



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Aplicación Web Basada en Big Data Para Mejorar El Monitoreo del Nivel de
Contaminación del Aire en el Cerro El Toro Huamachuco”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Br. Victorio Nolazco, Santos Daniel (ORCID: 0000-0002-7135-4266)

Br. Briceño Sandoval, Herson Alexander (ORCID: 0000-0002-3378-4329)

ASESOR

Dr. Alcántara Moreno, Oscar Romel (ORCID: 0000-0003-2419-1617)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mi madre Victoria por su cariño y apoyo que me brinda cada momento de mi vida, a mi esposa Rosa por su apoyo y amor incondicional, a mis hijos Celine y Anderson quienes son mi motor y motivo para seguir adelante.

Santos Daniel Victorio Nolzco

A, Dios principalmente por haberme dado la vida, bendecirme y cuidarme durante todos los días.

A, mis padres Pedro y Estela quienes me apoyaron en todo momento de mi carrera profesional, por todas sus enseñanzas y lecciones aprendidas.

Herson Alexander Briceño Sandoval

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Oscar Romel Alcántara Moreno por su constante asesoramiento en el desarrollo de la tesis que sin su ayuda no hubiera sido posible.

A la Universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad para realizar mis estudios profesionales y concluirlo.

Santos Daniel Victorio Nolazco

Al Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz, por el gran aporte de sus conocimientos para este desarrollo de investigación.

Al Ing Oscar Romel Alcántara Moreno, Por compartir su experiencia y por su constante asesoramiento en el desarrollo de la tesis que sin su ayuda no hubiera sido posible.

A la Universidad César Vallejo, por su valiosa formación durante el tiempo de esta carrera profesional.

Herson Alexander Briceño Sandoval

PÁGINA DEL JURADO

PÁGINA DEL JURADO

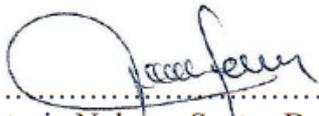
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Victorio Nolazco Santos Daniel identificado con DNI N° 40471372 y Briceño Sandoval Hersón Alexander identificado con DNI N° 46232038, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que se adjunta es veraz y auténtica; así mismo todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces, respetando los derechos de autor.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada; por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 14 de setiembre del 2020



Victorio Nolazco Santos Daniel
DNI N° 40471372



Briceño Sandoval Hersón Alexander
DNI N° 46232038

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	vii
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	17
2.1. Tipo y diseño de investigación	17
2.2. Operacionalización de variables.....	18
2.2.1. Variable independiente.....	18
2.2.2. Variable dependiente.....	18
2.2.3. Operacionalización.....	19
2.3. Población, muestra y muestreo.....	21
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	22
2.5. Procedimiento	23
2.6. Métodos de análisis de datos.....	23
2.7. Aspectos éticos.....	23
III. RESULTADOS.....	24
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS	41
ANEXOS	43

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DE AIRE	13
FIGURA 2: ESTADÍSTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 1	24
FIGURA 3: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT -INDICADOR 1	25
FIGURA 4: CALCULO DE T - INDICADOR 1	27
FIGURA 5: ESTADÍSTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 2	28
FIGURA 6: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT - INDICADOR 2.....	29
FIGURA 7: CALCULO DE T - INDICADOR 2.....	31
FIGURA 8: ESTADÍSTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 3	32
FIGURA 9: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT - INDICADOR 3.....	33
FIGURA 10: CALCULO DE T - INDICADOR 3.....	35
FIGURA 11: PROCESO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	36
FIGURA 13: ÁRBOL DE PROBLEMAS	43
FIGURA 14: ESTADÍSTICA DE LA FIABILIDAD.....	45
FIGURA 15: TABULACION DE ENCUESTA - REALIDAD PROBLEMÁTICA	46
FIGURA 16: UBICACION GEOGRÁFICA – MP DE SÁNCHEZ CARRIÓN.....	47
FIGURA 17: CONOCIENDO LA RED ACTUAL	51
FIGURA 18: ALCANCE DE LA RED PLANO DE IMPLEMENTACIÓN.....	60
FIGURA 19: FUNCIONAMIENTO DE LA RED	61
FIGURA 20: DIAGRAMA DE DISEÑO FISICO	63
FIGURA 21: ESQUEMA DISEÑO LÓGICO DE LA RED	66
FIGURA 22: PLANO DE IMPLEMENTACIÓN	67
FIGURA 23: DIAGRAMA DE COMONENTES DE RED	70
FIGURA 24: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	71
FIGURA 25: GRAFICO ESTADÍSTICO NIVEL DE POLVO EN EL AIRE.....	72
FIGURA 26: BASE DE DATOS MYSQL	72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESUMEN DE PROBLEMAS	4
TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
TABLA 3: INDICADORES	20
TABLA 4: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	22
TABLA 5: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	22
TABLA 6: RESULTADOS DE HIPOTESIS INDICADOR 1	26
TABLA 7: RESULTADOS DE HIPOTESIS INDICADOR 2	30
TABLA 8: FODA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SÁNCHEZ CARRIÓN	48
TABLA 9: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.....	49
TABLA 10: FLUJO DE INFORMACIÓN	50
TABLA 11: EQUIPOS EXISTENTES EN EL ÁREA DE SEGASC	50
TABLA 12: LISTA DE APLICACIONES	50
TABLA 13: FRECUENCIA DE $\mu\text{g}/\text{m}^3$ POR NODO SENSOR.....	51
TABLA 14: CALCULO DE TRAFICO DE RED	52
TABLA 15: RECURSOS HUMANOS.....	53
TABLA 16: MATERIALES (ÚTILES DE ESCRITORIO)	53
TABLA 17: HARDWARE PARA EL ESTUDIO	54
TABLA 18: COSTO DE MANTENIMIENTO	54
TABLA 19: DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS	54
TABLA 20: SERVICIOS BÁSICOS	55
TABLA 21: COSTO DE MATERIAL PESADO	55
TABLA 22: SOFTWARE UTILIZADO.....	55
TABLA 23: COSTO DE ENERGÍA.....	56
TABLA 24: SERVICIO DE ENERGIA ANUAL	56
TABLA 25: BENEFICIOS TANGIBLES	56
TABLA 26: FLUJO DE CAJA	57
TABLA 27: OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y LAS METAS A ALCANZAR	60
TABLA 28: IDENTIFICACIÓN DE NODOS SENSORES Y PUNTOS DE RED.....	62
TABLA 29: DISTANCIAS DE NÚCLEO DE PERFORACIONES HACIA LOS SENSORES....	62
TABLA 30: COMPONENTES DE HARDWARE DE RED Y EQUIPOS DE CONEXIÓN.....	62
TABLA 31: PROTOCOLOS DE RED	64

TABLA 32: CUENTAS DE USUARIO POR DOMINIO.....	65
TABLA 33: GRUPOS DE USUARIOS POR DOMINIO	65
TABLA 34: DOMINIOS, UNIDADES ORGANIZACIONALES Y GRUPOS DE USUARIOS ..	65
TABLA 35: RECURSOS COMPARTIDOS Y NIVELES DE ACCESO.....	66
TABLA 36: TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	67
TABLA 37: PLAN DE CONTINGENCIA.....	68
TABLA 38: HARDWARE NECESARIO PARA IMPLEMENTACION.....	69
TABLA 39: COSTO DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	69
TABLA 40: COSTO DE MATERIAL PESADO	69
TABLA 41: SOFTWARE UTILIZADO.....	69

RESUMEN

La presente investigación denominado “Aplicación Web Basada en Big Data Para Mejorar el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro El Toro Huamachuco 2020”, está constituida por la unión de un sensor de polvo Sharp y un microcontrolador NodeMcu que mediante una librería insertada en el código arduino que a través de internet permite enviar datos a la nube y almacenarlos en un servidor de base de datos MySql generando grandes volúmenes de información, cumpliendo el objetivo general de mejorar el monitoreo del nivel de contaminación del aire. Asimismo basándose en teorías de estudios sobre contaminación atmosférica producto de la explotación de minería, empleando el método experimental y tipo pre experimental para el proceso de variable independiente y dependiente, tomando como población las mediciones y como muestra la cantidad de mediciones, para la recolección de datos se utilizó los siguientes instrumentos como el registro de datos del nivel de polvo en el aire, cuestionario y cronometro, se concluye que la Aplicación Web Basada en Big Data mejoró significativamente el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro El Toro Distrito Huamachuco.

Palabras clave: Contaminación, Sensor, Big Data, NodeMcu, Arduino.

ABSTRACT

The present investigation called "Web Application Based on Big Data to Improve the Monitoring of the Air Pollution Level in Cerro El Toro Huamachuco 2020", is constituted by the union of a Sharp dust sensor and a NodeMcu microcontroller through an inserted library in the arduino code that through the internet allows to send data to the cloud and store them in a server MySQL database generating large volumes of information, fulfilling the general objective of improving the monitoring of the level of air pollution. Also based on theories of studies on air pollution product of the exploitation of mining, using the experimental method and pre experimental type for the process of independent and dependent variable, taking as a population the measurements and as the number of measurements shows, for the collection of data the following instruments were used as the data record of the dust level in the air, questionnaire and chronometer, it is concluded that the Web Application Based on Big Data significantly improved the Monitoring of the Air Pollution Level in Cerro El Toro Huamachuco District.

Keywords: Pollution, Sensor, Big Data, NodeMcu, Arduino.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe controversia en distintos ámbitos y niveles sociales por los impactos generados por la minería hacia en el medio ambiente. Con el tiempo se han dado diferentes desastres ambientales relacionados al sector económico, y son causados por las malas prácticas llevadas a cabo durante esta actividad.

Según la revista PORTAL.NET, ECO (MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, 2010) la contaminación global producto de la producción metalúrgica y minera es directamente responsable por más de un 20% de emisiones globales de gases, lo cual tiene un proceso invernadero y también se estima que esta producción consume alrededor de 10% y 20% de diferentes combustibles fósiles. Este consumo mayormente se da con el uso de diferentes maquinarias durante los procesos de explotación de los minerales con intensidad, el procesamiento y refinación de minerales convirtiendo en una crisis ambiental al universo causando severos irreparables impactos para las personas.

Las mayores consecuencias son: la contaminación del aire, aguas y el suelo producto de maquinarias y técnicas utilizadas para la extracción.

La actividad ilegal en minería es uno de los más grandes problemas que enfrenta el Perú. Porque está perjudicando al medio ambiente, sociedad, economía y afecta en la salud de la población que viven cerca del centro de operación. Por ejemplo, millones de árboles talados, también se tiene pantanos y lagunas destruidas, una gran biodiversidad, entre plantas y animales, que ven su hábitat día a día destruidas. Esta labor no necesita seguir un procedimiento ambiental, si no que al extraer los minerales no se miden los perjuicios o daños que estos causarían. Importándoles solo su beneficio económico.

La extracción de minerales tiene un gran impacto tanto en la vida de las plantas, animales y ecosistemas, como en los pueblos y ciudades cercanas que lamentablemente sufren por los residuos tóxicos y esto afectan a los cultivos que producen alimento, a los ríos donde se obtiene el agua y al propio aire que respiran.

La ciudad de Huamachuco se ubica a más de 3200 m.s.n.m., con aproximadamente 178 hectáreas y cuyas actividades socioeconómicas están orientadas a la agricultura, crianza de ganado, comercio local y explotación minera. Esta última actividad

representa la oportunidad laboral de mayor interés por la población ya que obtienen solvencia remunerativa inmediata; pero también genera preocupación si dichas actividades se desarrollan de manera irresponsable infringiendo normas medioambientales. Esto podría significar que cada día se alimentan silenciosamente, niveles considerables de aire contaminado que generan elementos peligrosos para la salud de los habitantes huamachuquinos.

Algunos reportes de anteriores trabajos medioambientales en el cerro el toro evidencian la presencia de elementos contaminantes en sectores de cultivo y quizá se deba a que aproximadamente en el año 2000, año en el que se inició la excavación minera artesanal e informal; los propietarios de algunos terrenos con potencial recurso minero procesaban lo extraído con cianuro en el llano de la superficie lo cual, en épocas de lluvia, los elementos tóxicos y radioactivos se dispersaron con rapidez convirtiendo a la zona en un lugar de alta vulnerabilidad a la contaminación afectando así el cultivo, la crianza de animales y la misma salud de los pobladores. Así se manifiestan en diversos trabajos e informes de investigación en la zona. Las consecuencias no solo se han visto en supuestos o presunciones, sino que también se han evidenciado a partir de trabajos como el de (ACUÑA, 2006) en cuyo informe: “Derrumbes de desmonte del cerro el toro contaminando a los habitantes de Coigobamba-Shiracmaca”, expresa que “La explotación artesanal de oro ha afectado alrededor de 28 hectáreas de tierra cultivable y a un promedio de 30 hogares”, poniendo en evidencia la existencia de elementos contaminantes en la zona.

Por su parte, el investigador (CORCUERA, 2015) en su trabajo: “Impacto de la contaminación en la minería ilegal en el cerro el toro Huamachuco”, detalla que la actividad minera ha degenerado pasivamente las áreas de cultivo a consecuencia de que el mineral se procesaba con exposición superficial y al alcance de las viviendas por lo que, en una de sus conclusiones menciona que, “analizando costo/beneficio del impacto negativo y positivo se concluye que el impacto negativo es mayor ya que este daño es irreversible para el medio ambiente y la salud”.

Como árbol de problemas se tuvo a causa de: Extracción de mineral de socavón y tajo abierto por partes de minería informal y empresa dedicada a este rubro haciendo uso de reactivos químicos, explosivos incumpliendo normas y procedimientos ambientales (CANDIOTTI, 2013), supervisión deficiente por la entidad responsable, como

consecuencia se presentó que el área de SEGASC no cuenta con herramientas modernas que permitan medir la calidad de aire en el cerro el toro, pérdida de parcelas agrícolas, pérdidas de sectores dedicados a la ganadería, acumulación de relaves, enfermedades respiratorias de los pobladores de la zona.

Para una mejor identificación de la problemática se elaboró una encuesta (Anexo N° 1.2-Encuesta) para evidenciar las causas y consecuencias, como se detalla a continuación:

- La explotación minera del cerro el toro presenta problemas de contaminación, la cual el 90% de 50 personas encuestadas del distrito de Huamachuco indican que existe contaminación (Anexo N° 1.2-Pregunta 1).
- El 76% de 50 personas encuestadas indican que presenciaron casos de intoxicación con cianuro (Anexo N° 1.2-Pregunta 2).
- De los 50 ciudadanos encuestados el 80% indica que la mayor contaminación se produce extendiéndose el polvo en época de verano (Anexo N° 1.2-Pregunta 3).
- De los 50 ciudadanos encuestados el 20% responde que el aire que respira en el lugar de trabajo o donde vive es limpio (Anexo N° 1.2-Pregunta 4).
- De las 50 personas encuestadas el 80% responde que la entidad responsable de velar por el medio ambiente no ha tomado ninguna acción para mitigar la contaminación en el cerro el toro (Anexo N° 1.2- Pregunta 5).
- De las 50 personas encuestadas el 58% responde que la actividad minera debe continuar siempre y cuando se trabaje de una manera responsable en el cuidado del medio ambiente. (Anexo N° 1.2- Pregunta 6).

De la problemática expuesta en las páginas precedentes se pueden señalar puntualmente los siguientes problemas:

TABLA 1: RESUMEN DE PROBLEMAS

Problemas	Causa	Consecuencias
P1: Demora en la captura de datos de nivel de polvo en el cerro el toro.	Datos capturados de nivel de polvo 10 días al mes y cada día 2 mediciones.	Datos insuficientes para determinar el nivel de contaminación del aire.
P2: Demora en el proceso de registrar datos del nivel de polvo.	Información tardía debido que el cerro el toro se ubica a 1.5 Km aproximadamente del área de SEGASC.	Monitoreo deficiente sobre el nivel de contaminación del aire.
P3: Demora en envío avisos cuando el nivel de polvo en el aire no es adecuado.	No se comunica en su momento del nivel de contaminación para tomar medidas de protección (uso de mascarillas, respirador, etc)	Enfermedades respiratorias (Daños a la salud)

Según artículo de la revista científica (GALLARDO, 2013) Como resultado de la investigación se identificaron impactos ambientales 3 positivos y 34 negativos, de los negativos 10 de ellos se catalogan como severos representado por 47.7%, se analizó y determino las variables ambientales con mayor afectación como: suelo, paisaje, fauna, vegetación, geomorfología, geología e hidrogeología, las medidas correctivas lo controlan parcialmente, el trabajo de investigación aportó en la revisión conceptual y estudio crítico de la realidad problemática, identificando factores relevantes de la actividad minera a tajo abierto sobre ejecución y explotación, Asimismo se identificó los impactos ambientales producidos por la actividad de minería.

Según trabajo de fin de master (ZAMORA, 2015) las muestras realizadas para un recorrido fue de 247 con un tiempo promedio de 5 segundos. El trayecto prueba una intermitencia para los diferentes colores de valores entre malo y admisible. Los resultados demostraron que, a través de una aplicación móvil, se logró ver el nivel de contaminación en un trayecto específico, de la ciudad de Valencia, y de manera móvil, el trabajo de investigación aportó en la unificación de distintas tecnologías con el

objetivo de crear una aplicación web permitiendo mostrar en tiempo real, el nivel de contaminación del aire, correspondiente a una ubicación específica.

Según (ORTEGA, 2018) utilizando graficas de dispersión se identificó tres escenarios idóneos para obtener valores más precisos: en la mañana de 8 a 10, al medio día de 11 a 13 y en la tarde de 4 a 6. Estos son periodo de tiempo en los cuales los datos cambian su comportamiento y por lo tanto cambia la correlación entre las variables, el trabajo de investigación aportó en la determinación del mecanismo para la recopilación de datos con el objetivo de elegir las mediciones en horarios específicos para obtener la mayor captura de datos.

Según (ARAGÓN, 2014) el estudio sobre la monitorización del medio ambiente a través de red de sensores no solo identificara niveles de contaminación del agua sino también del aire, al validar la utilidad del sistema se evidenció que los usuarios emplearon a un 85% esta funcionalidad soportando más de 20 usuarios conectados en simultaneo a la plataforma y según evaluación Post Test se confirmó por el 80% de usuarios experimentales y el 90% considera que la plataforma desarrollada contribuirá con la gestión ambiental, el trabajo de investigación aportó a los objetivos específicos del proyecto teniendo como principal situación el monitoreo y estado de la calidad del aire, la cual nos permite analizar la evolución del comportamiento de la contaminación.

Según (ACERO, 2014) el resultado de su investigación se muestra incremento de contaminación por año generado por acumulación de desmonte y depósito de relaves en la actividad minera en el rio lampa en perjuicio de la flora y la fauna acuática lo cual nos permite tomar medidas correctivas para mitigar los impactos negativos contra el deterioro ambiental.

Se identificaron 18 acciones mineras que logran generar grandes impactos y 21 elementos ambientales propensos de sufrir impactos. De las cuales se toma el medio físico (la calidad de aguas); las acciones mineras que logran gran impacto en el ambiente son: la disposición final de un desmonte, el tranques de relaves, y la infraestructura de servicios, el trabajo de investigación aportó a la identificación de los sectores de mayor contaminación y acumulación de relaves producto de la extracción de mineral a base de voladura a tajo abierto en el cerro el toro.

