniones:** Los medios familiar, laboral y social continuamente ejercen una fuerte presión sobre las decisiones de consumo. Exigir respeto por los proyectos financieros propios disminuye el estrés que puede significar modificar patrones nocivos de consumo excesivo o irracional propios del entorno.



**5. Tome sus propios tiempos:** Evite situaciones en las que se le presentan oportunidades de consumo de “cómpralo ahora mismo”. Tomar decisiones precipitadas suele conducir hacia productos y servicios que al final no se desean. Siempre realice su ejercicio de planeación de forma anticipada, no salga de compras sin saber qué es lo que desea

## **2.7. Horarios de trabajos**

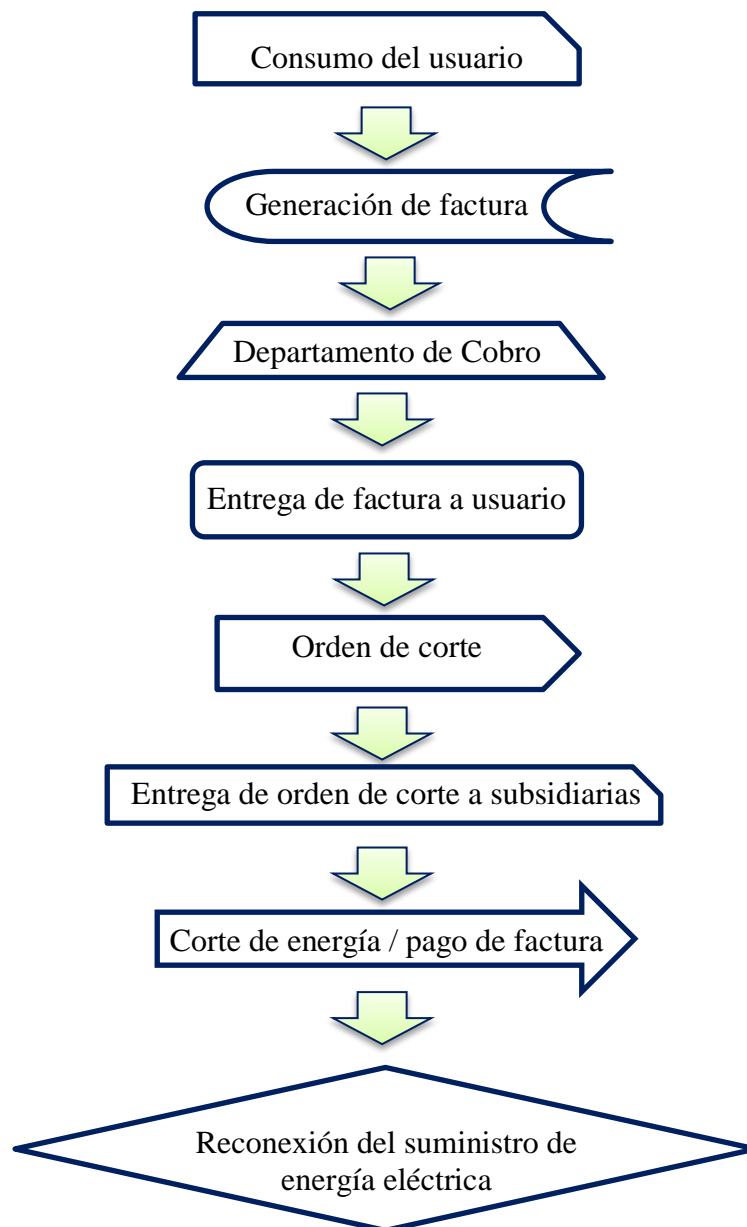
La empresa Consorcio Eléctrica Valverde es una empresa dedicada a suministrar servicios de electricidad según lo disponga la Unidad de Unidad de Negocios Santa Elena CNEL EP., en lo que se relaciona al corte y reconexión del servicio eléctrico. Los horarios de trabajo se establecen de 07:00 a 18:00, de los cuales: hasta las 13:00 se realizan cortes del suministro de energía eléctrica y desde las 14:00 se restablece el servicio de aquellos usuarios que hayan cancelado sus obligaciones pendientes de pago.

Se debe indicar que se les da un tiempo prudencial a los usuarios a fin de poder cumplir con sus obligaciones de pago que por diversos motivos no lo hayan realizado dentro de los plazos previstos en la ley, de no hacerlo, se les realiza el corte respectivo hasta que puedan cubrir los valores y así iniciar el trámite respectivo a fin de que en un plazo no mayor a 24 horas se le restituya el servicio previo la presentación de la planilla de pago. Es de mencionar que existen clientes que dejan acumular la deuda por lo que realizan convenios de pago.

## 2.8. Diagrama de flujo de proceso

Gráfico N° 2

### Proceso Actual de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica



**Fuente:** Consorcio Eléctrica Valverde.  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafas

## **2.9. Estudio de tiempo y movimiento**

El Estudio de Tiempo (Niebel & Freivalds, 2009) “es una técnica de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos y ritmos correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido y efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida”.

### **2.9.1. Herramientas para el estudio del tiempo.**

Para realizar un estudio de tiempos en campo es necesario considerar las siguientes herramientas convencionales:

- Cronómetro
- Tablero de lecturas
- Formulario para estudio de tiempos.
- Videgrabadora.

Los formularios para los tiempos pueden clasificarse en dos categorías:

- Formularios para recopilar datos de las observaciones: se realiza por medio de hojas de estudio de tiempos. El formulario modelo registro de tiempo lo encontramos en el Anexo 8.

- Formularios para estudiar los datos de las observaciones: hoja de trabajo, hoja resumen de estudio, hoja de suplementos, hoja de análisis para estudio

### **2.9.2. Consideraciones generales para la toma de tiempo**

Para la medición del tiempo se debe considerar como básico lo siguiente:

- Las herramientas de medición como el cronómetro deben estar bien calibrado.
- La persona encargada de registrar el tiempo debe conocer plenamente el proceso, es decir, los micros movimientos necesarios para la ejecución del trabajo debe ser objetivo y su medición exacta.
- El operador que realiza el trabajo de montaje o instalación de unidades constructivas de distribución debe conocer plenamente el trabajo y tener buenas destrezas, buen estado físico y mental.
- El método de desarrollo del trabajo debe estar estandarizado.
- Definir las condiciones del trabajo.

- Los materiales, herramientas y equipos deben estar estandarizados, calidad y pesos.
- El analista de tiempos debe tener pleno conocimiento de las etapas del proceso.
- El analista de tiempo debe verificar si el método empleado en el proceso es el más óptimo.

## **2.10. Diagrama de tiempo y movimiento**

Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables que se originan en el desarrollo de las actividades del personal de Consorcio Eléctrica Valverde.

El analista de estudios de tiempos tiene varias técnicas que se utilizan para establecer un estándar: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales. El esquema de trabajo se establece de la siguiente manera tal como se refleja en el Gráfico N° 3 en donde la optimización del tiempo será una de las prioridades.

**Gráfico N° 3**

**Diagrama de Proceso Actual de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica**

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	□	◇	○	D	□	⇒	▭	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación
Se establece el consumo del usuario en un determinado tiempo								1	-	Las distancias no se los estipula porque son variables de acuerdo a la ubicación de la residencia y a la accesibilidad de la misma, por lo que los tiempos varían de una a otra casa para la reconexión respectiva
Se registra al departamento de cobro								30		
Posteriormente se genera la factura en base a la lectura del medidor del usuario								2	-	
Esta factura se la direcciona al departamento de cobranza de la empresa								30	-	
Factura entregada al contratista								40		
La factura es entregada al usuario donde se indica el tiempo máximo de pago								80	-	
Si la factura no es cancelada dentro de los plazos estipulados se procede a emitir la orden de corte respectivo								30	-	
Programación del corte al abonado								30		
Estas órdenes de corte son entregadas a las subsidiarias para que se proceda al corte del suministro								50	-	
Se procede al corte o a la verificación del pago por el usuario								15	-	
Luego de realizado el corte, el usuario debe notificar el pago en las oficinas respectivas								120	-	El corte y reconexión varía de acuerdo a la distancia donde se encuentra ubicada la casa del usuario
Se emite la orden para la reconexión del servicio								20		
Demora en la reconexión del servicio de energía eléctrica								420		
Reconexión del servicio eléctrico al usuario								25		
								<b>TOTAL</b>	893	

**Fuente:** Consorcio Eléctrica Valverde.  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

El estudio de métodos y tiempos es una herramienta que sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido, su objetivo es analizar la productividad de un proceso, con el fin de saber la eficiencia y efectividad de este, y así desarrollar métodos de mejoramiento en la producción, en este caso del servicio de corte y

reconexión del suministro de energía eléctrica que provee CNEL E.P. División Playas a través de Consorcio Eléctrica Valverde a los usuarios del cantón Playas y su entorno.

### **2.11. Tiempo improductivo**

“El tiempo improductivo es sin duda el gran enemigo a abatir en una organización, porque supone no solo una pérdida de dinero para el centro o la empresa, sino, que si este tiempo viene ocasionado problemas ajenos al propio trabajador puede suponer un problema “de base” que haga tambalear los cimientos de la propia empresa” (Vargas 2011).

En otras palabras, se debe eliminar el tiempo improductivo ya que el mismo conlleva a generar una problemática labora de grandes consecuencias, lo que va impedir el crecimiento de la empresa y su posterior quiebra por qué no existe el compromiso de los trabajadores de velar por el resurgimiento de la misma si no que miran sus intereses personales.

Dentro de la empresa las operaciones que causan tiempo improductivo en el corte y reconexión del servicio de energía eléctrica son las siguientes:

- **Traslado al sitio de corte del suministro de energía eléctrica:** el área rural del cantón Playas tiene sectores de relieves de difícil acceso por lo que trasladarse a esos sectores causa retraso en las operaciones de la

empresa, porque así como se demora a hacer el corte, así mismo se demora para realizar la reconexión del servicio a los usuarios lo que origina molestias y contratiempos para todos.

- **Bajar la escalera del carro y colocarla en el sitio donde se va a cortar el suministro de energía eléctrica:** debido al terreno irregular de estos sectores hay que tener mucho cuidado al momento de realizar la operación con las escaleras, pues ha ocurrido accidentes que han producido lesiones al personal de campo.
- **Subida y bajada del personal al sitio de corte (cables de media y baja tensión):** Tal como se muestra en la Figura 2 este proceso hay que realizarlo con mucho cuidado debido a la serie de cables que existen en ciertos sectores, lo que impide trabajar normalmente y se lo debe realizar con las debidas precauciones a fin de evitar una serie de accidentes que puede hasta costarle la vida a quien se encuentre realizando esta labor de corte y reconexión.

Figura N° 2

#### **Detalles del trabajo en relación a la energía eléctrica**



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías



Los mismos pasos se observan en la reconexión del servicio de energía eléctrica.

## **2.12. Cálculo de tiempo medio e improductivo**

El estudio de tiempo tiene como finalidad dividir la actividad humana en movimientos o grupos de movimientos básicos llamados therbligs lo que permite realizar una serie de operaciones fundamentales para establecer la cantidad de tiempo que el ser humano emplea para una actividad.

El estudio de micros movimientos se ha venido desarrollando desde el siglo XVIII y fue optimizado por personalidades como Taylor, sin embargo, el matrimonio constituido por Frank Bunker Gilbreth y Lillian Moller Gilbreth quienes realizaron grandes aportes a este trabajo y desarrollaron lo que hoy se conoce como estudio de los micros movimientos dividieron el trabajo en 17 movimientos fundamentales a los cuales llamaron therbligs.

Al analizar los movimientos therbligs se observa que los primeros contribuyen directamente al avance del trabajo, el segundo grupo de therbligs no hacen avanzar al trabajo y deben ser eliminados aplicando los principios del análisis de operación, así, en un proceso de optimización los therbligs pueden ser reducidos pero no eliminados por completo.

En la siguiente Tabla N° 1 se pueden observar los movimientos fundamentales therbligs con su nombre, símbolo con la clasificación de los eficientes e ineficientes:

**Tabla N° 1: Movimientos Therbligs**

THERBLIGS EFICIENTES		THERBLIGS INEFICIENTES	
Movimiento	Símbolo	Movimiento	Símbolo
ALCANZAR	AL	BUSCAR	B
TOMAR	T.	SELECCIONAR	S.E
MOVER	M	INSPECCIONAR	I
SOLTAR	S.I.	DEMORA EVITABLE	D.E.T.
ENSAMBLAR	E	DEMORA INEVITABLE	D.I.
DESMONTAR	D.E.	COLOCAR EN POSICIÓN	P.
USAR	U	DESCANSAR	D.E.S.
PREPARAR POSICIÓN	P.P	SOSTENER	S.O.
		PLANEAR	P.E.

**Fuente:** Consorcio Eléctrica Valverde.  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### 2.13. Casos operativos

Entre los principales micro movimientos en obras eléctricas se tiene los siguientes:

- Subir y bajar del poste
- Colocar y fijar abrazadera con espiga pin punta de poste
- Colocar y fijar abrazadera con espiga pin punta de poste doble
- Colocar y fijar perno de ojo
- Colocar y fijar de tuerca de ojo
- Armar y colocar cruceta simple 2.4m
- Colocar y fijar ángulo pie de amigo
- Armar y colocar bastidor 3
- Armar y fijar varilla de retención

- Armar luminaria
- Instalar caja para medidor
- Colocar y fijar pararrayo
- Instalar puesta a tierra
- Enterrar varilla a tierra
- Instalación de un seccionador.
- Excavación de hueco
- Compactar terreno
- Desbroce
- Colocar grapa pistola
- Colocar y fijar abrazadera simple
- Izada de poste
- Aplomada de poste
- Movilización

#### **2.14. Soluciones aplicables**

Para encontrar una solución práctica a esta problemática que afecta al desarrollo sostenido de las empresas es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Para comparar la eficacia de los métodos utilizados
- Evaluar el proceso.
- Determinar el método óptimo.
- Fijar programas de producción y sistemas de incentivos

- Determinar el desempeño de la mano de obra
- Determinar el uso de herramientas
- Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.
- Determinar el tiempo estándar tipo por actividad

Para una mejor ilustración se menciona el siguiente Gráfico N° 4

### Gráfico N° 4

#### Procedimientos aplicables



**Fuente:** Consorcio Eléctrica Valverde.  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafas

## 2.15. Población

Es de mencionar que la empresa Consorcio Valverde es una subsidiaria de la Unidad de Negocios Santa Elena CNEL, E.P., la cual entre sus empleados tiene directivos, administrativos de campo y de servicio con un total de 46 trabajadores, a los cuales se les hará la entrevista (1 directivo) y la aplicación de la encuesta (45 personas) para tener una idea de cuáles son los motivos que originan la problemática y así lograr aplicar soluciones factibles para su resolución., determinando acciones que conlleven a cumplir las metas y objetivos de la empresa.

### 2.15.1. Tamaño de la muestra

Como se estableció, la población es menor de 100 elementos por lo que se trabajará con la totalidad de la población, la misma que se encuentra detallada en la siguiente Tabla N° 2

**Tabla N° 2**

#### **Muestra**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
<b>DIRECTIVO</b>	1	Entrevista
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>	4	Encuesta
<b>PERSONAL DE CAMPO</b>	39	Encuesta
<b>PERSONAL DE SERVICIO</b>	1	Encuesta
<b>TOTAL</b>	45	

**Fuente:** Consorcio Eléctrica Valverde.  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

## **2.15.2. Aplicación de la encuesta - entrevista**

### **Entrevista aplicada al Directivo de Consorcio Eléctrica Valverde**

#### **1. ¿Conoce que son tiempos improductivos?**

En el desarrollo de mis actividades profesionales he tenido la oportunidad de desempeñar cargos en donde nos han capacitado sobre diversas temáticas de tipo laboral, entre ellas está la de los tiempos improductivos, la misma que entorpece el desarrollo sostenido de una empresa la cual la estanca e impide que se llegue a tener nuevas oportunidades de trabajo con otras empresas, sean públicas o privadas, determinando así una eficiencia inoperante que perjudica tanto a directivos como personal que labora en cada una de las áreas de trabajo, por lo que los trabajadores deben conocer esta problemática que se presenta a diario.

#### **2. ¿Cuáles son las perspectivas de crecimiento de la empresa?**

Las metas y objetivos que se tienen proyectado para este 2017 son muchas, pero en el desarrollo de cada una de ellas es necesario ir verificando donde se puede reestructurar cada una, a fin de poder cumplirlas a corto y mediano plazo, esto va a permitir hacer los correctivos necesarios y así ir mejorando cada día, haciendo de la empresa una institución eficiente, con responsabilidad y esmero, brindando un servicio de calidad, prontitud y satisfaciendo los requerimientos de la ciudadanía.

