

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y  
ELECTRÓNICA**



**“CONTROL DE MDP COMO FACTOR DE PREVENCIÓN  
PARA EL MONITOREO VÍA WIFI DE REDES  
ENERGÉTICAS”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA ELECTRÓNICA, MENCIÓN EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**

**LUIS ERNESTO CRUZADO MONTAÑEZ**

**Callao, 2017**

**PERÚ**



## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

### MIEMBROS DEL JURADO

<b>Mg.</b>	<b>: HUGO FLORENCIO LLACZA ROBLES</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>MSc.</b>	<b>: NICANOR RAÚL BENITES SARAVIA</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>MSc.</b>	<b>: RICARDO RAÚL RODRÍGUEZ BUSTINZA</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>MSc.</b>	<b>: JACOB ASTOCONDOR VILLAR</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Dr.</b>	<b>: SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMENEZ</b>	<b>ASESOR</b>

**Nº DE LIBRO** : 01

**FOLIO** : 064

**FECHA DE APROBACIÓN** : diciembre 14, 2017

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL** : 036-2017-UPG-FIEE

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar en esta etapa profesional a mi padre que está en el cielo dándome su bendición cada día que a través de su vida me dio todo su apoyo a mi esposa e hijos por su paciencia y a mis hermanos por el cariño y aprecio que son parte de esta felicidad en mi vida agradeciéndoles infinitamente.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento a mi asesor el Dr. Santiago Rubiños Jiménez, por su apoyo en la elaboración de mi tesis por la asesoría dispuesta.

A mi Alma Mater La universidad Nacional Del Callao, por los conocimientos enseñados a lo largo de mi formación profesional a mis amigos colegas por su aporte y consejo.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	03
ÍNDICE DE FIGURAS.....	05
RESUMEN.....	07
ABSTRACT.....	08
CAPITULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Determinación del problema.....	12
1.2 Formulación del problema.....	13
1.2.1 Problema general.....	14
1.2.2 Problema Específico.....	14
1.3 Objetivos de la investigación.....	14
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificación.....	15
1.5 Limitaciones y Facilidades.....	17
CAPITULO II - MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes del estudio.....	18
2.2 Marco Teórico o Marco conceptual.....	21
2.3 Definición de términos.....	27
2.4 Fundamento Ontológico.....	35
2.5 Fundamento Metodológico.....	35
2.6 Fundamento Epistemológico.....	36
2.7 Glosario.....	37
CAPITULO III - VARIABLES E HIPÓTESIS	
3.1 Variables de la investigación.....	38
3.2 Operacionalización de variables.....	40
3.3 Hipótesis de la investigación.....	41
3.3.1 Hipótesis General.....	41
3.3.2 Hipótesis Específica.....	41
CAPITULO IV - METODOLOGÍA	
4.1 Tipo de investigación.....	42
4.2 Nivel de la investigación.....	42
4.3 Enfoque de la investigación.....	43
4.4 Diseño de la investigación.....	43
4.5 Población y muestra.....	44
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45

CAPITULO V - RESULTADOS .....	48
CAPITULO VI - DISCUSIÓN.....	79
CAPITULO VII - CONCLUSIÓN.....	83
CAPITULO VIII - RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	88
ANEXOS.....	91
a. Matriz de Consistencia.....	92
b. Normas de redes inalámbricas.....	93
c. Código Nacional de Electricidad.....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Mínima sección de Conductores para enlaces es Equipotencial de canalización y equipos.....	11
Tabla N° 02: Operacionalizacion de las variables.....	40
Tabla N° 03: Resultados descriptivos de la variable dependiente: Monitoreo vía WIFI de redes energéticas.....	48
Tabla N° 04: Estadística descriptiva de la dimensión cobertura del servicio.....	55
Tabla N°05: Estadística descriptiva de la dimensión velocidad de Frecuencia.....	62
Tabla N° 06: Prueba de normalidad del monitoreo via WIFI.....	70
Tabla N° 07: Estadística del monitoreo vía WIFI antes y después.....	71
Tabla N° 08: Análisis del valor de monitoreo vía WIFI antes y después Con t student.....	72
Tabla N° 09: Prueba de normalidad de la cobertura del servicio.....	73
Tabla N° 10: Estadística de dimensión cobertura del servicio.....	74
Tabla N° 11: Prueba de hipótesis de la cobertura del servicio.....	75
Tabla N° 12: Prueba de normalidad de la velocidad de frecuencia.....	76



Tabla N° 13: Estadística de dimensión velocidad de frecuencia..... 77

Tabla N° 14: Prueba de hipótesis de dimensión velocidad de frecuencia..... 78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Control de MDP como factor de prevención para el monitoreo vía WIFI de Redes Energéticas.....	21
Figura N° 02: Diagrama en bloque de Arduino uno .....	29
Figura N° 03: Transformador de Corriente.....	34
Figura N° 04: Modulo WIFI.....	35
Figura N° 05: Diagrama de frecuencias de la variable dependiente: Monitoreo vía WIFI de Redes Energéticas .....	50
Figura N° 06: Diagrama normal de la variable dependiente: Monitoreo vía WIFI de Redes Energéticas.....	52
Figura N° 07: Diagrama de cajas de la variable dependiente Monitoreo vía WIFI.....	54
Figura N° 08: Diagrama de frecuencias de la dimensión cobertura del servicio...57	
Figura N° 09: Diagrama normal de dimensión cobertura del servicio.....59	
Figura N° 10: Diagrama de cajas de la dimensión cobertura del servicio.....61	
Figura N° 11: Diagrama de frecuencias de la dimensión velocidad de frecuencia.....	64

Figura N° 12: Diagrama normal de dimensión velocidad de frecuencia.....66

Figura N° 13: Diagrama de cajas de la dimensión velocidad de frecuencia.....68

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación adapta las bases teóricas de la ingeniería electrónica para aportar una mejora en las redes energéticas a través del monitoreo vía WIFI. Tuvo por objetivo Determinar en qué medida el control de MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA (MDP) como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas.

La variable independiente fue el control de MDP tiene como dimensión el Factor de Carga; y la variable dependiente monitoreo vía WIFI de redes energéticas y tiene como dimensiones Cobertura del servicio y Velocidad de frecuencia. Se utilizó el tipo de investigación cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de investigación cuasi experimental. La población de estudio estuvo conformada por 12 semanas de monitores. La muestra fueron las 12 semanas de monitoreo vía WIFI de redes energéticas. Los datos recolectados en las fichas de recolección de datos fueron procesados y analizados por el software SPSS versión 22.

Palabras clave: control MDF, monitoreo vía WIFI

## **ABSTRACT**

The present work of research adapts the theoretical bases of the electronic engineering to contribute an improvement in the energetic networks through the monitoring via Wifi. The objective was to determine the extent to which the control of MAXIMUM POWER DEMAND (MDP) as a prevention factor improves the monitoring via WIFI of energetic networks.

The independent variable was the control of MDP has as dimension the Load Factor; and the dependent variable monitoring via Wi-Fi of energetic networks and has as Coverage of the service and Frequency speed. We used the type of quantitative research and its applied purpose, being its research design quasi experimental. The study population consisted of 12 weeks of monitors. The sample was the 12 weeks of Wifi monitoring of energy networks. The data collected in the data collection sheets were processed and analyzed by SPSS software version 22.

Key words: MDF control, monitoring via WIFI

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Perú la gran mayoría de Industrias proporcionan un enorme gasto económico para poder detectar perdidas de Energía Eléctrica esta situación conlleva, a la búsqueda de soluciones innovadoras al problema que se basen en el análisis de programas ya conocidos que puedan dar resultados inmediatos, un aspecto particular es en las redes energéticas la presencia de cargas de distinta naturaleza en efecto los tipos de cargas que comúnmente se encuentran en residenciales, comerciales, industriales y agroindustriales cada uno de estos tipos se caracteriza por poseer una máxima demanda de potencia en las redes eléctricas típico y un determinado comportamiento frente a las variaciones de voltaje y temperatura .

Dentro de los aspectos más importantes en las industrias, es el uso apropiado de la energía eléctrica; debido a nuestro proyecto de tesis planteamos la tarjeta electrónica diseñada para este propósito y poder garantizar técnicamente el buen funcionamiento de las máquinas industriales, así como también podemos prevenir pérdidas humanas y materiales; la eficiencia del monitoreo con la tarjeta electrónica vía WIFI ayudaría mucho a prevenir los gastos de consumo de energía en la producción, corta vida útil de las máquinas industriales también accidentes como incendios.

En general, el problema se origina cuando los tableros de distribución eléctrica empieza a operar por encima de su capacidad de regulación para la que fue diseñado, el objetivo es generar la reducción de pérdidas por distribución así poder aliviar el incremento de la capacidad de la red energética de MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA (MDP) a los equipos de distribución en las redes.

Se hace necesario por lo tanto crear los mecanismos necesarios para impulsar la innovación en la financiación de la tarjeta electrónica vía WIFI para poder controlar la producción de energía eléctrica.

Las empresas e industrias se beneficiaran porque tendrán un equipo que pueda prevenir los riesgos humanos y materiales, así como también consumo de energía eléctrica no productible.

Esta investigación busca contribuir con determinadas pautas técnicas que posibiliten una mejor preparación para la introducción de la fabricación de tableros de control de MDP como factor de prevención para el monitoreo via wifi de redes energéticas.

Tabla N°01

MÍNIMA SECCIÓN DE CONDUCTORES PARA ENLACES ES EQUIPOTENCIAL DE  
CANALIZACIÓN Y EQUIPOS

<b>Máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobre corriente de los circuitos protegidos [A]</b>	<b>Máxima sección nominal del conductor requerido (mm<sup>2</sup>)</b>
20	2.5
30	4
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70

Fuente: MINEM CNE (Ministerio de Energía y Minas)



## **1.1 Determinación del Problema**

El problema objeto de estudio a ser investigado titulado control de MDP como factor de prevención para el monitoreo vía WIFI de redes energéticas, ésta corresponde a la sistematizada desmembración mental de la ingeniería electrónica por parte del investigador que es determinada como programa: control y automatización de igual manera, pertinente a los sub programa: Instrumentación, finalmente, a las líneas o proyectos de investigación: Diseño y en algunos casos construcción y caracterización de sensores transductores para propósitos específicos, aplicados a sistemas de control módulo electrónico ARDUINO, Diseño de tarjetas de adquisición de datos acondicionamiento de señal y conversión A/D Transformadores de corriente. Poder capturar información de magnitudes eléctricas en los cables de acometida de los tableros de control, en donde circula alta potencia y que sea monitoreado a través de una tarjeta electrónica vía WIFI, sin que se dañe a través de continuas y diferentes contaminaciones eléctricas.

## **1.2 Formulación del problema**

En el Perú los problemas más comunes en las industrias es la sobrecarga de energía debido al alto consumo de electricidad en las máquinas eléctricas para ello se ha utilizado como prevención para los Tableros Eléctricos Industriales, incorporar a la red un sistema de monitoreo automatizado, este procedimiento se puede incorporar a la red de dos maneras vía LAN o WIFI. Este Sistema de Prevención se caracteriza por alertar la existencia de anomalías dentro de los tableros eléctricos producto de alguna deficiencia de la Red Eléctrica, de cuales son: sobre cargas, desequilibrio de fases, fuga de energía eléctrica, etc. Siendo estos factores los problemas más comunes dentro las industrias.

Se realiza con ayuda de un módulo electrónico ARDUINO el cual logra el objetivo de mantener los niveles requeridos de las variables y además permiten operar en un nivel que es, hasta cierto punto, seguro. Sin embargo su eficacia se ve empañada por su eficiencia, pues para llegar a controlar las cargas y otras variables el sistema de prevención pasa previamente por una transición que presenta de capturar las magnitudes a través de transformadores de corriente. El hecho de que estos no se deben manifestar efectos de cargas por el PIC (Micro controlador) para que opere de manera eficiente.

El control preventivo basado en modelo, busca dar solución a varios problemas presentes en los procesos industriales tales como la reducción de sobrecargar de energía en los tableros, riesgo humano, incendios, etc. Se basa

de un diseño de Circuito Electrónico que tenga la capacidad de controlar la Máxima Demanda de Potencia como factor de prevención para el monitoreo vía WIFI de redes energeticas.

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo el Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas?

### **1.2.2 Problema específico**

PE1: ¿Cómo el control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas?

PE2: ¿Cómo el control MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

Realizar un circuito electrónico que monitoree constantemente las magnitudes eléctricas de las cargas existentes vía WIFI en los cables de acometida de tableros eléctricos, dentro de las empresas industriales con la responsabilidad de prevenir daños materiales y humanos.

-Deberá tomar lectura de temperatura de las fases de los cables de acometida, en caso que manifieste una temperatura fuera del establecido avisara a través de un bípé y corte de fluido eléctrico, como también enviara información en WIFI.

-Deberá tomar lectura de potencia de las tres fases en caso de desequilibrio, así como también avisara a través de un biper y como también enviara información en WIFI.

-Hará comparaciones de lectura de corriente en función con la sección del conductor de la acometida de tablero eléctrico, según la Tabla 01 del informe o tabla 16 del Código Nacional de Electricidad (CNE), para ello contara con un teclado para introducir el valor de la sección del conductor.

-A través del teclado se programara el porcentaje de aceptación de temperatura y corriente de los cables de acometida.

### **1.3.1 Objetivos Generales**

Determinar en qué medida el control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

OE1: Determinar en qué medida el control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas

OE2: Determinar en qué medida el control MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas.

## **1.4 Justificación**

La justificación del presente trabajo de investigación, se da en los siguientes aspectos:

### **a. Justificación teórica**

Para Bernal (2010), “Cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p.106).