Según (HORNA, 2015) De la inspección realizada a las concesiones; se determinó que en promedio se cuenta con 03 Pozas por cada punto de trabajo (bocaminas) y 06 Colaboradores por cada poza, Se identificó un total de 126 puntos de trabajo, 2268 colaboradores aproximadamente y 378 pozas de cianuración.

De acuerdo al último censo realizado el 2006 en relación a los mineros ilegales en el Cerro el Toro, se evidencio 197 pozos de cianuración, de los cuales, se encontraron 117 pozos vacíos. Así mismo se Muestra el consumo de reactivos, en los pozos de lixiviación donde el consumo cianuro de 2156 kg/mes/pozo, cal es en promedio de 5880Kg/mes/pozo y carbón activado de 6680 kg/mes/pozo, El trabajo de investigación aportó en concluir que el impacto de la contaminación en el cerro el toro, produce un impacto ambiental negativo y esto ocasionaría un elevado costo para su remediación ambiental.

Según (CASANOVA, 2013) Se evidenció la presencia de mercurio en agua y tierra, también los efectos genotóxicos en el ADN de habitantes de la zona impactados por la actividad de minería artesanal en el cerro el Toro, La cual se encontró que el 77.78% de muestras tomadas tienen un resultado negativo, y un 22.22% presenta diferentes daños en el ADN, el trabajo de investigación aportó en la identificación de las zonas degradadas y de las zonas potenciales de deposición de contaminación para la flora y fauna. Esto se origina por el incremento de los diferentes procesos erosivos y por consecuencia una mayor movilización de contaminación en la cuenca.

Según (GORTÁZAR, 2016) “Es una notación para comunicarle a una computadora lo que deseamos que haga”, Los lenguajes de programación, al igual que los lenguajes normales, están diseñados para facilitar la comunicación y expresión de ideas entre las personas, Es básicamente un sistema estructura de comunicación, el cual permite comunicarnos por medio de palabras, signos, gestos o sonidos.

Así mismo se define la palabra programación como un conjunto de instrucciones que tiene como objetivo ejecutar tareas específicas. En tal sentido las instrucciones se consideran como código fuente, el cual es exclusivo para cada lenguaje de programación y además está diseñado para cumplir un objetivo específico.

Según (ARÍAS, 2017) “Cuadro comparativo”, Para realizar el cuadro comparativo se consideró como referencia a 4 lenguajes de programación para el desarrollo de páginas web, En tal sentido se tomó en cuenta, las características, debilidades y fortalezas del software.

En tal sentido se eligió el lenguaje PHP como desarrollo porque cuenta con grandes características como estabilidad, velocidad, simplicidad y seguridad, asimismo es un lenguaje libre, abierto y cumple con los estándares idóneos de programación.

Según (ARÍAS, 2017) “Se trata de un lenguaje extremadamente modularizado lo que lo hace ideal para la instalación y el uso en servidores web”, Php es conocido como un lenguaje de programación eficaz y muy robusta, En tal sentido se le denomina como el lenguaje más interesante para la creación de script del lado del server, Asimismo gran parte de su sintaxis ha sido tomada del lenguaje de programación C, Perl y Java. PHP se instala en el server y su funcionamiento es con versiones de Apache. Además es un lenguaje de programación gratuita, opensource y multiplataforma. El objetivo del lenguaje PHP es permitir a los programadores web desarrollar con rapidez páginas web dinámicas.

Según (PÉREZ, 2016) “Se conoce como base de datos al conjunto de informaciones que está organizado y estructurado de un modo específico”, las bases de datos son también llamados sistemas de gestión, la cual se encargan de almacenar y recuperar los datos. En tal sentido es un conjunto de información bien estructurado y organizado. El objetivo principal es facilitar a los diferentes usuarios una visión holística y abstracta de los datos almacenados.

Para realizar el cuadro comparativo se consideró como referencia 2 motores de base de datos gratuitos, En tal sentido se tomó en cuenta las características, ventajas y desventajas. (ALBA, 2017).

Se tomó como motor de base de datos MYSQL porque es flexible con los diferentes sistemas operativos y permite personalizarla al ser de código abierto.

Según (COMBAUDON, 2018) “Es un sistema de gestión de base de datos relacional”, En tal sentido es considerado un sistema de administración de base de datos relacionales, Creada por una corporación privada la cual contiene la mayor parte del

código, y está considerada como uno de los motores de base de datos más populares del mundo con respecto a la programación web.

Sensores

Según (FALETTI, 2014) “Un sensor es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir o controlar, en otra, que facilita su medida”, Un sensor nos permite captar datos del medio físico que nos rodea también llamadas variables de instrumentación. Su principal función es medir las magnitudes físicas y transformarlas en pulsaciones eléctricas la cual es entendida por un micro controlador. Con los sensores se logra medir la contaminación atmosférica, temperatura entre otros.

Big data – UniMooc

Como surge big data

En la actualidad el avance de las tecnologías de información y la comunicación han dado lugar a diferentes dispositivos novedosos, o mejoras a los existentes. Estos almacenan y hacen uso intensivo de datos dando lugar al término de Big Data.

Volumen generado

Como resultado del escenario anterior, diario se genera la increíble cifra de 2,5 exabytes de datos en el mundo. Para hacernos una idea de tal volumen (1 exabyte = 1 billón de gigabytes, que a su vez equivale a unos 250 millones de DVD's de 4,7 Gb repletos de información), tal volumen se duplica cada 2 meses.

Valor de la información

En la actualidad la información disponible en la red ha pasado de ser escasa a ser realmente abundante, convirtiendo a los datos en materia prima para los negocios:

- El beneficio que pueden reportar, los hacen casi más importantes que el capital y la mano de obra.

Definición de big data

Después de conocer cómo surge el fenómeno de Big Data, vamos a proporcionar una definición más exacta del Término de Big Data, que inevitablemente está asociada a lo que se conoce como las Vs del Big Data.

El escenario de datos al que dan lugar dispositivos y aplicaciones supone un aumento considerable de:

Volumen:

Actualmente las empresas que dan soporte al Big Data manejan volúmenes que van desde unos terabytes (10³ Gb) hasta los petabytes (10⁶ Gb)

En la actualidad muchas ya superan los 10 terabytes y se espera que en tres años la norma sean 100 terabytes.

Velocidad

Aumento de la velocidad y nuevas fuentes a la que se generan y se distribuyen los datos en tiempo real.

Variedad

La Variedad hace mención a la importancia del aumento de la heterogeneidad en las fuentes de datos debido a diferentes factores.

Veracidad

Aumento de la incertidumbre respecto de la Veracidad o calidad de los datos disponibles.

Incertidumbre datos → incertidumbre conocimiento extraído

Su comprobación sobrepasa las capacidades del ser humano

Valor

Es la medida que se aplica que tan útil son los datos para la toma de decisiones en las empresas.

Según (JOYANES, 2014), Cuando se habla de Big Data nos referimos al conjunto de datos relacionados entre sí, La mayoría de las organizaciones han madurado notablemente sobre la explosión de Big Data, Son más conscientes y entienden el valor del dato y se asume que la importancia del acceso a la información de calidad es crítica. Se recomienda realizar una combinación con datos estructurados.

Importancia de big data

La importancia radica que tiene un gran impacto en nuestra sociedad y además ofrece una ventaja competitiva considerable. Actualmente la cantidad de datos que se generan por las diferentes empresas es abismal la cual se vuelve compleja para su análisis. En tal sentido Big Data es la clave para traducir todos los datos en información relevante para el mercado actual.

Desafíos de la calidad de datos en big data

El gran desafío que tiene Big Data es poder controlar tremendo volumen de datos, asimismo existe mucha volatilidad y no existen estándares de calidad de datos unificados esto hace que la extracción de datos no sean tan exactos.

Impacto del big data en las organizaciones

En 2012 la Casa Blanca anunció la inversión 200 millones de dólares en un programa para la investigación y el desarrollo de aplicaciones Big Data, repartidos entre distintas agencias federales:

Defensa, Departamento de energía, Fundación nacional de ciencias, Institutos Nacionales de la Salud

La empresa de mensajería UPS invierte 1 millón de dólares al año en Big Data, recogen datos en todo momento posible y llevan almacenados unos 16 Petabytes (unos 17 millones Gb).

Incorporan números sensores en sus vehículos de transporte que les permiten optimizar la ruta/consumo de combustible, mantenimiento, emisiones de CO2

Por cada milla (1,6 km) que se evita recorrer al día por cada conductor de UPS, se ahorran unos 6 millones de litros de gasolina al año, lo cual equivale a 50 millones de dólares ahorrados por año.

Bancos y aseguradoras: Morgan Stanley, AXA, ING Direct, Banco Sabadell y muchos otros usan Big Data para el descubrimiento del fraude, análisis de riesgos en la concesión de préstamos y seguros, prevenir la pérdida de clientes.

Adaptación de las técnicas de BI a big data

No solo hay que adaptar las herramientas si no también la forma de proceder, podemos aplicar el modelado multidimensional para el diseño del repositorio o almacén Big Data, al igual que se ha hecho con éxito en el diseño de Almacenes de Datos (Data Warehouses), durante más de 30 años.

Arquitecturas big data:

Hasta ahora hemos visto qué es Big Data, qué características tienen sus fuentes y las posibles aplicaciones para la mejora del negocio, en lo que se denomina Inteligencia de Negocio (o BI, Business Intelligence).

Necesidad de arquitecturas específicas para big data.

La Variedad implica:

Soporte para el procesamiento eficiente de las nuevas fuentes semi estructuradas y no estructuradas, permitiendo su integración con las estructuradas.

La Velocidad implica:

En algunos casos se requiere que el análisis y procesamiento de grandes volúmenes de información, de cualquier nivel de estructura, se lleve a cabo en tiempo real (Incluso cuando son transmitidos en Streaming) → Implica una elevada potencia de procesamiento.

Big data en la nube

Almacenamiento, servicios y aplicaciones que se ejecutan en forma ordenada en otras terminales distintas a la nuestra.

Sin necesidad que dispongamos de estos recursos de forma local (en nuestra computadora)

En los últimos años, han surgido numerosas soluciones para el análisis y procesamiento de Big Data en la nube

Al igual que las soluciones locales, permiten afrontar las características del Big Data (5V's)

Contaminantes del aire

Según (BOLDO, 2016), La contaminación del aire es un conjunto de mezcla, tales como partículas sólidas y gases en el aire. Algunos factores que contaminan el aire son sumamente tóxicos la cual al momento de inhalarlo puede aumentar las posibilidades de contraer problemas de salud la cual amenaza nuestra calidad de vida.

El aire es una sustancia gaseosa, transparente, inodora e insípida que envuelve la Tierra y forma la atmósfera; Asimismo En proporciones ligeramente variables, está compuesto de oxígeno (21%), nitrógeno (78%) y por cantidades variables de anhídrido carbónico, vapor de agua y argón.

Principales contaminantes del aire

Según (ARTIGAS, 2018) los contaminantes atmosféricos son:

PM10 y PM2.5 partículas en suspensión

Su origen puede ser natural debido a polvo, arenas, cenizas, etc. Estas partículas son consideradas como las más perjudiciales para la salud de las personas.

SO₂ - Dióxido de azufre

Es un gas incoloro debido a la combustión de combustibles fósiles, esto debido al ámbito industrial como urbano.

NO₂ - Dióxido de nitrógeno

Este gas NO₂ se evidencia en los diferentes procesos de combustión, mayormente se ve en el tráfico de vehículos.

CO - Monóxido de carbono

Es un gas insípido, incoloro e inodoro y según investigación siempre se produce en las combustiones que no son completas.

El mercurio

Proviene de la evaporación de la corteza de la tierra y también de la actividad industrial como la agricultura y minería.

Con el objetivo de informar a los ciudades el nivel de contaminación del aire que se respira, De acuerdo al IMECA la cual mide en escala las concentraciones de contaminantes tomando en cuenta los siguientes factores:

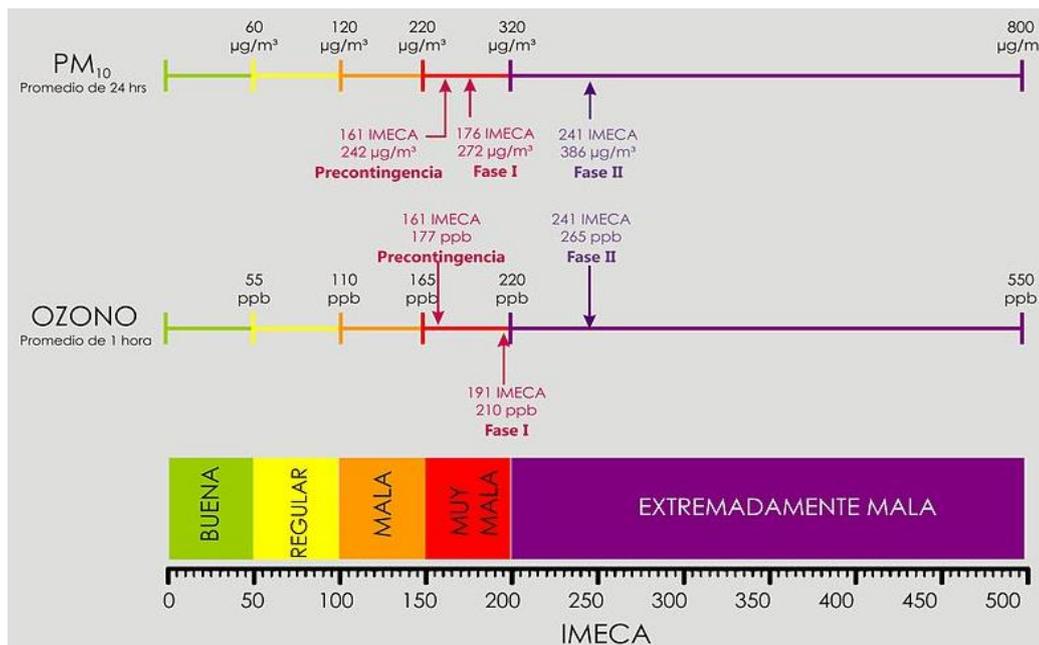


FIGURA 1: ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DE AIRE

FUENTE: (IMECA, 2006)

A cada uno de los segmentos en el intervalo de 0-500 se le asigna la siguiente calificación relativa a la calidad del aire según IMECA:

- 1) Buena (0 - 50), Situación muy favorable, En tal sentido se puede realizar todo tipo de actividades físicas.
- 2) Regular (51 - 100), Esta situación es favorable para realizar todo tipo de trabajos.
- 3) Mala (101 - 200), Esta situación aumenta las molestias menores en personas sensibles.
- 4) Muy mala (201 - 300), Esta situación incrementa la intolerancia y molestia relativa al ejercicio en personas con complicaciones cardiovasculares y respiratorias.
- 5) Extremadamente mala (301 – 500), Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana.

NodeMcu ESP8266

Conociendo al ESP8266

Es un chip con tecnología Wi-Fi y tiene un costo relativamente bajo lo cual funciona a través de un protocolo TCP/IP. Así mismo se incorpora un microcontrolador denominado Tensilica Xtensa LX106 elaborado por Espressif para operar el software y protocolo preciso para una conexión 802.11. La gran mayoría de modelos cuenta con entradas (input) y/o salidas (output) digitales GPIO-Propósito General y una entrada analógica denominada ADC de 10-bit.

Su función principal se basa en disponer de conexión mediante Wi-Fi desde el microcontrolador cuyo precio ronda los S/. 12.00. Además, es programable directo con la plataforma de Arduino, es un chip adecuado para programar diferentes aplicaciones basadas en IoT.

Las principales características del ESP8266 son:

- 32 bits RISC-CPU: Tensilica Xtensa modelo LX106 compilando entre 80MHz y 160MHz
- 96KiB de RAM para datos y 64KiB de RAM para instrucciones
- IEEE-802.11 Standar b/g/n– Tecnología Wi - Fi
- 16pines Raspberry GPIO
- SPI/I2C
- UART en los pines dedicados
- Un convertidor Analógico - Digital modelo ADC de 10bit.

Conociendo al nodeMCU development kit

NodeMCU, Tiene como finalidad desarrollar un modelo sencillo de integrar la Internet of Things (IoT), En tal sentido se desarrollan modelos software y hardware que facilite el desarrollo de programas y aplicaciones basados en tecnología WiFi. Es uno de los proyectos más completos e interesantes que han surgido alrededor del módulo ESP8266. Este desarrollo tiene una gran ventaja respecto al módulo básico de ESP8266, esto se da porque su codificación se transparente, porque no requiere

ninguna modificación en sus pines, y además se debe contar de una conexión USB (Bus Universal en Serie).

Escalas de medición en la operacionalización de variables:

- Escala nominal: El dato nominal es numérico o no numérico. Ejem.: el género y N° de DNI de la persona.
- Escala ordinal: El dato es jerarquizado u ordenado. Es numérico o no numérico.
- Escala de razón: El dato tiene propiedad de intervalo y existe la razón o cociente entre dos medidas y es numérico.
- Escala de intervalo: El dato tiene propiedad de dato ordinal y el intervalo entre observaciones que se expresa en término de una unidad de medida estable y es numérico.

Formulación del problema

¿De qué manera una Aplicación Web Basada en Big Data Mejora en el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro El Toro Distrito Huamachuco?

Justificación del estudio

La presente investigación se justifica en los siguientes aspectos:

- a. En el aspecto Ecológico, la aplicación web permitirá identificar y monitorear indicadores de elementos contaminantes del aire, aplicable a los factores de alta y baja densidad atmosférica y circunstancia climatológica.
- b. En el aspecto de incidencia poblacional, la aplicación web brindará aportes que contribuyan a tomar acciones preventivas frente a los factores de riesgo nocivos para la salud de la sociedad en su conjunto.
- c. En el aspecto de seguridad, la aplicación web propiciaría la creación de un plan de contingencia para regular condicionalmente la operatividad de las empresas mineras teniendo información en tiempo real con carácter de alerta.
- d. En el aspecto de utilidad funcional, la aplicación web, como herramienta tecnológica podría ser replicado en lugares que ameriten su uso y contribuiría significativamente a optimizar las acciones preventivas

Hipótesis

La Implementación de una Aplicación Web Basada en Big Data Mejora significativamente el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro El Toro Distrito Huamachuco.

El Objetivo general es mejorar el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro el Toro, mediante una Aplicación Web Basada en Big Data.

Los Objetivos específicos son reducir el tiempo de captura de datos del nivel de polvo en el aire en el cerro el toro, reducir el tiempo de transmisión de datos captados por el sensor al servidor y reducir el tiempo de envío de alertas, cuando el nivel de polvo no es el adecuado.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

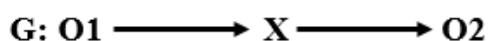
Experimental

Porque se realizarán operaciones con las variables independiente y dependiente.

Pre experimental

Se utilizará el método en sucesión o conocido también como el método en línea o método Pre- Test, Post-Test con un solo grupo, lo que significa:

- Se aplicará una medición anticipada de la variable dependiente “Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire” lo que significa el pre-test.
- Se aplicará la variable independiente “Aplicación Web Basada en Big Data” a los sujetos del grupo: “Pobladores cercanos al Cerro El Toro”.
- Se realizará una nueva medición a la variable dependiente en los sujetos lo que significa el post-test.