**3. ¿Considera apropiado realizar estudios para reducir los tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro eléctrico de aquellos usuarios que cayeron en mora?**

Todo proceso que conlleve a mejorar la calidad de suministro de un servicio en una empresa es muy bien recibido y más aún si con ello se mejora la eficiencia y garantía de un trabajo. Es importante reconocer que un servicio básico es necesario en cada hogar y más si se trata de la energía eléctrica, pero, en el momento que este servicio se corta surgen una serie de problemas, porque trastoca con el normal desarrollo de las actividades de cada uno de ellos ya sea en el campo de la construcción, pequeños negocios en la conservación de alimentos, pues la mayoría de ellos tienden a dañarse por no recibir los cuidados debidos.

**4. ¿Se realiza capacitaciones periódicas al personal que está a su cargo sobre temas de seguridad, rendimiento laboral y otros para motivarlos a ser más eficientes?**

En la mayoría de las veces esta situación no se da en el Consorcio Eléctrica Valverde debido a múltiples factores, que van desde lo económico hasta la estabilidad laboral de cada uno de ellos, por lo tanto, realizar capacitaciones constantes es una situación muy improbable debido a que existe personal que no se adapta a los esquemas de trabajo que se imponen en la empresa, lo que conlleva y obliga al trabajador a buscar nuevas perspectivas de trabajo para bienestar de su familia.

**5. ¿Reciben incentivos laborales los empleados a su cargo?**

Durante estos últimos años se busca que el trabajador sienta como propia la empresa, por lo que se trata de darles motivación, responsabilidades compartidas, a fin de que cumpla con el desarrollo de sus actividades sin tener a alguien que este sobre sus “hombros” vigilando lo que está realizando a cada momento. Estos incentivos de tipo laboral tienen que ver con ascensos a puestos de mayor jerarquía y responsabilidad, acompañado con incentivos de tipo económico. Pero esto solo lo conoce el personal administrativo, quienes realizan un seguimiento constante de los informes y reportes diarios que realizan los supervisores y de esta manera establecer quienes cumplen a cabalidad con las tareas asignadas.

**6. ¿Se debe realizar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades que realiza el personal de campo a través de cada uno de los supervisores de cuadrillas a fin de cumplir con las expectativas de la ciudadanía y de la Unidad de Negocios CNEL E.P., garantizando la renovación de contratos para seguir en el desarrollo de estas actividades?**

Es muy necesario que se debe establecer controles a las actividades que se realizan en el contexto diario, pues con ello se debe cumplir un cronograma de trabajo que permita a la empresa rendir cuentas a la Unidad de Negocios de CNEL E.P., División Playas permitiendo establecer y generar confianza por la recuperación de la cartera vencida y así generar mayor trabajo que permita a todos una mejor compenetración laboral.



**7. ¿Trata diariamente con los empleados recordándoles el compromiso de cumplir con responsabilidad el desempeño de sus labores?**

En el desempeño de mis labores muy pocas han sido las oportunidades que he tenido para dialogar con cada uno de ellos, especialmente con el personal que labora en el campo. Pues ellos son el alma y vida de la empresa, ellos siempre están más en contacto con los supervisores, pues es mucha responsabilidad que recae sobre mí, y debo de coordinar cada una de mis acciones, por ello se delegan responsabilidades, las cuales deben de ser asumidas con absoluta entereza por cada uno de los empleados de la empresa.

**8. ¿Considera apropiado que la aplicación de un estudio minimizará los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica entre los usuarios de CNEL E.P., División Playas?**

Sí, todo proceso se debe mejorar, procurando en lo posible brindar un mejor servicio a la ciudadanía cada día es lógico que debe de ser implementado, solo así se podrá enmendar errores que se estén cometiendo y que no hayan sido tomados en consideración.

**2.15.3. Análisis de la entrevista**

De acuerdo a los datos obtenidos, se establece que si se conoce sobre tiempos improductivos y como perjudica a la empresa el no tener un control permanente

sobre las acciones que realizan los trabajadores, esto da a entender que la cadena de mandos adolece de falencias que deben de ser corregidas a fin de poder aplicar los correctivos necesarios y así otorgarle a cada uno de los empleados responsabilidades que al no ser cumplidas se aplicarán las sanciones respectivas.

Las capacitaciones sobre tiempos improductivos no se dan en la empresa por múltiples factores que parten desde la parte económica hasta la laboral, por lo que se los realiza de manera selectiva a cierto personal de planta. Además, se deben aplicar acciones que conlleven a poner en práctica el trato con el usuario, pues no solamente es de cortar y reconectar, sino hacerles notar al cliente que no debe de volver a caer en mora porque le perjudica constantemente en el desarrollo de las actividades diarias de cada uno de ellos.

#### **2.15.4. Análisis de los resultados**

Para tener una idea mas objetiva de la problemática existente se procede a tomar la encuesta al personal del Consorcio Eléctrica Valverde a fin de establecer razones sobre el trabajo que realiza y cuáles son los problemas que a criterio de ellos se presentan en el diario convivir con los usuarios.

**2.15.5. Desarrollo de la Encuesta a trabajadores de Consorcio Eléctrica Valverde**

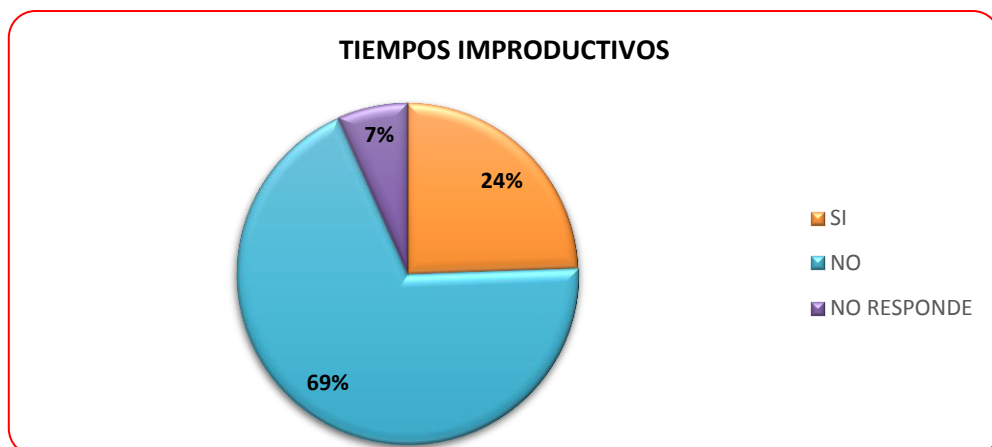
**1. ¿Conoce que son tiempos improductivos?**

**Tabla N° 3**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	11	24
2	NO	31	69
3	NO RESPONDE	03	07
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**Gráfico N° 5**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**ANÁLISIS:**

El 69% del personal encuestado no conoce que son tiempos improductivos, apenas un 24% si los conoce y un 7% no responde a esta inquietud, por lo que es necesario establecer criterios en cuanto a que los trabajadores deben conocer términos técnicos que tienen relación con el desarrollo de sus actividades, y tener una idea a que están expuestos o a que se refiere la temática en cuestión.

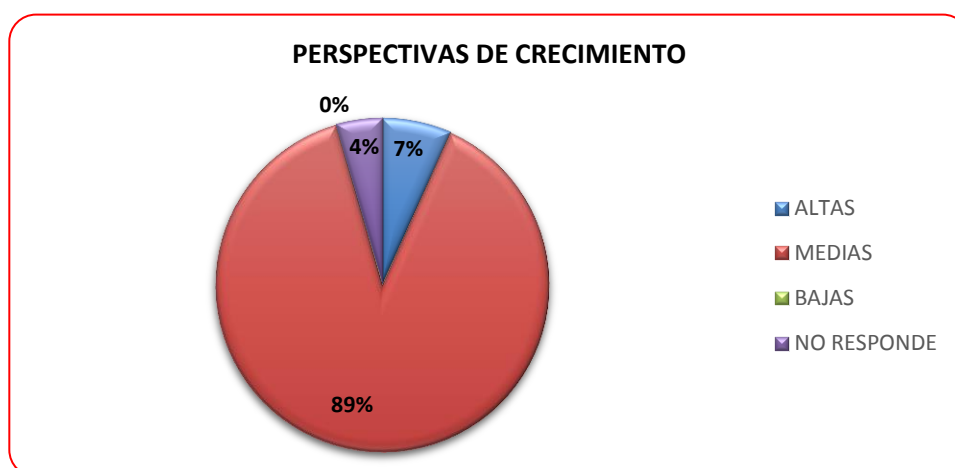
## 2. ¿Cuáles son las perspectivas de crecimiento de la empresa?

**Tabla N° 4**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	ALTAS	03	07
2	MEDIAS	40	89
3	BAJAS	00	00
4	NO RESPONDE	02	04
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafías

**Gráfico N° 6**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafías

### ANÁLISIS:

A criterio de los encuestados, el 89% establece que la empresa tiene un crecimiento a medias, un 7% considera que las expectativas son altas, un 4% no responde, es necesario inculcar en los trabajadores que ellos son parte importante de la empresa y de sus acciones depende el crecimiento de la misma, lo cual va a beneficiar o a perjudicar ostensiblemente en la estabilidad del trabajo que en ella se realice.

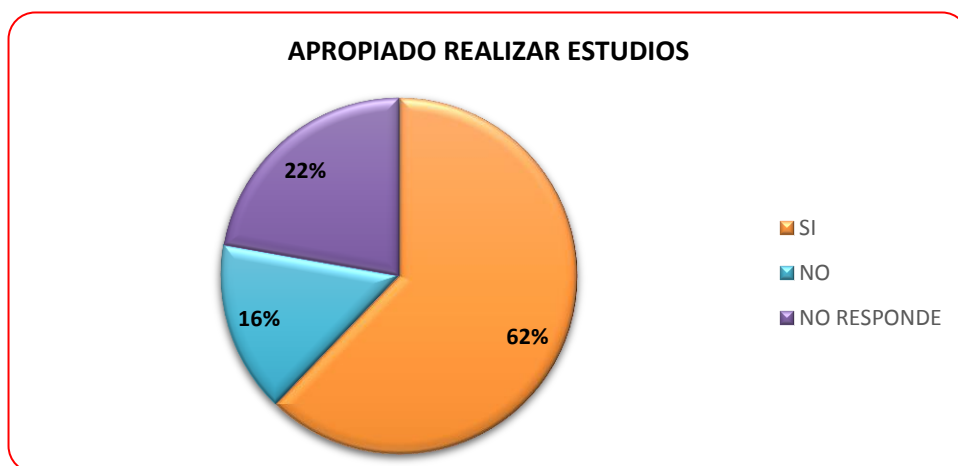
3. **¿Considera apropiado realizar estudios para reducir los tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro eléctrico de aquellos usuarios que cayeron en mora?**

**Tabla N° 5**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	28	62
2	NO	07	16
3	NO RESPONDE	10	22
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**Gráfico N° 7**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**ANÁLISIS:**

El 62% de los encuestados si considera apropiado realizar estudios para reducir los tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro eléctrico de aquellos usuarios que cayeron en mora para así brindar un mejor servicio que ayude a todos a una mejor relación entre usuarios y empresa, lo que permitirá recuperar la cartera vencida de la Unidad de Negocios de CNEL E.P.

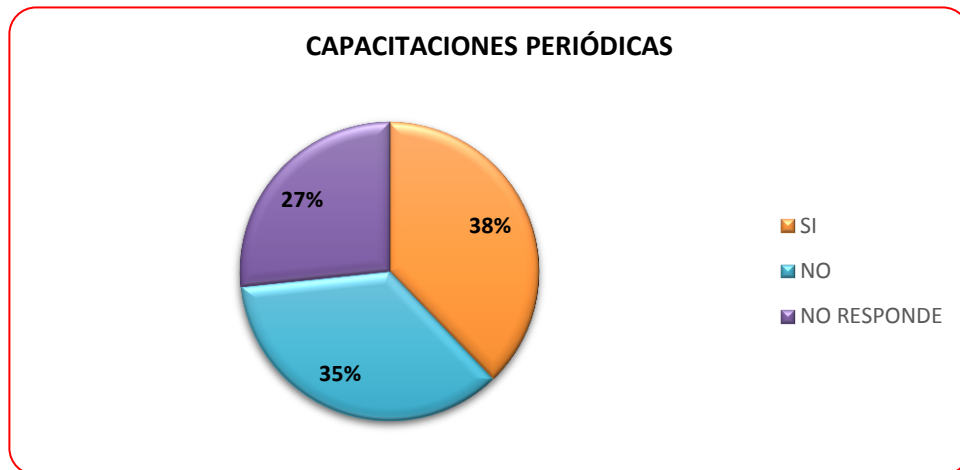
**4. ¿Se realiza capacitaciones periódicas sobre temas de seguridad, rendimiento laboral y otros, para motivarlos a ser más eficientes?**

**Tabla N° 6**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	17	38
2	NO	16	35
3	NO RESPONDE	12	27
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**Gráfico N° 8**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**ANÁLISIS:**

EL 38% de los encuestados expresan que si se realiza capacitaciones periódicas sobre temas de seguridad, rendimiento laboral y otros para motivarlos a ser más eficientes, un 35% no lo considera así y un 27% no responde. Lo que deja entrever que los trabajos que se realizan en la empresa se hacen de manera empírica y que los conocimientos que adquieren los empleados se los hacen sobre la marcha, perjudicando en gran medida a la calidad del servicio que se brinda al usuario.

## 5. ¿Reciben incentivos laborales por el desempeño de sus actividades?

Tabla N° 7

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	07	16
2	NO	33	73
3	NO RESPONDE	05	11
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

Gráfico N° 9



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

### ANÁLISIS:

El 73% de los encuestados manifiesta de que no reciben incentivos laborales por el desempeño de sus actividades, un 16% expresan que si los reciben y un 11% prefiere no responder a esta inquietud. Cual sea la situación que se da dentro de la empresa, es necesario aplicar una escala de estímulo entre todo el personal que labora a fin de poder mejorar las relaciones laborales entre todos, solo así se logrará aplicar nuevos métodos de trabajo que beneficien tanto a empleados como a directivos.

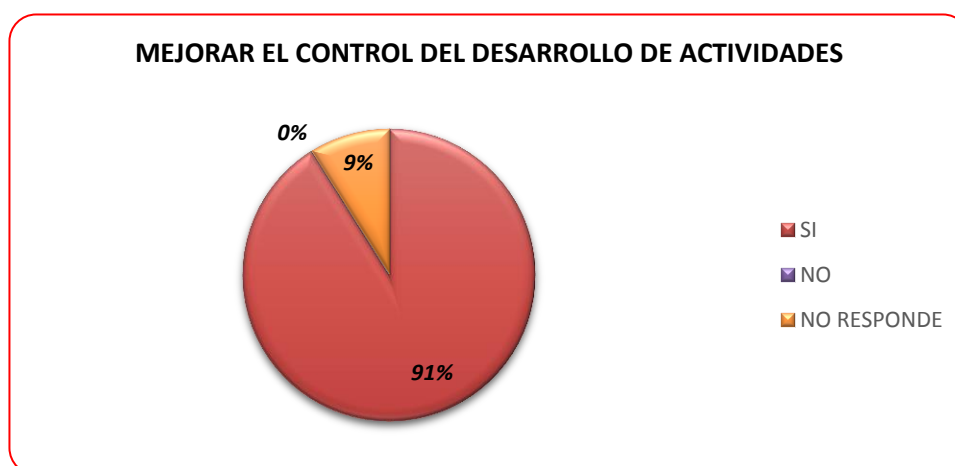
6. ¿Se debe realizar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades que realiza el personal de campo a través de cada uno de los supervisores de cuadrillas a fin de cumplir con las expectativas de la ciudadanía y de la Unidad de Negocios CNEL E.P.?

**Tabla N° 8**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	41	91
2	NO	00	00
3	NO RESPONDE	04	09
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

**Gráfico N° 10**



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

### ANÁLISIS:

El 91% de los encuestados considera que si se debe realizar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades que realiza el personal de campo a través de cada uno de los supervisores de cuadrillas a fin de cumplir con las expectativas de la ciudadanía y de la Unidad de Negocios CNEL E.P., esto dará la oportunidad a tener mayor cantidad de trabajo expandiendo la cobertura de la empresa.