Según lo mencionado el presente proyecto de investigación nos permitirá hacer uso de las bases teóricas y científicas del control de MDP como factor de prevención que permitirá mejorar vía WIFI las redes energéticas

### **b. Justificación practica**

“Cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p.106).

Mediante el control de MDP como factor de prevención nos permitirá vía WIFI las redes energéticas.

### **c. Justificación metodológica**

“Se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010, p.107).

La investigación desarrollada se justifica metodológicamente, puesto que respeta los esquemas metodológicos planteados por los protocolos de la metodología de la investigación y los lineamientos presentados por la escuela de posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

### 1.5. Limitaciones y Facilidades

- **Teórica.** No existe investigaciones similares que se hayan ejecutado dentro del contexto de monitoreo vía WIFI.
- **Transversal.** Esta investigación es transversal por que se realiza con rapidez por los planteamientos correctos con fecha de inicio desde enero del 2016 y termina a mediados del mes de diciembre del mismo año.
- **Espacial.** Las variables que requieren ser medidas de la red eléctrica sobre la máxima demanda de potencia en los tableros eléctricos tanto en calidad de temperatura corriente eléctrica, potencia eléctrica, etc.
- **Facilidades.** En cuanto a la construcción de la tarjeta electrónica la facilidad principal es que se cuenta con las diferentes versiones en arduino de igual manera se cuenta con el apoyo de profesionales de la especialidad tanto en electricidad y electrónica con amplia experiencia.

En cuanto a los costos para su construcción del equipo la mayoría de los componentes son comerciales en su venta con algunas excepciones en su fabricación porque tiene que regularse su tensión y amperaje con respecto a su construcción.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del estudio**

##### **Internacionales**

Cañar, Santiago (2007), en su tesis titulada Cálculo detallado de pérdida en sistemas eléctricos de distribución aplicado al alimentador Universidad perteneciente a la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. en la Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de Quito, tiene como objetivo primordial el generar réditos, pero si las pérdidas sobrepasan un nivel razonable debería construir preocupación de la entidad, pues cada una tiene sus balances estadísticos y sabe la magnitud de pérdidas de la diferencia entre energía disponible y facturada. Además el estudio tiene propósito de ejecutar una metodología que permita realizar evaluaciones y discriminaciones de pérdidas de potencia y energía a nivel de alimentadores primarios aéreos. En conclusión al tener una optimización de la operación, diseño y planificación de las redes, mejora la eficiencia e incrementa sus ingresos, por lo que se debe tener actualizado la base datos. Los análisis realizados a cada componente del sistema de manera directa mediante la Ingeniería de la distribución permite conocer las pérdidas individualmente o sectorizada y realizar un balance más preciso para las propuestas de mejora.

Cajas, Jaime (2015), en su tesis Optimización del dimensionamiento de transformadores de distribución en base a su cargabilidad, en la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, se enfoca en base a la cargabilidad de los transformadores de distribución optimizando su capacidad de energía. Adicionalmente hay que considerar la planificación de los sistemas de distribución, los cambios de uso de suelo y factores que involucran un cambio e incremento en la demanda. La calidad de energía es un parámetro que no puede pasar desapercibido y por ello en los transformadores de distribución las pérdidas técnicas son mayores, mientras mayor sea el tamaño del equipo. Al seleccionar de manera óptima el equipo considerando los márgenes de sobrecarga que soporta estos equipos durante un tiempo preestablecido, se está reduciendo las pérdidas técnicas por disponer un transformador más pequeño. Concluye el autor concluye considerando que el programa de optimización propuesto presenta flexibilidad para hacer el cálculo de la demanda de diseño para cualquier cantidad de usuarios en la que el método propuesto permite la flexibilidad para cualquier demanda de consumo de kwh/mes/usuario, por lo que resulta más óptimo para el dimensionamiento de transformadores.

### **Nacionales**

Robles, Fiorella (2007), en su tesis titulada Metodología para el cálculo de factores de simultaneidad y demanda, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería eléctrica y electrónica, es una tesis cuyo objetivo es proponer metodologías y valores para la determinación de los factores de



simultaneidad y demanda, para la optimización de las instalaciones eléctricas de suministro (Sistemas de distribución) y para las instalaciones eléctricas de utilización (Instalaciones internas), en base a registros maestres. En conclusión la Demanda Máxima real de este conjunto residencial es de 27% mayor que la demanda teórica obtenida de aplicar la calificación eléctrica. Sin embargo, la Demanda Máxima obtenida aplicando el Código Nacional de Electricidad - Utilización, es mucho mayor que la Demanda Máxima real. También la Demanda Máxima por unidad de vivienda es 1,64 kW con un factor de simultaneidad variable. El mismo que para 25 viviendas es 0,35.

Granados, Alejandro, (2012), en su tesis Estudio y diseño del sistema eléctrico Huacrachuco II etapa, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica, el objetivo fundamental del estudio es contribuir de forma directa al desarrollo nacional mediante el mejoramiento de las condiciones de vida de 4 las comunidades rurales, dotándolas de energía eléctrica para desarrollar e incrementar las capacidades educativas, productivas y culturales de la zona. Comprende la electrificación de 48 localidades de las cuales 47 tienen Redes Secundarias y la localidad de Huacrachuco se considerada como una localidad con Redes Secundarias existentes en buen estado y que podría ser utilizado con una Línea y Red Primaria en 22.9 kV. Además se contempla el montaje de 177.54 km. de Líneas Primarias. El suministro de energía, se consideró desde la S.E.

TAYABAMBA 138/60/22.9 kV, 9-7/9-7/4-5 MVA asociada a la L.T. 138 kV Huallanca - Sihuas – Tayabamba. Sin embargo existe oferta de energía disponible en la zona mediante las Centrales Hidroeléctricas de TARABAMBA con una potencia efectiva de 1,150kW . El montaje de los equipos y materiales se supervisaron con un técnico especialista verificando la manipulación correcta de cada uno de ellos dependiendo de lo anterior para el funcionamiento sin fallas del sistema, regulando la potencia en toda la zona de acceso.

## **2.2. Marco Teórico o Marco Conceptual**

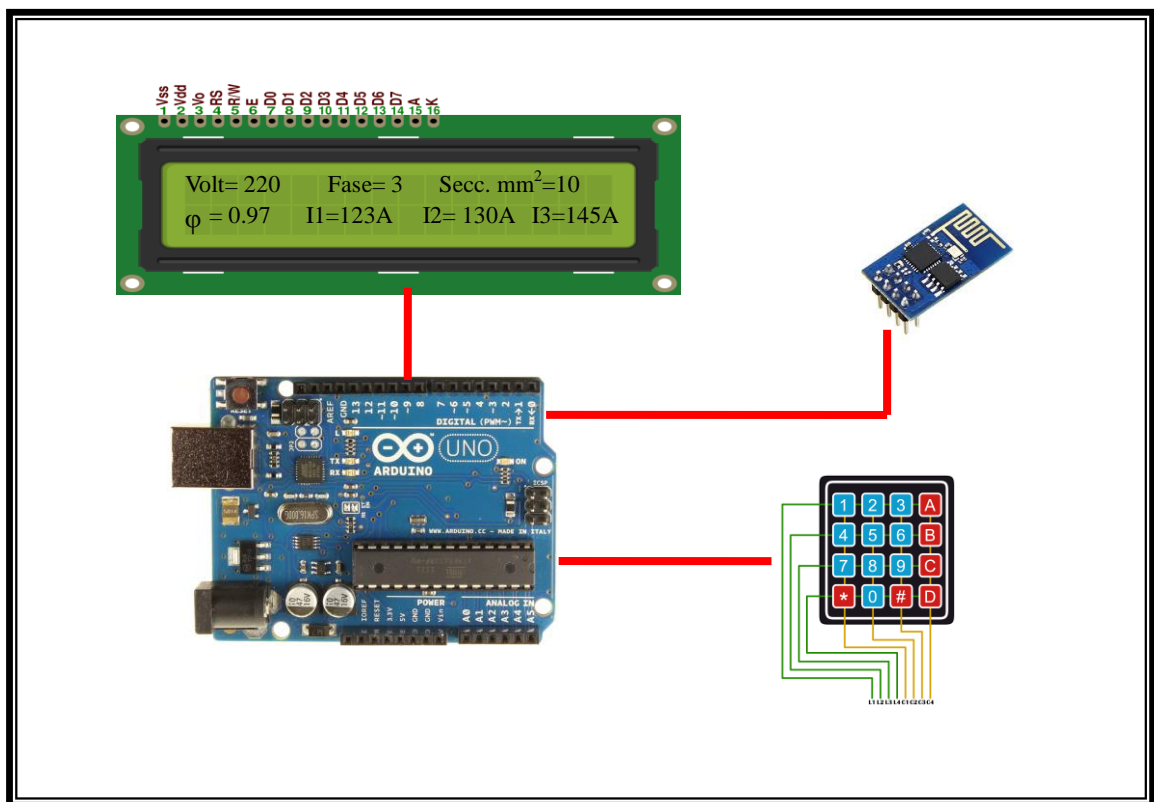
En el Código Nacional de Electricidad (CNE) Resolución Ministerial N° 366-2001-EM/VME Tabla 16, se establece los parámetros de corriente máxima dependiendo la secciones de los conductores eléctricos, les corresponde una máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobre corriente de los circuitos protegidos [A].

En base a la Tabla 01 del CNE se hará un programa para incorporarlo en ARDUINO UNO, este dato nos servirá de referencia de nuestras lecturas a tiempo real de los conductores eléctricos de la acometida, por ejemplo según tabla 01 para un conductor de sección  $10\text{mm}^2$  le corresponde una máxima capacidad de corriente de 100 Amperios, entonces nosotros a través del teclado que se incorporar en el equipo control de MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA (MDP) como factor de prevencion para el monitoreo via wifi de redes energeticas, introduciremos la sección del conductor, así como también el porcentaje de

corriente que queremos que nos alerte a través de un beeper o envié de señal vía WIFI, por ejemplo en un conductor que tolera máximo 100 Amperios queremos que nos alerte cuando la corriente se encuentra al 70 % decimos en 70 Amperios, estos datos que incorporaremos lo visualizaremos a través de una pantalla LCD, se aprecia en la figura N°01 del equipo diseñado.

Figura N°01

CONTROL DE MDP COMO FACTOR DE PREVENCIÓN PARA EL MONITOREO VIA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS



Fuente: Elaboración propia

### **2.2.1. Estudio de demanda máxima:**

La demanda máxima representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas operando al mismo tiempo. La demanda máxima corresponde a un valor instantáneo en el tiempo. Por ejemplo, si encienden en una planta todas sus máquinas casi al mismo tiempo, el pico de corriente de arranque será muy grande, pudiéndose hacer de forma escalonada y reducir costos en el pago del recibo eléctrico. Los medidores de energía almacenan únicamente, la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda, en cualquier intervalo de 15 minutos de cualquier día del ciclo de lectura. Los picos por demanda máxima se pueden controlar evitando el arranque y la operación simultánea de cargas eléctricas.

### **2.2.2. Demanda de una instalación**

Para diseñar una instalación se debe evaluar la demanda máxima de potencia que se puede solicitar al sistema. Un diseño que simplemente se base en la suma aritmética de todas las cargas existentes en la instalación sería extremadamente caro y poco práctico desde el punto de vista de la ingeniería. El propósito de este capítulo es el de mostrar cómo se pueden evaluar varios factores teniendo en cuenta la diversidad (operación no simultánea de todos los dispositivos de un grupo determinado) y la utilización (por ejemplo, un motor eléctrico no funciona normalmente al límite de su capacidad, etc.) de todas las cargas existentes y proyectadas. Los valores proporcionados están basados en la experiencia y en

los registros extraídos de las instalaciones actuales. Además de proporcionar datos de diseño de instalaciones básicas en circuitos individuales, los resultados proporcionarán un valor global para la instalación a partir de la que se pueden especificar los requisitos de un sistema de alimentación (red de distribución, transformador de alta/baja tensión o grupo electrógeno).

### **2.2.3. Potencia instalada (kW)**

La mayor parte de los dispositivos y aparatos eléctricos se marcan para indicar su potencia nominal ( $P_n$ ). La potencia instalada es la suma de las potencias nominales de todos los dispositivos eléctricos de la instalación. Esta no es en la práctica la potencia absorbida realmente. Este es el caso de los motores eléctricos, en los que la potencia nominal se refiere a la potencia de salida en el eje principal. El consumo de potencia de entrada será evidentemente superior. Las lámparas fluorescentes y de descarga asociadas a resistencias de estabilización son otros casos en los que la potencia nominal indicada en la lámpara es inferior a la potencia consumida por la lámpara y su resistencia. La demanda de potencia (kW) es necesaria para seleccionar la potencia nominal de un grupo electrógeno o batería. Para una alimentación de una red de alimentación pública de baja tensión o a través de un transformador de alta/baja tensión, la cantidad significativa es la potencia aparente en kVA.

#### 2.2.4 Potencia aparente instalada (kVA)

Normalmente se asume que la potencia aparente instalada es la suma aritmética de los kVA de las cargas individuales. Los kVA máximos estimados que se van a proporcionar sin embargo no son iguales a los kVA totales instalados. La demanda de potencia aparente de una carga (que puede ser un dispositivo sencillo) se obtiene a partir de su potencia nominal (corregida si es necesario, como se dice anteriormente con los motores, etc.) y de la aplicación de los siguientes coeficientes:

$\eta$  = rendimiento = kW de salida/kW de entrada.