Donde:

G : Grupo Experimental

O1: Monitorear el Nivel de Contaminación del Aire antes de X

X : Aplicación Web Basada en Big Data

O2: Monitorear el Nivel de Contaminación del Aire después de X

Tipo de estudio

- **Investigación aplicada:** Esta investigación trata de analizar las causas relacionadas a la problemática. En tal sentido se pone en práctica los conocimientos de la Aplicación Web Basada en Big Data y luego aplicarlos en el monitoreo de la Contaminación del aire en el Cerro el Toro.
- **Investigación explicativa:** Esta investigación se focaliza en explicar por qué la Aplicación Web Basada en Big Data permite Monitorear el Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro el Toro.

2.2. Operacionalización de variables

2.2.1. Variable independiente

Aplicación Web Basada en Big Data

2.2.2. Variable dependiente

Monitoreo del Nivel de Contaminación del aire.

2.2.3. Operacionalización

TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Aplicación Web Basada en Big Data (V.I.)	Big Data es información abundante en la red que sirve como materia prima para los negocios.	Tecnología que nos permite almacenar gran volumen de datos generados por las organizaciones.	Satisfacción del Personal SEGASC y ciudadanos	De Razón
Monitoreo del Nivel de Contaminación del aire (V.D.)	El monitoreo es conocer el estado en que se encuentra la calidad del aire que respiramos.	Mostrar a través de un indicador el nivel de calidad de aire.	Tiempo promedio de captura de datos del Nivel de polvo en el Aire.	De Razón
			Tiempo promedio de transmisión de datos del nivel de polvo al servidor.	De Razón
			Tiempo promedio en envío de alertas.	De Razón

TABLA 3: INDICADORES

Nº	Indicador	Descripción	Objetivos	Técnica/ Instrumento	Tiempo Empleado	Modo de cálculo
1	Tiempo promedio de captura de datos del Nivel de polvo en el Aire.	Determina el tiempo promedio en la captura de datos.	Reducir el tiempo de captura de datos del nivel de polvo en el aire en el cerro el toro.	Observación/ Cronometro	Mensual	$TPCD = \frac{\sum_{i=1}^n (TCD)_i}{n}$ <p>TPCD=Tiempo promedio de captura de datos TCD=Tiempo de captura de datos n= Cantidad de Mediciones</p>
2	Tiempo promedio de transmisión de datos del nivel de polvo al servidor.	Determina el tiempo promedio en la transmisión de datos del sensor al servidor.	Reducir el tiempo de transmisión de datos captados por el sensor al servidor.	Observación/ Cronometro	Mensual	$TPTD = \frac{\sum_{i=1}^n (TTD)_i}{n}$ <p>TPTD=Tiempo promedio de transmisión de datos TTD= Tiempo de transmisión de datos n= Cantidad de Mediciones</p>
3	Tiempo promedio en envío de alertas.	Determina el tiempo promedio de envío de alertas cuando el nivel de contaminación va en aumento.	Reducir el tiempo de envío de alertas, cuando el nivel de polvo no es el adecuado.	Observación/ Cronometro	Mensual	$TPEA = \frac{\sum_{i=1}^n (TEA)_i}{n}$ <p>TPEA=Tiempo promedio de envío de alertas TEA= Tiempo de envío de alertas n= Cantidad de Mediciones</p>

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

La población en estudio está determinado en 20 mediciones que se realizan en 10 días aleatorios de un mes.

$$N=20$$

2.3.2. Fórmula para encontrar la muestra

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

(N)→Tamaño de la población

(Z)→Nivel de confianza

(P)→Probabilidad de éxito, o proporción esperada

(Q)→Probabilidad de fracaso

(D)→Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Según (CASTRO, 2003), menciona "si la población es menor (<) a cincuenta (50) personas, la población es igual (=) a la muestra" (p.69). En tal sentido la muestra será de 20 mediciones.

2.3.3. Muestra

Como muestra se tomó 20 mediciones de datos partiendo de una población de 20 mediciones en el cerro el toro.

$$n=20$$

2.3.4. Muestreo

En la presente investigación se empleó el muestreo no probabilístico de acuerdo a la población tomada.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se obtendrá la información que contribuirá a la investigación y se utilizará información como instrumentos y técnicas como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 4: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Técnicas	Instrumentos	Fuente	Informante
Análisis documental	Registro de datos del nivel de polvo en el aire.	Empresa minera	Trabajadores del área
Encuesta	Cuestionario	Cerro El Toro	Pobladores del área
Observación	Cronometro	SEGASC	Jefe SEFASC

Análisis documental:

Mediante esta técnica se registra, describe y representa los resultados de mediciones anteriores en documentos.

La encuesta:

Permite obtener información relevante sobre ejecución de la Aplicación Web Basada en Big Data, Con el objetivo de identificar los factores críticos sobre la contaminación del aire.

La observación:

Mediante esta técnica se observa con recado y detenimiento el comportamiento o sus características del nivel de contaminación del aire.

TABLA 5: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Nº	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
1	Tiempo promedio de captura de datos.	Observación	Cronometro
2	Tiempo promedio de transmisión de datos al servidor.	Observación	Cronometro
3	Tiempo promedio en envío de alertas.	Observación	Cronometro

2.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento

La validación y confiabilidad serán validadas por la experiencia de dos profesionales expertos en la materia con especialidad en Ingeniería de Sistemas, en la Institución y metodólogo o estadístico con grado de maestría y/o doctorado, así mismo se validará el instrumento por el coeficiente de Alfa de CronBach.

2.5. Procedimiento

Teniendo como punto inicial las teorías de estudios sobre contaminación atmosférica producto de la explotación de minería, empleando el método experimental y tipo pre experimental, se procedió a la aplicación de diferentes técnicas según sea el caso de estudio. Asimismo, se comenzó por señalar la secuencia a seguir en cada una de las técnicas, de cómo se realizaría y quienes son los responsables, así como el planteamiento de las diferentes instrumentos y técnicas para la obtención de datos.

2.6. Métodos de análisis de datos

El aspecto básico de calidad de datos que se mencionan frecuentemente son:

Validez: Es la cualidad más importante de un instrumento de medida porque miden lo que se pretende que midan.

Exhaustividad: Proporción positiva real identificado correctamente, se contienen todos los elementos de información tales como metodologías y definiciones especificadas).

Precisión: Capacidad de un instrumento para dar el resultado deseado con exactitud.

2.7. Aspectos éticos

En esta investigación los investigadores se comprometen a respetar las normas éticas aplicables a este tipo de estudio, Expresando las ideas con prudencia en la veracidad de los resultados obtenidos mediante los diferentes técnicas e instrumentos utilizados, Asimismo se resguarda la documentación generada en la investigación con el objetivo de seguir con los lineamientos y reglamentos establecidos por la Universidad César Vallejo.

III. RESULTADOS

3.1. Contrastación

3.1.1. Variable dependiente

Prueba de hipótesis

La contrastación de la Hipótesis se realizó de acuerdo al método Pre Test – Post Test, propuesto en esta investigación para aceptar o rechazar la Hipótesis.

3.1.1.1. Prueba de hipótesis para indicador 1

Tiempo promedio de captura de datos.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TPCDa	,103	20	,200 [*]	,958	20	,505
TPCDd	,197	20	,041	,907	20	,055
DIFERENCIA	,103	20	,200 [*]	,961	20	,554

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

FIGURA 2: ESTADISTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 1

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

Según las 20 mediciones procesados en IBM SPSS se determinó la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk y según el nivel de significancia que es $>$ a 0.05 se determina prueba paramétrica normal. Por tal motivo se calcula la prueba con T-Student.

A. Definición de variables:

TCD_A: Tiempo promedio de captura de datos antes de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

TCD_D: Tiempo promedio de captura de datos después de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

B. Hipótesis estadística:

Hipótesis (H₀): Tiempo promedio de captura de datos actual es menor o igual que el Tiempo de captura con la aplicación propuesta.

$$H_0 = TCD_A - TCD_D \leq 0$$

Hipótesis H_a: Tiempo promedio de captura de datos actual es mayor que el tiempo de captura de datos con la aplicación propuesta.

$$H_a = TCD_A - TCD_D > 0$$

C. Nivel de significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del **5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del **95%**.

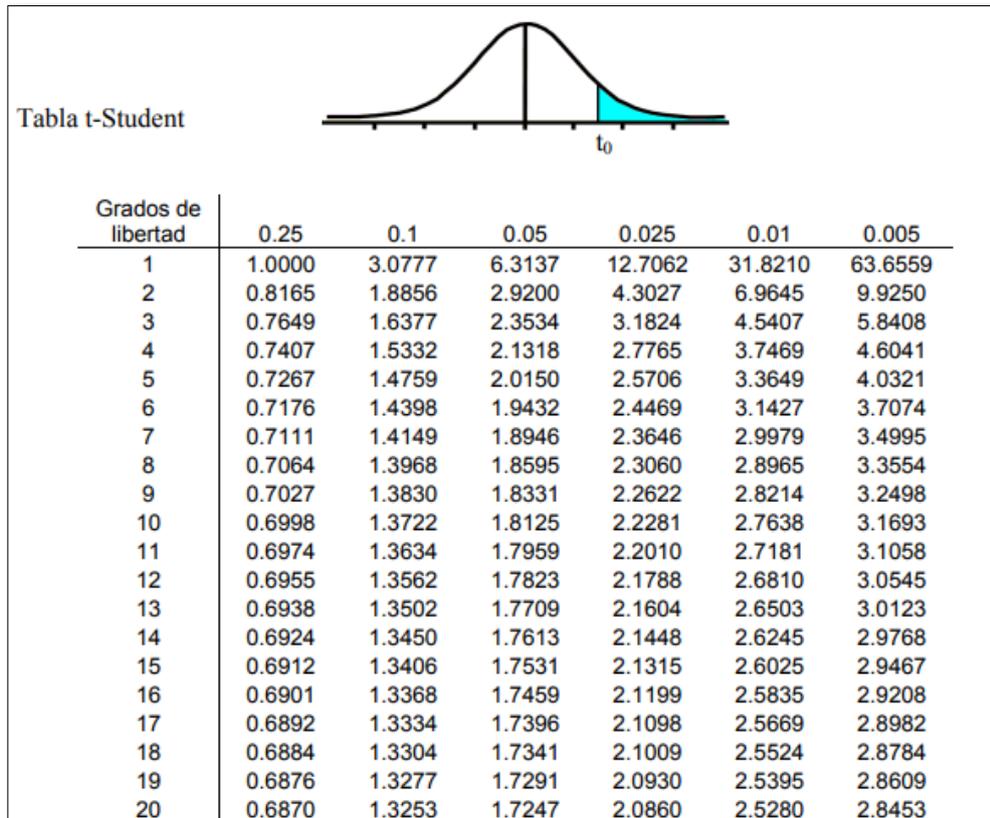


FIGURA 3: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT -INDICADOR 1

D. Estadística de la prueba

La prueba realizada es T de Student, lo cual presenta una distribución t.

Región de rechazo

Como $n = 20$ en tal caso el Grado de Libertad $(n - 1) = 19$, se tiene el valor crítico de T de Student.

$$\text{Valor crítico: } t_{\infty-0.05} = 1.7291$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.7291

a) Resultados de la hipótesis

TABLA 6: RESULTADOS DE HIPOTESIS INDICADOR 1

N°	Pre Test	Post Test	D _i	D _i ²
	Seg. TPCD _A	Seg. TPCD _D		
T1	1876	11	1865	3478225
T2	1707	26	1681	2825761
T3	1830	14	1816	3297856
T4	2069	18	2051	4206601
T5	1955	12	1943	3775249
T6	1681	22	1659	2752281
T7	1882	29	1853	3433609
T8	1872	29	1843	3396649
T9	1737	27	1710	2924100
T10	2217	15	2202	4848804
T11	2119	16	2103	4422609
T12	1616	29	1587	2518569
T13	2112	25	2087	4355569
T14	2070	11	2059	4239481
T15	2035	25	2010	4040100
T16	1812	19	1793	3214849
T17	1910	20	1890	3572100
T18	2279	15	2264	5125696
T19	1677	25	1652	2729104
T20	2223	27	2196	4822416
Sumatoria	38679	415	38264	73979628
Promedio	1933,95	20,75	1913,2	3698981,4

❖ Diferencia de promedios

$$\overline{TCD_A} = \frac{\sum_{i=1}^n (TCD_A)_i}{n} = \frac{38679}{20} = 1933.95$$

$$\overline{TCD_D} = \frac{\sum_{i=1}^n (TCD_D)_i}{n} = \frac{415}{20} = 20.75$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{38264}{20} = 1913.2$$

❖ Desviación estándar

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{20(73979628) - (38264)^2}{20(20-1)} = 40681.22$$

❖ Calculo T

$$t_c = \frac{\overline{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(1913.2)(\sqrt{20})}{\sqrt{40681.22}} = 424.212$$

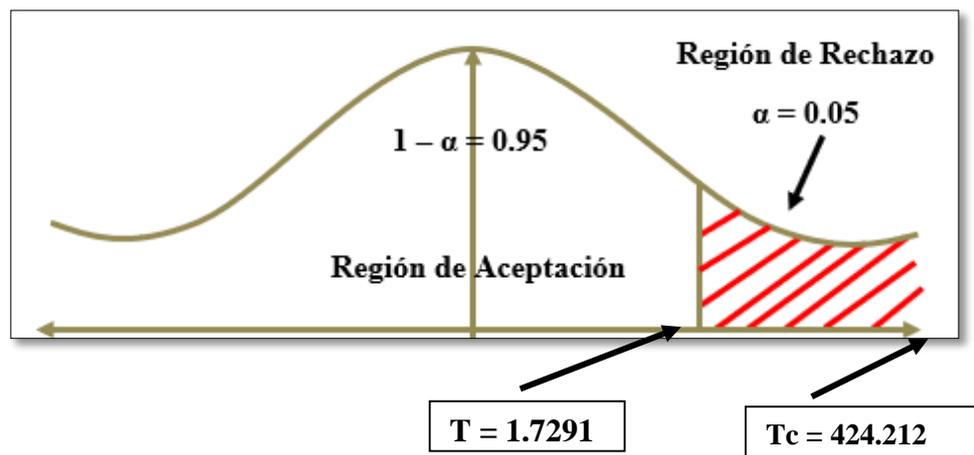


FIGURA 4: CALCULO DE T - INDICADOR 1

Puesto que $t_c = 424.212$ y es mayor que $t_\alpha = 1.7291$ estando está en la región de rechazo entonces se rechaza la H_0 y por consiguiente se acepta la H_a .

Conclusión: El tiempo promedio de captura de datos con la aplicación web es menor que el tiempo promedio de captura de datos con el sistema actual.

3.1.1.2. Prueba de hipótesis para indicador 2

Tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TPTDa	,151	20	,200 [*]	,951	20	,377
TPTDd	,208	20	,023	,864	20	,009
DIFERENCIA	,154	20	,200 [*]	,951	20	,380

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

FIGURA 5: ESTADISTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 2

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

Según las 20 mediciones procesados en IBM SPSS se determinó la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk y según el nivel de significancia que es > a 0.05 se determina prueba paramétrica normal. Por tal motivo se calcula la prueba con T-Student.

A. Definición de variables:

TTD_A : Tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor antes de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

TTD_D : Tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor después de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

B. Hipótesis estadística:

Hipótesis (H_0): Tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor actual es menor o igual que el Tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor después de la implementación de la aplicación propuesta.

$$H_0 = TTD_A - TTD_D \leq 0$$

Hipótesis H_a : Tiempo promedio de transmisión de datos actual es mayor que el tiempo de transmisión de datos con la aplicación propuesta.

$$H_a = TTD_A - TTD_D > 0$$

C. Nivel de significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

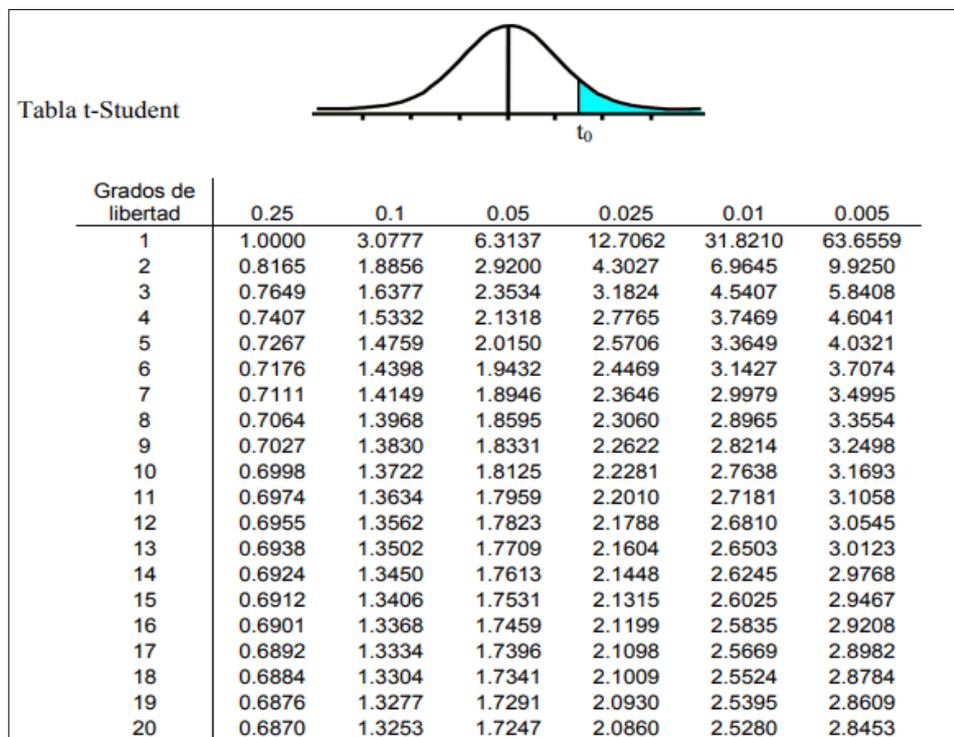


FIGURA 6: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT - INDICADOR 2

D. Estadística de la prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

E. Región de rechazo

Como $n = 20$ entonces los Grados de Libertad $(n - 1) = 19$, se tiene el valor crítico de T de Student.

$$\text{Valor crítico: } t_{\alpha=0.05} = 1.7291$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.7291

a) **Resultados de la hipótesis**

TABLA 7: RESULTADOS DE HIPOTESIS INDICADOR 2

N°	Pre Test	Post Test	D _i	D _i ²
	Seg. TPTD _A	Seg. TPTD _D		
T1	1468	10	1458	2125764
T2	1680	15	1665	2772225
T3	1212	18	1194	1425636
T4	1441	15	1426	2033476
T5	1772	17	1755	3080025
T6	1617	15	1602	2566404
T7	1462	16	1446	2090916
T8	1219	17	1202	1444804
T9	1459	19	1440	2073600
T10	1772	17	1755	3080025
T11	1617	18	1599	2556801
T12	1466	20	1446	2090916
T13	1306	18	1288	1658944
T14	1769	20	1749	3059001
T15	1313	20	1293	1671849
T16	1982	17	1965	3861225
T17	1735	17	1718	2951524
T18	1706	17	1689	2852721
T19	1732	20	1712	2930944
T20	1479	19	1460	2131600
Sumatoria	31207	345	30862	48458400
Promedio	1560,35	17,25	1543,1	2422920

❖ **Diferencia de Promedios**

$$\overline{TTD_A} = \frac{\sum_{i=1}^n (TTD_A)_i}{n} = \frac{31207}{20} = 1560.35$$

$$\overline{TTD_D} = \frac{\sum_{i=1}^n (TTD_D)_i}{n} = \frac{345}{20} = 17.25$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{30862}{20} = 1543.10$$

❖ **Desviación estándar**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{20(48458400) - (30862)^2}{20(20-1)} = 43960.41$$

❖ **Calculo T**

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(1543.1)(\sqrt{20})}{\sqrt{43960.41}} = 32.913$$

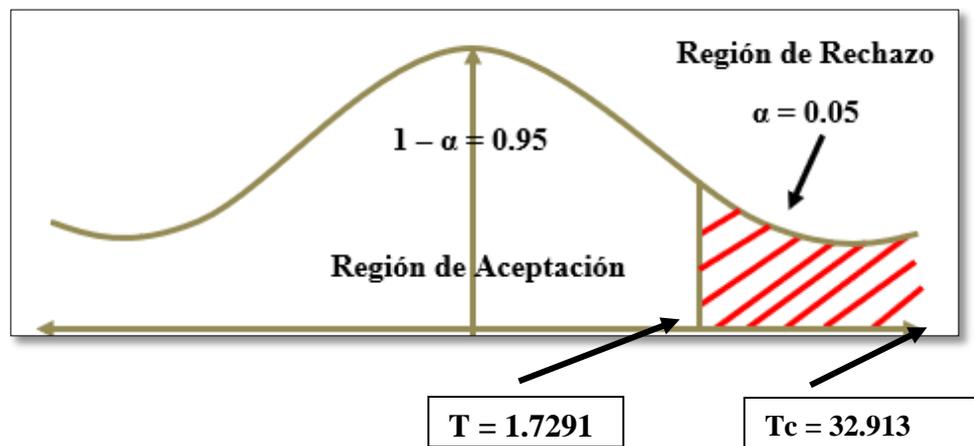


FIGURA 7: CALCULO DE T - INDICADOR 2

Puesto que $t_c = 32.913$ y es mayor que $t_\alpha = 1.7291$ estando está en la región de rechazo entonces se rechaza la H_0 y por consiguiente se acepta la H_a .