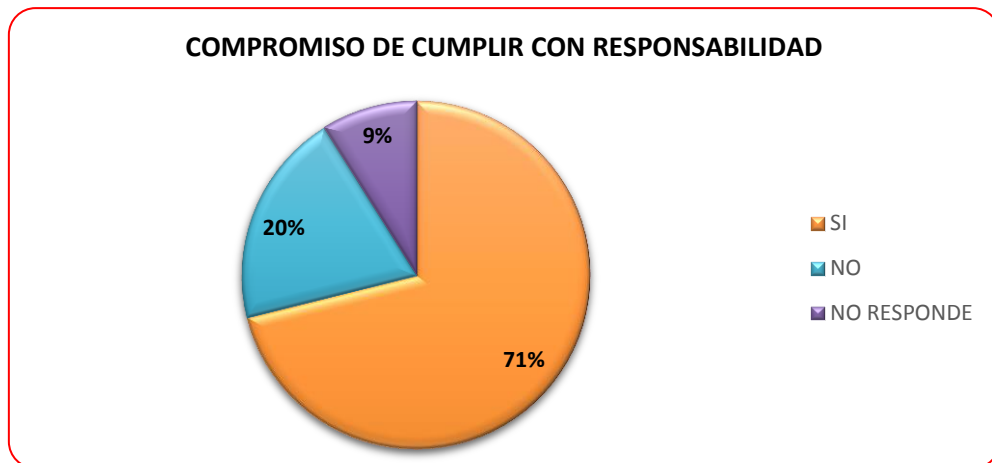
**7. ¿Trata diariamente con sus compañeros de trabajo el compromiso de cumplir con responsabilidad el desempeño de sus labores?**

**Tabla N° 9**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	32	71
2	NO	09	20
3	NO RESPONDE	04	09
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafías

**Gráfico N° 11**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafías

**ANÁLISIS:**

El 71% de los empleados de la empresa si trata diariamente con sus compañeros de trabajo el compromiso de cumplir con responsabilidad el desempeño de sus labores diarias, un 20% respondió que no es de su incumbencia y un 9% no responde a esta inquietud. Por lo que se hace necesario socializar las expectativas de crecimiento de la empresa, las metas y objetivos a conseguir y cuáles son los beneficios que recibirán los trabajadores al final de un periodo anual.

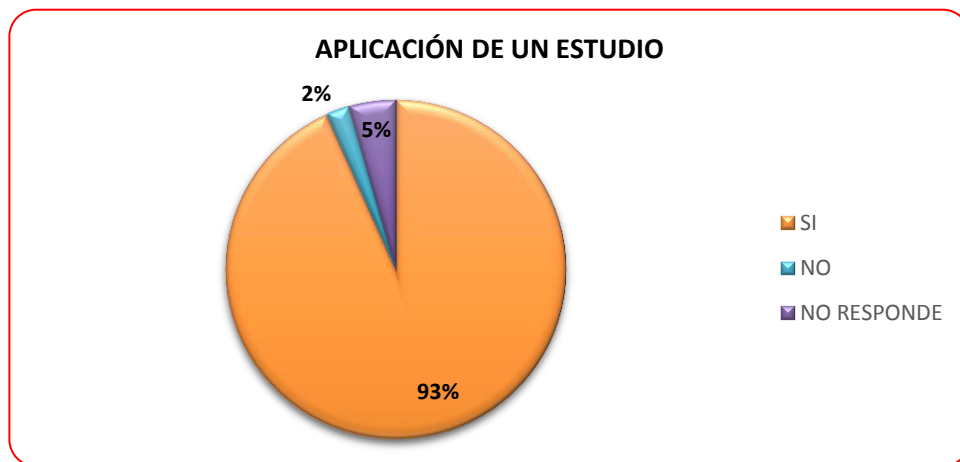
8. ¿Considera apropiado que la aplicación de un estudio minimizará los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica entre los usuarios de CNEL E.P., División Playas?

**Tabla N° 10**

ÍTEM	VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	SI	42	93
2	NO	01	02
3	NO RESPONDE	02	05
		<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**Gráfico N° 12**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**ANÁLISIS:**

El 93% si considera apropiado que la aplicación de un estudio minimizará los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica entre los usuarios de CNEL E.P., División Playas a fin de garantizar la calidad en el servicio que se brinda a la ciudadanía.

### **2.15.6. Análisis de la Encuesta**

De acuerdo a los datos obtenidos se establece que la mayoría de los empleados no conocen que son tiempos improductivos, de igual forma sobre las perspectivas de crecimiento de la empresa apenas se las conoce a medias, las capacitaciones son otro punto neurálgico dentro del desarrollo de las actividades que muy poco se da a determinados empleados, así mismo se considera apropiado que se realice un estudio que permita conocer en donde se encuentran los puntos críticos sobre tiempos improductivos para buscarles soluciones prácticas que permitan a la empresa ser más eficiente.

La empresa no establece incentivos laborales debido a que en la práctica el personal que labora en las diferentes áreas solo se limita a tratar de cumplir con un cronograma establecido y no supera las expectativas de crecimiento que se espera de cada uno de ellos.

Por lo que se hace necesario aplicar un estudio para minimizar los tiempos improductivos a fin de lograr una mayor generación de trabajo y cumplir con la Unidad de Negocios CNEL EP División Playas en la recuperación de la cartera vencida.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA

#### 3.1. Propuesta

En la actualidad, en casi todas las provincias del país la mayoría de los usuarios del servicio de energía eléctrica poseen en cada uno de sus hogares instalado un medidor electromecánico. Dentro del Consorcio Eléctrica Valverde las operaciones de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica que brinda la Unidad de Negocios CNEL EP. División Playas las realiza personal humano, por lo que está sujeta a errores de diversas índoles ocasionando un mal servicio y la insatisfacción del abonado/usuario al cual se debe en el diario convivir.

Figura N° 3

#### Corte del suministro de energía eléctrica



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

Esta propuesta de trabajo proporciona la oportunidad de automatizar todos estos pasos con ayuda de tecnología de punta para la transmisión de datos a través de una red celular vigentes en nuestro país al mejorar el servicio para los usuarios, reduciendo para la empresa eléctrica costos en el personal, tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro de energía eléctrica a los usuarios que cayeron en mora por el no pago del suministro de energía eléctrica del mes; pues, estas operaciones se las realizaría de manera remota y por el tiempo de respuesta se la considera en tiempo real.

Figura N° 4

#### **Toma de lectura del consumo de energía eléctrica en medidores codificados**



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### **3.2. Optimización del servicio de suspensión y reconexión**

Al ser factible la implementación y elaboración de un programa que permita optimizar los tiempos improductivos en el corte y reconexión del servicio de energía eléctrica a los abonados de la Unidad de Negocios CNEL EP. División

Playas debe de proporcionar la información técnica – administrativa que requiere la empresa (Consortio Eléctrica Valverde) para su base de datos e información estadística en sus respectivos formatos, sin perder de vista las actividades propias e importantes, lo que implica que la información debe ser recogida y discriminada de una manera sistemática para asegurar su calidad y facilitar su análisis.

Este trabajo pretende diseñar un sistema metodológico – Tecnificado – Codificado que permita regular las actividades y tareas para la prestación de los servicios eléctricos (corte y reconexión) para los abonados de la empresa enfocados en un sistema de gestión de calidad y basado en los siguientes principios:

- Trabajar con orientación hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios y la comunidad.
- Documentar los procesos manuales, normas e instructivos.
- Registrar en documentos los hechos para evidenciar los mejores.
- Monitorear el trabajo para mejorar continuamente.

### **3.2.1. Propósito**

Uno de los beneficios más importantes a conseguir con los procedimientos definidos es el mejoramiento de la prestación y mantenimiento del servicio eléctrico, cuando mejoren causarán un impacto positivo en la productividad y satisfacción al cliente. Este sistema exige que se cumplan ciertos requisitos fundamentales, estableciéndose los siguientes:

- Identificar los procesos y subprocesos.
- Determinar la secuencia de interacción de los procedimientos y delimitarlos.
- Determinar indicadores y métodos para asegurar el funcionamiento y control efectivo de los procesos.
- Asegurar la disponibilidad de recursos para el desenvolvimiento de las actividades.
- Medir, monitorear y evaluar.
- Implementar acciones preventivas y correctivas necesarias para lograr resultados previstos y la mejora continua en el proceso de corte y reconexión del suministro de energía eléctrica a los abonados de la Unidad de Negocios CNEL EP División Playas a través del Consorcio Eléctrica Valverde.

Será de responsabilidad de la Dirección de Comercialización y de cada uno de los Jefes de Departamento o de Sección difundir los procedimientos instaurados, velar porque se ejecuten y que se diligencien adecuadamente sus formatos para que la información fluya rápidamente, se debe otorgar la importancia necesaria a cada actividad para que se vuelvan parte de la cotidianidad y la cultura de la empresa.

### **3.3. Suspensión y reconexión**

Se suspende el servicio cuando:

- El usuario incurre en incumplimiento de contrato. El servicio de energía le será restablecido una vez se subsanen las causas que originaron la suspensión.

¿Cuáles son los motivos por los que se suspende el servicio de energía?

#### **1.- De Mutuo acuerdo:**

- Se podrá suspender el servicio cuando así lo solicite el cliente, si conviene en ello a través de la empresa que suministra el servicio y los terceros que puedan resultar afectados.

#### **2.- En interés del servicio:**

- Se podrá suspender el servicio sin que se considere falla en la prestación del mismo y sin perjuicio de las demás acciones cuando se comprometa la estabilidad del inmueble o del terreno donde se encuentra.
- Cuando haya incumplimiento de las normas ambientales vigentes.



- Cuando se urbanice, se construya o se parcele sin las licencias requeridas por el Municipio.

### **3.- Por incumplimiento o violación del contrato:**

- La falta de pago de un (1) periodo de facturación o reincidencia en la mora.
- Cuando se compruebe el uso no autorizado del servicio de energía eléctrica por parte del cliente.
- Por cualquier alteración inconsulta y unilateral por parte del cliente, de las condiciones contractuales o incumplimiento de la regulación de ley o normas técnicas aplicables.

Figura N° 5

#### **Recorrido del lector dentro de una ruta**



Fuente: [www.energyelectr.es//.abder](http://www.energyelectr.es//.abder).  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaiás

### **Se corta un suministro cuando:**

- El cliente incurre en un causal de terminación del contrato y pierde el derecho al suministro de energía, si quiere tener de nuevo energía deberá realizar un nuevo contrato y estar a paz y salvo con la empresa que le suministra la energía eléctrica.

### **3.4. Análisis de datos e identificación del problema**

Debido a que existen una gran cantidad de procesos que dificultan la calidad del servicio que deben de ofertar las empresas eléctricas la facturación dentro de ellas no es la excepción, para resolver estas necesidades se debe hacer una reingeniería de este proceso luego de haber detectado el problema.

Es de mencionar desde que el abonado tiene el servicio hasta que el mismo es cancelado por efecto de consumo, además, de si el caso fuese de corte y reconexión que todos estos procesos son manuales e inclusive se los podría cuantificar de ineficientes por la falta de uso de tecnología que garanticen prontitud y eficiencia en el suministro de energía eléctrica.

### **3.5. Análisis de los problemas**

En la actualidad todo el proceso de toma de lectura, corte y reconexión se lo realiza manualmente siendo la fuerza laboral su único recurso utilizado. Estos

mecanismos en las empresas eléctricas tales como los altos costos operativos, el servicio de corte parcial y la falta de información oportuna son los principales problemas que están a la vista.

### **3.5.1. Codificación de rutas.**

Las empresas eléctricas tienen el deber y la obligación de brindar su servicio a todos los habitantes dentro de su área de concesión, de no hacerlo las personas están en la obligación de reclamar por la no atención a sus requerimientos de proveerlos de un servicio elemental para la subsistencia del ser humano. A los clientes se los debe de volver a tomar sus datos a través de un formulario con la información personal, ubicación geográfica, croquis e información adicional.

Cada cliente será identificado con un código único llamado referencia, además de un código geográfico de ubicación llamado ruta, donde a cada cliente se lo pueda localizar fácilmente en forma ordenada y rápida para así establecer nexos que permitan entregarle la información de manera oportuna.

Cada ruta está diseñada para optimizar el recorrido de la persona que realiza la lectura del medidor y contiene información del cantón, parroquia, barrio, sector y número de casa proporcionándoles además la entrega inmediata de cualquier información que la empresa requiera entregar.

Figura N° 6

### Codificación de rutas



Fuente: [www.energyelectr.es//.abder.com](http://www.energyelectr.es//.abder.com).

Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isafías

Una vez realizado el pago o el convenio de pago por la instalación del servicio, pero no por el medidor, los inspectores llegan al domicilio del cliente para verificar los datos registrados y generar un informe junto con la ruta establecida para este usuario.

La nueva ruta con los datos del abonado es ingresada al sistema en forma de texto codificado por una cadena de números y esta será la forma más fácil de ubicar a un determinado abonado en el caso de que caiga en mora por el consumo del servicio de energía eléctrica.

La codificación correspondiente a la casa se la realiza en secuencia, es decir, la primera casa corresponde a 100, la segunda a 200 y así sucesivamente, dando de esta forma la facilidad para insertar nuevas codificaciones a usuarios dentro de

una misma casa, edificio, sector y así evitar la saturación de usuarios en un mismo sector con una sola codificación.

### **3.5.2. Impresión y entrega de rutas**

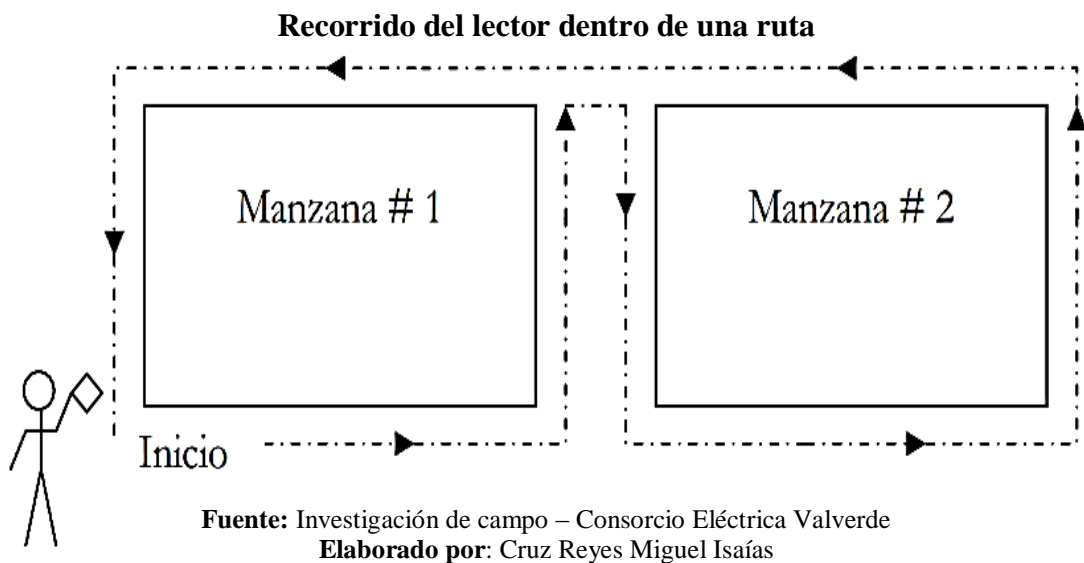
El Departamento de clientes recibe la información de las lecturas tomadas por el personal de la empresa de manera manual, tal como se describe a continuación:

- La impresión de las rutas se los realiza a partir del 15 de cada mes.
- Cada formulario impreso está identificado por una ruta previamente establecida y es asignada a un lector.
- Cada ruta tiene un promedio de 300 a 500 abonados aproximadamente y corresponde a un sector o barrio de una parroquia.
- A cada lector se le asignan varias rutas a fin de cubrir su promedio de trabajo.

Cada persona que cumple el trabajo de lector se traslada al lugar de la ruta codificada asignada; previamente se los ha capacitado para conocimiento de las rutas codificadas y como se pueden ubicar rápidamente a fin de establecer la zona de trabajo.

Una vez que se encuentra dentro del sector de lectura este empieza a caminar en forma de L, bordeando las manzanas como se muestra en la Figura N° 5, así lo hará hasta volver al punto de inicio.

Figura N° 7



Para que se pueda realizar una correcta lectura de los medidores la persona encargada de realizar esta labor debe tener presente que tipo de medidor está instalado, es decir, la forma de leer los datos es diferente, dependiendo del tipo de medidor que posea cada casa.

Es de mencionar que actualmente la mayoría de las residencias utilizan el Contador de energía eléctrica monofásico / mural / residencial / digital, pero debido a la introducción de la cocina de inducción, se está instalando en todas las residencias el Contador de energía eléctrica trifásico / mural / digital (220v.)

