



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**



**IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET  
PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL  
EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS  
REAL PLAZA – JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO MECATRÓNICO**

**JULIACA – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET  
PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL  
EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS  
REAL PLAZA - JULIACA**

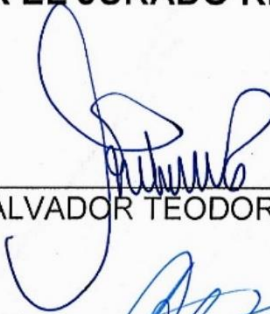
TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO MECATRÓNICO**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

**PRESIDENTE**

:   
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

**PRIMER MIEMBRO**

:   
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

**SEGUNDO MIEMBRO**

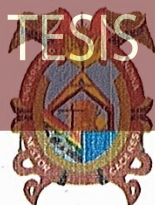
:   
Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO

**ASESOR DE TESIS**

:   
Ing. ABELARDO LEON MIRANDA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

: TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN - P21



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 143-2024-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 25 de abril de 2024

**VISTOS:**

El **INFORME N° 003-2024-D-UI-FICP.UANCV**, del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°108-2024 de fecha 18 de abril de 2024 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA**; y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Mecatrónica** y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el Bachiller: **JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- \* **Presidente** : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- \* **1er Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- \* **2do Miembro** : Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO
- \* **Asesor** : Ing. ABELARDO LEON MIRANDA

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.** - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico** de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : martes 30 de abril de 2024
- \* **HORA** : 16:00
- \* **LUGAR** : Aula 303 - pabellón de hidráulica

**ARTICULO SEGUNDO.** - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISEP HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. EFRAIN PARILO SOSA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 45831

C.c. Arch. 2024  
Interesado  
Escuela Profesional



UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 108-2024-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 18 de abril de 2024

**VISTOS:**

El INFORME N° 049-2024-D-UI-FICP.UANCV, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Mecatrónica, INFORME N° 001-2024-UI-CI-EPIM-FICP-UANCV del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, RESOLUCIÓN DECANAL N° 683-2023-D-FICP-UANCV que aprueba el Proyecto de Investigación el 02 de agosto de 2023 y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha 04 de abril de 2024 para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bachiller: JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- \* **Presidente** : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- \* **1er Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- \* **2do Miembro** : Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 1447-2023, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.

Estando, conforme a la RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.-** APROBAR, el informe final de TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis), del Bachiller: JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el Tema Titulado: IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica.

**ARTICULO SEGUNDO.-** RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al Ing. ABELARDO LEON MIRANDA.

**ARTICULO TERCERO.-** La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,

cc.  
archivo 2024  
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 47790



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 683-2023-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 02 de agosto 2023

**VISTOS:**

El, **INFORME N° 391-2023-D-UI-FICP.UANCV** del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 019-2023-UANCV-FICP-UI-CI** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 020-2023-UANCV-FICP-UI-CI** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **23 de junio de 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.**

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bachiller: **JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- \* **Presidente** : **Mgr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- \* **1er Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- \* **2do Miembro** : **Mgr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA**, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

**Estando**, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **JONATHAN RODRIGUEZ MAMANI**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, con el Tema Titulado: **IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA.**

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario, de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA.**

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C.C. PURAS  
Mgtr. MILTON QUISEP HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C.C. PURAS  
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 96531



## IMPLEMENTACIÓN Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA - JULIACA

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**20%**

INDICE DE SIMILITUD

**19%**

FUENTES DE INTERNET

**2%**

PUBLICACIONES

**11%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS


<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez</b> Trabajo del estudiante	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>www.pickdata.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.jelpit.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>industriasgsl.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>hersal.com.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.uancv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>



### Metadatos Complementarios

<b>Título de la tesis</b>	
<b>IMPLEMENTACION Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA-JULIACA</b>	
Nombres y apellidos	Jonathan Rodríguez Mamani
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43842859
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0007-4817-3786">https://orcid.org/0009-0007-4817-3786</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Abelardo Leon Miranda
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40198643
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-8370-5660">https://orcid.org/0000-0001-8370-5660</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Salvador Teodoro Valdivia Cardenas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Adwar Ranulfo Sanchez Carreon
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Giovanni Jose Huacasi Supo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40713810