Conclusión: El tiempo promedio de transmisión de datos con la Aplicación Web es menor que el tiempo promedio de transmisión de datos actual.

3.1.1.3. Prueba de hipótesis para indicador 3

Tiempo promedio en envío de alertas.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TPEAa	,153	20	,200*	,948	20	,335
TPEAd	,175	20	,111	,928	20	,139
DIFERENCIA	,158	20	,200*	,946	20	,305

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

FIGURA 8: ESTADISTICA DE NORMALIDAD INDICADOR 3

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

Según las 20 mediciones procesados en IBM SPSS se determinó la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk y según el nivel de significancia que es > a 0.05 se determina prueba paramétrica normal. Por tal motivo se calcula la prueba con T-Student.

A. Definición de variables:

TEA_A: Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo al servidor antes de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

TEA_D: Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo al servidor después de la implementación de la Aplicación Web Basada en Big Data.

B. Hipótesis estadística:

Hipótesis (H₀): Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo actual es menor o igual que el Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo después de la implementación de la aplicación propuesta.

$$H_0 = TEA_A - TEA_D \leq 0$$

Hipótesis H_a: Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo actual es mayor que el Tiempo promedio de envío de alertas del nivel de polvo después de la implementación de la aplicación propuesta.

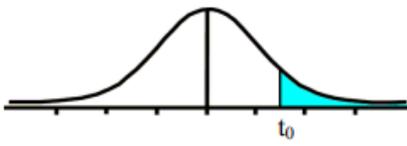
$$H_a = TEA_A - TEA_D > 0$$

C. Nivel de significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453

FIGURA 9: TABLA PARA NORMALIZAR T-STUDENT - INDICADOR 3

D. Estadística de la prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

E. Región de rechazo

Como $n = 20$ entonces los Grados de Libertad $(n - 1) = 19$, se tiene el valor crítico de T de Student.

$$\text{Valor crítico: } t_{\infty-0.05} = 1.7291$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.7291

a) **Resultados de la hipótesis**

TABLA 8: RESULTADOS DE HIPOTESIS INDICADOR 3

N°	Pre Test	Post Test	D _i	D _i ²
	Seg. TPEA _A	Seg. TPEA _D		
T1	3344	21	3323	11042329
T2	3387	41	3346	11195716
T3	3042	32	3010	9060100
T4	3510	33	3477	12089529
T5	3727	29	3698	13675204
T6	3298	37	3261	10634121
T7	3344	45	3299	10883401
T8	3091	46	3045	9272025
T9	3196	46	3150	9922500
T10	3989	32	3957	15657849
T11	3736	34	3702	13704804
T12	3082	49	3033	9199089
T13	3418	43	3375	11390625
T14	3839	31	3808	14500864
T15	3348	45	3303	10909809
T16	3794	36	3758	14122564
T17	3645	37	3608	13017664
T18	3985	32	3953	15626209
T19	3409	45	3364	11316496
T20	3702	46	3656	13366336
Sumatoria	69886	760	69126	240587234
Promedio	3494,3	38	3456,3	12029361,7

❖ **Diferencia de promedios**

$$\overline{TEA_A} = \frac{(TEA_A)_i}{n} = \frac{69886}{20} = 3494.30$$

$$\overline{TEA_D} = \frac{\sum_{i=1}^n (TEA_D)_i}{n} = \frac{760}{20} = 38$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{69126}{20} = 3456.3$$

❖ **Desviación estándar**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{20(240587234) - (69126)^2}{20(20-1)} = 87738.96$$

❖ **Calculo T**

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(3456.3)(\sqrt{20})}{\sqrt{87738.96}} = 52.183$$

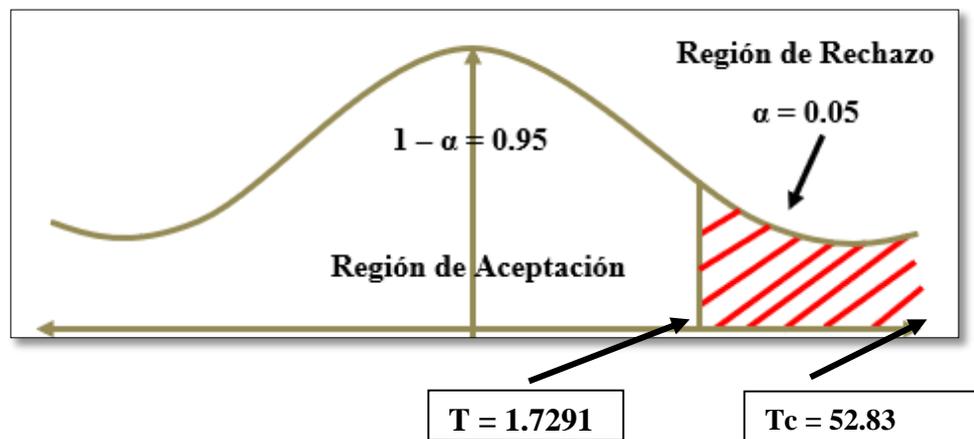


FIGURA 10: CALCULO DE T - INDICADOR 3

Puesto que $t_c = 52.83$ y es mayor que $t_\alpha = 1.7291$ estando está en la región de rechazo entonces se rechaza la H_0 y por consiguiente se acepta la H_a .

Conclusión: El tiempo promedio de envío de alertas con la aplicación web es menor que el tiempo promedio de envío de alertas con el sistema actual.

3.1.2. Variable independiente

Interpretación

Según encuesta (ver Anexo N° 9) aplicada al personal del área de SEGASC y ciudadanos de Huamachuco el 95% se siente satisfecho con el uso de la Aplicación web.

Fiabilidad

Escala: Alfa de Cronbach - Encuesta de satisfacción

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,825	5

FIGURA 11: PROCESO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

IV. DISCUSIÓN

La Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión cuenta con el área de SEGASC como responsable del cuidado del medio ambiente, tienen como objetivo mejorar los servicios de gestión ambiental dentro del cual su problema principal es la falta de un sistema automatizado para monitorear los niveles de contaminación del aire. Por tal motivo se propone una Aplicación Web basado en Big Data, la cual permite registrar el nivel de polvo generando un gráfico estadístico en tiempo real sobre los indicadores de contaminación del cerro el toro Huamachuco, en tal sentido el uso de tecnología se considera indispensable para la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión que actualmente carece de tecnología avanzada, el funcionamiento de la aplicación web está constituido por un circuito utilizando un microcontrolador NodeMcu V2 y un sensor de polvo Sharp entrelazados en un protoboard la cual representa una interfaz electrónica, el NodeMcu al recibir alimentación de energía a 3.3 voltios, activa al sensor a través del puerto de salida digital y este devuelve el dato capturado que es convertido por la interfaz electrónica y a su vez es enviado por el puerto analógico que a través de código arduino es lanzado mediante una librería a una red wifi Esp8266 siendo necesario conectividad de internet para almacenar la información al segundo en la base de datos MySql generando Big Data y mediante código PHP es representado la información en un gráfico estadístico mostrando nivel de contaminación en tiempo real.

Indicador I: Con respecto al tiempo promedio de captura de datos, se obtuvo con el sistema actual 1933.95 segundos (32.23 minutos) y con la aplicación propuesta 20.75 segundos mostrando un decremento del 98.93% demostrando así que con aplicación propuesta se disminuye el tiempo en la captura de datos del nivel de polvo en el aire. Se concluye que, nuestra Aplicación Web Basada en Big Data disminuye significativamente la captura de datos. Por su parte el investigador (ARAGÓN, 2014) en su trabajo de investigación concluye que el estudio sobre la monitorización del medio ambiente a través de red de sensores no solo identificará niveles de contaminación del agua sino también del aire, al validar la utilidad del sistema se evidenció que los usuarios emplearon a un 85% esta funcionalidad, según evaluación Post Test se confirmó por el 80% de usuarios experimentales y el 90% considera que la plataforma desarrollada contribuirá con la gestión ambiental.

Indicador II: Con respecto al tiempo promedio de transmisión del nivel de polvo al servidor con el sistema actual se obtuvo un tiempo de 1560.35 segundos (26 minutos) y con la aplicación propuesta 17.25 segundos obteniendo un decremento del 98.89% demostrando así que con la aplicación propuesta disminuye el tiempo para la transmisión del nivel de polvo al servidor. Por su parte el investigador (ZAMORA, 2015) en su trabajo de fin de master concluye que los resultados de una toma de muestras a través de la aplicación móvil en un recorrido, ha sido posible visualizar el nivel de contaminación en un trayecto específico, obteniendo como resultado un incremento en las transmisiones de información.

Indicador III: con respecto al Tiempo promedio en envío de alertas, con el sistema actual se obtuvo un tiempo de 3494.3 segundos (58.23 minutos) y con la aplicación propuesta 38 segundos obteniendo un decremento del 98.91% demostrando así que con la aplicación propuesta disminuye el tiempo de envío de alertas. Por su parte los investigadores de la revista científica Avances (GALLARDO, 2013) concluyen como resultado la identificación de 10 impactos ambientales y lo catalogan como severos representado por 47.7%, la cual se obtuvo como resultado que las medidas correctivas lo controlan parcialmente.

V. CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

- Se logró disminuir el tiempo promedio de captura de datos en un 98.93%.
- Se logró disminuir el tiempo promedio de transmisión de datos del nivel de polvo al servidor en un 98.89%.
- Se logró disminuir el tiempo promedio en envío de alertas en un 98.91% cuando el nivel de polvo no es el adecuado
- Se obtiene los siguientes resultados respecto a la viabilidad económica:
 - En cuanto al VAN es S/ 9876.82 y al ser mayor que cero entonces el proyecto es aceptable y se recomienda su ejecución.
 - En cuanto al B/C es de S/ 3.28 en donde por cada sol que se invierta se obtiene una ganancia de S/ 2.28.
 - En cuanto al TIR es 65.8% siendo este mayor que el interés que brindan los bancos, entonces el proyecto generara ganancias.
 - En cuanto al tiempo de recuperación del capital será en 9 meses y 7 días.

La implementación de una Aplicación Web Basada en Big Data mejoró significativamente el Monitoreo del Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro el Toro Distrito Huamachuco.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al personal del área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión que integre una bocina a la Aplicación Web Basada en Big Data para alertar a los pobladores cuando los límites permisibles van aumentando el Nivel de Contaminación del Aire en el Cerro el Toro.

- Se recomienda al personal del área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión que implemente la Aplicación Web Basado en Big Data en otros lugares donde existe explotación de minería como por ejemplo en la minería del caserío la Arena, Barrick Misquichilca, que son lugares expuestos a la contaminación ambiental.

- Se recomienda que las instituciones como SEGASC en coordinación con el Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Defensa Civil u otras entidades con competencia ambiental exijan mecanismos para disminuir el impacto de Contaminación del Aire en el Cerro el Toro.

- Se recomienda al personal del área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión integrar al nodo sensor con equipos de mayor capacidad y resistencia a los cambios climatológicos para un buen funcionamiento y soporten proyectos de gran envergadura.

REFERENCIAS

ACERO, LIZET. 2014. *MODELAMIENTO DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA ACTIVIDAD MINERA EN EL RIO.* PUNO-PERÚ : s.n., 2014.

ACUÑA, LENIN. 2006. *Deslizamiento del cerro El Toro y contaminación en la comunidad de Shiracmaca-Coigobamba.* HUAMACHUCO : s.n., 2006.

ALBA, FLORENCIO. 2017. <https://www.cursosgis.com/comparativa-de-los-principales-sistemas-gestores-de-bases-de-datos-sgbd/>. [En línea] 24 de 05 de 2017.

ARAGÓN, JOEL. 2014. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE UNA RED DE SENSORES APLICADA A LA MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN LA CUENCA DEL RÍO NAPO. [En línea] 17 de 9 de 2014. [Citado el: 3 de 5 de 2018.] <http://renati.sunedu.gob.pe/browse?type=author&value=Aragon+Valladares%2C+Joel+Orlando>.

ARÍAS, MIGUEL ÁNGEL. 2017. *Aprende programación web con PHP Y MYSQL.* 2017. 2a edición.

ARÍAS, MIGUEL. 2017. *Aprende programación web con PHP Y MYSQL.* 2017. 2da Edición.

ARTIGAS, VIGNOLO. 2018. <http://www.montevideo.gub.uy/calidad-del-aire/principales-contaminantes-del-aire>. [En línea] 09 de 02 de 2018.

BIG DATA UN GRAN RETO. Cervantes, Humberto. 2018. MÉXICO : SG SOFTWARE GURU, 2018, Vol. #35.

BOLDO, ELENA. 2016. *LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SE RELACIONA CON NUMEROSAS ENFERMEDADES Y AMENAZA NUESTRA CALIDAD DE VIDA.* s.l. : Los Libros de la Catarata, 2016. 1 (3 de octubre de 2016).

CANDIOTTI, MARCO. 2013. *LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE N° 28611.* PERÚ : s.n., 2013.

CASANOVA, HUGO. 2013. *CALIDAD DE ADN DE PERSONAS IMPACTADAS POR LA MINERÍA ARTESANAL EN EL CERRO EL TORO HUAMACHUCO LA LIBERTAD 2010.* TRUJILLO : s.n., 2013.

CASTRO, M. 2003. *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración.* CARACAS-UYAPAL : s.n., 2003.

COMBAUDON, STÉPHANE. 2018. *MySql 5.7 Administración y Optimización.* Barcelona : Ediciones ENI, 2018.

CORCUERA, CESAR. 2015. *IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA MINERÍA INFORMAL EN EL CERRO EL TORO – HUAMACHUCO.* HUAMACHUCO : s.n., 2015.

CRUZ, JHOEL. 2004. *LIBRO PHP Y MYSQL.* LIMA - PERÚ : GRUPO EDITORIAL MEGABYTE S.A.C, 2004.

DE LA CRUZ, JHOEL. 2013. *LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.* COLOMBIA : ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. DE C.V., 2013.

DELGADO, HUGO. 2015. <https://disenowebakus.net/conozca-a-php.php>. [En línea] 21 de 04 de 2015.

FALETTI, EDHARDO. 2014. <https://es.calameo.com/read/00116683170bba72b9df4>. [En línea] 2014. [Citado el: 12 de 06 de 218.]

GALLARDO, DAMARIS. 2013. Pinar del Río - Cuba : Evaluación de impactos ambientales provocados por la actividad minera en la localidad de Santa Lucía, 2013, Vol. 15.

GORTÁZAR, FRANCISCO. 2016. *LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y PROCESADORES.* [aut. libro] Raquel Martínez Unanue. s.l. : Editorial Universitaria Ramón Areces, 2016.

HORNA, CÉSAR AUGUSTO CORCUERA. 2015. *IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA MINERÍA INFORMAL EN EL CERRO EL TORO – HUAMACHUCO.* TRUJILLO : s.n., 2015.

IMECA. RODOLFO, TREJO VÁSQUEZ. 2006. Monterrey : Conciencia Tecnológica, 2006.

JOYANES, LUIS. 2014. *BIG DATA - ANÁLISIS DE GRANDES VOLÚMENES DE DATOS EN ORGANIZACIONES.* México : Alfaomega Grupo Editor, 2014.

MINERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. **PORTAL.NET, ECO. 2010.** 2010.

ORTEGA, JOHN. 2018. *Impacto de la aplicación de algoritmos de minería de datos en variables de contaminación del aire.* Cuenca - Ecuador : s.n., 2018.

PÉREZ, JULIAN. 2016. <https://definicion.de/base-de-datos/>. [En línea] 10 de 06 de 2016.

ZAMORA, WILLIAN. 2015. *Monitorización de los niveles de polución ambiental mediante sensores móviles.* Valencia : s.n., 2015.