Figura N° 8

### Medidores en el servicio de energía eléctrica residencial

Contador de energía eléctrica  
monofásico/mural/residencial/digital



Contador de energía eléctrica  
trifásico / mural / digital



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

Después de las verificaciones de los datos, el lector firma su reporte a fin de que esta sea devuelta inmediatamente a su respectiva empresa para llevar el control y la verificación de la misma.

#### 3.5.3. Digitalización y entrega de datos

Las rutas llenadas por los lectores son enviadas al Departamento de clientes, ahí se procede a revisar que la información esté completa después de tomar una serie de muestras y que los datos sean los correctos, se avanza a la siguiente fase, caso contrario se corrige la lectura.

Estos datos son pasados al personal de digitación y se encargan de pasar manualmente al computador la información de las rutas generadas por los lectores de los medidores. Al ingresar la información se debe verificar que esta coincida tanto el impreso con el de ruta.

El tiempo de verificación se demora aproximadamente 5 días para la ciudad y para las zonas rurales es mucho mayor debido a las condiciones de difícil acceso a los abonados.

#### **3.5.4. Facturación**

Una vez ingresado todas las rutas se procede a realizar el proceso de facturación, el mismo que consiste en realizar una verificación de los datos ingresados en el proceso anterior (digitalización), si la lectura actual es menor que la anterior o está detenido el medidor o tiene falencias, luego se procede a realizar un promedio de los 3 últimos meses y este será su nueva lectura, cambiando el estado de la lectura real a estado de lectura promedio.

Finalmente se calcula el valor en dólares con los respectivos vistos buenos de todos los responsables de este proceso y la nueva emisión de la factura está lista para ser entregado a cada abonado. Se debe establecer que este proceso ha sido manual por lo que puede existir una cadena de errores humanos, entre los cuales se menciona:

- El lector interpreta mal la lectura del medidor
- El lector interpreta bien, pero lo escribe mal.
- El digitador interpreta incorrecto lo escrito por el lector
- El digitador escribe incorrecto los datos del lector.



Estos errores humanos que se mencionan son los más comunes y dan como resultado a una serie de reclamos de parte de los usuarios que se sienten perjudicados debido a que se le está facturando consumos altos.

### **3.5.5. Corte y Reconexión del servicio**

Una vez realizada la nueva emisión de la factura, los usuarios deben acercarse a las ventanillas de recaudación de CNEL E.P. o a los diferentes puntos de pagos que existen durante los primeros 10 días, caso contrario entra en ejecución la fase de corte o suspensión del servicio de energía eléctrica.

Las ordenes de corte son entregados a las diferentes cuadrillas, las mismas que disponen de un listado de usuarios impagos del suministro de energía eléctrica, estos cortes se los programa por las mañanas, dándoles la oportunidad a los abonados a realizar sus pagos antes de proceder a realizar el corte. Si un usuario a realizado el pago inmediatamente y a sido suspendido el servicio, se procede a realizar la reconexión inmediatamente, o en la tarde, si es que la cuadrilla de corte aún se encuentra en ese sector, caso contrario deberá esperar hasta el siguiente día.

### **3.5.6. Limitaciones Operacionales**

Debido a que todo el proceso de la toma de lectura se la realiza de forma manual, ocasiona una serie de situaciones confusas e inconvenientes, tales como:

- Alto costo operativo en la toma de lectura, transporte, herramientas de trabajo, mano de obra.
- Errores humanos en la toma de lectura producida por el lector.
- Errores humanos en la digitación de la lectura.
- Tiempo de entrega de la información de 15 días aproximadamente.
- Demora en la notificación del valor facturado en la entrega de la factura.
- Es mayor el costo operativo en el corte y reconexión (\$ 4,00), que el costo operativo de lectura (\$ 0,23).

### **3.5.7. Justificación para los cambios que se plantean realizar**

Los altos costos operativos para ejecutar el corte y reconexión del servicio eléctrico, los constantes errores en la toma de la lectura del consumo de los abonados, los errores en la digitación de los datos, y los retrasos en la entrega de la información, hace que este proceso sea deficiente y no se logre atender a todos los clientes como lo establece la normativa de atención a los usuarios.

Para lograr aquello, se debe establecer mejoras que implican cambios en los medidores electromecánicos para digitalizar la lectura, además de incorporará un

circuito de fuerza para cada medidor que realizará la acción de corte y reconexión remota y la utilización de la red celular, la misma que facilitará la comunicación de datos entre el medidor y el servidor.

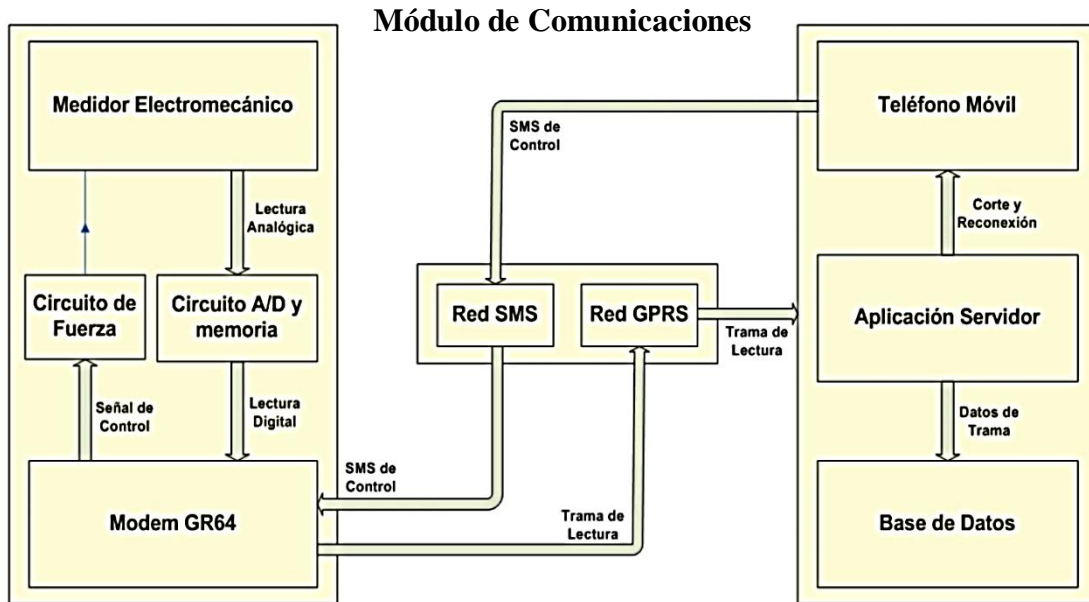
### **3.5.8. Digitalizar la lectura de los medidores**

El consumo de energía eléctrica se lo calcula en kilowatt/horas. Cada medidor tiene una constante de fábrica que relaciona el consumo KW/H vs Número de vueltas del plato giratorio en el medidor. Para digitalizar el consumo de energía eléctrica, se incorporará en el interior del medidor electromecánico los siguientes elementos, los cuales le permitirán realizar estas opciones:

- **Sensor óptico:** Cuenta las vueltas del plato giratorio del medidor.
- **Un micro controlador:** El micro controlador PIC 16F87X almacena las vueltas y las convierte en su equivalente KW/H.

El proceso de digitalización se lo realiza en el módulo de control, según se lo demuestra en la figura N° 9

Figura N° 9



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaiás

### 3.5.9. Transmitir de forma remota la lectura de los medidores

La transmisión de los datos de lectura de cada uno de los medidores es enviada a través del módulo de comunicaciones (Ver Figura N° 6), estos datos son enviados sobre la red de telefonía celular al centro de control, el cual realiza el proceso de corte o reconexión de acuerdo a una regla de negocio establecida. El componente de este módulo es un MODEM GPRS.

### 3.5.10. Automatizar el proceso de corte y reconexión

El circuito de fuerza del módulo de control actúa como un breaker digital y necesita de una señal para que pueda realizar el proceso de corte o reconexión de manera automática; este proceso se lleva a cabo a través del circuito de fuerza,

cuando recibe la señal del centro de mando a la terminal del abonado (a través de un mensaje de texto), donde se establece el tipo de proceso que se debe realizar.

#### **3.5.11. Notificación con Servicio de Mensajería Satelital (SMS)**

El proceso de corte y reconexión se ejecuta de manera automática, desde el centro de mando, a través de un SMS, desde el servidor de aplicaciones hacia los transceiver celulares que se encuentran en los medidores. Las notificaciones al abonado se las realiza a todos los usuarios sobre su valor facturado, el plazo máximo de pago y su posterior notificación previas al corte del suministro de energía eléctrica.

### **3.6. Propuesta de diagrama de tiempo y movimiento**

Es necesario establecer que es tiempo y movimiento, de acuerdo a varias investigaciones, se mencionan los criterios de varios autores, entre ellos la de Frank B. Gilbert (1868-1924), quien expresa: “Se puede definir como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor; eliminando los movimientos incensarios, simplificando los necesarios, y estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima”.

En cuanto al corte y reconexión y reconexión del servicio del fluido eléctrico que realiza el Consorcio Eléctrica Valverde para la Unidad de Negocios CNEL EP,

División Playas, esta se traduce en los siguientes puntos con la aplicación de la propuesta:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos
- Conservar los recursos y minimizar los costos
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes
- Distribución de cargas de trabajo.
- Manejo Integral de desperdicios y residuos dentro del proceso

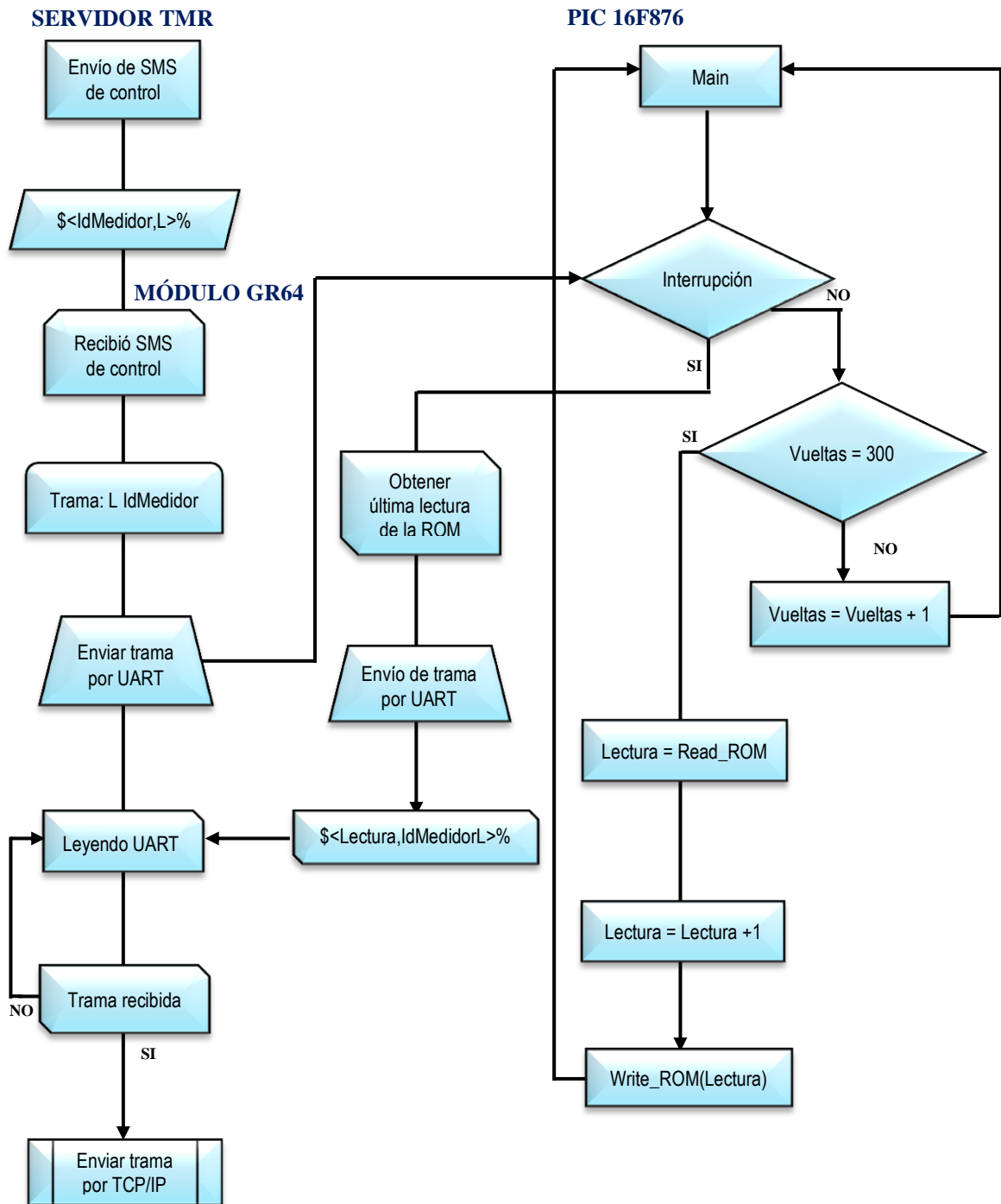
La capacidad humana para la realización de tareas depende del tipo de fuerza, el músculo que se utiliza en la realización de la tarea y la postura de la persona al realizar dicha tarea.

Por eso se debe diseñar el trabajo de acuerdo con las capacidades físicas del individuo para lograr un mejor rendimiento en la realización del trabajo.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del nuevo proceso que se emplearía en la lectura remota, el corte y reconexión del servicio del fluido eléctrico a los abonados de CNEL EP División Playas.

Figura N° 10

Procesos de la lectura remota

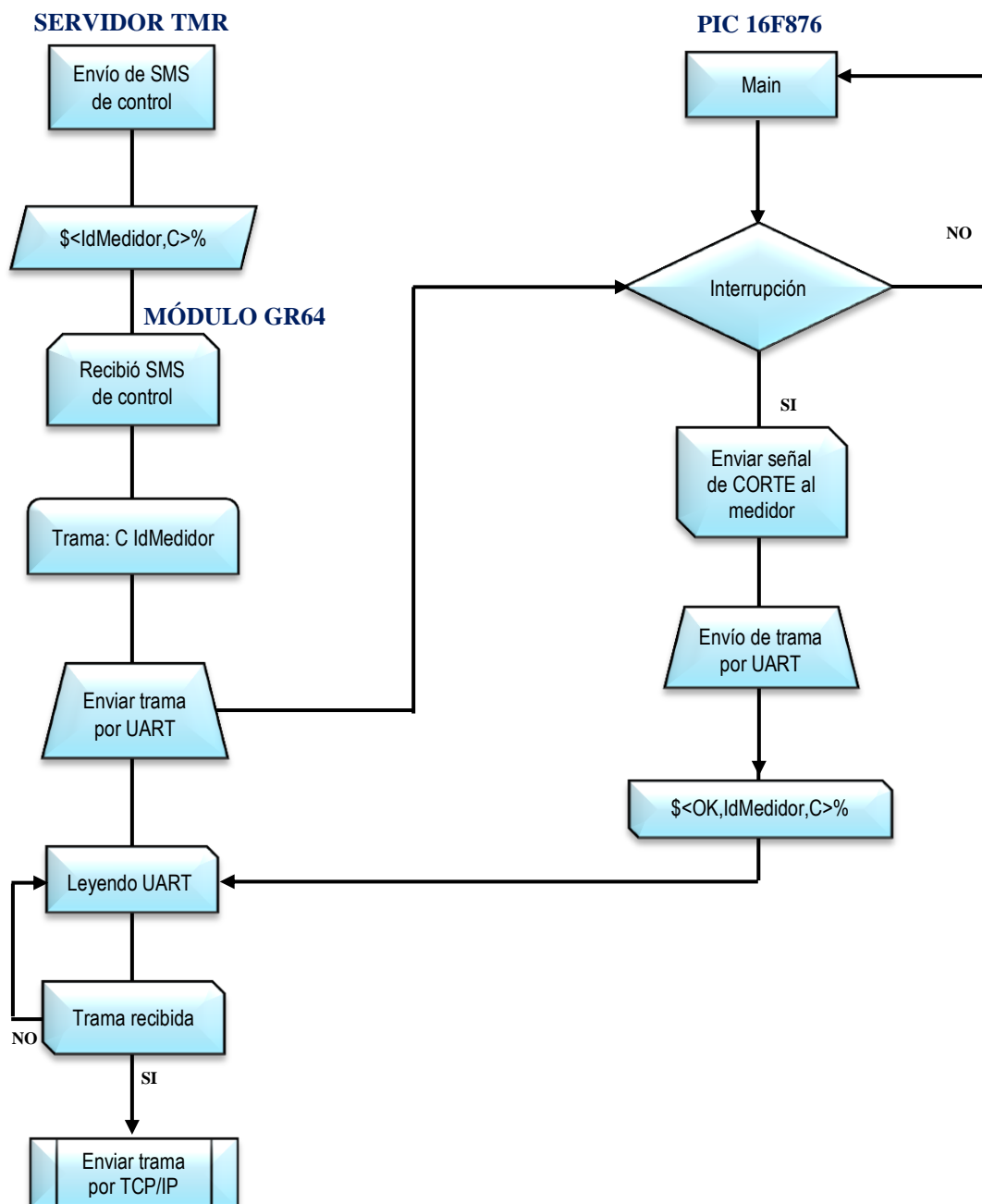


Fuente: Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
 Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isafías