$\cos\Phi$  = el factor de potencia = kW/kVA. La demanda en kVA de potencia aparente de la carga:  $S_n = P_n / (\eta \times \cos\Phi)$

#### 2.2.5. Dimensiones de la demanda máxima:

- **Factor de Carga:** Es la relación de la potencia promedio a la demanda máxima. Es necesario que sea especificado, en cada caso, el intervalo de tiempo sobre el cual se basa la demanda máxima y el periodo sobre el cual se obtiene el promedio. (Harper, Enríquez, 2014 p.472)

En general: Factor de carga =  $\frac{\text{Potencia promedio}}{\text{Demanda máxima}}$

### **2.2.6. WIFI**

WIFI es el nombre que se utilizaba al referirse al estándar IEEE 802.11b, que se refiere a las redes locales inalámbricas con una velocidad de 11Mbps/s aunque actualmente es aplicable a cualquier tipo de red WLAN que siga al estándar mencionado (Huidobro, José, 2004, p. 170)

Es una solución informática basados en las especificaciones IEEE 802.11b, lo cual asegura la compatibilidad e interoperabilidad en los equipos certificados bajo esta denominación. Esta forma de comunicación prescinde de cables o medios físicos visibles de propagación, y que, por el contrario, emplea ondas electromagnéticas para su transmisión, siendo la velocidad máxima 11Mbps/s que se reduce por que se comparte con varios usuarios (Huidobro, José, 2004, p. 171)

### **2.2.7 Aplicaciones de las redes WI-FI**

WIFI necesita de un equipo (en rutador o router) conectado a internet y dotado de una antena, para que a su vez redistribuya esta señal de manera inalámbrica dentro de un radio determinado. Los equipos receptores que se encuentren dentro del área de cobertura, al mismo tiempo, deben estar dotados con dispositivos compatibles con la tecnología WIFI para que puedan tener acceso a internet. Mientras más cerca se encuentren los equipos de la fuente de la señal, mejor será la conexión.

Las redes inalámbricas, están haciendo la competencia a las redes de telefonía fija y móvil, aunque también se complementan. En poblaciones rurales y

empresas que tienen diversas sedes cercanas, se instalan redes inalámbricas por el factor económico. En otros casos son una extensión de las redes fijas o móviles, en su parte de acceso al usuario final. (Huidobro, José, 2004, p. 172)

### **2.2.8 Modelos de negocios en WI-FI**

Es común en el hogar como extensión inalámbrica. En las oficinas es similar, siendo una buena oportunidad de negocio, ya que se evita el cableado y permite ofrecer servicios de redes privadas virtuales. En hoteles y otros lugares de gran afluencia de público la red WIFI es un valor añadido y es un factor diferencial de otras empresas por el servicio que se adiciona. Para el acceso en lugares públicos va depender del ancho de banda para que los usuarios se beneficien con este servicio. (Huidobro, José, 2004, p. 173)

### **2.2.9. Dimensiones**

**Cobertura del servicio:** Mide el alcance de la onda electromagnética en la zona de influencia

**Velocidad de frecuencia:** Permite que la información llegue con la rapidez requerida para la consolidación de la información

## **2.3. Definición de términos**

**2.3.1. El Arduino,** es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios. es atractivo utilizar el Arduino debido a que ofrece un costo accesible y es una plataforma de hardware y



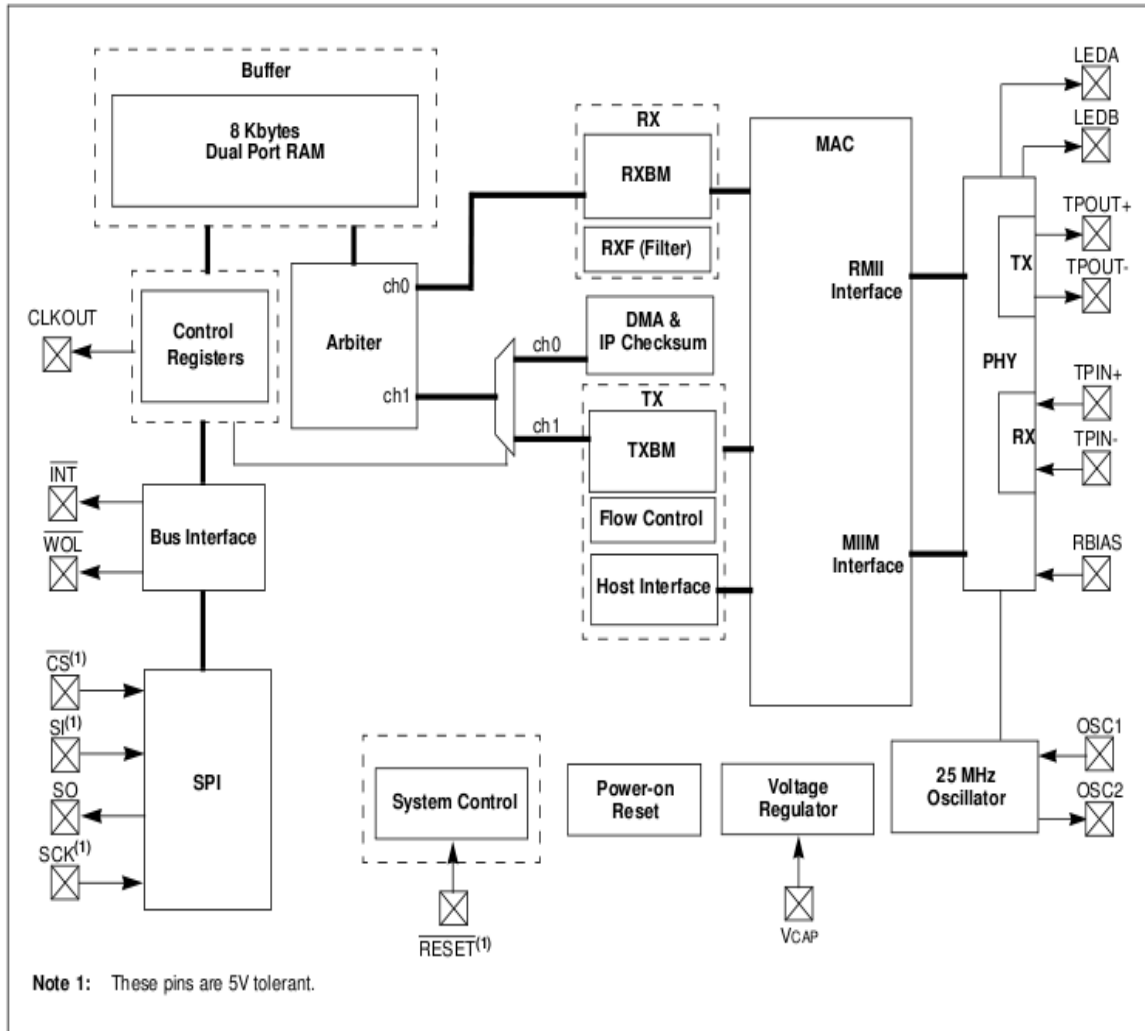
software abierto, esto es, los esquemáticos o ficheros CAD (Computer Aided Design o diseño asistido por computadora) están disponibles bajo licencia opensource por lo que se pueden modificar, si así se desea, para ajustarse a necesidades específicas. La placa está basada en un circuito impreso que cuenta con el microcontrolador y entradas y salidas analógicas y digitales. Los proyectos en Arduino pueden ser autónomos o pueden crearse interfaces con otro software a través de comunicación serial o protocolos Xbee o Zigbit, entre otros. Su lenguaje de programación está basado en otra placa similar llamada Wiring y es básicamente una versión simple de lenguaje C. Maneja un entorno de desarrollo diseñado expresamente para ser simple o “minimalista”, basado en otro proyecto de software libre llamado Processing.

### **2.3.2. Tecnologías Arduino**

Esta parte del capítulo se enfoca a las tecnologías de ARDUINO que conforman el texto de trabajo a esta tesis. En la figura N°02 se muestra el Diagrama en Bloque del ARDUINO y el programa usado en el microcontrolador del arduino en la elaboración del CONTROL DE MDP COMO FACTOR DE PREVENCIÓN PARA EL MONITOREO VIA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS

Figura N°02

DIAGRAMA EN BLOQUE DE ARDUINO UNO



Fuente: Elaboracion propia

## PROGRAMA PARA EL CONTROL DE MDP COMO FACTOR DE PREVENCIÓN PARA EL MONITOREO VIA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);

//#include <Keypad.h>

//const byte filas =4;

//const byte columnas =3;

//byte pinsFilas[filas] =(8,7,6,5);

//byte pinscolumnas [columnas] =(4,3,2);

//char teclas[filas][columnas]={

//

// {'1','2','3'},

// {'4','5','6'},

// {'7','8','9'},

// {'*','0','#'}}

//};

//keypad teclado = keypad(makekeymap(teclas), pinsFilas,pinsColumnas, filas,

columnas);

//}WGTS

// 20A = 2.5
```

```
// 30A = 4.0//  
// 40A = 6.0//  
// 60A = 6.0//  
// 100A = 10.0//  
// 200A = 16.0//  
// 300A = 25.0//  
// 400A = 25.0//  
// 500A = 35.0//  
// 600A = 50.0//  
// 800A = 50.0//  
// 1000A = 70.0//  
  
int seccion;  
  
int potenciometro0;  
  
int potenciometro1;  
  
int potenciometro2;  
  
int potenciometro3;  
  
int potenciometro4;  
  
int potenciometro5;  
  
void setup()  
  
{
```

```
pinMode(A0,INPUT);  
pinMode(A1,INPUT);  
pinMode(A2,INPUT);  
pinMode(A3,INPUT);  
pinMode(A4,INPUT);  
pinMode(A4,INPUT);  
lcd.begin(16,2);  
}  
void loop()  
{  
  potenciometro0=analogRead(A0);  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("V=");  
  lcd.setCursor(2,0);  
  lcd.print(potenciometro1*0.00488);  
  potenciometro1=analogRead(A1);  
  lcd.setCursor(0,7);  
  lcd.print("%=");  
  lcd.setCursor(0,9);  
  lcd.print(potenciometro2*0.0048);
```

```

potenciometro2=analogRead(A2);

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("P=");

lcd.setCursor(0,3);

lcd.print(potenciometro1*0.00488);

potenciometro3=analogRead(A3);

lcd.setCursor(1,7);

lcd.print("φ=");

lcd.setCursor(1,9);

lcd.print(potenciometro2*0.0048);

potenciometro4=analogRead(A4);

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("I=");

lcd.setCursor(10,1);

lcd.print(potenciometro2*0.0048);