ANEXOS

Anexo N° 1 - Realidad problemática

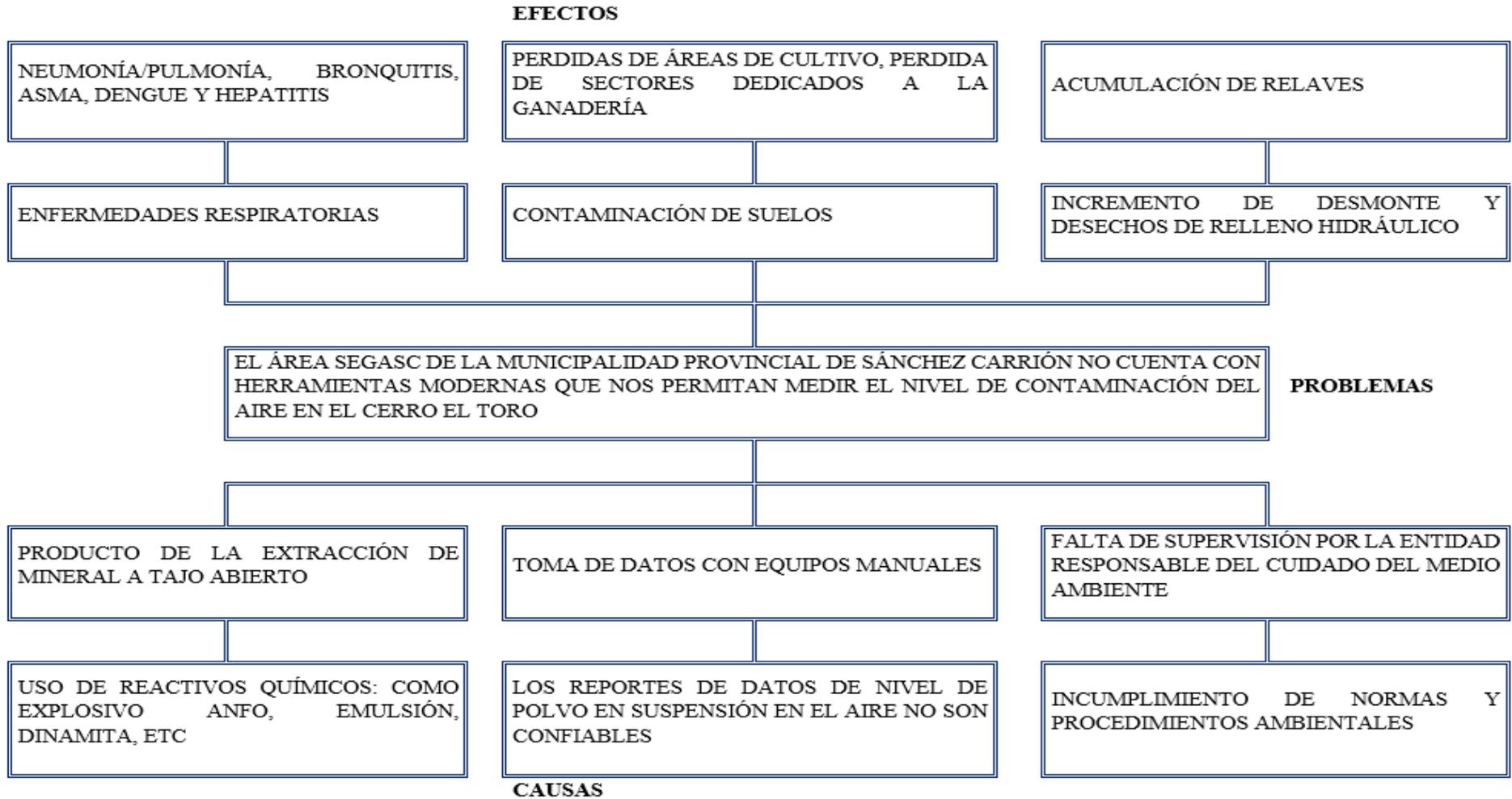


FIGURA 12: ÁRBOL DE PROBLEMAS

Anexo N° 2-Encuesta

ENCUESTA APLICADO A LOS CIUDADANOS DE HUAMACHUCO SOBRE CONTAMINACION DEL AIRE POR LA MINERA EN EL CERRO EL TORO

Objetivo: Reunir la información necesaria para determinar la realidad problemática sobre contaminación del aire la misma que nos permitirán conocer indicadores para la presente investigación

Nombre (Opcional):

Edad: años, Fecha:..... Ocupación:.....

Donde vive:.....

1.- ¿Cree Usted que la minería del Cerro El Toro Contamina el aire que respiramos?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí, contamina mucho | <input type="checkbox"/> No contamina |
| <input type="checkbox"/> Sí, Contamina poco | <input type="checkbox"/> No sabe |

2.- ¿Ha visto casos de personas con enfermedad por contaminación del Cerro El Toro?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Sí, muy grave | <input type="checkbox"/> Sí, Nada grave |
| <input type="checkbox"/> Sí, no muy grave | <input type="checkbox"/> No sabe |

3.- ¿Cuándo cree que el aire que respiramos está contaminado por el cerro El Toro?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cuando hay polvo | <input type="checkbox"/> No es malo |
| <input type="checkbox"/> Cuando hay humo | <input type="checkbox"/> No sabe |

4.- ¿Qué le parece el aire que respira en su lugar donde trabaja y/o donde vive?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Mala calidad | <input type="checkbox"/> Buena calidad |
| <input type="checkbox"/> Regular calidad | <input type="checkbox"/> Muy buena calidad |

5.- ¿Cree que Usted que la entidad responsable de velar por el medio ambiente ha tomado acciones sobre la contaminación en el cerro el toro?

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> No, ninguno | <input type="checkbox"/> Sí, moderado |
| <input type="checkbox"/> Sí, muy poco | <input type="checkbox"/> Sí, mucho |

6. ¿Usted está de acuerdo, con que se continúe la actividad minera siempre y cuando se cuide el medio ambiente y la comunidad?

- | | |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> No debe continuar | <input type="checkbox"/> No sabe |
| <input type="checkbox"/> Sí debe continuar | <input type="checkbox"/> No opina |

Firma

Gracias por su tiempo!

Anexo N° 3-Validación de Encuesta – Realidad problemática

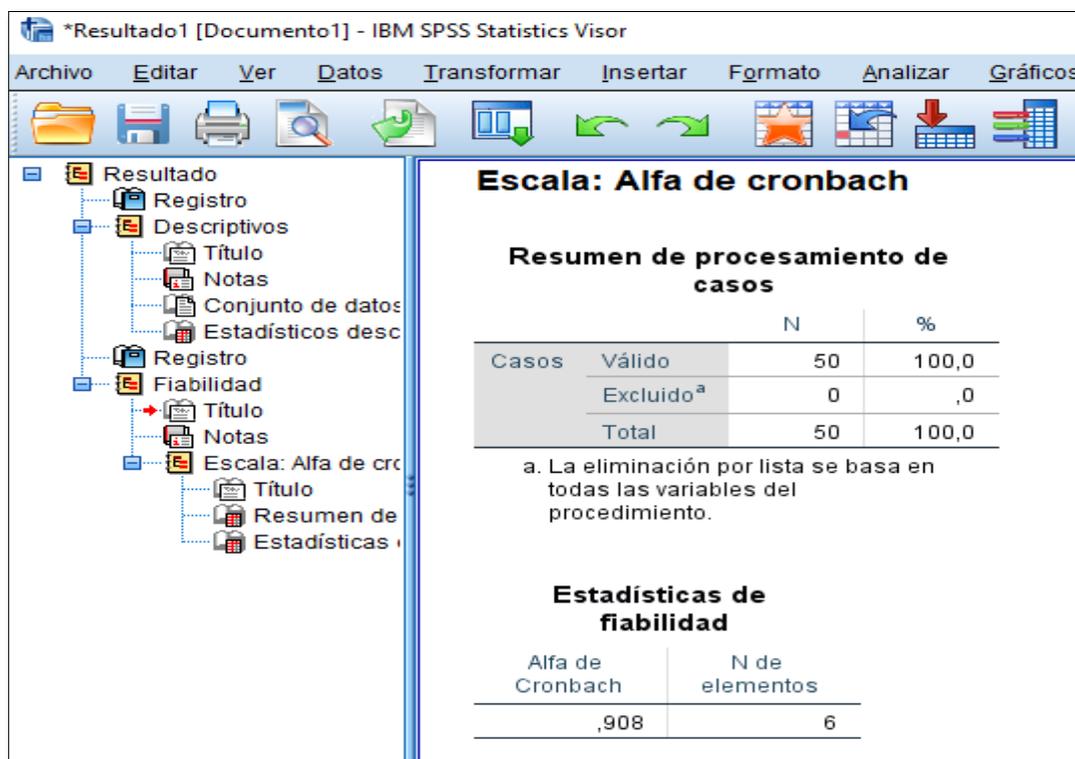


FIGURA 13: ESTADÍSTICA DE LA FIABILIDAD

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

Anexo N° 4-Tabulación

	VAR0000 1	VAR0000 2	VAR0000 3	VAR0000 4	VAR0000 5	VAR0000 6	suma
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
7	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
9	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
12	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
15	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
21	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00
22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
23	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
24	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
26	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
27	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
31	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
32	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
34	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
37	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
38	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	9,00
39	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	4,00	13,00
40	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	4,00	13,00
41	1,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	18,00
42	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	19,00
43	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	19,00
44	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	19,00
45	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	19,00
46	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	22,00
47	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	22,00
48	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	24,00
49	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	24,00
50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	24,00

FIGURA 14: TABULACION DE ENCUESTA - REALIDAD PROBLEMÁTICA

FUENTE: IBM SPSS Statistics 25

Anexo N° 5 - Metodología planeamiento estratégico de redes de información

Anexo N° 5.1. PRIMERA ETAPA: Definición De Los Requerimientos y Análisis

PRIMERA FASE: ESTRATEGIA

Descripción de la Empresa

El estudio de investigación se realizó en el área de servicios de gestión ambiental de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión, Institución orientada a brindar servicios a la ciudadanía

Base Legal:

Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión

Jr. Ramón Castilla # 564 – Huamachuco

Ubicada en la Provincia de Sánchez Carrión - La Libertad

Ubicación Geográfica

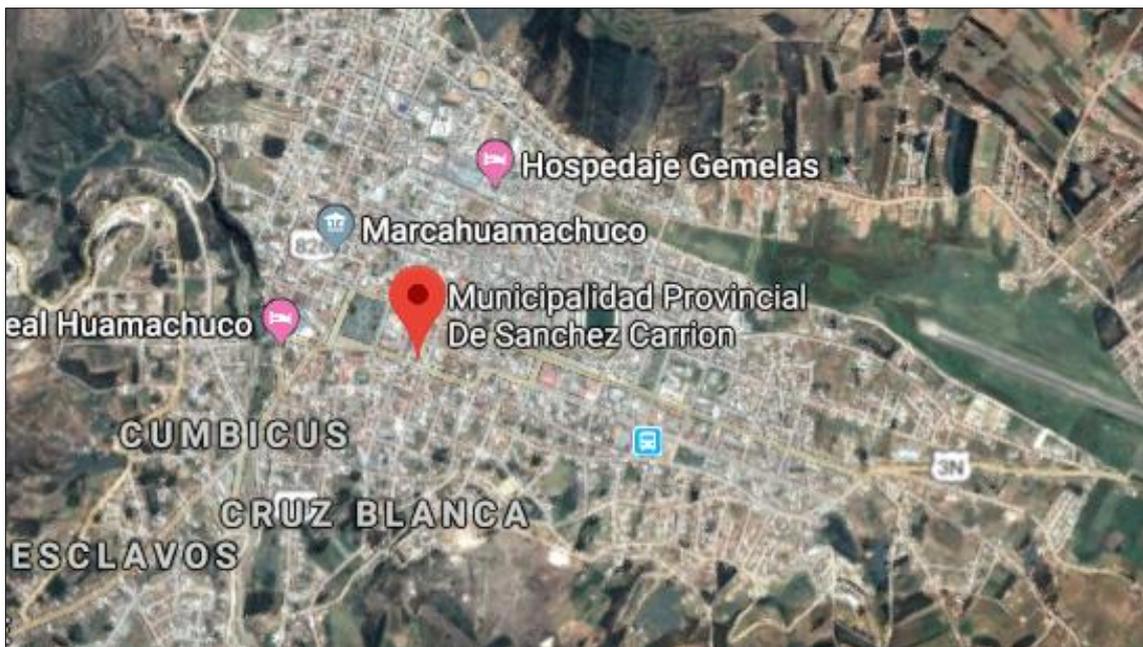


FIGURA 15: UBICACION GEOGRÁFICA – MP DE SÁNCHEZ CARRIÓN

FUENTE: PORTAL INSTITUCIONAL-MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SC

Antecedentes

Población dedicada al comercio, agricultura y ganadería que son sus principales fuentes de ingresos económicos.

Misión y visión de la empresa

Misión

Prestar servicios públicos de calidad a la ciudadanía, orientado a la inversión de los recursos del estado a generar desarrollo, empleo e ingresos especialmente a los lugares más vulnerables y a la preservación del medio ambiente y facilitando la participación de los ciudadanos.

Visión

Llegar a liderar en gestión pública, implementar nuevas tecnologías que nos permitan trabajar de forma eficiente mejorando los servicios que brinda la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión promoviendo el desarrollo humano.

FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas).

TABLA 8: FODA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SÁNCHEZ CARRIÓN

F	Cuenta con gran diversidad de zona turística en desarrollo y a la vez en esas zonas turísticas existen pequeños establecimientos turísticos.
	Esta localidad cuenta con gran diversidad tanto en flora y fauna que deben de ser cuidados y preservados.
	El clima es frio que posee esta localidad pero agradable para el turismo simplemente es un factor a favor para el turismo.
O	Existen reservas atractivas que se pueden aprovechar para el turismo pero con la debida consideración de preservarlas
	Existe gran variedad de zonas que se pueden aplicar al turismo pero siempre con el debido cuidado a estas zonas
	El clima que prevalece ayuda al desarrollo agrícola al igual que ayuda al turismo también ayuda a la actividad agrícola
D	No se ha implementado un proyecto oficial sobre el ecoturismo de esta localidad
	La agricultura en gran parte del tiempo es temporal debido a la escasez de apoyo
	Hace falta la presencia de la organización formal que este al cuidado del medio ambiente de esta localidad
A	Aumento de la explotación de minería y deficiencias en gestión de residuos, incumplimiento de la ley N° 28611 medio ambiente
	Escasa información del valor y riqueza los recursos naturales existentes
	Falta de inversión por los organismos responsables en el mantenimiento del espacio natural.

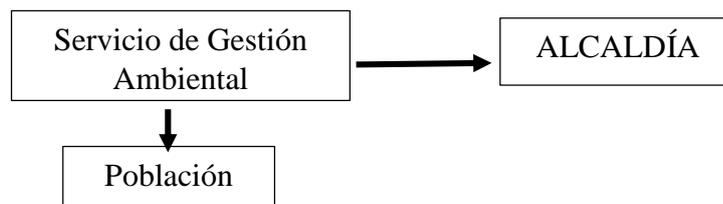
Luego del análisis y el estudio de la Matriz FODA, se generó el conjunto de Factores Críticos de Éxito, que sirvieron como puntos fijos para llegar a ellas (Metas)

TABLA 9: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

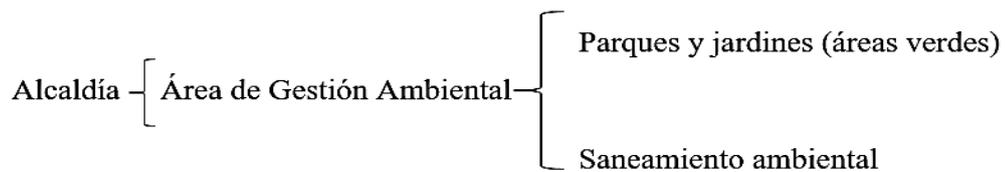
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO
Tecnología Innovadora
Personal calificado
Imagen Institucional
Reconocimiento Institucional
Servicios de calidad
Oportunidades comerciales
Cuidado del medio ambiente
Sostenibilidad ambiental
Mecanismos de protección de red de sensor
Resultados esperados en medición de PM10
Ubicación geográfica
Flexibilidad a cambios tecnológicos

Arquitectura del sistema

Modelo corporativo de datos



Arquitectura del Proceso de la Información



Configuración de datos de la red

TABLA 10: FLUJO DE INFORMACIÓN

Documentos \ Áreas	Área 01		Área 02
REPORTES	SEGASC	→	ALCALDÍA

SEGUNDA FASE: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

Localización de los equipos existentes

El área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión cuenta con los siguientes equipos:

TABLA 11: EQUIPOS EXISTENTES EN EL ÁREA DE SEGASC

Cantidad	Descripción	Ubicación Actual	Propietario
2	Computadora de escritorio LENOVO	Área de SEGASC	Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión
1	Impresora Multifuncional HP LaserJet Series	Área de SEGASC	Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión
1	Switch D-Link 5 puertos	Área de SEGASC	Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión

Listado de las Aplicaciones

Los equipos del área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión cuentan con las siguientes aplicaciones:

TABLA 12: LISTA DE APLICACIONES

Ítem	SO/Programa	Versión	Área SEGASC	Jefe Área SEGASC	Asistente Área SEGASC
1	S.O. Ms. Windows	10	X	X	
2	S.O. Ms. Windows	10	X		X
3	Ms Office	2013	X	X	X
4	Adobe Reader X	12	X	X	X
5	Ccleaner	3.0	X	X	X

Conociendo la red actual:

Se cuenta con 2 computadoras de escritorio con internet conectados a un switch que viene hacer parte del cableado estructurado de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión configuradas con IP estático.



FIGURA 16: CONOCIENDO LA RED ACTUAL

Análisis de la información

Durante el desarrollo del estudio no se necesitó acceder a los equipos y/o internet del área de SEGASC, ya que el estudio se realizó en campo denominado cerro el toro aproximadamente a 1.5 Km.

TABLA 13: FRECUENCIA DE $\mu\text{g}/\text{m}^3$ POR NODO SENSOR

Sensor	Escala (Aprox.)	Frecuencia
Datos Recolectados	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cada 2 segundos

Cálculo del tráfico de la red

Dependiendo de la frecuencia del flujo de información y tomando como referencia los equipos con los que contamos estimamos lo requerido de banda ancha necesaria para la red a implementar.

TABLA 14: CALCULO DE TRAFICO DE RED

Especificaciones	Valores
Velocidad de datos	250 Kbps
Frecuencia de Operación	2,4 GHz

Proyecciones de la Red

La red de sensores de comunicación implementados está adaptados con software y hardware para soportar a los diversos cambios y migraciones a líneas superiores de conectividad y rapidez de comunicación de data, para satisfacer las necesidades de conexión a los usuarios de manera segura, a nivel institucional implementar más puntos de recolección de datos y accesos a enlaces sin restricciones porque es responsabilidad de todos velar por el cuidado del medio ambiente.

TERCERA FASE: Factibilidad

Factibilidad Organizacional

Considerando el diseño a implementar su principal función será monitorear indicadores de contaminación del aire como detección temprana y ayudar a la entidad responsable a tomar acciones frente este problema.

Factibilidad Técnica

Se identificó que si se cuenta con tecnología y servicios de conectividad para la puesta en marcha del proyecto para el área de SEGASC de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión.

Factibilidad Financiera

La Municipalidad Provincial cuenta con los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del proyecto.