### 3.7. Aplicación del diagrama

Figura N° 11

#### Procesos de Corte y Reconexión Automática



Fuente: Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías



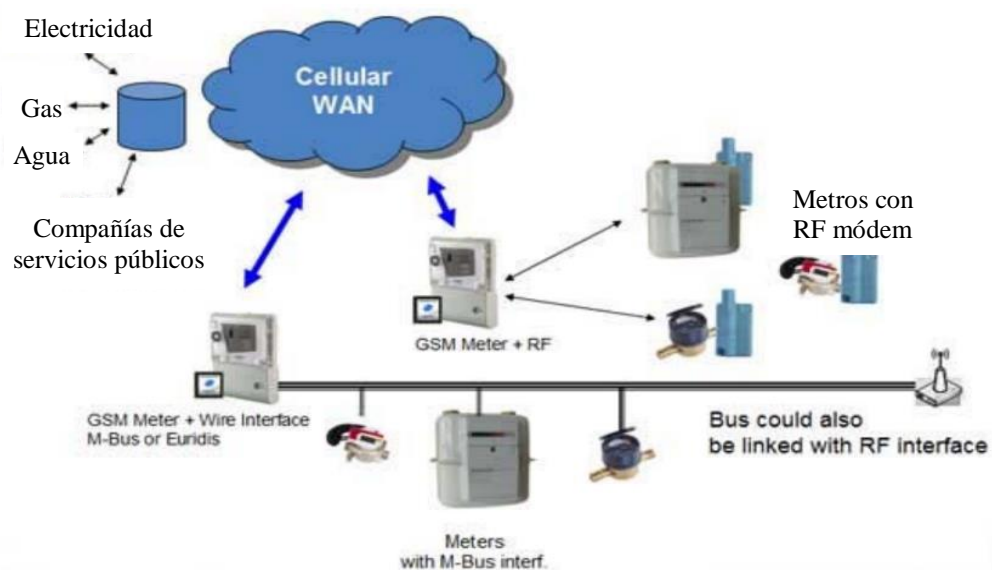
### 3.8. Importancia de la prevención de los tiempos en la reconexión del fluido eléctrico

La energía eléctrica tiene una influencia directa en el desarrollo de nuestras vidas; la realización de cualquier actividad humana necesita de un aporte de energía, por lo que acaba siendo un factor clave en nuestra actividad cotidiana, pues ella mueve, el hogar, los negocios, la industria, el comercio, etc.

A nivel de consumo de energía primaria, en la que se tiene en cuenta todo el consumo de energía, tanto eléctrica, como de tipo industrial, transporte, etc., el petróleo es la principal fuente de energía a nivel mundial.

**Figura N° 12**

Esquema de distribución de enlaces



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

Es necesario hacer una reflexión profunda acerca del impacto de las distintas fuentes de energía sobre el medio ambiente y las posibles soluciones a corto y medio plazo.

Además de concientizar a los usuarios de las distintas empresas eléctricas del país, a que asuman la responsabilidad de cumplir con sus obligaciones de pagar puntualmente el consumo del fluido eléctrico, y no esperar que se le envíen reportes o advertencias de los plazos máximos de pago, so pena de cortarles el suministro de energía eléctrica.

Ello contribuye a que muchas personas se vean con la problemática de que a última hora realizan los pagos y por ende, se inicia los trámites para que se les vuelva a restituir el suministro de energía eléctrica; por lo que las empresas encargadas de realizar esta labor, se encuentran saturadas de trabajo y en la mayoría de los casos no se alcanzan en un solo día reconectar el servicio, debido a la lejanía de las casas donde se les ha cortado la energía y se debe de organizar las reconexiones.

De allí que se quiere implementar este trabajo investigativo, porque va a ahorrar ostensiblemente el tiempo de lectura, la orden de corte y reconexión del fluido eléctrico, siempre y cuando los usuarios también contribuyan a ser más responsables en los pagos oportunos de la cartera vencida o en la mora del pago de los servicios básicos.

### 3.9. Factores que intervienen

Es necesario establecer que dentro de la improductividad que se genera en una empresa existen muchos factores asociados con el mismo personal de trabajo que labora en ella, pues no se cumplen normativas que ayuden a generar confianza entre todos los involucrados; entre los factores principales, se menciona:

#### 3.9.1. Factores Personales

**Figura N° 13**

Factores personales



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafas

Cuando una persona entra a trabajar en una empresa se debe establecer el compromiso que adquiere al momento de su ingreso, pues desde ese momento forma parte de un equipo humano que labora por un bien común y por la estabilidad y engrandecimiento de la misma. Se debe trabajar en concordancia con el resto de personal, dejando de lado situaciones personales y que se contrapongan con el adelanto y desarrollo normal de las actividades.

### 3.9.2. Factores sociales

El grupo humano que labora en una empresa debe establecer vínculos afectivos, sociales, de trabajo que permitan a todos integrarse en una sola familia, no se puede discriminar a nadie por su color de la piel, procedencia, estrato social, etc. que hagan sentirse que trabaja solo.

#### Figura N° 14

##### Factores Sociales



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### 3.9.3. Factores Psicológicos

Una de las peores amenazas en el ámbito laboral es la envidia entre compañeros, por lo tanto, se debe capacitar al personal en todas las áreas, tanto en la parte administrativa, laboral, personal, psicológica, a fin de elevar la autoestima de cada uno de los trabajadores, y hacerlos sentir de que todos son importantes, desde el personal de servicio hasta la parte directriz, pues cada uno cumple una labor

específica, y que si aquella no se cumple a cabalidad, existe un vacío laboral que debe ser cubierta por alguien que en realidad sienta apego por las labores encomendadas.

### **Figura N° 15**

#### **Factores Psicológicos**



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### **3.10. Excesos de insuficiencia de recursos humanos**

Es necesario tratar sobre los recursos humanos que posee una empresa, pues de allí se origina la problemática de la improductividad o de las falencias en la organización de la distribución de trabajo, pues en algunas se puede exceder en cuanto al personal que labora en una determinada área, cuando en otras le faltan recursos humanos y hay personas que cumplen una o más funciones, en detrimento de otras área que una misma función la cumplen dos o más personas. Para conocer sobre aquellos se menciona lo siguiente:

### 3.10.1. Exceso o falta de personal

Cuando no se tiene un control de los cargos existentes o faltantes en una compañía estos afectan los presupuestos y los gastos de la misma, debido a que si sobra personal quiere decir que no se realizó el diseño y la evaluación del puesto de trabajo de la manera correcta y si falta personal quiere decir que los colaboradores se encuentran trabajando más de lo debido o realizando funciones para las cuales no están contratados.

**Figura N° 16**

Exceso o falta de Personal



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde

**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### 3.10.2. Falta de capacitación:

La labor de recursos humanos es mantenerse informado de las falencias de cada integrante del equipo con el fin de reforzar sus conocimientos y mejorar sus capacidades así logrando un mejor desempeño, evitando problemas futuros.

## Figura N° 17

### Falta de Capacitación



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

Cuando no se han recibido la capacitación necesaria, el margen de efectividad en su labor resulta menor a la esperada, Aunque muchas compañías ven la capacitación como un desgaste económico, resulta más costoso buscar nuevamente personal.

### 3.10.3. Falta de compromiso y conciencia laboral

Este es un tema importante, cuando un integrante del equipo de recursos humanos no se encuentra ejerciendo su trabajo de la manera adecuada y que por lo tanto se encuentra afectando al departamento y al resto de la compañía generando grandes inconveniente debido a actitudes tales como, indisposición por parte del mismo departamento hacia él o peor aún del resto de los colaboradores de la compañía. Muchas compañías prefieren realizar indemnización de este trabajador y contratar un nuevo integrante con mejor disposición que continuar con alguien que no quiere renunciar a su trabajo mal hecho pero que tampoco se encuentra en la disposición de generar cambios positivos.

## Figura N° 18

### Falta de compromiso y conciencia laboral



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

#### 3.10.4. Miedo a no contratar las personas adecuadas

Por falta de tiempo o por motivos de desgaste muchas empresas ven como solución la contratación de compañías especializadas en reclutamiento de personal.

¿Pero qué tan bueno es dejar en manos de terceros la selección y contratación del personal para su compañía? ¿Realmente conocen las necesidades?

Las empresas a contratarse para ejercer estas funciones deben tener el conocimiento necesario para evitar errores económicos y que afecten los procesos de una organización.



**Figura N° 19**

**Miedo a no contratar las personas adecuadas**



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**3.10.5. Manejo de los beneficios laborales**

La administración de los beneficios laborales debe mantenerse bajo control, logrando tener claridad de cuáles son los que se van a dar a los colaboradores, quienes aplican a ellos quienes no, con el fin de que todos tengan claridad para poder acceder a sus beneficios, así evitar inconformidades laborales.

**Figura N° 20**

**Manejo de los beneficios laborales**



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### **3.11. Estadísticas improductivas**

La Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica permite un conocimiento completo del sector eléctrico: estructura de la generación eléctrica, consumo de combustibles en centrales térmicas, estructura de empleo, sectorización de los consumos de electricidad, desglose de los consumos de electricidad por tarifas,...

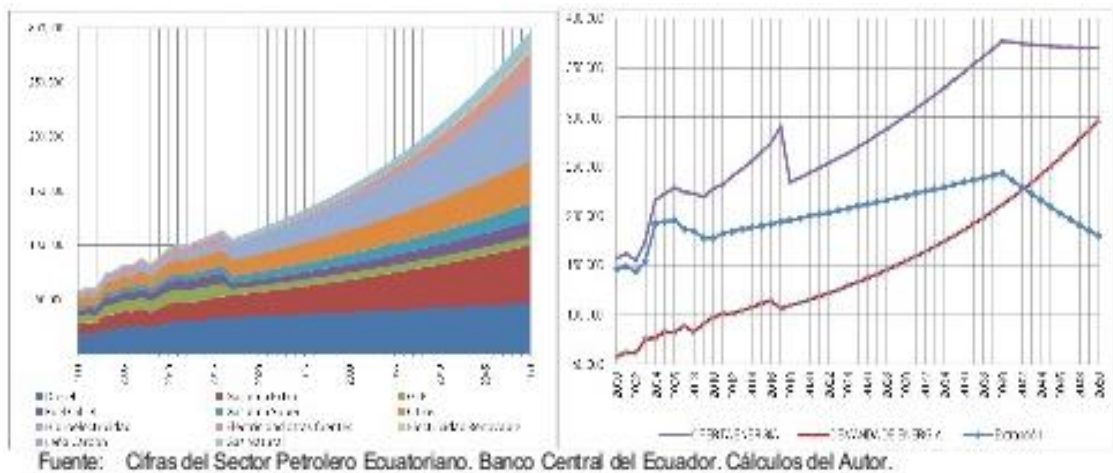
Los resultados permiten atender las demandas de información de organismos nacionales (INE), Comunidades Autónomas, empresas del sector así como de los organismos internacionales (EUROSTAT, Agencia Internacional de la Energía, Naciones Unidas).

La demanda de energía en el Ecuador para el 2016 llegó a 114,7 MBEP, con la incorporación de las nuevas fuentes hidroeléctricas la demanda en el 2017 se reducirá a 106,2 MBEP, como consecuencia del mejor uso de los energéticos y la reducción de la importación de derivados del petróleo. Tal como se aprecia en la Figura N° 18

**Figura N° 21**

**Giro energético hacia energías renovables hasta 2050**

**Proyección de la demanda (izquierda) Oferta y extracción (derecha)**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

### 3.12. Plan de Mejoras

La idea de digitalizar las lecturas de los medidores surgió de la analogía del funcionamiento que realiza el mouse, por cuanto, este trabaja con un sistema de haz óptica infrarroja que atraviesa las hendiduras de un sistema de engranaje, de esta forma, el circuito calcula los desplazamientos horizontales o verticales que se genera al mover el mouse.

En el medidor se puede realizar lo mismo, a través del plato giratorio que siempre gira en la misma dirección y mueve un sistema de engranaje, donde se le introduce un haz de luz infrarrojo que cuente las marcas negras de dicho plato,

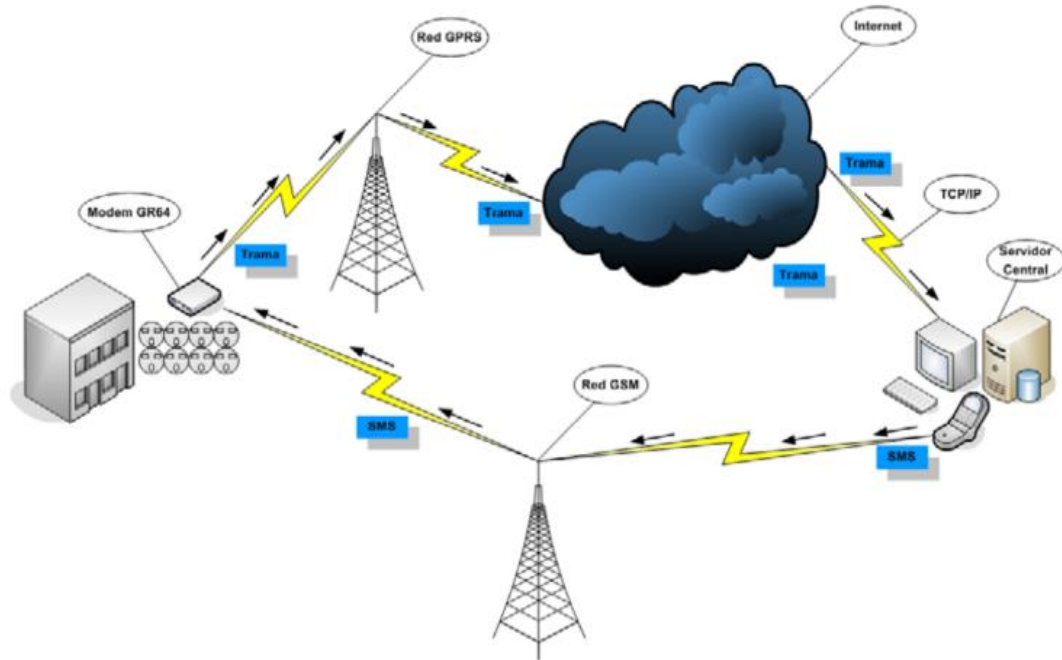
para establecer cuantas vueltas dio en un determinado tiempo. De esta forma, se estableció que clase de equipos se podían colocar dentro del medidor, los cuales sean resistentes a las condiciones ambientales a las que están expuestos los medidores, considerando además de que dichos elementos no alteren o afecten el normal funcionamiento electro mecánico (calibración), que se realiza y que siga manteniendo el margen de error según el estándar de cada medidor.

Luego de ello, se analizó la forma correcta de almacenar la información en un dispositivo no volátil que permita guardarla por muchos años, por lo que se eligió al micro controlador PIC 165F876, que también funciona como controlador en la coordinación de las acciones que deben realizar el sensor infrarrojo y el circuito de fuerza.

Al considerar que la mayor parte de los abonador de las empresas eléctricas del país poseen medidores electromecánicos y que, según investigaciones respecto a la trasmisión de datos a través del sistema celular y que todas las operadoras de telefonía celular posee tecnología GSM con una cobertura que tiene presencia en casi todo el territorio ecuatoriano estos se convierten en una solución idónea para la transmisión de datos de una manera segura, al realizar medición remota del consumo de la energía eléctrica de los abonados de la Unidad de Negocios CNEL EP División Playas, además del corte y reconexión del servicio, tal como se muestra en la Figura N° 19

**Figura N° 22**

Solución planteada utilizando tecnología celular GSM



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

A través de la Figura N° 19 se muestra cómo va a funcionar el sistema a ser implementado, a través de la comunicación entre el servidor central que forma parte del Centro de Control y los medidores de los abonados, los cuales se han transformados en BIDIRECCIONALES, cuya información viaja por SMS a través del centro de control hacia los medidores y por GPRS cuando el circuito de Control confirma al Centro de Control que la operación solicitada se realizó correctamente.

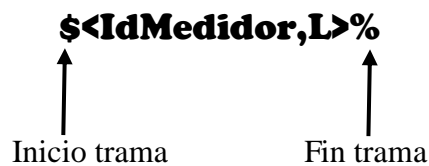
Es de mencionar que el trabajo presenta las siguientes operaciones disponibles:  
Lectura, corte y reconexión.