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN – P21
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>Edificio:</b> Real Palza Juliaca  <b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Puno  <b>Provincia:</b> Puno  <b>Distrito:</b> Puno</p> <p><b>Coordenadas</b>  <b>Latitud:</b> 15° 29' 37.090" S  <b>Longitud:</b> 70° 9' 49.485" W</p> <p><a href="https://maps.app.goo.gl/wiw6z38uy4BzdH83A">https://maps.app.goo.gl/wiw6z38uy4BzdH83A</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2023 – Setiembre 2023
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a>	<p><b>Ingeniería, Tecnología</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</a></p> <p><b>Robótica, Control automático</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.02</a></p> <p><b>Ingeniería mecánica</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00</a></p>

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
Dr. Elrain Pajillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, JONATHAN RODRÍGUEZ MAMANI identificado con DNI Nro. 43842859 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**  
 **Programa de Segunda Especialidad,**  
 **Programa de Maestría o Doctorado**

ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERÍA MECATRONICA

informo que he elaborado el/la  **Tesis** o  **Trabajo de Investigación,**  **Trabajo Académico** denominada:

IMPLEMENTACION Y ADQUISICIÓN DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS REAL PLAZA JULIACA

Asesorado por: ABELARDO LEON MIRANDA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 04 de julio del 2024

Firma del Asesor  
(obligatoria)

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

Este proyecto de investigación dedico a Dios por darnos la oportunidad de concretar nuestras metas



## **AGRADECIMIENTOS**

Este proyecto de investigación dedico a Dios por darnos la oportunidad de concretar nuestras metas



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA..... iii**

**AGRADECIMIENTOS..... iv**

**ÍNDICE GENERAL ..... v**

**ÍNDICE DE FIGURAS ..... x**

**ÍNDICE DE TABLAS ..... xiii**

**RESUMEN ..... xiv**

**ABSTRACT..... xv**

**INTRODUCCIÓN ..... xvi**

### CAPÍTULO I

#### ASPECTOS GENERALES

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 1

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. .... 2

    1.2.1. Problema general o pregunta general..... 2

    1.2.2. Problemas específicos o preguntas específicas..... 2

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN. .... 2

    1.3.1. Objetivo general..... 2

    1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 2

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. .... 3

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN. .... 3

1.6. HIPÓTESIS. .... 3

    1.6.1. Hipótesis General..... 3

    1.6.2. Hipótesis específicas..... 3

1.7. VARIABLES ..... 4

    1.7.1. Definición operacional de la variable. .... 4



Variables dependientes: .....	4
1.7.2. Definición operacional de la variable. ....	4

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO. ....	7
2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES.....	7
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	9
2.2. BASES TEÓRICAS .....	11
2.2.1. Tipos de mantenimiento en la industria.....	11
1.2.1.1. Mantenimiento correctivo.....	11
1.2.1.2. Mantenimiento preventivo.....	12
1.2.1.3. Mantenimiento predictivo.....	12
1.2.1.4. Mantenimiento cero horas u overhaul. ....	12
2.2.2. Que es una chumacera. ....	13
2.2.2.1. Tipos de chumacera .....	14
2.2.2.2. Estructura de una chumacera .....	15
2.2.2.3. Diseño de collar de las chumaceras .....	16
2.2.2.4. Selección de la chumacera.....	16
2.2.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS CHUMACERAS. ....	17
2.2.3. Correas o fajas de transmisión.....	18
2.2.3.1. Tipos de correas de transmisión.....	19
2.2.3.2. Correas de transmisión trapecoidales .....	20
2.2.3.3. Correas de transmisión dentada .....	21
2.2.3.4. Correas de transmisión sincrónicas.....	21
2.2.3.5. Correas de transmisión en "v". ....	23