Estudio de factibilidad

Recursos y presupuestos

TABLA 15: RECURSOS HUMANOS

Personal	Cargo	Duración en meses	Pago Mensual	Pago Total
Ing. Alcántara Moreno Oscar Romel	Asesor	8	0.00	0.00
Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz	Asesor	8	0.00	0.00
Br. Victorio Nolazco Santos Daniel	Tesista	8	0.00	0.00
Br. Briceño Sandoval Herson Alexander	Tesista	8	0.00	0.00
Total				0.00

TABLA 16: MATERIALES (ÚTILES DE ESCRITORIO)

Descripción	Cantidad	Unidad (S/)	Total (S/)
Papel bond A4	500	0.10	50.00
Cuaderno	1	5.50	5.50
Folder manila	20	0.50	10.00
Lapicero	4	1.50	6.00
Lápiz	5	1.00	5.00
Borrador	2	1.00	2.00
Tajador	1	1.00	1.00
Engrapador	1	10.00	10.00
Grapas	1	5.00	5.00
Perforador	1	10.00	10.00
TOTAL			104.50

TABLA 17: HARDWARE PARA EL ESTUDIO

Recurso	Cantidad	Precio	Total (S/)
NodeMcuV2	4	80.00	320.00
Protoboard	4	10.00	40.00
Resistencias	40	0.10	4.00
Conector USB	4	20.00	80.00
Sensor de Polvo	4	300.00	1200.00
Fuente de Voltaje (5V)	4	20.00	80.00
Total			1724.00

TABLA 18: COSTO DE MANTENIMIENTO

Equipo	N° veces	Costo	Total
Nodo Sensor	4	50.00	200.00
Hosting	1	100.00	100.00
TOTAL			300.00

TABLA 19: DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

Descripción	Costo	Depreciación	Total
Laptop	450.00	20%	90.00
TOTAL			S/. 90.00

TABLA 20: SERVICIOS BÁSICOS

Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Total
Internet	1 año	30.00	360.00
Telefonía Móvil	2400 minutos	0.20	480.00
Pasajes	10	25.00	250.00
Hosting Institucional	1	120.00	120.00
Sub Dominio	1	0.00	0.00
Total			1210.00

TABLA 21: COSTO DE MATERIAL PESADO

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Postes	4	120.00	480.00
Complementos (Cable, Alambre, Tornillo)	4	45.00	180.00
Total			660.00

TABLA 22: SOFTWARE UTILIZADO

Descripción	Cantidad	Costo	Total
S.O. Windows 10	1	0.00	0.00
Open Office	1	0.00	0.00
IDE de Arduino	1	0.00	0.00
PHP	1	0.00	0.00
MySql	1	0.00	0.00
Total			0.00

TABLA 23: COSTO DE ENERGÍA

Equipo	Cant.	Potencia		Frecuencia	Consumo	Costo(S/.)	IGV	Total
		Watts	KW	Horas	KW/H	KW/H	-18%	
Laptop	1	170	1	130	94	0.5914	0.18	524.78
TOTAL								524.78

TABLA 24: SERVICIO DE ENERGIA ANUAL

Equipo	Cant.	Potencia		Frecuencia		Consumo	Costo(S/)	IGV	Total mes	Total Año
		Watts	KW	Horas Diarias	Días al Mes	KW/H	KW/H	18%		
Laptop	1	170	1	4	24	94	0.5914	0.18	65.60	787.18
TOTAL S/										787.18

Beneficios tangibles

TABLA 25: BENEFICIOS TANGIBLES

Descripción	Costo (S/)	Tiempo(años)	Total
Prescindir de personal para la toma de muestras del aire	1500.00	1	1500.00
Prescindir de equipos para medir el nivel de polvo en el aire	1900.00	1	1900.00
Reducción en papel bond, Hojas membretadas	340.00	1	340.00
Reducción de cartuchos de impresora	1500.00	1	1500.00
Total			5240.00

Beneficios intangibles

Satisfacción en los habitantes.

Satisfacción del personal encargado de medir el nivel de polvo.

Imagen institucional mejorada de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión.

TABLA 26: FLUJO DE CAJA

PERIODO	Año 0	2019	2020	2021	2022
INGRESOS	0.00	5240.00	5240.00	5240.00	5240.00
Prescindir de personal para la toma de muestras del aire		1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
Prescindir de equipos para medir el nivel de polvo en el aire		1900.00	1900.00	1900.00	1900.00
Reducción en papel bond, Hojas membretadas		340.00	340.00	340.00	340.00
Reducción de tinta para impresora		1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
EGRESOS	3013.28	2465.95	2465.95	2465.95	2465.95
Costos de Inversión y Desarrollo	3013.28	0	0	0	0
Hardware	1724.00				
Software	0.00				
Materiales	104.50				
Recursos Humanos	0.00				
Consumo de Energía	524.78				
Otros	660.00				
Costos Operacionales	0.00	2465.95	2465.95	2465.95	2465.95
Consumo de Energía		787.18	787.18	787.18	787.18
Consumo de Servicios		1210.00	1210.00	1210.00	1210.00
Mantenimiento		300.00	300.00	300.00	300.00
Depreciación		90.00	90.00	90.00	90.00
Inflación Aproximada (3.3%) BCR		78.78	78.78	78.78	78.78
Flujo de Caja del Proyecto	-3013.28	2774.05	2774.05	2774.05	2774.05
Acumulado	-3013.28	-239.24	2534.81	5308.85	8082.90

Análisis de rentabilidad

VAN (Valor Actual Neto)

Si VAN es mayor a 0 entonces el proyecto es rentable y se acepta.

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+k)^t}$$

Donde:

A = Desembolso inicial

Qt = Flujo de caja en el periodo t

k = Costo capital

n = Vida útil estimada para la inversión

Reemplazamos:

$$VAN = -3013.28 + \sum \left[\frac{-239.24}{(1+0.06)^1} + \frac{2534.81}{(1+0.06)^2} + \frac{5308.85}{(1+0.06)^3} + \frac{8082.90}{(1+0.06)^4} \right]$$

$$VAN = -3013.28 + 12890.102$$

$$VAN = 9876.82$$

El proyecto es rentable y se acepta.

C/B (Costo Beneficio)

$$BC = \frac{\text{Valor Actual}}{\text{Desembolso Inicial}}$$

$$BC = \frac{9876.82}{3013.28}$$

$$BC = 3.28$$

Por cada S/ 1.00 invertido se obtendrá una ganancia de S/ 2.28

TIR (Tasa Interna de Retorno)

Se compara con la tasa que ofrecen los bancos en este caso se utilizara la tasa de interés del Banco de la Nación (i = 4.80%).

$$TIR = -Ci + \sum_{i=1}^n \frac{(\text{Flujo de Caja})}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = -3013.28 + \frac{-239.24}{(1+0.048)^1} + \frac{2534.81}{(1+0.048)^2} + \frac{5308.85}{(1+0.048)^3} + \frac{8082.90}{(1+0.048)^4}$$

$$\text{TIR} = -3013.28 + \frac{-239.24}{(1 + 0.658)^1} + \frac{2538.81}{(1 + 0.658)^2} + \frac{5308.85}{(1 + 0.658)^3} + \frac{8082.90}{(1 + 0.658)^4} = 0$$

EL valor del TIR es 65.8% siendo este mayor que el interés que ofrece el Banco de la Nación.

Tiempo de recuperación del capital

$$\text{TRC} = \frac{\text{InversionInicial}}{\text{PromedioBeneficioNeto}}$$

$$\text{TRC} = \frac{3013.28}{3921.83}$$

$$\text{TRC} = 0.77$$

Convertir a Años y Meses

$$0.77 * 12 \text{ meses} = 9.24$$

$$0.24 * 30 \text{ dias} = 7.20$$

El tiempo de recuperación del capital será en 9 meses y 7 días.

Conclusión de la evaluación económica:

En cuanto al VAN es S/ 9876.82 y al ser mayor que cero entonces el proyecto es aceptable y se recomienda su ejecución.

En cuanto al B/C es de S/ 3.28 en donde por cada sol que se invierta se obtiene una ganancia de S/ 2.28.

En cuanto al TIR es 65.8% siendo este mayor que el interés que brindan los bancos, entonces el proyecto generara ganancias.

En cuanto al tiempo de recuperación del capital será en 9 meses y 7 días.

Anexo N° 5.2. SEGUNDA ETAPA: Diseño de la Red Informática

PRIMERA FASE: Diseño Físico

Objetivos y metas

TABLA 27: OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y LAS METAS A ALCANZAR

Objetivos Específicos	Metas a alcanzar
Reducir el tiempo de captura de datos del nivel de polvo en el aire en el cerro el toro.	Capturar datos en el menor tiempo posible.
Reducir el tiempo de transmisión de datos captados por el sensor al servidor.	Transmitir al segundo los datos capturados por el sensor al servidor.
Reducir el tiempo de envío de alertas, cuando el nivel de polvo no es el adecuado	Envío de alertas cuando el nivel de polvo es inadecuado para toma de precauciones.

Alcance de la Red

La red es inalámbrica constituida por 04 sensores con distancias aproximadas de 200 m. desde el núcleo de perforaciones del cerro el toro hasta cada uno de los sensores alrededor del lado oeste del cerro el toro con los equipos configurados con IPs estáticos.

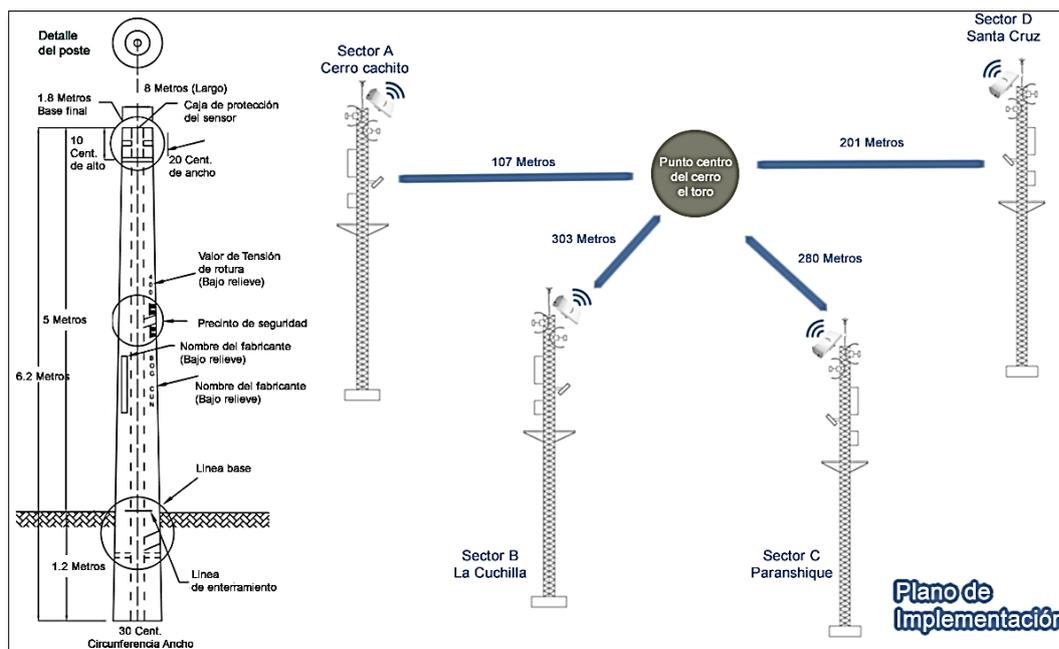


FIGURA 17: ALCANCE DE LA RED PLANO DE IMPLEMENTACIÓN

Diseño de la configuración de la red

Identificar el Modelo de Red y la función de los nodos de la red

El Modelo de Red seleccionado: consiste en una red de sensores conectados vía wifi mediante microcontrolador NodeMcu que se encarga de enviar los datos a la nube almacenando la información en la base de datos MySQL dentro de un dominio.

Función de cada equipo: NodeMcu solicita información al sensor a través del puerto digital y este devuelve datos al NodeMcu interpretando por una interface electrónica recibe por la entrada analógica que luego se encarga de enviar datos a la nube almacenando en el servidor.

Topología y estándares WAN de la red

La Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión cuenta con proveedor de servicio de internet para el funcionamiento de la aplicación web implementada que consiste en que cada sensor realiza su función de capturar datos y remitir al NodeMcu para que a través de conexión Wifi direccionar a la URL.

Se identificaron cada uno de los sensores de acuerdo a su ubicación individual y enviará información cuando se alimente con energía al NodeMcu.

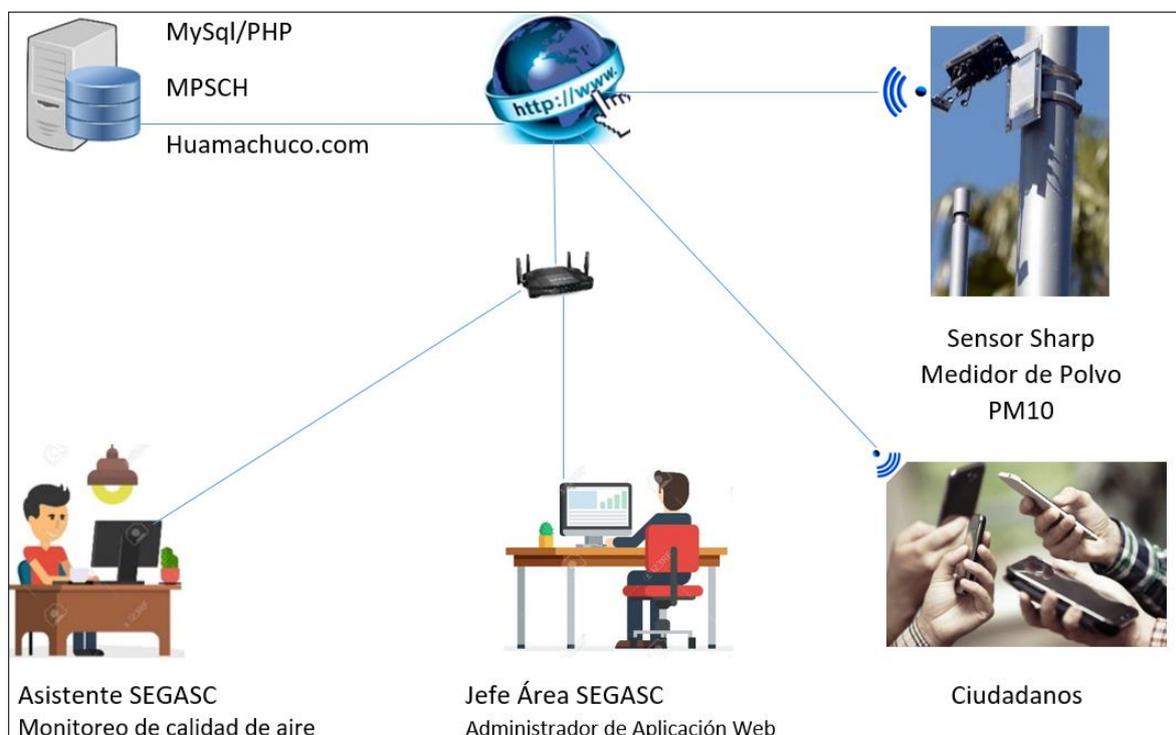


FIGURA 18: FUNCIONAMIENTO DE LA RED

Identificación de cada uno de los elementos de red

TABLA 28: IDENTIFICACIÓN DE NODOS SENSORES Y PUNTOS DE RED

Nodo	Sector	N° de puntos recolectores de datos	Enlace Web
Nodo Sensor A	Cerro cachito	01 punto	20 usuarios a más en simultaneo conectados a la aplicación web
Nodo Sensor B	La cuchilla	01 punto	
Nodo Sensor C	Paranshique	01 punto	
Nodo Sensor D	Santa Cruz	01 punto	

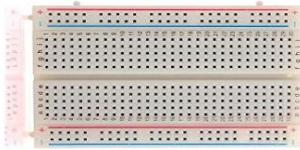
Cuadro de Resumen de las Distancias (en metros) de cada uno de los sensores desde el área de perforación y voladura hacia los sensores

TABLA 29: DISTANCIAS DE NÚCLEO DE PERFORACIONES HACIA LOS SENSORES

Rutas	Sector	Destino	Conectividad	Distancia Aprox. (metros)
Nodo Sensor A	Núcleo cerro el toro	Cerro cachito	WiFi	107 m.
Nodo Sensor B		La cuchilla	WiFi	303 m.
Nodo Sensor C		Paranshique	WiFi	280 m.
Nodo Sensor D		Santa Cruz	WiFi	201 m.

Componentes de hardware y equipos de conexión

TABLA 30: COMPONENTES DE HARDWARE DE RED Y EQUIPOS DE CONEXIÓN

	Sensor óptico de polvo Sharp GP2Y1010AU0F Sensor muy sensible capaz de medir la cantidad de partículas de polvo en el aire
	NodeMCU de desarrollo con módulo ESP8266 WiFi NodeMCU es una plataforma de IoT de código abierto.
	Es una pequeña tabla con perforaciones en toda su área, en las cuales se colocan diversos componentes electrónicos, Asimismo se usan como líneas Positivas y Negativas de nuestro circuito.

Identificación de la seguridad física requerida por la red

Los sensores se ubicaron aproximadamente a 5 metros de altura en postes de cemento en caja eléctrica cuadrada de 0,20 cm x 0,20 cm y de 0.8 cm de altura con protección de lluvia, sol y viento pasando como instrumento para corriente eléctrica debido a que la empresa no aceptaría la ejecución del proyecto.

Esquema del diseño físico de la red

Jerarquía de nodos según conexión wifi

Gráfico de la disposición de cada uno de los nodos sensores

Diagrama de Diseño Físico

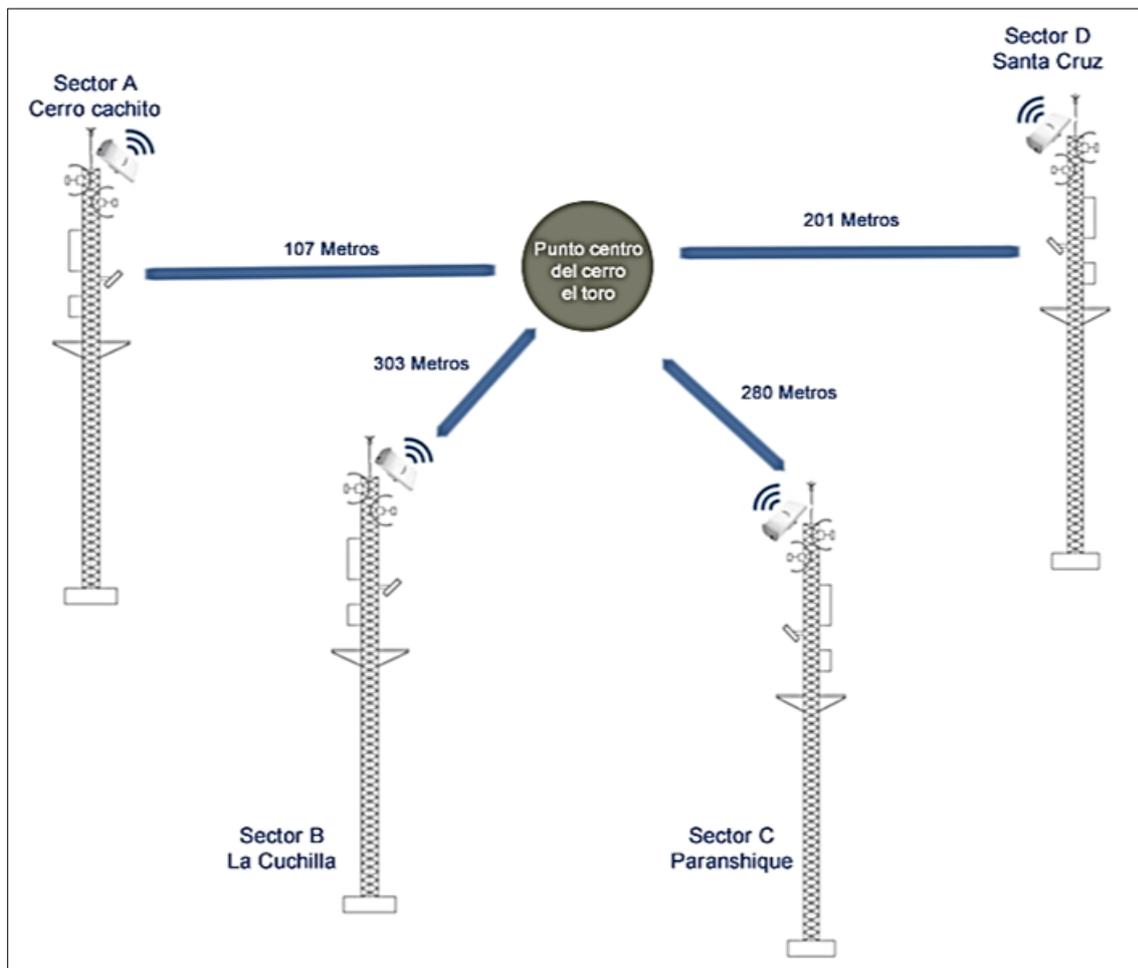


FIGURA 19: DIAGRAMA DE DISEÑO FISICO

SEGUNDA FASE: Diseño Lógico

Especificaciones del Sistema Operativo de Red

Laptop HP core i3 Window 10 para visualizar la información enviada por el sensor en la cual cualquier persona puede navegar accediendo a la URL en tiempo real verificara el estado de la calidad de aire según la ubicación del sensor.