### 3.12.1. Lectura Remota:

Desde el Centro de Control (Ver Figura N° 6), se elige el medidor del que se necesita realizar la última lectura, se envía la orden de LECTURA, la misma que es una trama, tal como se muestra a continuación

**Figura N° 23**

Trama enviada para solicitud de orden de Lectura



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

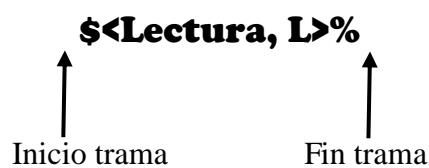
Donde IdMedidor es el identificador del usuario que se escoge y la letra “L” es la operación que en este caso es LECTURA, como se muestra en la Figura N° xxxx.

La trama se envía por SMS, a través de la red GSM, hacia el módulo de comunicación (Donde reside el GR64) y este inmediatamente envía la trama al circuito de control a través de protocolo UART – RS232, donde será recibido por un micro controlador, el mismo que identifica la orden receptada y extrae de su memoria EPROM la última lectura almacenada.

El retorno de la lectura se iniciará desde el Módulo de Control, el micro controlador formará una nueva trama, mediante el siguiente formato:

**Figura N° 24**

Trama en respuesta de Lectura



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafías

En donde Lectura es un número entero positivo de los KWH consumidos y la letra “L”, representa la operación.

Esta trama es enviada hacia el módulo GR64, utilizando el bus de datos con el protocolo UART – RS232, una vez receptada por el módulo GR64, inmediatamente es enviada a través de la red de datos GPRS hacia el Centro de Control, éste la recibe y almacenará en la base de datos.

### **3.12.2. Corte y Reconexión de Servicio**

De la misma forma que la orden de lectura, se inicia desde el centro de control, se elige el medidor del que se necesita saber el estado actual del consumo, su

cancelación si se realizó o no, para enviar la orden de corte o reconexión según sea el caso, bajo el siguiente esquema:

**§<IdMedidor,C>% para corte**

**§<IdMedidor,R>% para reconexión**

Donde IdMedidor, es el identificador del medidor que se escogió y la letra “C” o “R” es la operación/acción a realizar.

Esta trama es enviada por SMS a través de la red GSM hacia el módulo GR64 y éste inmediatamente envía la trama al módulo de control a través del protocolo UART – RS232 donde será recibida por el microordenador PIC 16F876, el mismo que identifica la orden receptada para posteriormente enviar un pulso hacia el círculo de fuerza por la puerta de salida respectiva a la orden enviada, la salida RB5 para reconexión y la RB4 para el corte.

La confirmación de la operación se iniciará desde el Módulo de Control, donde se formará una nueva trama con el siguiente esquema:

**§<OK,C>% para corte**

**§<OK,R>% para reconexión**

En donde la letra C/R representa la operación realizada por el módulo de fuerza. Esta trama es enviada desde el módulo de control hacia el módulo GR64, así



mismo, por protocolo UART-RS232, una vez receptada por el módulo GR64, inmediatamente es enviada a través de la red de datos GPRS hacia el Centro de Control, éste la recibe y almacenará en la base de datos.

### **3.12.3. Operación automática**

Existen procesos en el Centro de Control, los cuales deben estar monitoreados constantemente a la base de datos, consultando por los abonados que han llegado a la fecha límite de vencimiento de su consumo y no han cancelado la planilla facturada.

Cuando se presentan estos casos, se envía un SMS automático desde el Centro de Control, advirtiéndole que se ha esperado su pago, llegando al tiempo límite establecido, que de no hacerlo se le cortará el servicio. Al día siguiente, si en caso de que no hayan cancelado, el Centro de Control enviará automáticamente una orden de corte al medidor; una vez que haya pagado, se le restablecerá automáticamente el servicio.

### **3.13. Curso de capacitación**

Los sistemas automatizados suponen una mejora en la productividad de las empresas, reduciendo costes de la producción y mejorando la calidad del producto. Estos sistemas automatizados, al igual que el resto de la instalación en las diversas industrias, necesitan profesionales capacitados no sólo para mantener

y controlar dichos sistemas eléctricos y automatizados, sino para diseñarlos y mejorarlos según las necesidades de la empresa, de acuerdo a la cantidad de usuarios que deban estar interconectados a esta red.

Por ello, a la hora de trabajar con instalaciones industriales automatizadas, es muy importante conocer los principios básicos de la electricidad y automatización, el mismo que aporta conocimientos en ambas materias para dar la capacidad de dominar la programación de autómatas y conocer todo sobre las instalaciones eléctricas.

Con la capacitación que se dé sobre electricidad y automatización estudiarás los distintos lenguajes de programación, la programación lineal y la estructurada, el tratamiento de señales digitales y analógicas y, en general todos los aspectos para automatizar aplicaciones, así como el resto de instalaciones industriales. Además, abordará el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las diferentes partes de una instalación eléctrica, los sistemas que permiten realizar la lectura de los medidores, el sistema de corte y reconexión del sistema eléctrico y otras temáticas que permitirán ser mejor en el desempeño de las actividades donde labora.

### **3.13.1. Electricidad.**

En lo concerniente a electricidad se darán: conceptos básicos, circuitos eléctricos, corriente alterna, sistemas polifásicos, instalaciones eléctricas de baja tensión, luminotecnia, medidores.

### **3.13.2. Autómatas Programables**

Introducción a la automatización. Elementos de un sistema automatizado. Estructura del autómata programable. Conceptos de programación. El hardware del autómata s7-300. El paquete de programación STEP 7. El simulador PLCSIM. Programación del autómata I. Programación del autómata II. Programación del autómata III. Seminario TIA Portal.

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO**

#### **4.1. Aplicación del plan de mejoras**

Para la realización de este trabajo investigativo, se lo dividió en tres partes, las cuales se detallan a continuación:

##### **4.1.1. Costo de Diseño del circuito para digitalizar las lecturas de los medidores, además del sistema de corte y reconexión.**

Para la construcción de estos circuitos se escogió usar sensores infrarrojos para la toma de lectura, un TRIAC 12-600, para las operaciones de corte y reconexión y el PIC 16F876, que será el cerebro de todo el módulo de control.

Con estos elementos y equipos, se procedió a construir una placa con circuitería adicional para la fuente de poder y se probó bajo diferentes condiciones y escenarios, como es el comportamiento durante el día y la noche, para así llegar al circuito ideal con un bajo consumo de energía, tal como se lo detalla en la Tabla N° 11.

Para el diseño del circuito de fuerza que es donde se realiza la tarea de corte y reconexión, se aplicó el rango de corriente en amperios que consume un usuario

de tarifa residencial y se calculó una corriente promedio a base de Triac de uso industrial que puede soportar el circuito de fuerza, para realizar la función de corte y reconexión

Tabla N° 11

Costo del diseño del Circuito Digitador, corte y reconexión

DESCRIPCIÓN	HORAS/HOMBRE
Circuito digitador de lectura	100
Circuito de corte y reconexión	120
Programa PIC16F876	100
Pruebas de la placa integrada con el medidor	040
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

#### 4.1.2. Costo del diseño del módulo de comunicaciones remota, utilizando el transceiver GR64 de la marca Sony Ericsson.

Para la realización de una buena comunicación remota, se estableció un modem celular que cumpla con las siguientes características:

- Funcione con las bandas de las operadoras que están trabajando en el país, tales como: Claro, Movistar, CNT, Tuenti, que trabajen con tecnología de banda ancha / 4G.
- Que tenga entradas y salidas digitales, esto permite trabajar con circuitería digital.

- Que permita el uso de sistema de comunicación serial como el RS-232.
- Que permita el uso de enviar y recibir datos en formato SMS.
- Que permita el uso de datos con tramas GPRS.
- Que sea un producto comercial y sin restricciones de uso.

Con los antecedentes descritos, se procedió a buscar la tecnología necesaria, que cumpla con las necesidades requeridas, encontrándose dentro de la marca Sony Ericsson productos como: GR47 – GR48 – GR64. Las dos primeras se encuentran descontinuadas, por lo que se optó por la tercera opción.

Se tomó en consideración que para la verificación de la transmisión de datos, se debe diseñar un interfaz serial que permita la conexión entre el módulo de comunicación y la computadora, por lo que se sugiere utilizar dispositivos MAX232 que permiten realizar las pruebas de laboratorio sobre el comportamiento del GR64, por lo que se establecieron las siguientes conclusiones:

- De las operadoras que existen en el mercado ecuatoriano CLARO es la empresa que tiene una mejor cobertura a nivel nacional, la misma que se adapta a los requerimientos y necesidades de la empresa.
- La transmisión de datos SMS es posible en cualquier plan, por lo que se recomienda activar paquetes de mensajes ilimitados para abaratar costos.

Tabla N° 12

Costo del diseño de comunicación celular con el GR64

DESCRIPCIÓN	HORAS/HOMBRE
Instalación Transceiver GR64 y comandos AT	40
Pruebas de transmisión de datos SMS	80
Pruebas de transmisión de datos GPRS	160
Pruebas de comunicación con el PIC16F876	80
Programa GR64 en lenguaje C	40
Pruebas de la placa impresa GR64	40
<b>TOTAL</b>	<b>440</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**4.1.3. Costo del diseño del software del servidor de comunicaciones:**

Para el diseño de la programación se contrató un grupo de personas que realizan este tipo de trabajo, se les indicó los requerimientos que se necesitaban, en este caso programación con Sockets que sirviera de enlace para la TPC/IP con el módulo de comunicaciones, desarrollando la aplicación en ambiente visual Studio NET 2005

**Es de mencionar que existe una tecnología de punta mucha más sofisticada y avanzada, pero los costos y medios operativos son sumamente elevados y hay que realizarlas bajo pedido a las distribuidoras en otros países. Por lo que ello encarece los costos, tanto operativos como de mantenimiento.**

Por lo que se eligió trabajar con los equipos que se describen, tal es el motor para la Base de Datos MySql, elegido por su robustez y duración y por ser de libre licencia, al igual que NET 2005.

Tabla N° 13

Costo del diseño de comunicación celular con el GR64

DESCRIPCIÓN	HORAS/HOMBRE
Indagar sobre celular que cumpla las funciones de transmitir datos SMS desde el computador	40
Pruebas de comunicación serial generadas a través de whasapp – bluetooth	40
Pruebas de envío y recepción de SMS	80
Implementación del Servidor de Comunicaciones	160
<b>TOTAL</b>	<b>320</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**4.1.4. Costo de Implementación:**

Los costos de investigación, diseño e implementación de la propuesta que se llevaron a cabo para lograr los objetivos: “Disminución de los tiempos improductivos en el corte y reconexión del fluido eléctrico” en que incurre el Consorcio Eléctrica Valverde, se los clasifica de la siguiente manera:

Tabla N° 14

Costo del diseño de HARDWARE

DESCRIPCIÓN	VALOR
Tranceiver GR64	\$ 285,00
Teléfono móvil con Bluetooth	145,00
Bluetooth MSI clase 2	32,00
Circuitería general	42,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 504,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías



Tabla N° 15

Resumen de Costos e Implementación

DESCRIPCIÓN	DETALLE	VALOR
Software	Licencia de base de datos MySQL	\$ 0,00
	Aplicación en Visual Estudio 2005	0,00
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 0,00</b>
Trasmisión de datos	Paquetes de mensajes SMS ilimitados	11,00
	Internet banda ancha	25,00
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 36,00</b>
Mano de obra	Circuitos impresos – Otros costos	329,00
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 329,00</b>
Hardware	Según detalle Tabla N° xx	504,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 869,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**NOTA IMPORTANTE:** Se menciona que el costo del Hardware, Software y mano de obra se los realiza por una sola vez, solo los gastos de trasmisión de datos se los cancelará de manera mensual, por lo que el gasto de **lectura, corte y reconexión del fluido eléctrico sería de \$ 36,00 con la implementación de la Propuesta.**

Es de establecer que los costos operativos mensuales del Consorcio Eléctrica Valverde en cuanto a las operaciones de LECTURA, CORTE Y RECONEXIÓN, a los usuarios de la Unidad de Negocios CNEL EP División Playas, se las menciona bajo los siguientes parámetros:

Tabla N° 16

Costo Mensual en la toma de Lectura, Corte y Reconexión – PROPUESTA

<b>Cantid.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>	<b>VALOR</b>
1	Directivo	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00
1	Jefe de Digitación	1.200,00	1.200,00
3	Digitadores	650,00	1.950,00
15	Personal de Consorcio Eléctrica Valverde	375,00	5.625,00
1	Personal de servicio	250,00	250,00
6	Vehículos	200,00	1.200,00
1	Trasmisión de datos	36,00	36,00
21 Personas	<b>TOTAL MENSUAL</b>		<b>\$ 11.861,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde

**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

Tabla N° 17

Costo Mensual en la toma de Lectura, Corte y Reconexión – ACTUAL

<b>Cantid.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>	<b>VALOR</b>
1	Directivo	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00
4	Personal Administrativo	500,00	2.000,00
13	Supervisores de corte y reconexión	600,00	7.800,00
13	Vehículos	200,00	2.600,00
13	Escaleras	20,00	260,00
26	Personal Consorcio Eléctrica Valverde	375,00	9.750,00
26	Herramientas de trabajo	50,00	1.300,00
1	Personal de servicio	250,00	250,00
45 Personas	<b>TOTAL MENSUAL</b>		<b>\$ 25.660,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde

**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**4.1.5. DATO ADICIONAL:**

La implementación en un comienzo sería puesta para los abonados de bloques de departamentos y de aquellos usuarios donde su ubicación geográfica sea de fácil

acceso a los medidores y que un solo GR64 puede monitorearlos, recibiendo los datos y direccionar cada uno de ellos. También es importante actualizar los medidores del sector industrial, ya que a ellos se los debe monitorear las 24 horas del día y realizar el cálculo del valor del kilowatt hora de acuerdo a su consumo.

#### **4.1.6. Beneficios:**

De acuerdo a lo que se establece en la Tabla N° 17, el costo operativo de la empresa es de \$ 25.660,00 mensuales, teniendo 45 personas trabajando, 13 vehículos a los cuales hay que darles el mantenimiento respectivo, a más de las herramientas de trabajo. Por lo que al aplicarse la propuesta, (Ver Tabla N° 16), esto se reduciría a 21 personas, incluido el directivo, y el uso de solamente 6 vehículos.

Además de que su costo operativo mensual se reduciría drásticamente en un 115,6% de \$ 25.660,00 a \$ 11.861,00.

Además de que las actividades de la empresa, se las automatizaría en un 95 %, porque se considera un margen de error del 5% de abonados a los cuales no se les haría la automatización de manera inmediata sino que sería de forma progresiva, debido a su ubicación geográfica, número de abonados que se encuentren en el sector y de otros factores que serán analizados progresivamente, de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

#### 4.2. Costo del curso de capacitación

En la siguiente tabla se detallan los elementos que se van a necesitar para las capacitaciones.

**Cuadro N° 18**  
**Costo de Capacitación para personal de Consorcio Eléctrica Valverde**

DESCRIPCIÓN	Cantidad	Precio Un.	TOTAL
<b>Cartillas informativas</b>	50	\$ 2,50	\$ 125,00
Conceptos básicos. Circuitos eléctricos. Corriente alterna. Sistemas polifásicos. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Luminotecnia, medidores	8 h	50,00	400,00
Tiempos improductivos	8 h	50,00	400,00
Introducción a la automatización. Elementos de un sistema automatizado. Estructura del autómata programable. Conceptos de programación. El Hardware, Software, Trasmisión de datos.	8 h	50,00	400,00
Materiales de oficina	-	-	200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.525,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

#### 4.3. Presupuesto total

Es de mencionar que para la aplicación de la propuesta, se incurrieron en varios gastos, los cuales se los detalla a continuación para tener una idea de porque es necesario la aplicación de este trabajo investigativo, la misma que favorecerá a las actividades que realiza el Consorcio Eléctrica Valverde.

**Tabla N° 19**

**COSTO TOTAL DEL PROYECTO**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Resumen de Costos e Implementación	\$ 869,00
Costo de Capacitación para personal de Consorcio Eléctrica Valverde	1.525,00
<b>TOTAL DE APLICACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	<b>\$ 2.394,00</b>

**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde

**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

**NOTA ADICIONAL:**

SE ESTABLECE QUE EL COSTO DE LOS EQUIPOS PARA AUTOMATIZAR LOS MEDIDORES EN PRIMERA INSTANCIA CORREN A CARGO DE LA EMPRESA CONSORCIO ELÉCTRICA VALVERDE, PERO, POSTERIORMENTE SERÁN FACTURADAS A CADA UNO DE LOS ABONADOS, PUDIENDO CADA USUARIO HACER UN CONVENIO DE PAGO PARA QUE EL MONTO ESTABLECIDO SEA PAGADO EN PARTES.