// K1=sqr2*potenciometro1*potenciometro2;//
// K2=sqr3*potenciometro2*potenciometro2;//
// P1=potenciometro2*K1;//
//P2=potenciometro2*K2;//

```

//Q1>A BIPP//

//Q2>A BIPP//

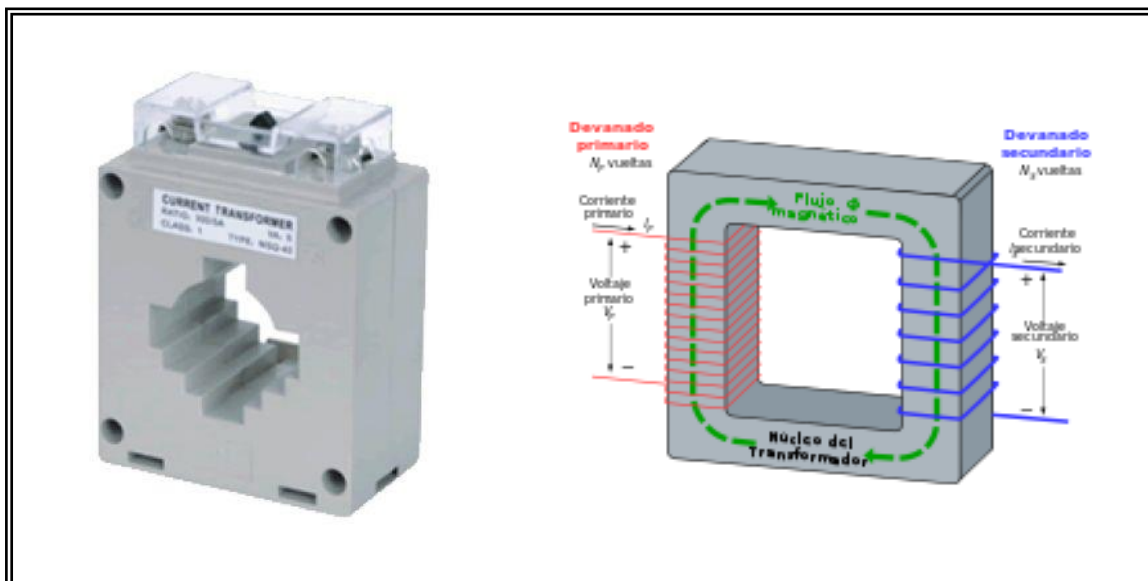
}

### 2.3.3 Tecnología con transformadores de corriente

Con la necesidad de medir parámetros eléctricos, incluidos los consumos para la gestión energética de una instalación, aparece la necesidad de transformar corrientes elevadas a corrientes pequeñas para poder ser medidas con equipos electrónicos.

Figura N° 03

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE



Fuente: Transformadores wordpress.com

### 2.3.4 Tecnología WiFi

Arduino a una de estas redes, configuraremos el sistema y enviaremos datos desde nuestro navegador web a Arduino.

Para hacer esto, hemos elegido el módulo ESP8266, ya que es una de las mejores y más económicas opciones que nos ofrece el mercado.

En primer lugar, decir que este módulo es muy sencillo de usar y está diseñado desde el principio para la corriente tecnológica del Internet de las cosas. Este módulo incluye todo lo necesario para conectarse a un punto WIFI enviando comandos AT (Comandos de texto) mediante un puerto serie. En la figura 04 se muestra la conexión del módulo ESP8266.

Figura N°04  
MODULO WIFI



Fuente: elaboración propia



## **2.4 Fundamento ontológico**

En esta investigación aplicada y transversal el principio o la fundamentación ontológica es diversa y como la tarea de los investigadores científicos es conocer, entender y sistematizarlo el problema objeto de estudio sobre la investigación en el diseño de un circuito electrónico que monitoree constantemente las magnitudes eléctricas de las cargas existentes vía WIFI en los cables de acometida de tableros eléctricos, dentro de las empresas industriales con la responsabilidad de prevenir daños materiales y humanos.

## **2.5 Fundamento Metodológico**

Para que exista la prevención es necesario diseñar, construir, y aplicar en las empresas industriales la tarjeta electrónica que monitoree las diferentes magnitudes de la máxima demanda de potencia en los tableros eléctricos, ayudar que los usuarios sean parte del manejo y la facilidad de medir directamente magnitudes que puedan ocasionar daños y perjuicios, y las grandes empresas garanticen el cuidado del personal y pérdidas económicas.

## **2.6 Fundamento Epistemológico**

La parte doctrinaria de esta investigación fundamentalmente aplicada muestra los principios y avances tecnológicos en la ingeniería electrónica basada en comunicación y control con el apoyo multidisciplinario de especialistas y expertos, dentro de esta temática se basa en estudios metodológicos para la disminución

de conflictos en la prestación y contraprestación de los usuarios cuya actividad principal es prevenir accidentes.

## **2.7 Glosario de términos**

**Comando.** Es un lenguaje de programación que se requiere técnica numérica para desarrollar programas.

**Micro controlador.** Chip integrado que contiene memorias en su programación.

**WIFI** .Es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar a internet equipos electrónicos, como computadoras, tablets, smartphones o celulares, etc., mediante el uso de radiofrecuencias o infrarrojos para la transmisión de la información.

## CAPITULO III

### VARIABLES E HIPOTESIS

#### 3.1 Variables de la investigación

##### **Variable independiente (X).**

*Control de MDP como factor de prevención.*

La demanda máxima representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas operando al mismo tiempo. La demanda máxima corresponde a un valor instantáneo en el tiempo. Por ejemplo, si encienden en una planta todas sus máquinas casi al mismo tiempo, el pico de corriente de arranque será muy grande, pudiéndose hacer de forma escalonada y reducir costos en el pago del recibo eléctrico. Los medidores de energía almacenan únicamente, la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda, en cualquier intervalo de 15 minutos de cualquier día del ciclo de lectura. Los picos por demanda máxima se pueden controlar evitando el arranque y la operación simultánea de cargas eléctricas.

##### **Variable dependiente (Y):**

*Monitoreo vía WIFI de redes energéticas.*

WIFI es el nombre que se utilizaba al referirse al estándar IEEE 802.11b, que se refiere a las redes locales inalámbricas con una velocidad de 11Mbps/s aunque

actualmente es aplicable a cualquier tipo de red WLAN que siga al estándar mencionado (Huidobro, José, 2004, p. 170)

### 3.2. Operacionalización de variables

TABLA N°02  
OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>INDEPENDIENTE</b>						
VI. Control de MDP como factor de prevención	La demanda máxima representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas operando al mismo tiempo. La demanda máxima corresponde a un valor instantáneo en el tiempo. Por ejemplo, si encienden en una planta todas su maquinas casi al mismo tiempo, el pico de corriente de arranque será muy grande, pudiéndose hacer de forma escalonada y reducir costos en el pago del recibo eléctrico. Los medidores de energía almacenan únicamente, la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda, en cualquier intervalo de 15 minutos de cualquier día del ciclo de lectura. Los picos por demanda máxima se pueden controlar evitando el arranque y la operación simultánea de cargas eléctricas. <a href="http://www.soportedeenergia.com/estudiodedemandamaxima.htm">http://www.soportedeenergia.com/estudiodedemandamaxima.htm</a>	El control de MDP como factor de prevención, se mide con la dimensión factor de carga, cuyo indicador es el índice de factor de carga y se recolecta la información mediante la fichas de recolección de datos	<b>Factor de Carga:</b> Es la relación de la potencia promedio a la demanda máxima.	Índice de factor de carga (IFC)	$IFC = \frac{FCr}{FCm} \times 100$  FCr: factor de carga registrada FCm: Factor de carga máxima	Razón
VD. Monitoreo vía WIFI de redes energéticas.	WIFI es el nombre que se utilizaba al referirse al estándar IEEE 802.11b, que se refiere a las redes locales inalámbricas con una velocidad de 11Mbps/s aunque actualmente es aplicable a cualquier tipo de red WLAN que siga al estándar mencionado (Huidobro, José, 2004, p. 170)	<b>El monitoreo vía WIFI de redes energéticas se mide con sus dimensiones cobertura de servicio y velocidad de frecuencia, siendo sus indicadores el índice de cobertura del servicio y la velocidad de frecuencia y se recolecta la información mediante las fichas de recolección de datos</b>	Cobertura del servicio: Mide el alcance de la onda electromagnética en la zona de influencia	Índice de cobertura del servicio (ICS)	$ICS = \frac{CSl}{CSm} \times 100$  CSr: Cobertura del servicio logrado CSm: Cobertura del servicio máxima	Razón
			Velocidad de frecuencia: Permite que la información llegue con la rapidez requerida para la consolidación de la información	Índice de velocidad de frecuencia (IVF)	$IVF = \frac{VFr}{VFp} \times 100$ VFr: Velocidad de frecuencia registrada VFp: Velocidad de frecuencia programada	Razón

### **3.3. Hipótesis de la investigación**

#### *Hipótesis General:*

El Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas.

#### *Hipótesis Específicas:*

El Control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas

El Control de MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1 Tipo de investigación:**

**Aplicada:** Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad. (Valderrama, 2014, p. 39).

Es aplicada, porque se hará del control de MDP como factor de prevención para el monitoreo vía WIFI de redes energéticas, para dar solución a la realidad problemática presentada.

#### **4.2 Nivel de investigación:**

**Explicativa:** Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 126).

Es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las diferentes causas del mismo, además de describir a plenitud el fenómeno, trata de buscar la explicación del

comportamiento de las variables en una realidad y su fin último es el descubrimiento de las causas dentro de la problemática en estudio.

#### **4.3 Enfoque de investigación:**

**Cuantitativa.** En el caso de la mayoría de los estudios cuantitativos, el proceso se aplica secuencialmente: se comienza con una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se establecen objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas tentativas se traducen en hipótesis (diseño de investigación) y se determina una muestra. Por último, se recolectan datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), y se reportan los resultados. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, p. 137).

Es cuantitativa, porque recoge y analiza datos numéricos sobre las variables y hace uso de las fichas de datos que permitirá tomar decisiones usando magnitudes cuantificables que pertenecen a la escala de razón y son tratadas usando herramientas de la estadística para encontrar los resultados de la problemática.