Protocolos de Red

Se configuró los IPs y máscara de subred publica para los equipos y dominios.

TABLA 31: PROTOCOLOS DE RED

Equipo	Nombre Equipo/Dominio	Dirección de red	Mascara de Subred	Dirección IP	Puerta de Enlace	DNS
Area SEGASC	David/CSOLWEB/CPANEL	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.110	192.168.1.1	192.168.10.1
Area SEGASC	Percy/CSOLWEB/CPANEL	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.120	192.168.1.1	192.168.10.1
Supervisor1	DanielVIC/CSOLWEB/CPANEL	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.130	192.168.1.1	192.168.10.1
Supervisor2	HersonB/CSOLWEB/CPANEL	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.140	192.168.1.1	192.168.10.1

Determinación del esquema de red

Modelo de Red: Grupo de trabajo

Equipo conformado por el personal de SEGASC e Investigadores

Modelo de Red: Basado en Servidor

Nombre del Dominio: csolweb.com/cpanel

Número de controladores de dominio y DNS. 01 cada uno

Configuración del Servidor o servidores: Ninguna.

TABLA 32: CUENTAS DE USUARIO POR DOMINIO

Nombre de la Laptop	Cuentas de Usuarios	Cuentas de Usuario	Horas de Inicio Sesión	Dónde iniciarán sesión
HP	Daniel Victorio	DanielVic	De Lunes a Viernes de 8:00am a 1:00pm	Sólo Laptop HP 1
	Herson Briceño	HersonB	De Lunes a Viernes de 1:00pm a 8:00pm	Sólo Laptop HP 1

TABLA 33: GRUPOS DE USUARIOS POR DOMINIO

Grupos de Usuarios	Tipo de Grupo	Ámbito	Cuentas de Usuario	Privilegios (Derechos de usuario)
Personal de SEGASC	Supervisores	Local	DavidUlco DanielVic HersonB	Usuarios

TABLA 34: DOMINIOS, UNIDADES ORGANIZACIONALES Y GRUPOS DE USUARIOS

Dominio	Unidad Organizacional	Grupos
Csolweb/cpanel	Control Supervisión	Supervisores SEGASC
	Control Red	Personal del área SEGASC

Esquema del diseño lógico y niveles de acceso a los recursos compartidos

Los recursos compartidos por cada usuario o grupos de usuarios a nivel de directorios o recursos hardware, ya sea en una PC o en el servidor de archivos.

Los niveles de acceso de los usuarios de red o grupos de usuarios y los permisos que tendrán (seguridad a nivel de red).

TABLA 35: RECURSOS COMPARTIDOS Y NIVELES DE ACCESO

Recurso Compartido	Ubicación \ Nombre del Recurso compartido	A quiénes?	Permisos
Reportes	\\Laptop\BigData	Supervisores	Lectura
Reportes	\\Laptop\BigData	Población en general	Lectura

Implementación de la seguridad lógica de la red

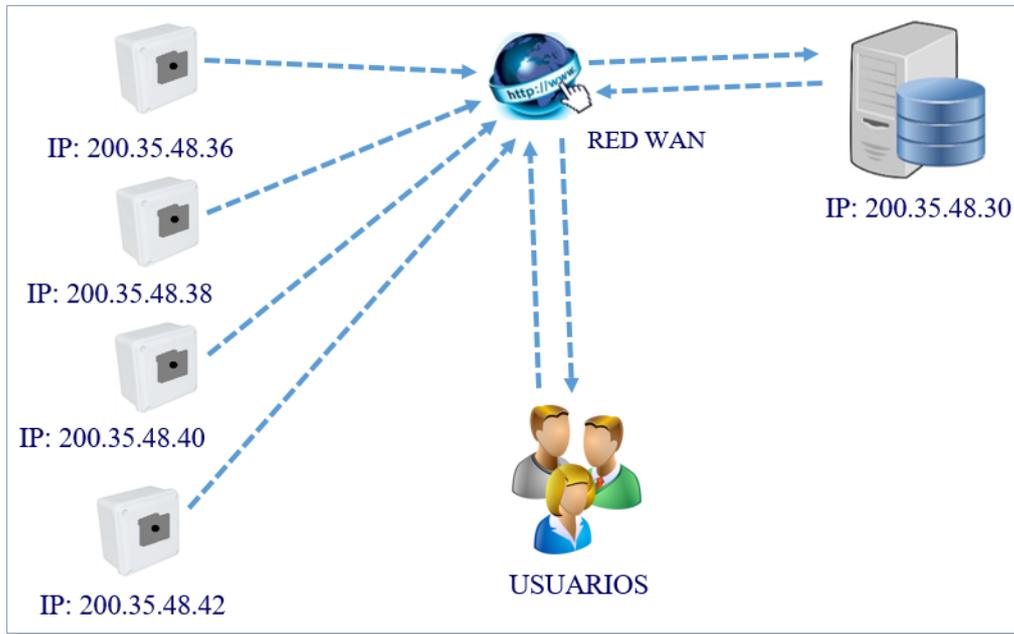


FIGURA 20: ESQUEMA DISEÑO LÓGICO DE LA RED

TERCERA FASE: Planes de Implementación

Plan de Implementación

Contando con la carta de aceptación, con los diseños y el equipo se implementó la red de sensores con el único objetivo de monitorear los indicadores de contaminación del aire en el cerro e toro del distrito de Huamachuco

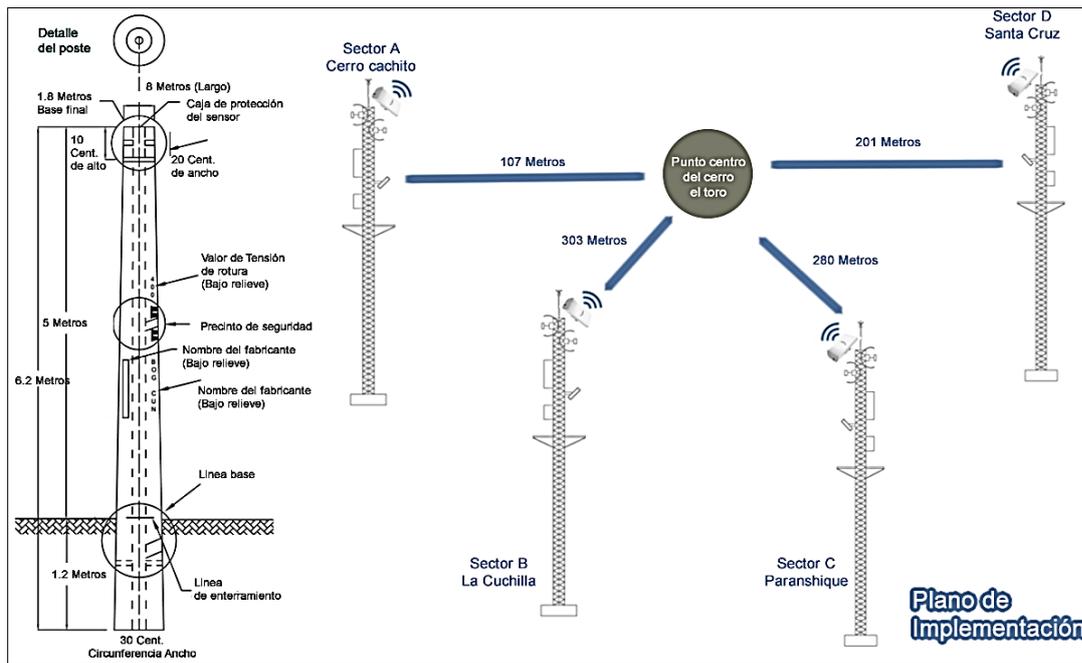


FIGURA 21: PLANO DE IMPLEMENTACIÓN

TABLA 36: TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN

Proyecto		Días Hábiles
Implementación De Una Red De Sensores		22
Trabajos preliminares		5
	Campamento almacenes y Cartel	1
	Revisión y verificación en campo y Aprobación del OSINERG	1
	Ingeniería de detalle y replanteo topográfico	1
	Gestión de servidumbre	1
	Limpieza de franja de servidumbre	1
	Supervisión e inspección	Diario
Suministro		8
	Sensores y accesorios	1
	Postes y crucetas de madera	2
	Conjunto aisladores y accesorios	1
	Material de ferretería para postes y crucetas	1

	Materiales para retenidas y anclajes	1
	Material para puesta a tierra	1
	Equipo de protección y maniobra	1
Transporte		1
	Transporte de materiales y equipos a la zona	1
Montaje electromecánico de línea primarias		8
	Excavación en terreno normal y rocoso	2
	Instalación de puesta a tierra en postes	2
	Instalación de postes	2
	Instalación de sensores y accesorios	2

Plan de Administración:

La administración de la red estará a cargo del equipo de trabajadores de SEGAS.

Plan de Contingencia:

TABLA 37: PLAN DE CONTINGENCIA

Aspecto	Riesgo	Contingencia	Responsable
Confidencialidad	Riesgo de interferencia, usuarios no autorizados pueden obtener acceso al tráfico de datos en su red.	Asignar roles a los usuarios responsables	Administrador de Red
Autenticación	Riesgo de acceso no autorizado a su red inalámbrica	Implementar seguridad de acuerdo a los estándares IEEE802.1X	Administrador de Red

Plan Financiero:

TABLA 38: HARDWARE NECESARIO PARA IMPLEMENTACION

Recurso	Cantidad	Precio	Total (S/)
NodeMcuV2	4	80,00	320,00
Protoboard	4	10,00	40,00
Resistencias	40	0,10	4,00
Conector USB	4	20,00	80,00
Sensor de Polvo	4	300,00	1200,00
Fuente de Voltaje (5V)	4	20,00	80,00
Total			1724,00

TABLA 39: COSTO DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

Equipo	N° veces	Costo	Total
Nodo Sensor	4	50.00	200.00
Hosting	1	100.00	100.00
TOTAL			300.00

TABLA 40: COSTO DE MATERIAL PESADO

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Postes	4	120,00	480,00
Complementos (Cable, Alambre, Tornillo)	4	45,00	180,00
Total			660,00

TABLA 41: SOFTWARE UTILIZADO

Descripción	Cantidad	Costo	Total
S.O. Windows 10	1	0,00	0,00
Open Office	1	0,00	0,00
IDE de Arduino	1	0,00	0,00
PHP	1	0,00	0,00
MySql	1	0,00	0,00
Total			0,00

Diagrama de Componentes de la Red

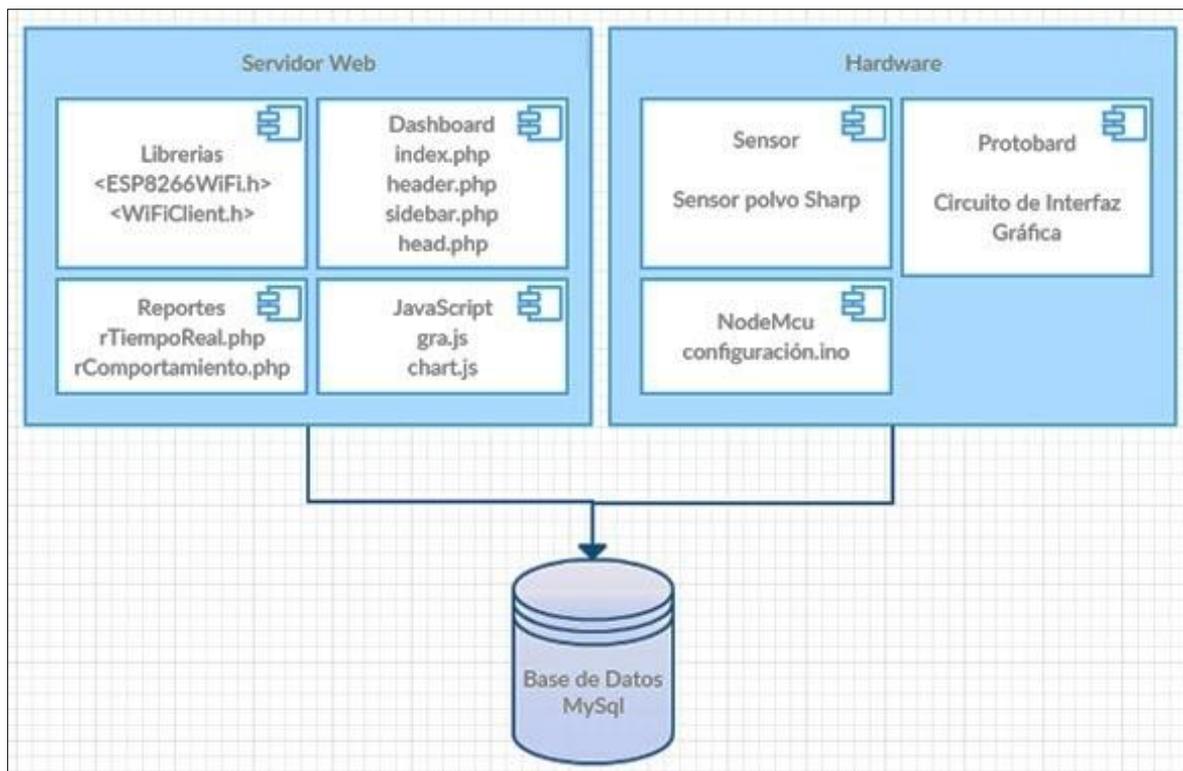


FIGURA 22: DIAGRAMA DE COMONENTES DE RED

Diagrama de despliegue

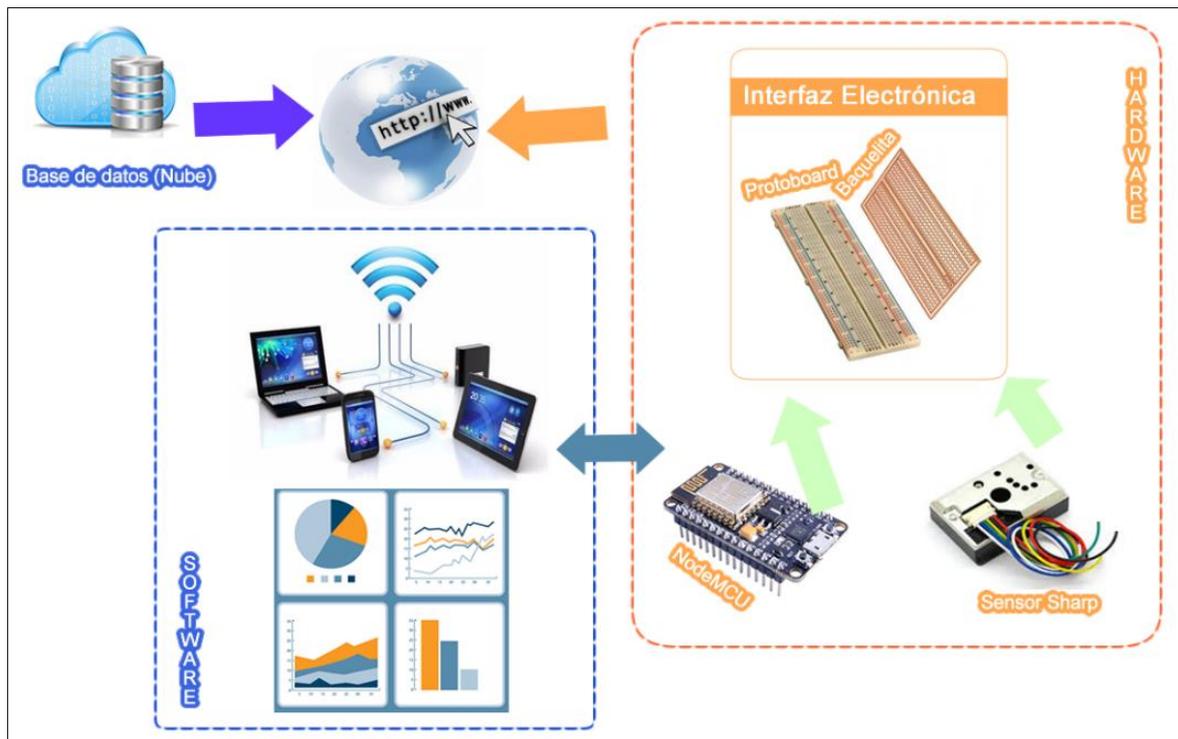


FIGURA 23: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Anexo N° 6 - Prototipo inicio de sesión y gráfico estadístico

Prototipo de inicio de sesión

Iniciar Sesión

 [Olvidaste Tu contraseña?](#)