#### **4.4.CONCLUSIONES**

- Inexistencia de la determinación de los tiempos improductivos que se generan en la empresa, con el fin de poder realizar cambios.
  
- No se calcula la media de tiempo improductivo en las diferentes tareas del personal de campo, tanto en la lectura, corte y reconexión del servicio de energía eléctrica.
  
- Desconocimiento sobre la optimización del servicio del sistema de suspensión y reconexión del sistema eléctrico.
  
- No se destina presupuesto para realizar estudios sobre tiempos improductivos en las labores de la empresa

#### **4.5.RECOMENDACIONES**

- Determinar los tiempos improductivos que se generan en la empresa que permitan una mejor productividad en cuanto a las actividades que desarrolla la misma.
- Calcular la media de tiempo improductivo en las diferentes tareas del personal de campo, tanto en la lectura, corte y reconexión del servicio de energía eléctrica.
- Articular en la optimización del servicio del sistema de suspensión y reconexión del sistema eléctrico en la Unidad de Negocios CNEL EP División Playas, minimizando los tiempos improductivos.
- Implementar el estudio para minimizar los tiempos improductivos en las labores de la empresa porque su costo operativo mensual se reduciría drásticamente en un 115,6% de \$ 25.660,00 a \$ 11.861,00 y porque las labores se las automatizaría en un 95%

#### 4.6.BIBLIOGRAFÍA

- A Minguela, Cabre. Tecnología Eléctrica básica Fd: F.debe 2010
- A. Castejón, G. Santamaría. Tecnología Eléctrica. Ed. Ms Graw Hill. 2011
- Archivado desde el original el 27 de noviembre del 2015. Consultado el 17 de julio de 2008.
- Ballesteros, Ernesto, La Corriente Eléctrica, Hiares Editorial, S.A., 2005
- Bean-Chackan-Moore-Wentz. Transformadores (la industria eléctrica). Ed: Mc Graw Hill. 2010
- Brechmann, Dzieia, Hórnemann y otros-Prontuario de Electricidad. Ed: Paraninfo. 2010
- Enciclopedia ilustrada Cumbre. México: Editorial Cumbre, S.A. 2012.
- Enríquez Gilberto, Fundamentos de instalaciones eléctricas de media y alta Tensión, Editorial LIMUSA, S.A, GRUPO NORIEGA EDITORES, pagina 234.
- G. Ortega y otros. Problemas resueltos de máquinas eléctricas. Ed: Paraninfo 2011
- Glosario de telecomunicaciones: "bot" (en inglés)». Alliance for
- Herrera, Enrique, Tecnologías y Redes de transmisión de datos, LIMUSA, S.A, GRUPO NORIEGA EDITORES, pagina 178.
- J. Ney,G.Louis. Lecciones de electricidad. Ed: Marcombo. 2009
- Martínez, Jorge, Redes de Comunicaciones, Editorial de la UPV, camino de Vera, s/n, paginas 234/5.



#### **4.7. Internet**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Corriente\\_el%C3%A9ctrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_el%C3%A9ctrica)

<http://www.monografias.com/trabajos11/coele/coele.shtml>

[http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke\\_corriente\\_electrica/ke\\_corriente\\_electrica\\_1.htm](http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_corriente_electrica/ke_corriente_electrica_1.htm)

#### **4.8. Redes de computación:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_computadoras](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras)

<http://apuntes.rincondelvago.com/redes-de-computacion.html>

<http://www.monografias.com/Computacion/Redes/>

<http://www.docstoc.com/docs/1898467/Todo-sobre-redes-decomputacion>.

#### **4.9. Redes inalámbricas:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_Global\\_para\\_las\\_Comunicaciones\\_Móviles](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Global_para_las_Comunicaciones_Móviles).

[http://html.rincondelvago.com/gsm\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/gsm_1.html).

<http://www.gulic.org/node/1176>.

<http://www.tafyesa.com/servicios/comunicaciones/caracteristicas-red-GPRS.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_general\\_de\\_paquetes\\_vía\\_radio](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_general_de_paquetes_vía_radio).

<http://www.monografias.com/trabajos15/telefoniacelular/telefonía-celular.shtml>.

<http://es.kioskea.net/contents/telephonie-mobile/reseauxmobiles.php3>.

<http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/microchip/33023a.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/M>

Anejos



## Anexo 1

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA:** “ESTUDIO PARA MINIMIZAR LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS DEL PROCESO DE SUSPENSIÓN Y RECONEXIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA DIVISIÓN PLAYAS, PROVINCIA DEL GUAYAS”

### **Entrevista aplicada al Directivo de Consorcio Eléctrica Valverde**

**OBJETIVO:** Elaborar un estudio para la determinación de los tiempos improductivos de corte y reconexión de energía eléctrica, aplicando un estudio de tiempo y movimiento, para minimizarlos y brindar un buen servicio a múltiples usuarios del sector, de la División Playas, provincia del Guayas.

**1. ¿Conoce que son tiempos improductivos?**

---

---

---

---

**2. ¿Cuáles son las perspectivas de crecimiento de la empresa?**

---

---

---

---

**3. ¿Considera apropiado realizar estudios para reducir los tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro eléctrico de aquellos usuarios que cayeron en mora?**

---

---

---

---

**4. ¿Se realiza capacitaciones periódicas al personal que está a su cargo sobre temas de seguridad, rendimiento laboral y otros, para motivarlos a ser más eficientes?**

---

---

---

---

5. **¿Reciben incentivos laborales los empleados a su cargo?**

---

---

---

6. **¿Se debe realizar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades que realiza el personal de campo a través de cada uno de los supervisores de cuadrillas a fin de cumplir con las expectativas de la ciudadanía y de la Unidad de Negocios CNEL E.P., garantizando la renovación de contratos para seguir en el desarrollo de estas actividades?**

---

---

---

7. **¿Trata diariamente con los empleados recordándoles el compromiso de cumplir con responsabilidad el desempeño de sus labores?**

---

---

---

8. **¿Considera apropiado que la aplicación de un estudio minimizará los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica entre los usuarios de CNEL E.P., División Playas?**

Gracias por su colaboración....



## Anexo 2

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA:** “ESTUDIO PARA MINIMIZAR LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS DEL PROCESO DE SUSPENSIÓN Y RECONEXIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA DIVISIÓN PLAYAS, PROVINCIA DEL GUAYAS”

**DESARROLLO DE LA ENCUESTA A TRABAJADORES DE  
CONSORCIO ELÉCTRICA VALVERDE**

**OBJETIVO:** Elaborar un estudio para la determinación de los tiempos improductivos de corte y reconexión de energía eléctrica, aplicando un estudio de tiempo y movimiento, para minimizarlos y brindar un buen servicio a múltiples usuarios del sector, de la División Playas, provincia del Guayas.

**ESCOGE LA ALTERNATIVA QUE CONSIDERES CONVENIENTE, DE TU RESPUESTA DEPENDE EL ÉXITO DE ESTA INVESTIGACIÓN.**

**1. ¿Conoce que son tiempos improductivos?**

- SI
- NO
- NO RESPONDE

**2. ¿Cuáles son las perspectivas de crecimiento de la empresa?**

- ALTAS
- MEDIAS
- BAJAS
- NO RESPONDE

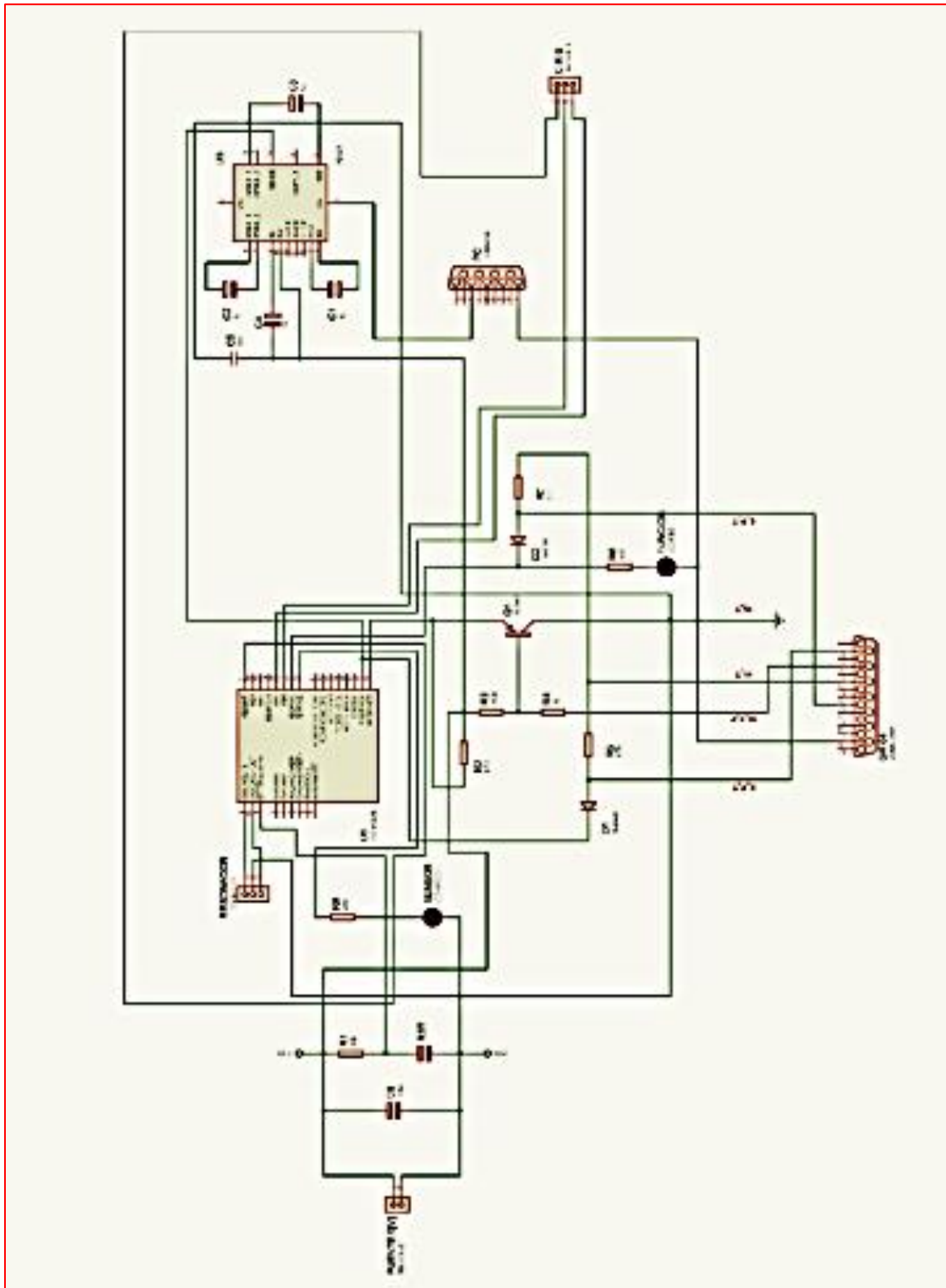
**3. ¿Considera apropiado realizar estudios para reducir los tiempos improductivos que se generan en el corte y reconexión del suministro eléctrico de aquellos usuarios que cayeron en mora?**

- SI
- NO
- NO RESPONDE

- 4. ¿Se realiza capacitaciones periódicas sobre temas de seguridad, rendimiento laboral y otros, para motivarlos a ser más eficientes?**
- SI
  - NO
  - NO RESPONDE
- 5. ¿Reciben incentivos laborales por el desempeño de sus actividades?**
- SI
  - NO
  - NO RESPONDE
- 6. ¿Se debe realizar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades que realiza el personal de campo a través de cada uno de los supervisores de cuadrillas a fin de cumplir con las expectativas de la ciudadanía y de la Unidad de Negocios CNEL E.P.?**
- SI
  - NO
  - NO RESPONDE
- 7. ¿Trata diariamente con sus compañeros de trabajo el compromiso de cumplir con responsabilidad el desempeño de sus labores?**
- SI
  - NO
  - NO RESPONDE
- 8. ¿Considera apropiado que la aplicación de un estudio minimizará los tiempos improductivos en el proceso de suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica entre los usuarios de CNEL E.P., División Playas?**
- SI
  - NO
  - NO RESPONDE

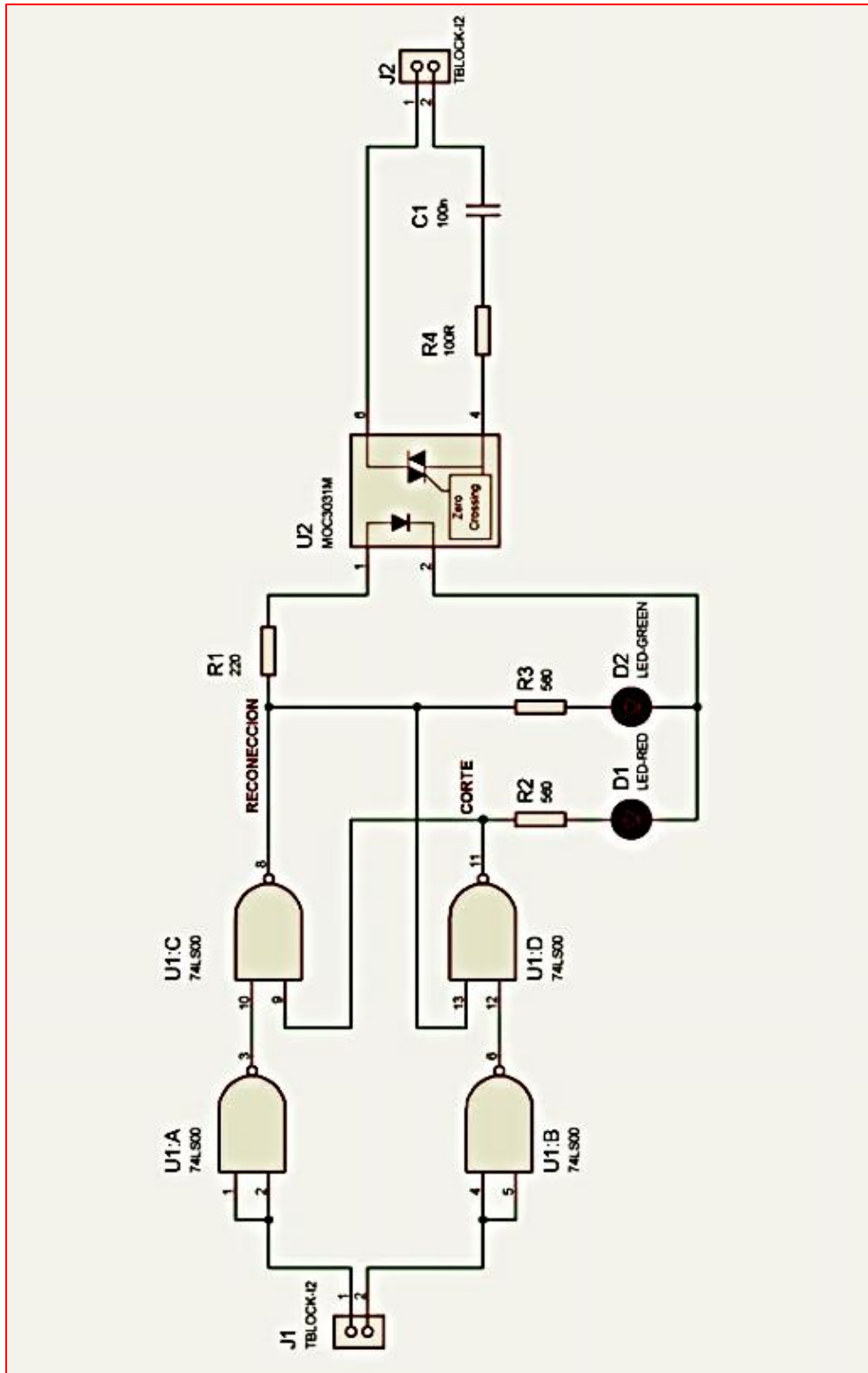
Gracias por su colaboración....