#### **4.4 Diseño de la investigación**

Los diseños cuasi experimentales, son diseños de un solo grupo de control cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al



problema. En ciertas ocasiones los diseños pre experimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución” (Hernández, Fernando y Baptista 2014, p. 137).

El diseño de la presente investigación es Cuasi experimental de series cronológicas, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo de control. La investigación es cuasi experimental, específicamente se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas

**G: 01 X O2**

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente, pero sin grupo control.

Dónde: X: variable independiente (antes del Control de MDP).

01: mediciones previas (antes del control de MDP) de la variable dependiente monitoreo vía WIFI

02: medición posterior (después del control MDP) de la variable dependiente. Monitoreo vía WIFI.

#### **4.5 Población y muestra**

Hernández, Fernando y Baptista, (2014, p. 174), considera la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones,

las cuales puede presentarse determinadas características posibles a someterse en un estudio y esto puede ser finito o infinito.

En la presente investigación, la población estará constituida por la información recolectada de las vías energéticas diariamente y consolidada semanalmente durante 12 semanas.

Hernández, Fernando y Baptista (2014). La muestra es, en esencia un subgrupo de la población, que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Pocas veces es posible medir a toda la población, porque lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población.

En el caso de la investigación desarrollada, por la temporalidad en la cual se tomaron los datos, se considera que la muestra sea igual a la población.

#### **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

##### **Técnicas**

En la actualidad la investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una terminada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas. (Bernal, C. 2010, p. 192).

Las técnicas aplicadas a la presente investigación serán: Análisis documental y Observación de Campo.

### **Instrumentos**

Considera que un instrumento de medición adecuado “es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente”. (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.199).

La presente investigación para la medición de los indicadores se usarán los siguientes instrumentos de medición denominados como: Fichas de recolección de datos o ficha de registro de los datos.

### **Validez**

“La validez, se refiere de manera directa al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”. (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.201).

En cuanto a la validación de los instrumentos será realizado por el juicio de ingenieros expertos, especialistas del tema de investigación de la escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, quienes revisan el contenido integral de las fichas de observación, el contenido de la investigación y registro de los datos copiados mediante las Fichas de recolección de datos.

## **Confiabilidad**

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. (Hernández, Fernández, Baptista, 2010, p. 200).

## CAPITULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Análisis Descriptivo

A través del análisis descriptivo se analiza la variable dependiente con sus dimensiones y respectivos indicadores.

##### 5.1.1 Variable Dependiente:

Tabla N°03

RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:  
MONITOREO VÍA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS.

DIMENSION			Estadístico
Monitoreo vía WIFI antes	Media		83,9125
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	82,4370
		Límite superior	85,3880
	Mediana		84,0600
	Varianza		5,393
	Desviación estándar		2,32223
Monitoreo vía WIFI después	Media		93,7967
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,1712
		Límite superior	94,4221
	Mediana		93,8600
	Varianza		,969
	Desviación estándar		,98437

Fuente spss versión 22

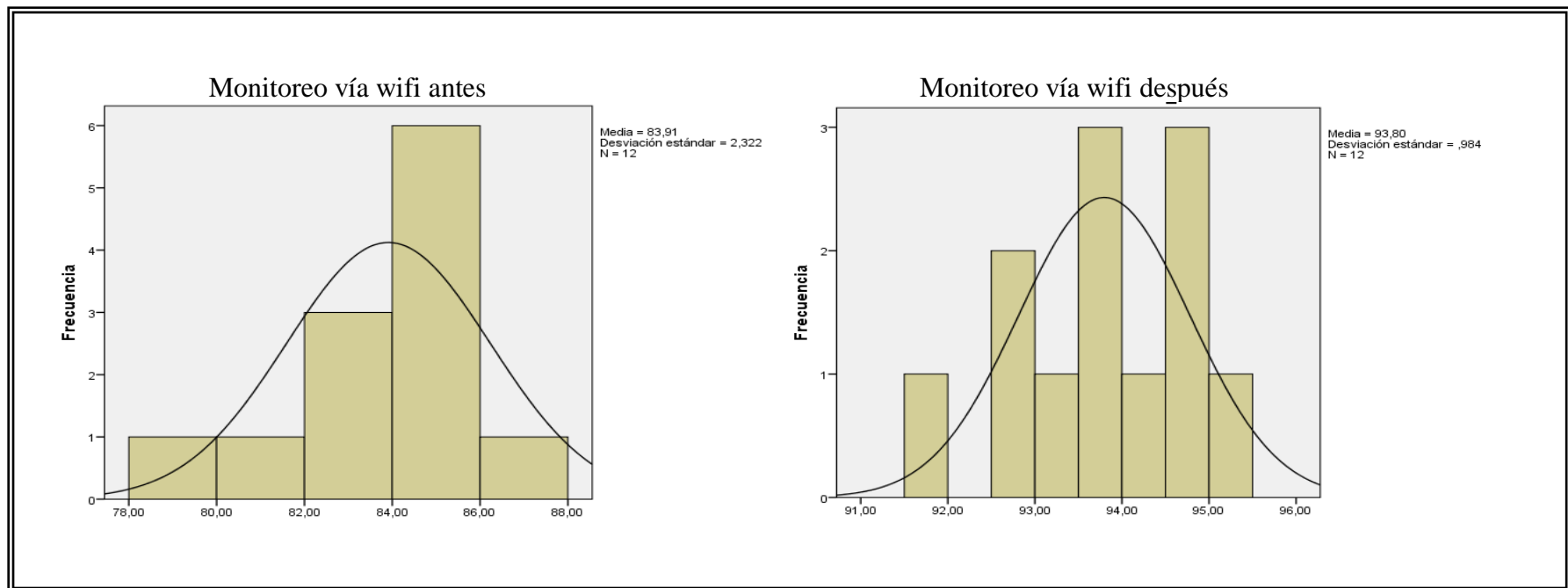
En la tabla N°03 se obtiene los resultados de la estadística descriptiva referente al monitoreo vía WIFI procesado con datos ante de la aplicación del Control de MDP y después de la aplicación. Según los resultados de las medidas de tendencia central se tiene:

De los resultados obtenidos de las medias se tiene que antes de la aplicación del Control de MDP se tenía un 83,91% y después de la aplicación fue de 93,79% es decir hubo un incremento de 9,88% lo que se comprueba la mejora en dicho porcentaje del monitoreo vía WIFI. Así mismo la mediana se incrementó de 84,06% a 93,86% siendo los valores muy cercanos a la media, por lo que se concluye que es una muestra simétrica.

- De los resultados de las medidas de dispersión se obtiene que: La varianza de los datos procesados antes del control de MDP fue de 5,39 y después de 0,96, comprobando que los valores de la varianza inicial son mayores que los de la varianza luego de aplicar el MDP y respecto a la desviación estándar inicial fue de 2.32 y después del MDP fue de 0,98, corroborando en ambos casos las variaciones que hay respecto a la media, lo que permitirá saber el promedio de monitoreo vía WIFI que se disminuye durante el periodo de estudio.

Figura N°05

DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: MONITOREO VÍA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS.



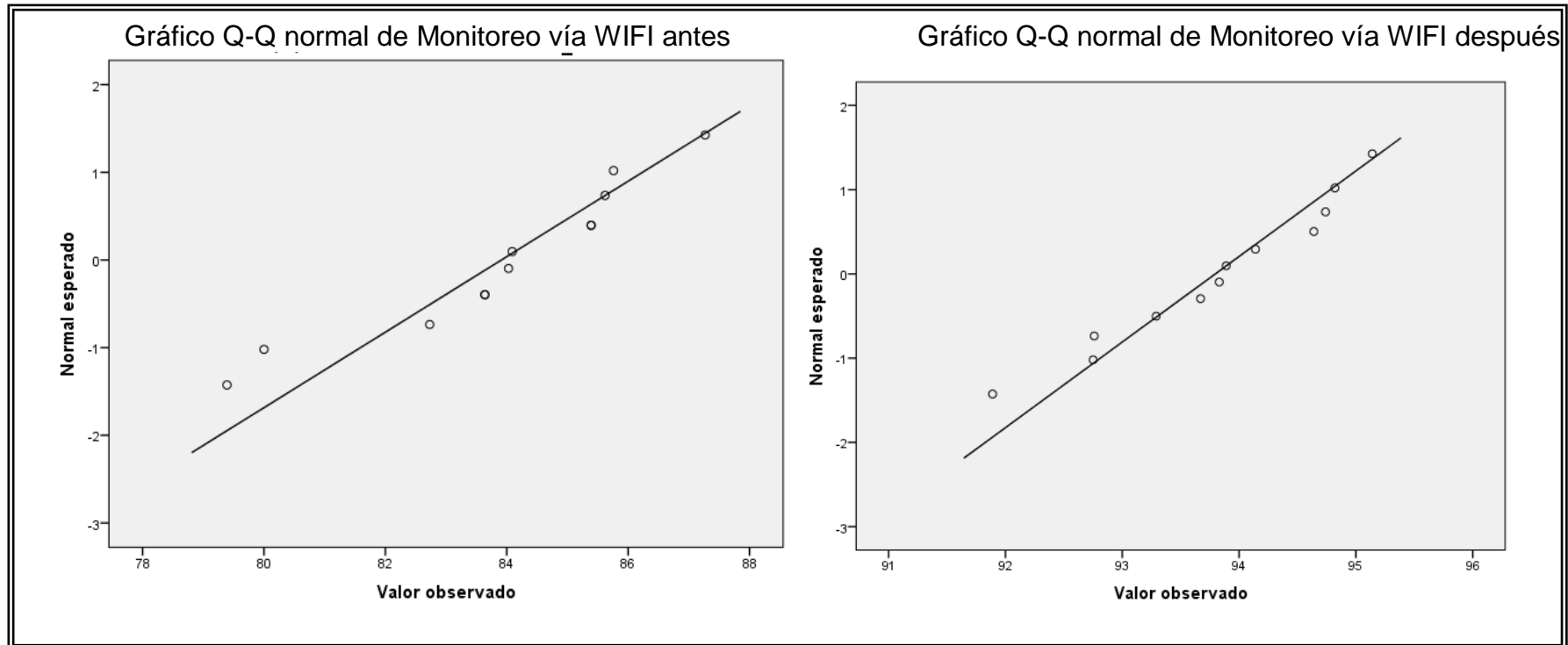
Fuente: Spss versión 22

En la figura N°05, las figuras correspondientes al diagrama de frecuencias de la variable monitoreo vía WIFI nos muestra el comportamiento de los datos antes y después de aplicar el MDP, observamos el comportamiento de las medias que varían de 83,91% a 93,79% con un incremento en el monitoreo vía WIFI de 9,88% durante las 12 semanas de estudio después de aplicar el MDP.



Figura No 06

DIAGRAMA NORMAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: MONITOREO VÍA WIFI DE REDES ENERGÉTICAS.

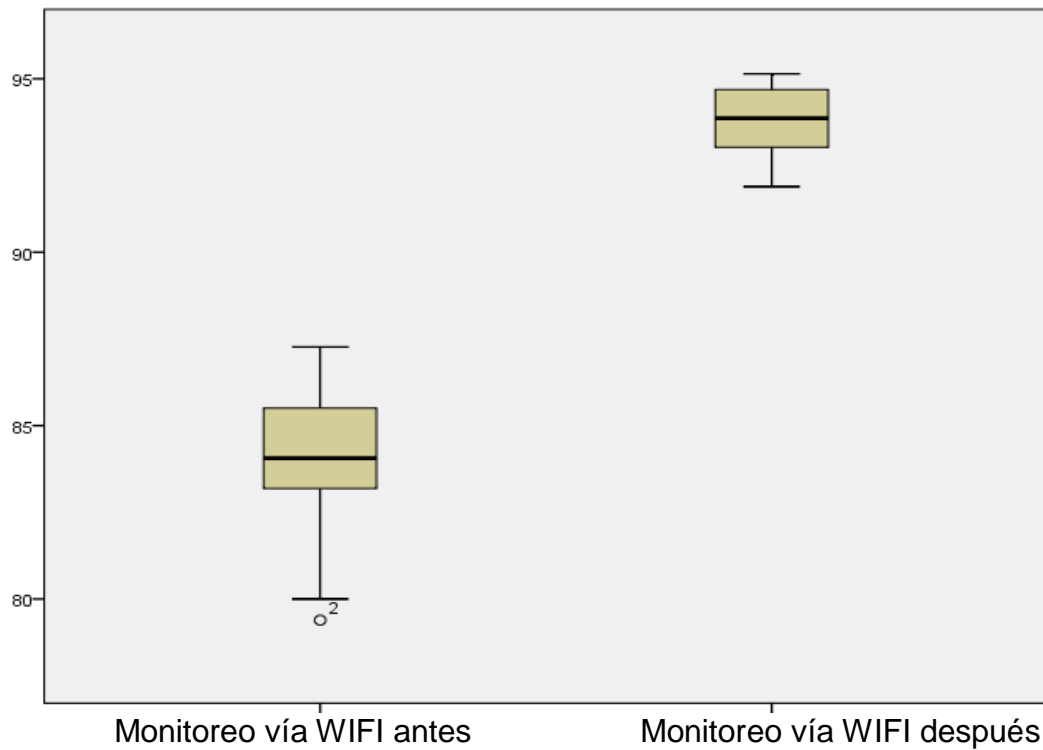


Fuente: Spss versión 22

En la figura N°06, se muestra los diagramas de la recta normal esperada con los datos de la variable vía WIFI, comprobando en ambos casos una tendencia positiva por el comportamiento de los valores del antes y después del MDP, lo que corrobora los resultados obtenidos en la prueba de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Figura N° 07

DIAGRAMA DE CAJAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE MONITOREO VÍA WIFI



Fuente: Spss versión 22

En la figura N°07, se observó, que antes de la aplicación del MDP, el monitoreo vía WIFI fue de 83,9125% y con la aplicación del MDP fue 93,7967%, por lo tanto hubo una incremento de 9,88%

### 5.1.2 Variable dependiente – dimensión 1

Tabla N° 04

#### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA DIMENSIÓN COBERTURA DEL SERVICIO

			Estadístico
Cobertura del servicio ANTES	Media		83,5833
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	81,2493
		Límite superior	85,9173
	Mediana		83,6000
	Varianza		13,494
	Desviación estándar		3,67344
Cobertura del servicio DESPUES	Media		93,9100
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,7960
		Límite superior	95,0240
	Mediana		93,7500
	Varianza		3,074
	Desviación estándar		1,75337

Fuente: Spss versión 22

En la tabla N°04 se obtiene los resultados de la estadística descriptiva referente a la cobertura del servicio procesado con datos ante de la aplicación del Control de MDP y después de la aplicación. Según los resultados de las medidas de tendencia central se tiene:

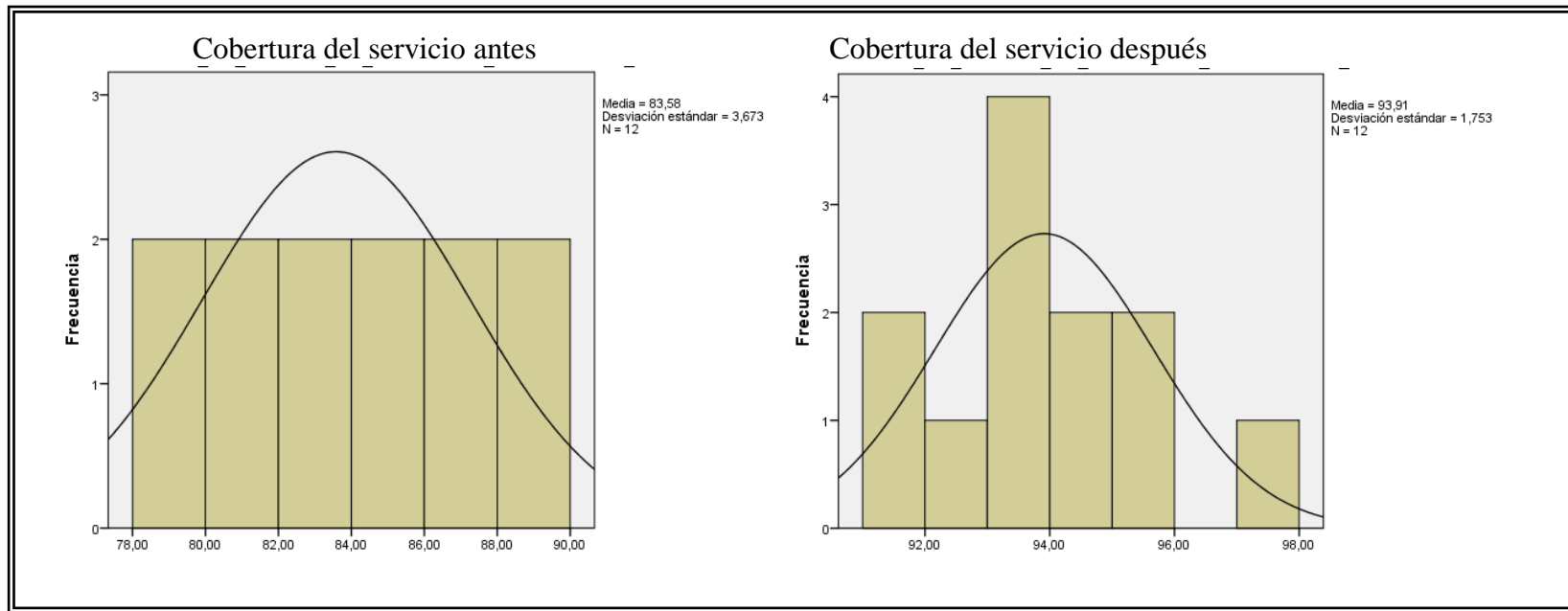
De los resultados obtenidos de las medias se tiene que antes de la aplicación del Control de MDP se tenía un 83,58% y después de la aplicación fue de 93,91% es decir hubo un incremento de 10,33% lo que se comprueba la mejora en dicho porcentaje de la cobertura del servicio. Así mismo la mediana se incrementó de

83,60% a 93,91% siendo los valores muy cercanos a la media, por lo que se concluye que es una muestra simétrica.

- De los resultados de las medidas de dispersión se obtiene que: La varianza de los datos procesados antes del control de MDP fue de 13,49 y después de 3,07, comprobando que los valores de la varianza inicial son mayores que los de la varianza luego de aplicar el MDP y respecto a la desviación estándar inicial fue de 3,67 y después del MDP fue de 1,75, corroborando en ambos casos las variaciones que hay respecto a la media, lo que permitirá saber el promedio de cobertura del servicio que se disminuye durante el periodo de estudio.

Figura N°08

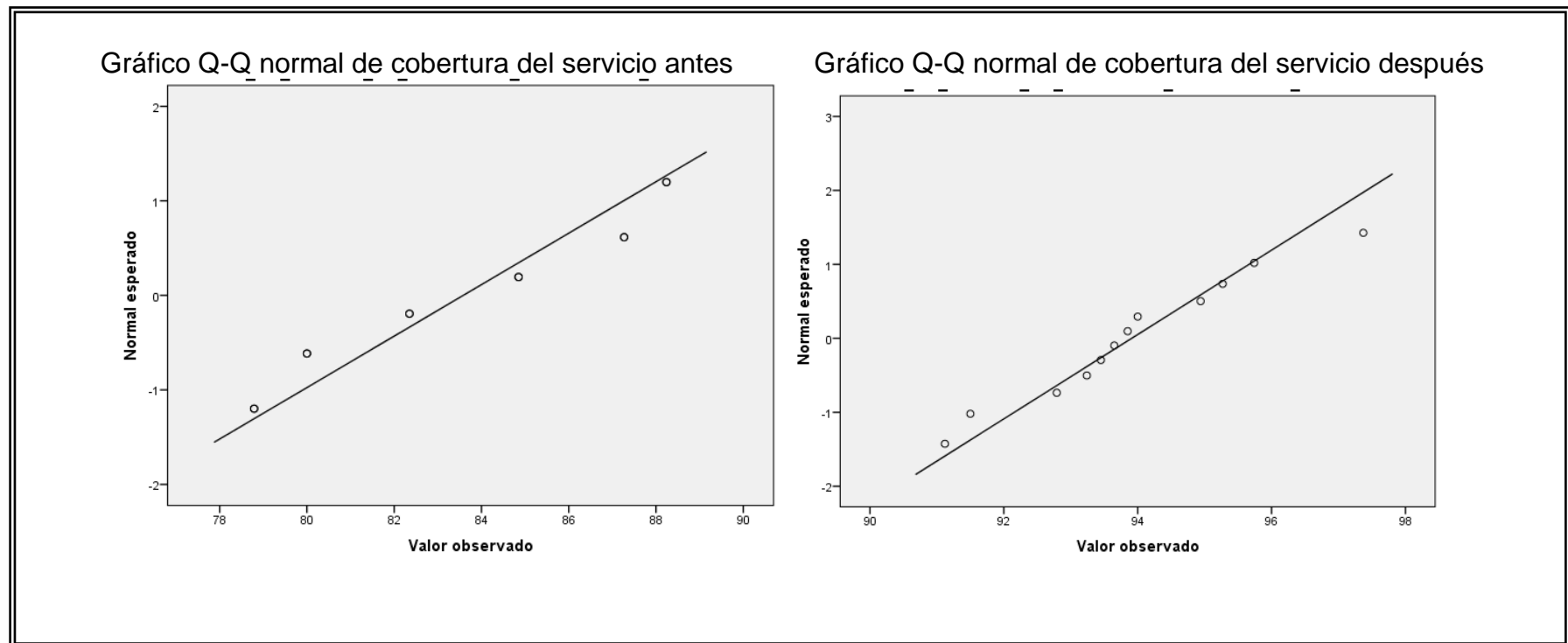
DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DIMENSIÓN COBERTURA DEL SERVICIO



Fuente: Spss versión 22

En la figura N°08, los diagramas de frecuencias de la dimensión cobertura del servicio nos muestra el comportamiento de los datos antes y después de aplicar el MDP, observando el comportamiento de las medias que varían de 83,58% a 93,91% con un incremento en la cobertura del servicio de 10,33% durante las 12 semanas de estudio después de aplicar el MDP.