Contaminación Del Aire

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

Prototipo – Reporte estadístico del nivel de polvo en el aire



FIGURA 24: GRAFICO ESTADÍSTICO NIVEL DE POLVO EN EL AIRE

Anexo N° 7 - Diagrama de base de datos MySQL

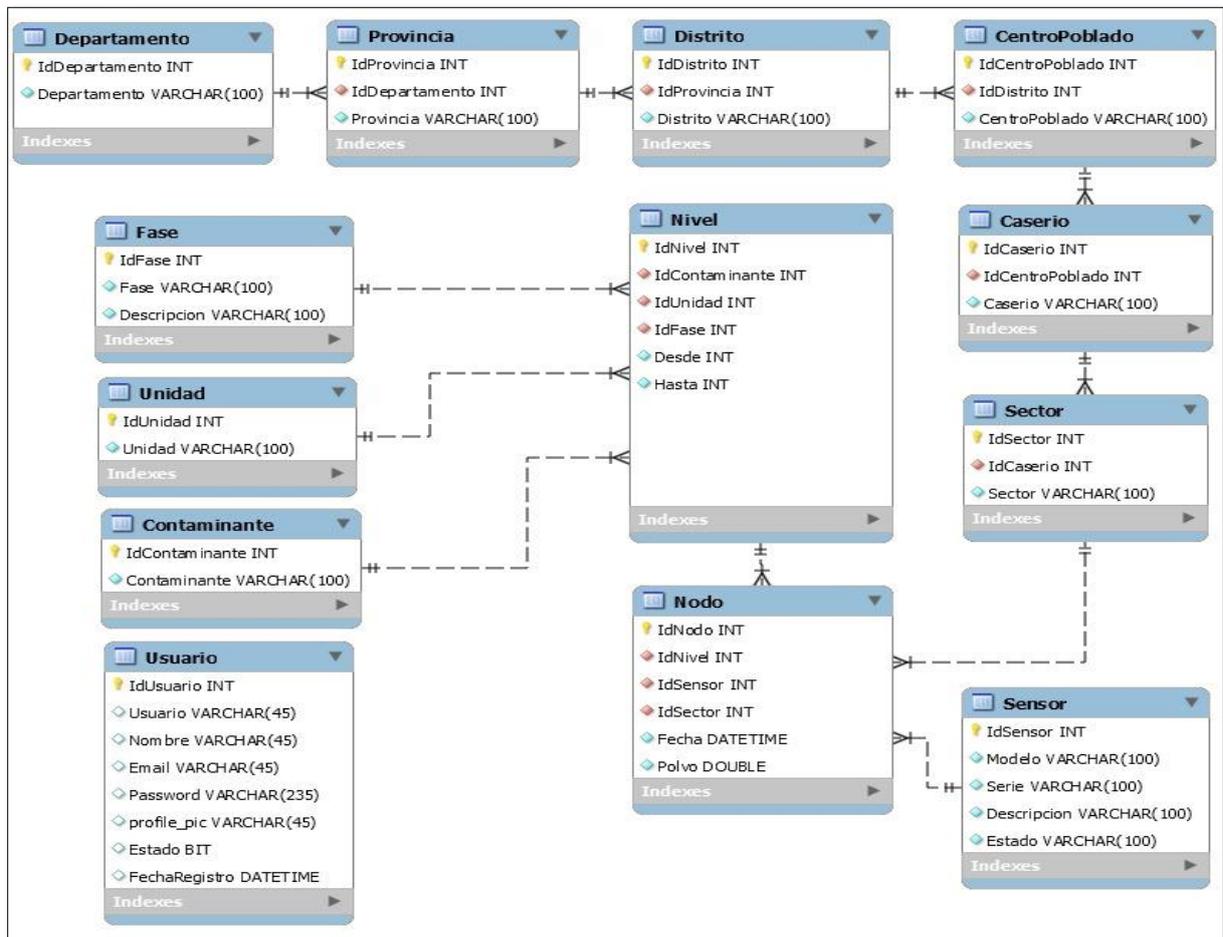


FIGURA 25: BASE DE DATOS MYSQL

Anexo N° 8 - Código arduino nodeMcu V2 ESP8266

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>

int contconexion = 0;

const char *ssid = "dani"; //Nombre del WIFI
const char *password = "danix2018"; //Contraseña del WIFI

unsigned long previousMillis = 0;
char host[48];

String strhost = "csolweb.com"; // "csolweb.com";
String strurl = "/HuamachucoAmbiental/enviardatos.php"; // "/HuamachucoAmbiental/enviardatos.php";
String chipid = "";
int measurePin = 0;
int ledPower = D7;
int samplingTime = 280;
int deltaTime = 40;
int sleepTime = 9620;
float voMeasured = 0;
float calcVoltage = 0;
float dustDensity = 0;
float pm05=0;

String enviardatos(String datos) {
  String linea = "error";
  WiFiClient client;
  strhost.toCharArray(host, 49);
  if (!client.connect(host, 80)) {

    Serial.println("Fallo de conexion");
    return linea;
  }

  client.print(String("POST ") + strurl + " HTTP/1.1" + "\r\n" +
    "Host: " + strhost + "\r\n" +
    "Accept: */*" + "\r\n" +
    "Content-Length: " + datos.length() + "\r\n" +
    "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded" + "\r\n" +
    "\r\n" + datos);

  delay(10);

  Serial.print("Enviando datos a SQL...");

  unsigned long timeout = millis();
  while (client.available() == 0) {
    if (millis() - timeout > 5000) {
      Serial.println("Cliente fuera de tiempo!");
      client.stop();
      return linea;
    }
  }
  // Lee todas las lineas que recibe del servidor y las imprime por la terminal serial
  while(client.available()){
    linea = client.readStringUntil('\r');
  }
  Serial.println(linea);
  return linea;
}
```

```

void setup(){

Serial.begin(115200);
// Conexión WIFI
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED and contconexion <50) { //Cuenta hasta 50 si no se puede conectar lo cancela
  ++contconexion;
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
if (contconexion <50) {
  //para usar con ip fija
  IPAddress ip(192,168,43,43);
  IPAddress gateway(192,168,43,1);
  IPAddress subnet(255,255,255,0);
  WiFi.config(ip, gateway, subnet);
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi conectado");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}
else {
  Serial.println("");
  Serial.println("Error de conexion");
}

pinMode(ledPower,OUTPUT);
// Inicia Serial
  Serial.println("");
  Serial.print("chipId: ");

  chipid = String(ESP.getChipId());
  Serial.println(chipid);
}

void loop(){

digitalWrite(ledPower,LOW); // power on the LED
delayMicroseconds(samplingTime);
voMeasured = analogRead(measurePin); // read the dust value
delayMicroseconds(deltaTime);
digitalWrite(ledPower,HIGH); // turn the LED off
delayMicroseconds(sleepTime);

// 0 - 3.3V mapped to 0 - 1023 integer values
// recover voltage
calcVoltage = 5*voMeasured/1024;

// linear equation taken from http://www.howmuchsnow.com/arduino/airquality/

// Chris Nafis (c) 2012

dustDensity = 0.17 * calcVoltage - 0.1;

// Ecuacion linear de PM 2.5

pm05=(calcVoltage-0.0356)*120000/1000;

if(pm05<0)
{

```

```

    pm05=0;
  }

  Serial.print("Raw Signal Value (0-1023): ");
  Serial.print(voMeasured);
  Serial.print(" - Voltage: ");
  Serial.print(calcVoltage);
  Serial.print(" - Dust Density(mg/m3): ");
  Serial.println(dustDensity);
  Serial.print(" - PM 0.5(particulas/0.01 pie3): ");
  Serial.println(pm05);

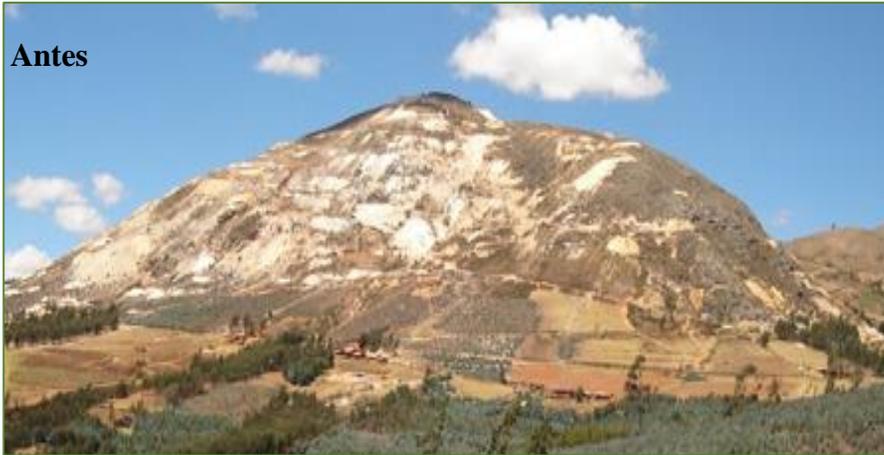
  unsigned long currentMillis = millis();

  if (currentMillis - previousMillis >= 10000) { //envia el polvo cada 10 segundos
    previousMillis = currentMillis;
    Serial.println(pm05);
    enviardatos("chipid=" + chipid + "&polvo=" + String(pm05, 2));
  }

  delay(1000);
}

```

Panorámico del cerro el toro



Anexo N° 9 - Instalación de sensor (Nodo sector B-La Cuchilla)



Anexo N° 10 - Encuesta de satisfacción

ENCUESTA APLICADO A LOS CIUDADANOS DE HUAMACHUCO SOBRE EL USO DE LA APLICACIÓN WEB

Objetivo: Reunir la información necesaria para determinar el nivel de satisfacción de la aplicación web.

Edad: Años, Fecha:..... Ocupación:.....

Donde vive:.....

1. **¿Qué tan bueno considera que es el trabajo de los responsables de la aplicación web?**

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

2. **¿Es útil el uso de nuestra aplicación web para usted?**

- Muy útil
- Mucho
- Casi nada
- Nada

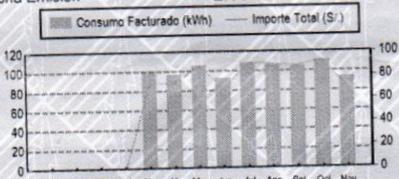
3. **¿Ha quedado clara la información que proporciona la aplicación web?**

- Por supuesto que sí
- Probablemente sí
- No sé
- Probablemente no
- No

4. **¿Recomendaría la aplicación web a un amigo?**

- Por supuesto que sí
- Probablemente sí
- No sé
- Probablemente no
- No

Anexo N° 11 - Recibo de luz

RECIBO N° 506-02215454 Noviembre-2018 Huamachuco / Sanchez Carrión / La		 Hidrandina EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A. Of. Principal: Av. España 1030 - Trujillo R.U.C. 20132023540	
Para Consultas, su código es: 62424088 Diaz Chavez, Mariano Jr. Francisco Bolognesi N° 545 Pueblo Huamachuco			
DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO		IMPORTE FACTURADOS	
Tensión y SED 220 V - BT7/D-303603 Sist. Eléctrico SE2230 Huamachuco (ST2) Tipo de Conexión Monofásica-Aérea(C1.1) Opción Tarifaria BT5B - Residencial Medidor N° 000002017071049 - Electrón. Hilos 2 Lectura Anterior 825.00 (26/10/2018) Lectura Actual 919.00 (25/11/2018) Diferencia de Lectura 94.00 Factor 1.0000 Consumo 94.00 kWh Cons. Prom.(6) 104.83 kWh Potencia Contratada 1.00 kW. Inicio Contrato 13/02/2018 Término Contrato 12/02/2019 Fecha Emisión 27/11/2018		Recibo por Consumo del 27/10/2018 al 25/11/2018 Cargo Fijo 3.10 Cargo por Reposición y Mantenimiento 1.08 Ene.Activa(S/ 13.3093 + 0.5914 x 64.0000 kWh) 51.16 AlumbradoPublico (Alicuota : S/ 0.4867) 3.41 SUB TOTAL 58.75 Imp. Gral. a las Ventas 10.58 Diferencia de redondeo 0.01 Aporte Ley Nro. 28749 0.0083 0.78 Compensación interrupción - Transmisión -1.22 TOTAL RECIBO DE NOVIEMBRE-2018 68.90 Descuento FOSE(Ley Nº27510) S/ 4.43	
GRUPO PALERMO S.R.L. RUC: 20314908717  Año 2018 Importe 2 Últimos Meses Facturados Set - 2018 S/ 88.20 Oct - 2018 S/ 93.30		Paz, Amor y Esperanza en vuestros hogares. ¡Feliz Navidad y un Próspero Año Nuevo! Te desea Hidrandina.	
FECHA DE VENCIMIENTO 19/12/2018		TOTAL A PAGAR S/ *****68.90	
 R.U.C. 20132023540		RECIBO N° 506-02215454 Noviembre-2018 Suministro: 62424088 Diaz Chavez, Mariano Huamachuco / Sanchez Carrión / La Libertad/ 5827 - 676 - 4963 / 27/11/2018 / 19/12/2018 TOTAL A PAGAR S/ *****68.90  1,422	

Anexo N° 12 - Recibo de pago de personal de la Municipalidad

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANCHEZ CARRION
 * Huamachuco *
 - BOLETA DE PAGO -
 Junio-2017

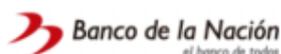


====A0201706.PUP=Reg# 0124 =====

		D.N.I		NIVEL..... SI	
APELL_Y_NOMB..					
CARGO ACTUAL..					
FECHA CESE....					
OBSERVACION...					
+BASICA.....	50.00	+REUNIFICADA...	23.36	+FAMILIAR.....	0.00
+PERSONAL.....	0.01	+BONIF_DIFERENC	0.02	+BONIF_ESPECIAL	38.52
+COSTO_DE_VIDA.	0.00	+TRANSIT_HOMOL.	876.55	+REFRIG_MOVIL..	6.00
+REEMBOLSO....	0.00	+ENCARGATURA...	0.00	+R.A.213-2002..	171.17
+R.C.005-2003..	0.00	+R.A.016-2006..	200.00	+RA.372-2011(3)	0.00
+RA34-2008.....	198.00	+RA750-2013....	126.00	+RA332-2001.(K)	0.00
+RA835-2009MPSC	159.00	+A.CONC.04-2011	0.00	+RA642_2012....	517.69
+RA777_2012....	0.00	*T_REMUNERACION	2366.32	-AFP.....	0.00
-AS_AFP.....	0.00	-CSRA_AFP.....	0.00	-COOPAC NSR....	0.00
-C.M.TRUJILLO..	0.00	-FIN.CONFIANZA.	0.00	CRED_MUNI.....	0.00
-IPSS.....	0.00	-SNP.....	259.71	-CUOTA PASANTIA	0.00
DIAS DE FALTA.	0.00	MINUT.TARDANZA	15.00	-FALTAS TARDANZ	2.46
-PAGO_JUDICIAL.	0.00	-CUOTA_SINDICAL	5.00	-RIMAC SEGUROS.	0.00
-TOROS AGOSTO..	0.00	-PANDERO.....	0.00	-OTROS.....	20.00
-MG.124_2007(2)	0.00	-M106-08MPSC/GA	0.00	-+VIDA_ESSALUD	0.00
-RTA_5TA_CAT...	0.00	-SUNAT.....	0.00	*T_DESCUENTO...	287.17
*T_LIQUIDO.....	2079.15	IPSS-CEM(PATR)	179.80	I.E.S.	0.00
REMUN.ASEGUR..	1997.78				

Anexo N° 13 - Tasa de interés según banco de la nación

Cuenta Plazo Fijo **Dpto. de La Libertad**



NUEVOS SOLES

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

Monto del Depósito		Tasa Efectiva Anual según días del depósito					
Desde	Hasta	De 60 a 89	De 90 a 179	De 180 a 359	De 360 a 719	De 720 a 1,079	De 1,080
S/ 150.00	S/ 19,999.99	1.95%	2.60%	3.75%	4.80%	5.00%	5.15 %
S/ 20,000.00	S/ 49,999.99	2.00%	2.65%	4.10%	5.15%	5.25%	5.60 %
S/ 50,000.00	S/ 99,999.99	2.25%	3.00%	4.15%	5.25%	5.50%	5.80 %
S/ 100,000.00	a más	2.60%	3.25%	4.25%	5.75%	6.00%	6.25 %

DÓLARES AMERICANOS

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

Monto del Depósito		Tasa Efectiva Anual según días del depósito				
Desde	Hasta	De 60 a 89	De 90 a 179	De 180 a 359	De 360 a 719	De 720 días
\$ 100.00	\$ 29,999.99	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50 %
\$ 30,000.00	a más	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60 %

Fecha de Publicación 31.07.2018

* Aplica para cuentas nuevas y renovaciones automáticas

Anexo N° 14 - Validación de la encuesta - Realidad problemática

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.- IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO : Jaime Antenor Risco Mozo

DNI : 18085558 PROFESIÓN : Estadística

LUGAR DE TRABAJO : Gerencia RALL - EsSalud

CARGO QUE DESEMPEÑA : Estadística de ObyD

DIRECCIÓN : Calle Santa Clara Nro 190

TELÉFONO FIJO : _____ TELÉFONO MOVIL : 954992877

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA : jaime.risco@essalud.gob.pe

FECHA DE EVALUACIÓN : 28/12/2018

FIRMA 

Lic. Jaime Antenor Risco Mozo
JEFE DE PLANEAMIENTO Y CALIDAD
CORSPPE 273

2.- PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del Instrumento	X			
Claridad en la redacción de los items.	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores.	X			
Relevancia del contenido.	X			
Factibilidad de la aplicación.	X			

APRECIACIÓN CUALITATIVA

Excelente

OBSERVACIONES

3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
1	✓				
2	✓				
3	✓				
4	✓				
5	✓				
6	✓				
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA
	


Lic. Jaime Antenor Risco Mozo
JEFE DE PLANEAMIENTO Y CALIDAD
COESPE 273
Miraflores del Valle

Anexo N° 15 - Validación de la encuesta – Satisfacción del personal SEGASC

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.- IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO : Jaime Antenor Risco Mozo

DNI : 18085558 PROFESIÓN : Estadística

LUGAR DE TRABAJO : Gerencia RALC - EsSalud

CARGO QUE DESEMPEÑA : Estadística de ObyD

DIRECCIÓN : Calle Santa Clara Nro 190

TELÉFONO FIJO : _____ TELÉFONO MOVIL : 954992877

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA : jaime.risco@essalud.gob.pe

FECHA DE EVALUACIÓN : 28/12/2018

FIRMA 

Lic. Jaime Antenor Risco Mozo
 JEFE DE PLANEAMIENTO Y CALIDAD
 COESPES 273

2.- PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del Instrumento	X			
Claridad en la redacción de los items.	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores.	X			
Relevancia del contenido.	X			
Factibilidad de la aplicación.	X			

APRECIACIÓN CUALITATIVA

Excelente

OBSERVACIONES

3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
1	✓				
2	✓				
3	✓				
4	✓				
5	✓				
6	✓				
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA
	


Lic. Jaime Antenor Risco Mozo
JEFE DE PLANEAMIENTO Y CALIDAD
COESPE 273
Miraflores del Valle

Anexo N° 16 - Carta de aceptación para realizar el desarrollo del proyecto



"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"



Señor:

DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES.

Director de la Escuela de Ingeniería de sistemas
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Presente-

ASUNTO: ACEPTACIÓN DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

Es grato dirigirme a usted, para saludarte cordialmente en nombre de la MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SANCHEZ CARRION, y a la vez hacer de conocimiento que en cumplimiento al desarrollo del proyecto de investigación solicitado por los señores Briceño Sandoval Herson Alexander con DNI N°46232038 y el Sr. Victorio Nolazco Santos Daniel con DNI N° 40471372 alumnos del X ciclo de la carrera de INGENIERIA DE SISTEMAS en la prestigiosa UNIVERISDAD CESAR VALLEJO, aplica en nuestra institución, los conocimientos adquiridos e investigaciones del caso, para el desarrollo de sus tesis denominado "APLICACIÓN WEB BASADA EN BIG DATA Y NODEMCU PARA MEDIR LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EL CERRO EL TORO DISTRITO HUAMACHUCO".

En tal sentido, desde ya, le comunicamos, que dichos alumnos, contarán con todas las facilidades de información y asesoramiento del caso, para el cumplimiento de lo previsto por los mencionados alumnos.

Seguros de colaborar y apoyar en la mejor de las formas, nos despedimos de Usted, expresándoles nuestra mayor consideración y estima.

Huamachuco, 28 de setiembre de 2018

Atentamente,



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SANCHEZ CARRION
HUAMACHUCO
Ing. DAVID FRANCISCO ULCO LAYZA
JEFE AREA GESTION AMBIENTAL
152557

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DE LOS GRANDES PROYECTOS PARA HUAMACHUCO"

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SACHES CARRIÓN, SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL SÁNCHEZ CARRIÓN - SEGASC/ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL. CORREO: segasc@munihuamachuco.gob.pe, RPC: 949963889 DIRECCIÓN: JR SUCRE N° 435- HUAMACHUCO