### Anexo 3: Diagrama del circuito de Memoria y control



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafas

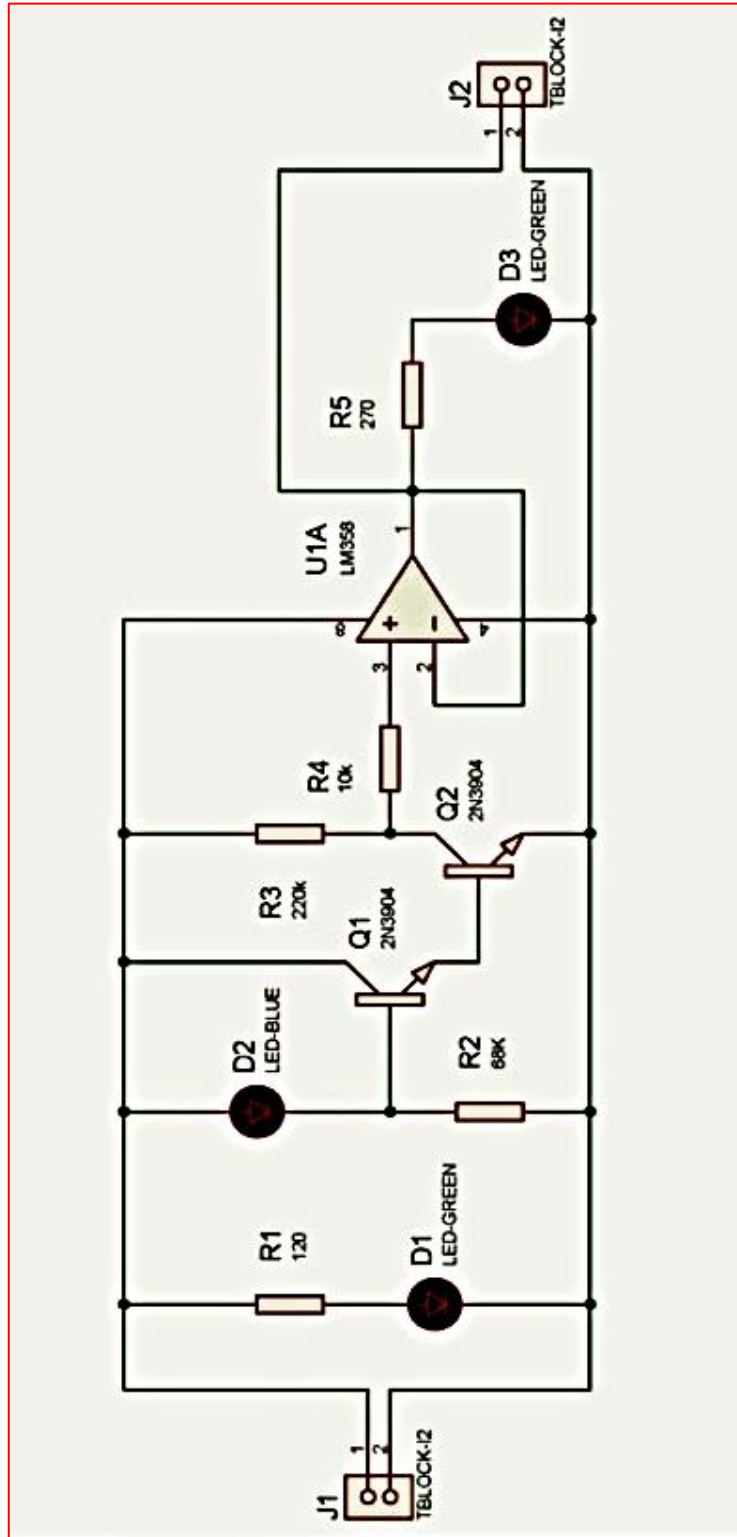
### Anexo 4: Diagrama del Circuito de Fuerza



**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isafas

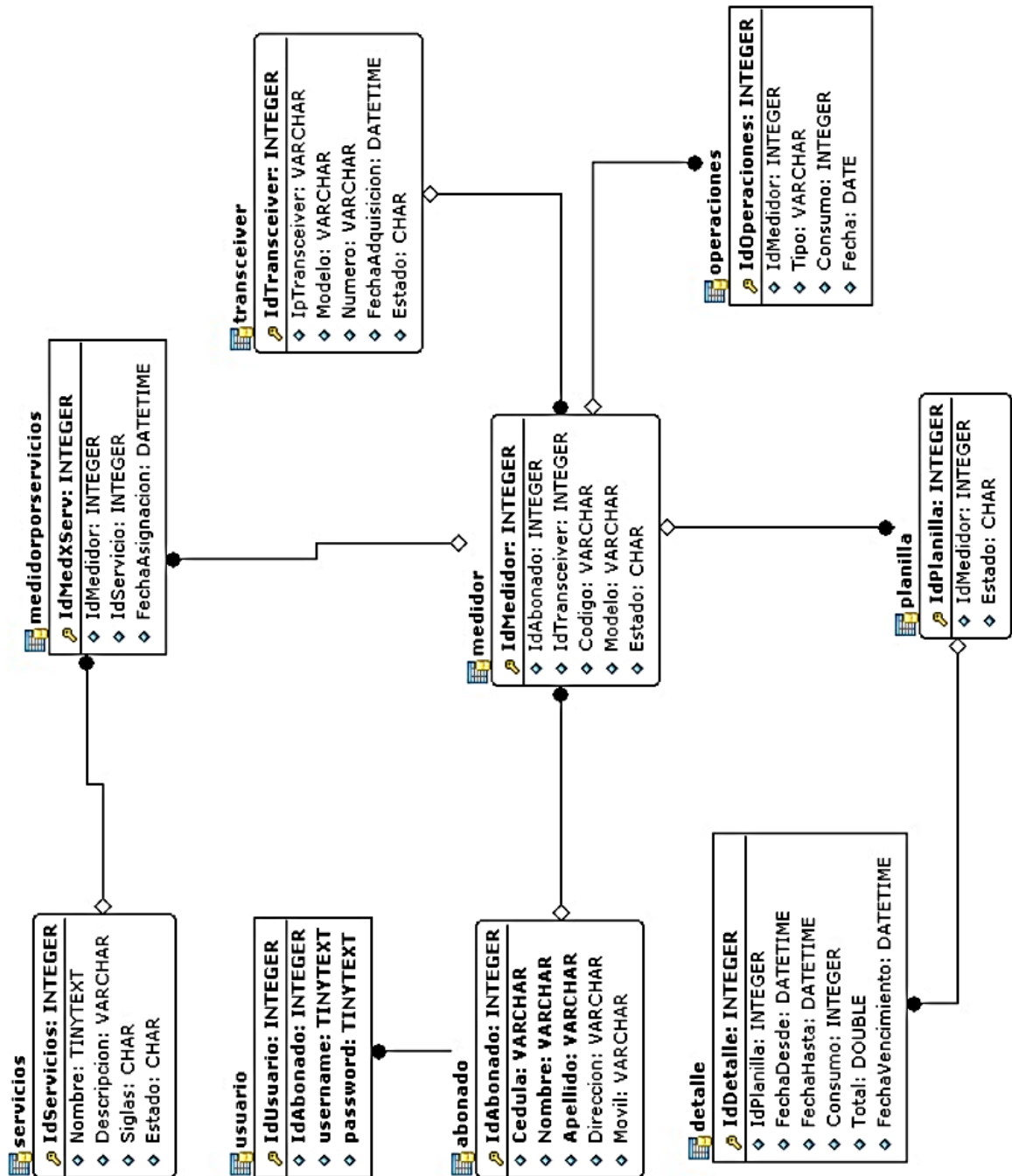


*Anexo 5: Circuito de lectura por sensor*



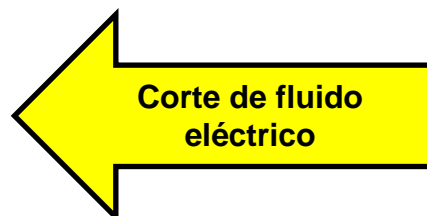
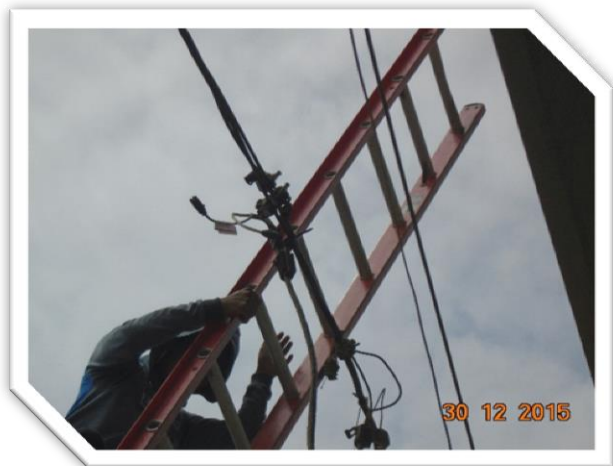
**Fuente:** Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
**Elaborado por:** Cruz Reyes Miguel Isaías

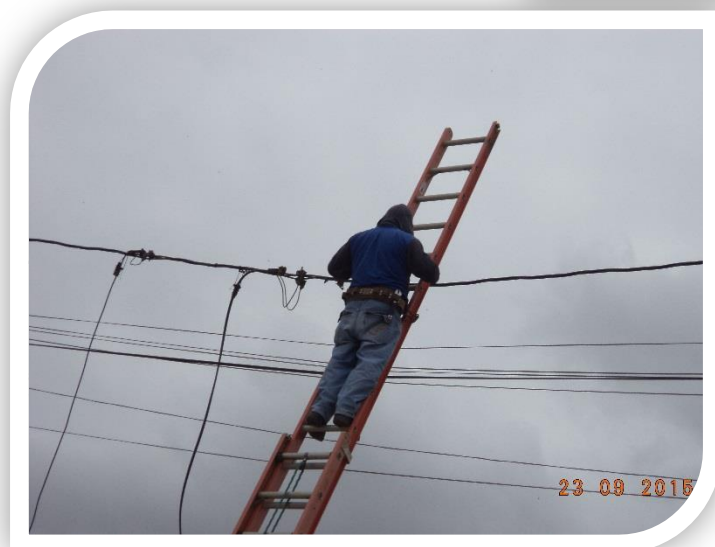
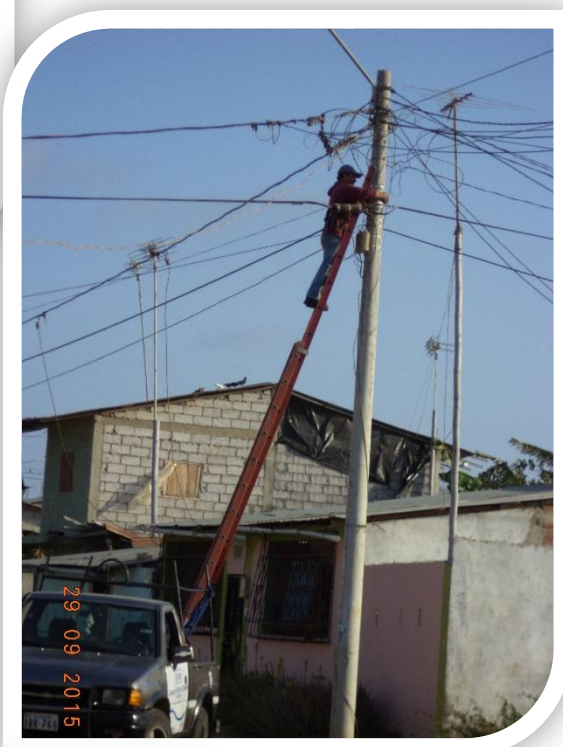
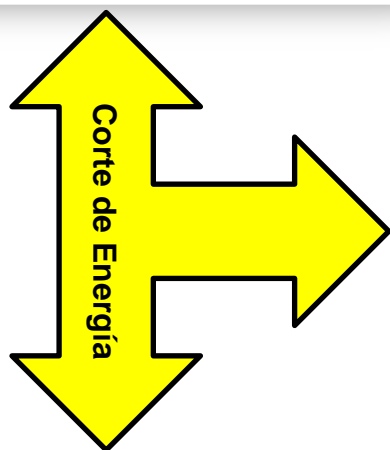
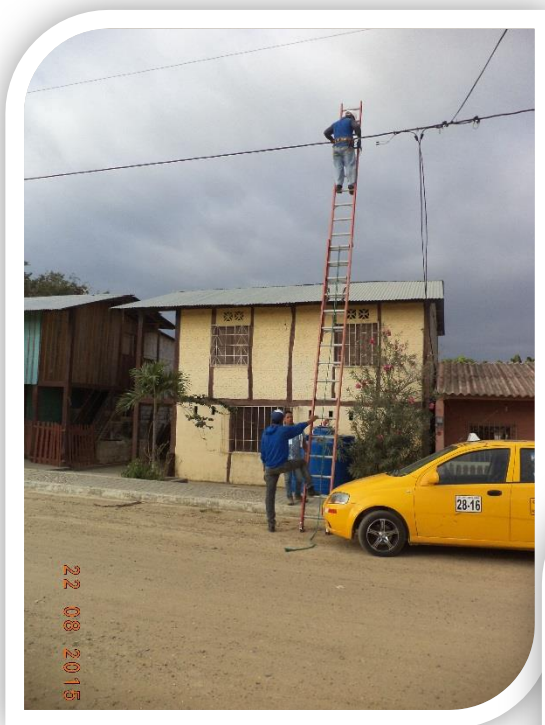
## Anexo 6: Modelo de la base de datos

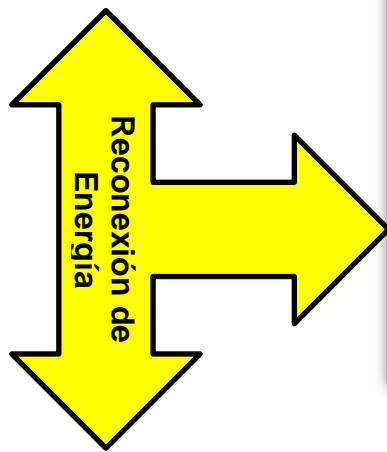
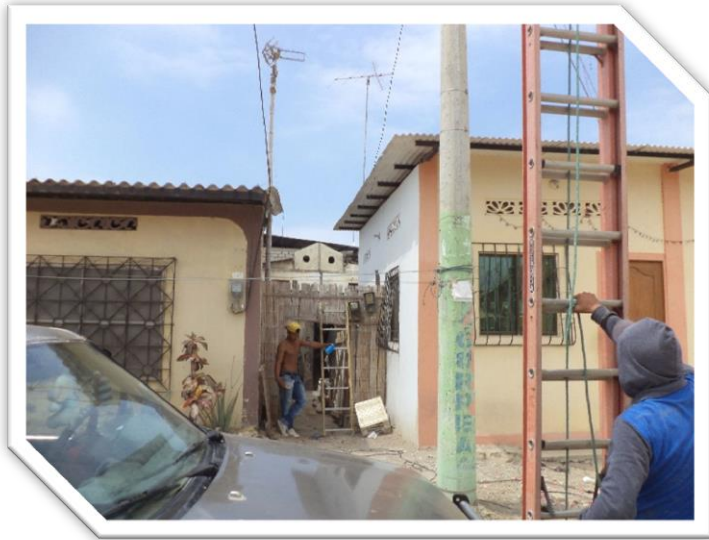


Fuente: Investigación de campo – Consorcio Eléctrica Valverde  
 Elaborado por: Cruz Reyes Miguel Isaías

*Anexo 7: FOTOS QUE AVALAN LA INVESTIGACIÓN*









## Anexo 8: ESTUDIO DE TIEMPOS - TIEMPOS OBSERVADOS Y VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO

Nombre de la operación:	0	Estudio N°:	0
Instalación - Máquina:	0	Observaciones:	0
Tiempo estándar de la operación	<b>0:00:00</b>	Suplementos promedio:	0%



Aplicaciones del tiempo estándar

		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	SUMA	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar	
Elemento 1	Nombre del elemento	Tiempo observado										0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración														
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					0:00:00
Elemento 2	Nombre del elemento	Tiempo observado										0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración														
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					0:00:00
Elemento 3	Nombre del elemento	Tiempo observado										0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración														
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					0:00:00
Elemento 4	Nombre del elemento	Tiempo observado										0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración														
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					0:00:00
Elemento 5	Nombre del elemento	Tiempo observado										0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración														
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00					0:00:00

### ESTUDIO DE TIEMPOS - TIEMPOS OBSERVADOS Y VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO

Nombre de la operación:	0	Estudio N°:	0
Instalación - Máquina:	0	Observaciones:	0
Tiempo estándar de la operación:	<b>0:00:00</b>	Suplementos promedio:	0%



Elemento	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00			
Elemento 6	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
Elemento 7	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
Elemento 8	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
Elemento 9	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
Elemento 10	Nombre del elemento	Tiempo observado											0:00:00	0:00:00	0%	0:00:00	
	Actividad inicial (Start)	Valoración															
	Actividad final (Stop)	Tiempo normal	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00		