2.2.4.	MOTORES ELÉCTRICOS.....	24
2.2.4.1.	Tipos de motores eléctricos.....	24
2.2.4.2.	Motores eléctricos de corriente alterna.....	25
2.2.4.2.	Motores eléctricos de corriente alterna.....	27
2.2.5.	SISTEMAS IOT EN LAS INDUSTRIAS.....	28
2.2.5.1.	¿Por qué utilizar el iot industrial?.....	29
2.2.5.2.	LOS MEJORES SOFTWARES DE IOT EN LA INDUSTRIA.....	30
2.2.5.3.	Software chirpstack.....	31
2.2.5.3.	software node - red.....	33
2.2.5.3.	Software pila tick.....	34
2.2.5.3.	SOFTWARE GRAFANA.....	35
2.2.5.3.	Influxdb (pila tick).....	36
2.2.5.3.	Maria db.....	36
2.2.5.3.	Postgre Sql.....	37
2.2.5.3.	Sqlite.....	37
2.2.5.3.	Nueva suite con node-red 2.1.4, yocto dunfell.....	37
2.2.6.	Controladores logicos programables.....	38
2.2.6.1.	PLC LOGO 8.3 SIEMENS.....	38
2.2.5.1.	Protocolos de comunicación logo 8.3 SIEMENS.....	39
2.2.5.1.	LWE LOGO 8.3 WEB EDITOR.....	40
2.2.7.	SENSORES INDUSTRIALES.....	41
2.2.5.1.	Sensor de corriente.....	42
2.2.5.1.	Sensor de temperatura.....	42

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN. ....	44
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA. ....	45
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	45
3.5.	PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS. ....	45

### CAPÍTULO IV

#### INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE MECANISMOS DE EXTRACCIÓN....	46
4.1.1.	Establecer objetivos de mantenimiento. ....	46
4.1.2.	Definir indicadores. ....	47
4.1.3.	Lista de mecanismos de mantenimiento. ....	48
4.1.4.	Costos y presupuestos de los mantenimientos.....	49
4.1.5.	Tecnologías en mantenimiento. ....	50
4.1.5.1.	NODE-RED.....	50
4.1.5.1.	UBIDOTS.....	50
4.1.5.1.	LOGO 8.3 WEB EDITOR.....	52
4.2.	CONFIGURACIÓN DE SISTEMA IOT .....	53
4.2.1.	Comunicación RASPBERRY – NODE RED.....	53
4.2.2.	Configuración DE NODE RED.....	55
4.2.3.	Conjunto de nodos para envío de señales a plc .....	59
4.2.4.	Comunicación RASPBERRY PLC .....	61
4.3.	PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SCADA LOGO 8.3. ....	64
4.3.1.	CONFIGURACIÓN DE LOGO 8.3.....	64
4.3.2.	MEMORIA DE ALMACENAMIENTO SIEMENS. ....	65



4.3.3. DISEÑO DE WEB LOCAL CON SOLIDWORKS. .... 65

4.3.4. 4.2.4. PROGRAMACIÓN EL MANTENIMIENTO DEL MOTOR..... 68

## CAPÍTULO VI

### PRUEBAS Y RESULTADO

5.1. REALIZAR LAS PRUEBAS DE COMUNICACIÓN. .... 71

5.1.1. Pruebas de comunicación CON LWE LOGO 8.3. .... 71

5.1.2. Pruebas De Control On – Off Remoto - Local ..... 74

5.1.3. Pruebas de supervisión y monitoreo. .... 77

5.1.4. Pruebas de supervisión de sensores analógicos. .... 80

**CONCLUSIONES ..... 81**

**RECOMENDACIONES ..... 83**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 84**

**ANEXOS: ..... 87**



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** Tipo de chumacera ..... 14