Figura N° 09  
DIAGRAMA NORMAL DE DIMENSIÓN COBERTURA DEL SERVICIO



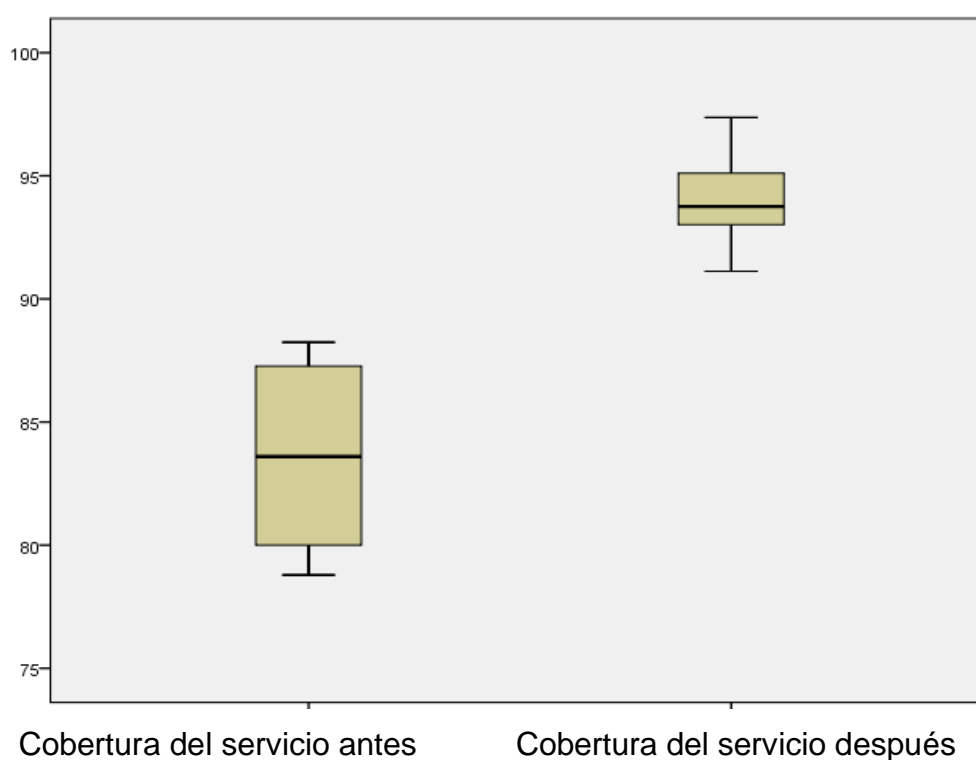
Fuente: Spss versión 22



En la figura N°09, se muestra los diagramas de la recta normal esperada con los datos de la cobertura del servicio, comprobando en ambos casos una tendencia positiva por el comportamiento de los valores del antes y después del MDP, lo que corrobora los resultados obtenidos en la prueba de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Figura N° 10

DIAGRAMA DE CAJAS DE LA DIMENSIÓN COBERTURA DEL SERVICIO



Fuente: Spss versión 22

En la figura N°10, se observó, que antes de la aplicación del MDP, la cobertura del servicio fue de 83,58% y con la aplicación del MDP fue de 93,91% por lo tanto hubo una incremento de 10,33%.

### 5.1.3 Variable dependiente – dimensión 2

Tabla N°05

#### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA

DIMENSION		Estadístico	
Velocidad de frecuencia antes	Media	84,2408	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	82,1910
		Límite superior	86,2907
	Mediana	84,5200	
	Varianza	10,409	
	Desviación estándar	3,22625	
Velocidad de frecuencia después	Media	93,6825	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,8870
		Límite superior	94,4780
	Mediana	93,8450	
	Varianza	1,567	
	Desviación estándar	1,25199	

Fuente: Spss versión 22

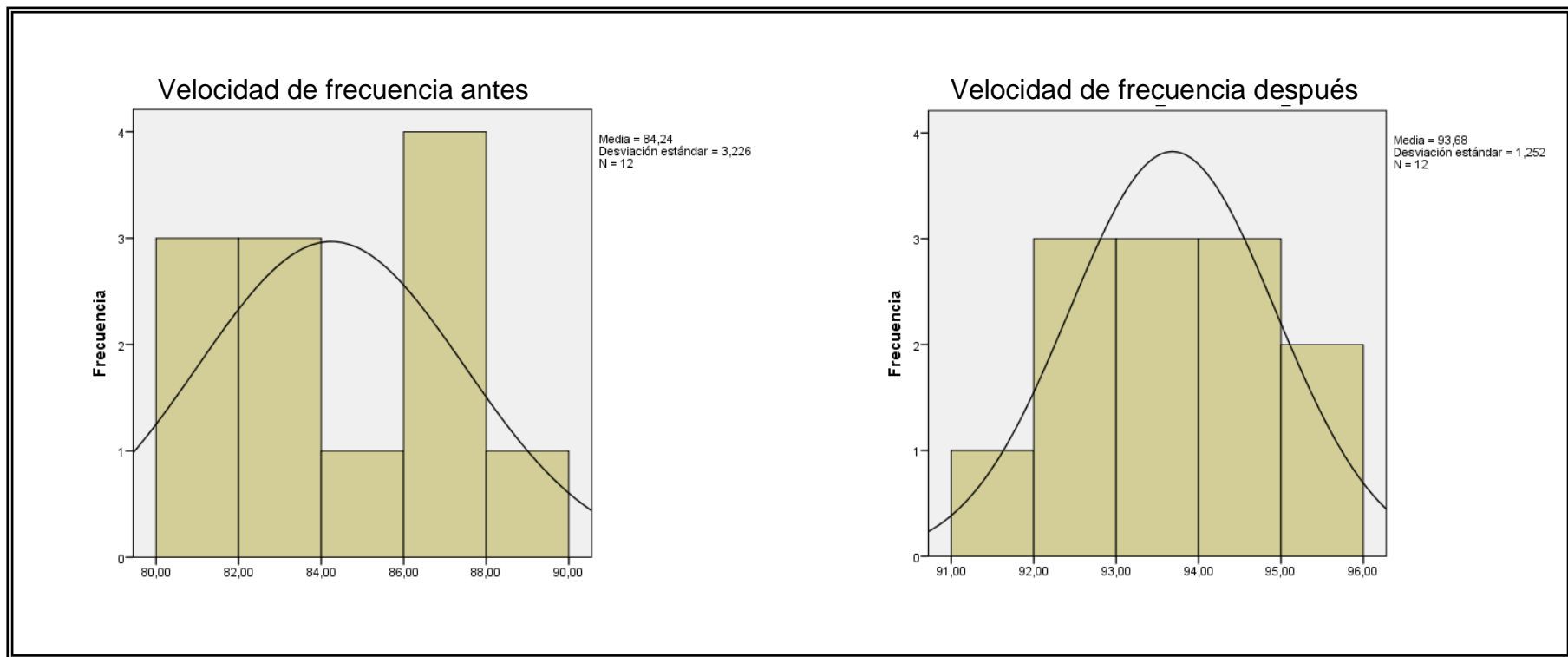
En la tabla N° 5 se obtiene los resultados de la estadística descriptiva referente a la Velocidad de frecuencia procesado con datos ante de la aplicación del Control de MDP y después de la aplicación. Según los resultados de las medidas de tendencia central se tiene:

De los resultados obtenidos de las medias se tiene que antes de la aplicación del Control de MDP se tenía un 84,24% y después de la aplicación fue de 93,68% es decir hubo un incremento de 9,44% lo que se comprueba la mejora en dicho porcentaje de la Velocidad de frecuencia. Así mismo la mediana se incrementó de

84,52% a 93,84% siendo los valores muy cercanos a la media, por lo que se concluye que es una muestra simétrica.

- De los resultados de las medidas de dispersión se obtiene que: La varianza de los datos procesados antes del control de MDP fue de 10,41 y después de 1,57, comprobando que los valores de la varianza inicial son mayores que los de la varianza luego de aplicar el MDP y respecto a la desviación estándar inicial fue de 3,23 y después del MDP fue de 1,25, corroborando en ambos casos las variaciones que hay respecto a la media, lo que permitirá saber el promedio de velocidad de frecuencia que se disminuye durante el periodo de estudio.

Figura No 11  
DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA

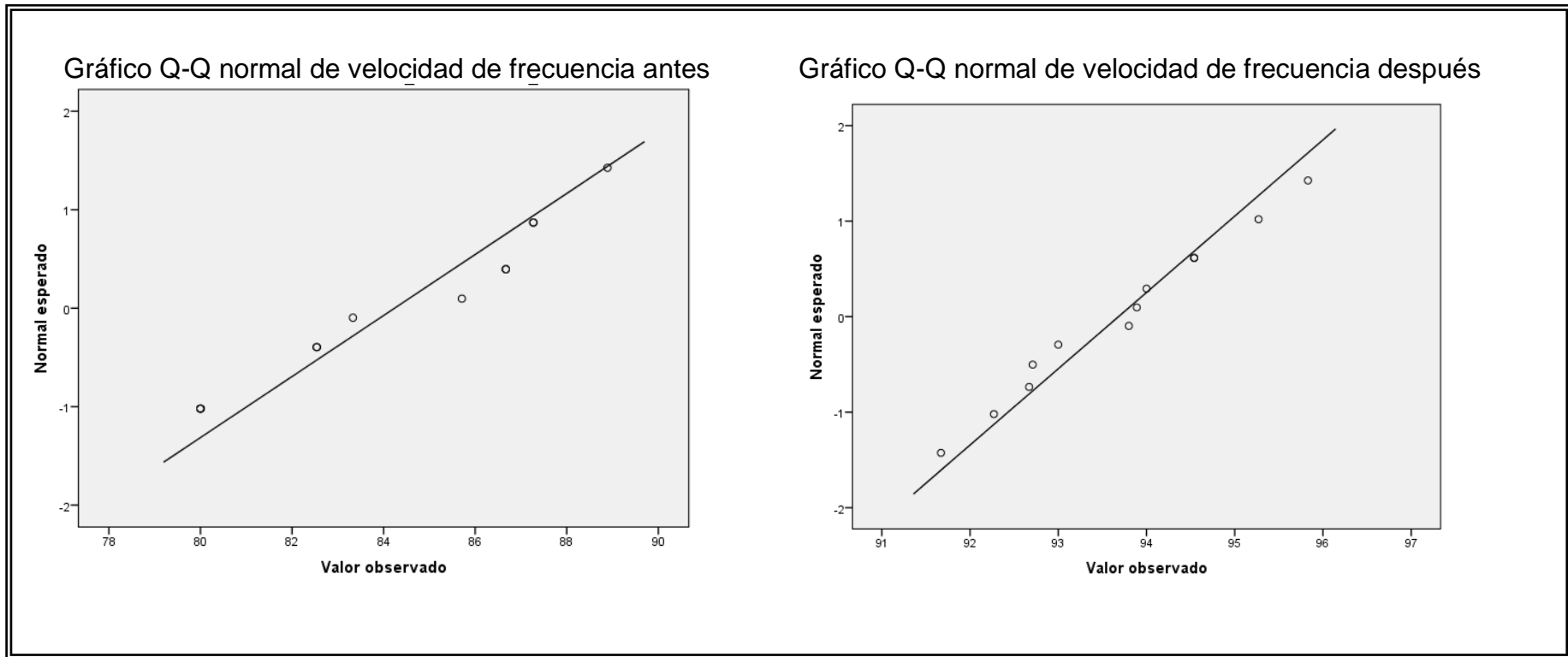


Fuente: Spss versión 22

En la figura N°11, los diagramas de frecuencias de la dimensión velocidad de frecuencia nos muestra el comportamiento de los datos antes y después de aplicar el MDP, observando el comportamiento de las medias que varían de 84,24% % a 93,68% con un incremento en la cobertura del servicio de 9,44% durante las 12 semanas de estudio después de aplicar el MDP.

Figura N°12

DIAGRAMA NORMAL DE DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA



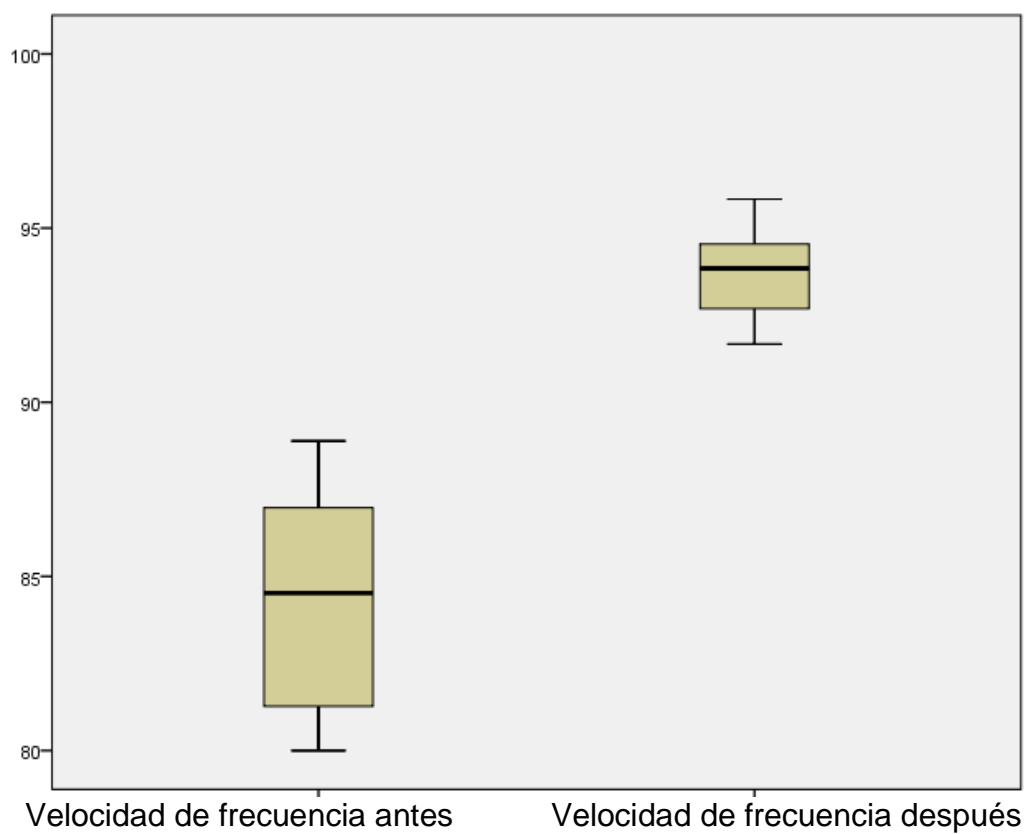
Fuente: spss versión 22

En la figura N°12, se muestra los diagramas de la recta normal esperada con los datos de la velocidad de frecuencia, comprobando en ambos casos una tendencia positiva por el comportamiento de los valores del antes y después del MDP, lo que corrobora los resultados obtenidos en la prueba de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.



Figura N° 13

DIAGRAMA DE CAJAS DE LA DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA



Fuente: Spss versión 22

En la figura N°13, se observó, que antes de la aplicación del MDP, la velocidad de frecuencia fue de 84,24% y con la aplicación del MDP fue de 93,68% por lo tanto hubo una incremento de 9,44%

#### **5.1.4 Análisis inferencial**

Se desarrolló la prueba o contrastación de hipótesis general, utilizando un criterio de decisión, según se indica en las líneas siguientes, para de esta manera rechazar o aceptar la hipótesis. Para tal fin utilizaremos el software estadístico SPSS versión 22.

#### **5.1.5 Análisis de la hipótesis general**

##### **Prueba de normalidad**

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una nuestra muestra menor a 30 datos, por ende procede mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor  $> \alpha = 0,05$  los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor  $\leq \alpha = 0,05$  los datos no provienen de una distribución normal

##### **Variable Dependiente**

H<sub>0</sub>: El monitoreo vía WIFI antes y después del control de MDP sigue una distribución normal.

H<sub>i</sub>: El monitoreo vía WIFI antes y después del control de MDP sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si Sig > 5 % se acepta H<sub>0</sub>

Si Sig ≤ 5 % se rechaza H<sub>0</sub>

Tabla N°06

PRUEBA DE NORMALIDAD DEL MONITOREO VÍA WIFI

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Monitoreo vía WIFI antes	,910	12	,216
Monitoreo vía WIFI después	,956	12	,722

Fuente: Spss versión 22

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia del monitoreo vía WIFI antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0.216 y 0.722 respectivamente), por consiguiente se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal.

**Prueba t student**

**Prueba de hipótesis**

H<sub>0</sub>: El Control de MDP como factor de prevención no mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas

H<sub>i</sub>: El Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas

Tabla N°07

ESTADÍSTICA DEL MONITOREO VÍA WIFI ANTES Y DESPUÉS

VARIABLE	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
monitoreo vía WIFI ANTES	83,91	12	3,67344	1,052
monitoreo vía WIFI DESPUES	93,79	12	1,75337	,456

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°07, ha quedado demostrado que el monitoreo vía WIFI antes (83,91) es menor que la media de la monitoreo vía WIFI después (93,79), por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna.

Se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambos monitoreos vía WIFI

Regla de decisión:

Si  $Sig \leq 0.05$ , se acepta la hipótesis alterna

Si  $Sig > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla N°08

ANÁLISIS DEL VALOR DE MONITOREOS VÍA WIFI ANTES Y DESPUÉS CON T STUDENT.

Variable	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
monitoreos vía WIFI antes monitoreos vía WIFI después	-9,88417	2,04822	,59127	-11,18554	-8,58279	-16,717	11	,000

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°08, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada al monitoreos vía WIFI antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas.**

### 3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una muestra menor a 30 datos, mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor  $> \alpha = 0,05$  los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor  $\leq \alpha = 0,05$  los datos no provienen de una distribución normal

### **Dimensión1: Cobertura del servicio**

$H_0$ : La cobertura del servicio antes y después de la VD sigue una distribución normal.

$H_1$ : La Cobertura del servicio antes y después de la VD no sigue una distribución normal Regla de decisión:

Si Sig  $> 5\%$  se acepta  $H_0$

Si Sig  $\leq 5\%$  se rechaza  $H_0$

Tabla N°09

#### **PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA COBERTURA DEL SERVICIO**

DIMENSION	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Cobertura del servicio ANTES	,888	12	,112
Cobertura del servicio DESPUES	,974	12	,951

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°09, se puede verificar que la significancia de la dimensión cobertura del servicio antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0.112 y 0.951 respectivamente), por consiguiente se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal.

### Prueba de hipótesis

H<sub>0</sub>: El Control de MDP como factor de prevención no mejora la cobertura del servicio de redes energéticas

H<sub>i</sub>: El Control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas

Tabla N°10  
ESTADÍSTICA DE DIMENSIÓN COBERTURA DEL SERVICIO

DIMENSION	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
cobertura del servicio ANTES	83,5833	12	3,67344	1,06043
cobertura del servicio DESPUES	93,9100	12	1,75337	,50615

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°10, ha quedado demostrado que la dimensión cobertura del servicio antes (83,58) es menor que la media de la cobertura del servicio después (93,91), por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna.

Se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $Sig \leq 0.05$ , se acepta la hipótesis alterna

Si  $Sig > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla N°11

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA COBERTURA DEL SERVICIO

Prueba de muestras emparejadas								
DIMENSION	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
cobertura del servicio ANTES cobertura del servicio DESPUES	-10,32667	2,76367	,79780	-12,08262	-8,57072	-12,944	11	,000

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°11, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada al indicador de dimensión cobertura del servicio antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas**

### 3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una nuestra muestra menor a 30 datos, por ende procede mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.



P valor  $> \alpha$  = los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor  $\leq \alpha$  = los datos no provienen de una distribución normal

### **Dimensión 2: Velocidad de frecuencia**

H<sub>0</sub>: La Velocidad de frecuencia antes y después de VD sigue una distribución normal.

H<sub>1</sub>: La Velocidad de frecuencia antes y después de VD no sigue una distribución normal..

Regla de decisión:

Si Sig  $> 5\%$  se acepta H<sub>0</sub>

Si Sig  $\leq 5\%$  se rechaza H<sub>0</sub>

Tabla N°12

### **PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA VELOCIDAD DE FRECUENCIA**

Indicador	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Velocidad de frecuencia ANTES	,891	12	,121
Velocidad de frecuencia DESPUES	,975	12	,953

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°12, se puede verificar que la significancia de la velocidad de frecuencia antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0,121 y 0.953 respectivamente), por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

## Prueba de hipótesis

H<sub>0</sub>: El Control de MDP como factor de prevención no mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas

H<sub>i</sub>: El Control de MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas

Tabla N°13  
ESTADÍSTICA DE DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA

Indicador de Eficacia	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
velocidad de frecuencia antes	84,2408	12	3,22625	,93134
velocidad de frecuencia después	93,6825	12	1,25199	,36142

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°13, ha quedado demostrado que la velocidad de frecuencia antes (84,24) es menor que la media de velocidad de frecuencia después (93,68), Se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $Sig \leq 0.05$ , se acepta la hipótesis alterna

Si  $Sig > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla N°14

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE DIMENSIÓN VELOCIDAD DE FRECUENCIA

DIMENSIÓN	Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior					Superior
velocidad de frecuencia antes									
velocidad de frecuencia después	-9,44167	3,74104	1,07995	-11,81861	-7,06472	-8,743	11	0,000	

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°14, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la dimensión velocidad de frecuencia antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas.**

## **CAPITULO VI**

### **DISCUSIÓN**

Según los resultados obtenidos en nuestra hipótesis general se logró determinar que **El Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas**, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento del monitoreo vía WIFI de 9,88%; por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El autor Cañar, Santiago (2007), en su tesis titulada Cálculo detallado de pérdida en sistemas eléctricos de distribución aplicado al alimentador Universidad perteneciente a la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. en la Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de Quito, tiene como objetivo primordial el generar réditos, pero si las pérdidas sobrepasan un nivel razonable debería construir preocupación de la entidad, pues cada una tiene sus balances estadísticos y sabe la magnitud de pérdidas de la diferencia entre energía disponible y facturada y evaluó las pérdidas de potencia y energía a nivel de alimentadores primarios aéreos.

- **Según los resultados obtenidos en la dimensión 1:** Cobertura del servicio cuyo indicador es índice de cobertura del servicio, se logró determinar que, **El Control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas**, con un nivel de significancia de 0,000, logrando un incremento de la cobertura del servicio en 10,32%, por lo cual se concluye el

rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Por su parte Cajas, Jaime (2015), en su tesis Optimización del dimensionamiento de transformadores de distribución en base a su cargabilidad, en la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, se enfoca en base a la cargabilidad de los transformadores de distribución optimizando su capacidad de energía. Adicionalmente hay que considerar la planificación de los sistemas de distribución, los cambios de uso de suelo y factores que involucran un cambio e incremento en la demanda. La calidad de energía es un parámetro que no puede pasar desapercibido y por ello en los transformadores de distribución las pérdidas técnicas son mayores, mientras mayor sea el tamaño del equipo.

- **Según los resultados obtenidos en la dimensión 2:** Velocidad de frecuencia, se logró determinar que **El Control de MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas**, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento de la velocidad de frecuencia en 9,44%, rechazando la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. Por su parte Granados, Alejandro, (2012), en su tesis Estudio y diseño del sistema eléctrico Huacrachuco II etapa, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica, comprende la electrificación de 48 localidades de las cuales 47 tienen Redes Secundarias y la localidad de Huacrachuco se considerada como una localidad con Redes Secundarias existentes en buen

estado y que podría ser utilizado con una Línea y Red Primaria en 22.9 kV.  
Además se contempla el montaje de 177.54 km. de Líneas Primarias.

**CAPITULO VII**  
**CONCLUSIONES**



Las conclusiones a las que se llegó durante el proceso de esta investigación fueron las siguientes:

- a) Con respecto al objetivo general, se logró verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada al monitoreos vía WIFI antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas.**
  
- b) Como segunda conclusión con respecto al objetivo específico 1, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada al indicador de dimensión cobertura del servicio antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas.**
  
- c) Como última conclusión con respecto al objetivo específico 2, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la dimensión velocidad de frecuencia antes y después es de 0.000, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna, por consiguiente

se concluye que: **El Control de MDP como factor de prevención mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas.**

**CAPITULO VIII**  
**RECOMENDACIONES**

Se recomienda lo siguiente:

Para lograr cumplir de manera eficiente con el monitoreo vía WIFI de redes energéticas, es necesario que se tenga una buena calidad de equipos y al mismo tiempo de alta resolución para lograr acceder de lugares donde no hay buen acceso a la red, siendo importante la constante modernización de los equipos.

Es importante para mejorar la prevención mejora la cobertura del servicio de redes energéticas se debe tomar en cuenta en el proyecto la cantidad de usuarios que serán beneficiarios para poner al servicio de todos y contemplar en el presupuesto todo lo requerido para el mismo, así como la calidad de equipos que se adquiera.

Por último, para el logro de velocidad de frecuencia de redes energéticas se toma en cuenta la capacidad y disponibilidad de equipos de alta capacidad, siendo vital que los responsables consideren en los proyectos equipos de tecnología de punta.

**CAPITULO IX**  
**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ENRIQUEZ HARPER GILBERTO. **Sistema de Transmisión y Distribución de Potencia Eléctrica**. México. Editorial Limusa, S.A .Primera Edición.2005.
2. GILBERTO ENRIQUEZ HARPER. **Instalaciones Eléctricas Domésticas Convencionales y Solares Fotovoltaicas**. México. Editorial Limusa, S.A.Primera Edición.2010.
3. KELJIK JEFF. **Motores de CA/CC Controles y Mantenimiento**. Argentina Buenos Aires. Editorial. Cengage Learning.Novena edición.2009
4. KONTOROVICH MAZOVER VALERI. **Fundamentos de Comunicaciones Digitales**. México. Editorial Limusa, S.A. Segunda Edición.2015
5. LEOPOLDO SILVA BIJIT. **Redes Eléctricas**. Madrid. Editorial Pearson Educación, S.A. 2006.
6. LESUR LUIS. **Mantenimiento Eléctrico Industrial**.México.Editorial Trillas, S.A. Primera Edición. Mayo 2010.
7. NEAMEN **Dispositivos Y Circuitos Electronicos** . España Editorial McGraw-Hill. Primera edición. 2010.
8. OSCAR TORRENTE ARTERO.**ARDUINO Curso Practico de Formación** España Editorial Alfa y Omega. Primera Edición. 2014.
9. PERALES TOMAS. **Infraestructura Comunes de Telecomunicaciones** México. Editorial Alfa y Omega. Primera Edición Agosto. 2014
10. RASHID MUHAMMAD H. **Electrónica de Potencia**. México. Editorial Pearson Educación. Cuarta Edición.2015

11. RICHARD C. DORF; JAMES A. SVOBODA. **Introducción al Análisis y Diseño**. España Editorial Marcombo. Tercera edición .2012.
12. <http://www.soportedeenergia.com/estudiodedemandamaxima.html>
13. <http://botscience.wordpress.com/2012/06/05/historia-de-arduino-y-su-nacimiento/>

## **ANEXOS**



## ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>P. GENERAL</b>	<b>O. GENERAL</b>	<b>H. GENERAL</b>		<b>INDEPENDIENTE</b>					
¿Cómo el Control de MDP como factor de prevención de mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas?	Determinar en qué medida el control de MDP como factor de prevención de mejora la cobertura del servicio de redes energéticas	El Control de MDP como factor de prevención de mejora el monitoreo vía WIFI de redes energéticas	VI. Control de MDP como factor de prevención	La demanda máxima representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas operando al mismo tiempo. La demanda máxima corresponde a un valor instantáneo en el tiempo. Por ejemplo, si encienden en una planta todas su maquinas casi al mismo tiempo, el pico de corriente de arranque será muy grande, pudiéndose hacer de forma escalonada y reducir costos en el pago del recibo eléctrico. Los medidores de energía almacenan únicamente, la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda, en cualquier intervalo de 15 minutos de cualquier día del ciclo de lectura. Los picos por demanda máxima se pueden controlar evitando el arranque y la operación simultánea de cargas eléctricas. <a href="http://www.soportedeenergia.com/estudiodeemandamaxima.html">http://www.soportedeenergia.com/estudiodeemandamaxima.html</a>	El control de MDP como factor de prevención, se mide con la dimensión factor de carga, cuyo indicador es el índice de factor de carga y se recolecta la información mediante la fichas de recolección de datos	<b>Factor de Carga:</b> Es la relación de la potencia promedio a la demanda máxima.	Índice de factor de carga (IFC)	$IFC = \frac{FCr}{FCm} \times 100$ <p>FCr: factor de carga registrada FCm: Factor de carga máxima</p>	Razón
<b>P. ESPECÍFICO</b>	<b>O. ESPECÍFICO S</b>	<b>H. ESPECÍFICOS</b>		<b>DEPENDIENTE</b>					
¿Cómo el control de MDP como factor de prevención de mejora la cobertura del servicio de redes energéticas?	Determinar en qué medida el control de MDP como factor de prevención de mejora la cobertura del servicio de redes energéticas	El Control de MDP como factor de prevención de mejora la cobertura del servicio de redes energéticas	VD. Monitoreo vía WIFI de redes energéticas.	WIFI es el nombre que se utilizaba al referirse al estándar IEEE 802.11b, que se refiere a las redes locales inalámbricas con una velocidad de 11Mbps/s aunque actualmente es aplicable a cualquier tipo de red WLAN que siga al estándar mencionado (Huidobro, José, 2004, p. 170)	El monitoreo vía WIFI de redes energéticas se mide con sus dimensiones de cobertura de servicio y velocidad de frecuencia, siendo sus indicadores el índice de cobertura del servicio y la velocidad de frecuencia y se recolecta la información mediante las fichas de recolección de datos	<b>Cobertura del servicio:</b> Mide el alcance de la onda electromagnética en la zona de influencia	Índice de cobertura del servicio (ICS)	$ICS = \frac{CSl}{CSm} \times 100$ <p>CSr: Cobertura del servicio logrado CSm: Cobertura del servicio máxima</p>	Razón
¿Cómo el control MDP como factor de prevención de mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas?	Determinar en qué medida el control MDP como factor de prevención de mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas	El Control de MDP como factor de prevención de mejora la velocidad de frecuencia de redes energéticas				<b>Velocidad de frecuencia:</b> Permite que la información llegue con la rapidez requerida para la consolidación de la información	Índice de velocidad de frecuencia (IVF)	$IVF = \frac{VFr}{VFp} \times 100$ <p>VFr: Velocidad de frecuencia registrada VFp: Velocidad de frecuencia programada</p>	Razón

Fuente:Elaboracion Propia



## **ANEXO Nº 2: NORMAS DE REDES INALÁMBRICAS**

Existen tres tipos de redes inalámbricas básicas (En realidad más pero nos enfocaremos en éstas tres). Estos tipos de redes inalámbricas son las siguientes: redes personales en la que encontramos infrarrojo, bluetooth y Zigbee, también las redes locales encontramos el popular WIFI y finalmente una red mas grande que es de área metropolitana, en la que se encuentra WiMax. Las diferentes redes poseen un tipo de norma basada en el estandar IEEE, se hablará de manera concreta y simple de las variantes mas relevantes dentro de esta normas.

La utilización de las normas es a nivel mundial, significa que en cada lugar donde vayamos podremos conectarnos de la misma forma o similar. Las empresas se adaptan a éstas normas, lo que significa que no importa la marca o tipo de producto, mientras este normalizado para la tarea que va a realizar, podremos utilizarla sin ningún tipo de problema.

### **NORMA 802.11:**

Ahora hablemos sobre la norma IEEE 802.11, esta es la norma que regula todo lo que se trata de **redes inalámbricas locales (WLAN)**, esta norma regula en general tres aspectos importantes, la frecuencia, velocidad y alcance que tiene la red inalámbrica local.

Para un mejor entendimiento se deja un pequeño cuadro comparativo sobre la norma 802.11.

Norma 802.11			
Estándar	Frecuencia	Velocidad (En Megabits)	Alcance (Metros en lugar cerrado)
A	5.86 GHz	54 Mbs	45
B	2.4 GHz	11 Mbs	91
G		54 Mbs	91
N		600 Mbs	70

Cuadro creado por Erik Santana

### **NORMA 802.15:**

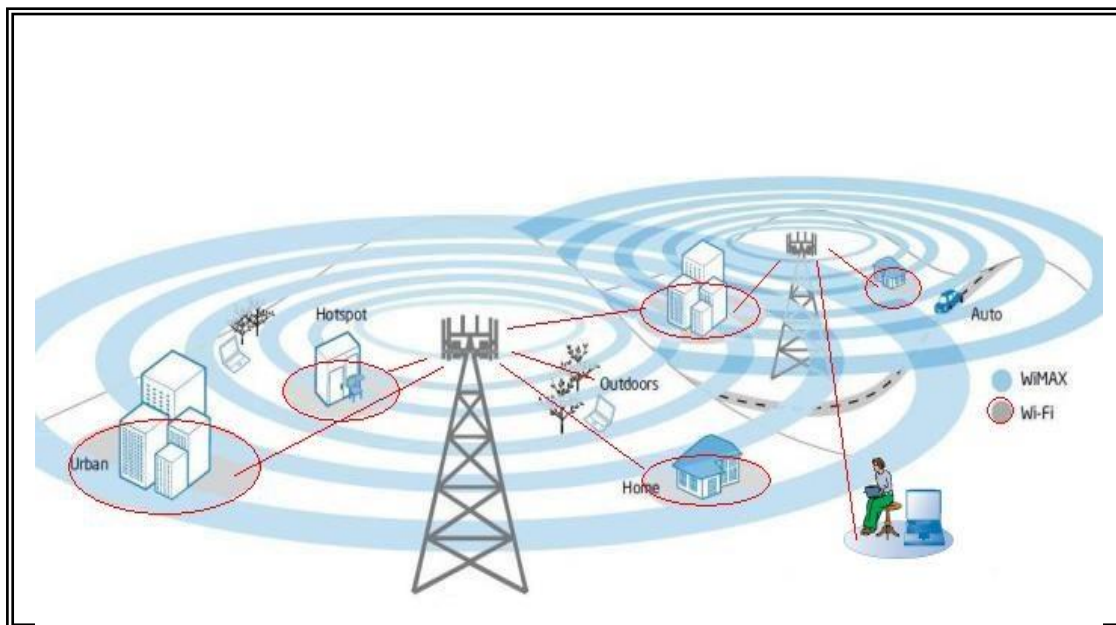
Fue diseñada con el fin de lograr una transferencia eficiente y rápida de datos en WPAN's (Wireless Personal Area Network o redes inalámbricas de área personal). Existen diferentes tipos de esta red en la que están incluidas Bluetooth y Zigbee. Pero nos enfocaremos en la primera por ser la más utilizada en la actualidad.

están orientados a velocidades de hasta 16Mbps, trabaja en las frecuencias de 300MHz, 2.4 GHz y 3 GHz, finalmente hay tres tipos de redes inalámbricas bluetooth, tipo 3 que abarca 1 metro, tipo 2 que abarca 10 metros (**Esta es ampliamente utiliza**) y tipo 1 que abarca 100 metros. También se puede destacar otro punto que **da**es el acceso de usuarios el cual es de alrededor de 8 conectados.

Entre los aspectos más importantes que ve podemos mencionar la transferencia, el alcance por tipo y la frecuencia. **Bluetooth** trabaja bajo la norma 802.15.1 y sus estándares .

### **NORMA 802.16:**

Estándar creado para las WMAN (Redes inalámbricas de área metropolitana), con el nombre de WiMAX, permite accesos de unos 50 a 80 kilómetros y velocidades que pueden llegar a 1Gbps, funcionan en las frecuencias de 2 hasta 11 Ghz y 11 a 66 Ghz. Se puede dar a entender WiMAX con una gran red inalámbrica constituida de pequeñas WLAN.



Fuente:<https://sites.google.com/site/wredwiki/normas/normas-de-redes-inalambricas>

## CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE)

**ANEXO N°03:** Capacidad de corriente permisible de conductores para artefactos

Sección nominal del conductor		Capacidad de corriente permisible [A]
[AWG]	[mm <sup>2</sup> ]	
18	0,823	6
16	1,31	8
14	2,08	17
12	3,31	23
10	5,261	28

**ANEXO N°04:** Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o en un cable, con diversidad de carga

Número de conductores portadores de corriente	Porcentaje del valor de las Tablas ajustado según la temperatura ambiente si fuera necesario
4 - 6	80
7 - 9	70
10 - 24	70 *
25 - 42	60 *
43 - 85	50 *

**ANEXO N°05:** Capacidad nominal o ajuste de los dispositivos de sobre corriente que protegen conductores (Para uso general cuando no se prevea de otra manera)

Capacidad de corriente del conductor [A]	Capacidad nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente [A]	Capacidad de corriente del conductor [A]	Capacidad nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente [A]
0-15	15	126-150	150
16-20	20	151-175	175
21-25	25	176-200	200
26-30	30	201-225	225
31-35	35	226-250	250
36-40	40	251-275	300
41-45	45	276-300	300
46-50	50	301-325	350
51-60	60	326-350	350
61-70	70	351-400	400
71-80	80	401-450	450
81-90	90	451-500	500
91-100	100	501-525	600
101-110	110	526-550	600
111-125	125	551-600	600

Nota: Se recomienda verificar con las curvas Tiempo-Corriente del fabricante en particular.

**ANEXO N°06:** Watts por metro cuadrado y factores de demanda para acometidas y alimentadores para predios según tipo de actividad

Tipo de actividad	Watts por metro cuadrado	Factor de demanda %	
		Conductores de acometida	Alimentadores
Bodegas, Restaurantes, Oficina :	30	100	100
· Primeros 930 m <sup>2</sup>	50	90	100
· Sobre 930 m <sup>2</sup>	50	70	90
Industrial, Comercial	25	100	100
Iglesias	10	100	100
Garajes	10	100	100
Edificios de Almacenaje	5	70	90
Teatros	30	75	95
Auditorios	10	80	100
Bancos	25	100	100
Barberías y Salones de Belleza, Clubes	30	90	100
	20	80	100
Cortes de Justicia	20	100	100
Hospedajes	15	80	100
Viviendas	--	100	100