**Figura 2** La estructura de las chumaceras ..... 15

**Figura 3** Diseño de collar de la chumacera..... 16

**Figura 4** características de las chumaceras. .... 17

**Figura 5** correas de transmisión trapezoidales..... 20

**Figura 6** correas de transmisión dentadas ..... 21

**Figura 7** correas de transmisión Sincrónicas, ..... 22

**Figura 8** faja de transmisión en V ..... 23

**Figura 9** Motor eléctrico ..... 24

**Figura 10** Motor eléctrico ..... 25

**Figura 11** soporte para la gestión de redes LoRaWAN ..... 33

**Figura 12** Node red herramienta de desarrollo open source. .... 34

**Figura 13** Software de adquisición, almacenamiento, análisis y visualización de datos.  
..... 35

**Figura 14** Software de monitorización, análisis de datos, y operaciones de TI..... 35

**Figura 15** sistema de gestión de bases de Dato..... 36

**Figura 16** Partes del micro PLC logo 8.3 Siemens ..... 39

**Figura 17** Logo web editor de logo 8.3 siemens..... 41

**Figura 18** Sensor de corriente de 0 a 100 A con 0 a 10 v DC ..... 42

**Figura 19** Sensor Temperatura Termopar Termocupla Tipo K 0 1023°C ..... 43

**Figura 20** Secuencia básica de la planificación de mantenimiento. .... 46

**Figura 21** Node red comunicación S7 para logo 8.3 ..... 51

**Figura 22** Ubidots diagramas de comunicación con el humano..... 51

**Figura 23** Sistemas SCADAS de logo 8.3 SIEMENS..... 52



<b>figura 24</b>	Consola de comandos instalación node red.....	53
<b>figura 25</b>	Inicialización de sistema node-red. ....	54
<b>figura 26</b>	Instalación de paquetes de comunicación y transferencia de datos.....	55
<b>figura 27</b>	Parámetros de comunicación entre logo 8 s7 y node red. ....	56
<b>figura 28</b>	Configuración de nodo para PLC.....	57
<b>figura 29</b>	Configuración Digital de parámetro ON -OFF. ....	58
<b>figura 30</b>	Nodos en Node Red de lectura de Ubidots.....	59
<b>figura 31</b>	Configuración de nodos UBIDOTS. ....	59
<b>figura 32</b>	Interface de dispositivos UBIDOTS.....	60
<b>figura 33</b>	Sistema de nodos final node red.....	61
<b>figura 34</b>	Interface “DASHBOARD “de adquisición de señales ubidots. ....	61
<b>figura 35</b>	Configuración IP estática raspberry. ....	62
<b>figura 36</b>	Controles remotas enlace de node red - ubidots. ....	63
<b>figura 37</b>	Parámetros Analógicos de Supervisión. ....	63
<b>figura 38</b>	Visualizadores de MTO de componentes.....	63
<b>figura 39</b>	Pantalla Principal de configuraciones en Ubidots.....	64
<b>Figura 40</b>	Primeras configuraciones en logo 8.3. ....	64
<b>Figura 41</b>	Memoria SD de LOGO 8.3 .....	65
<b>Figura 42</b>	Diseño del sistema de extracción de aire en SolidWorks.....	66
<b>Figura 43</b>	Cargar programa en el PLC y control en red local.....	66
<b>Figura 44</b>	página web de logo 8.3 siemens.....	67
<b>Figura 45</b>	Se realizan las pruebas de conexión entre el logo y la SCADA .....	68
<b>Figura 46</b>	página web local con conexión con PLC logo 8.3 .....	68
<b>Figura 47</b>	Programación y mapeo del horómetro del Motor .....	69
<b>Figura 48</b>	Tiempo de trabajo en web editor.....	70



<b>figura 49</b> Tiempo de traba de la chumacera.....	70
<b>figura 50</b> Parámetros analógicos de supervisión.....	70
<b>figura 51</b> Página de logo 8.3 en el Navegador. ....	71
<b>figura 52</b> Configuración de IP en Node red y logo 8.3.....	72
<b>figura 53</b> La configuración entre el node red - ubidots.....	73
<b>figura 54</b> Comunicación de Node red - Ubidots. ....	74
<b>figura 55</b> Pantalla HMI de LWE de control local. ....	75
<b>figura 56</b> Supervisión de Datos de Monitoreo. ....	75
<b>figura 57</b> Pruebas de control remoto mediante una laptop. ....	76
<b>figura 58</b> control mediante una laptop. ....	76
<b>figura 59</b> Control remoto mediante un celular.....	77
<b>figura 60</b> Cuando este en tiempo de MTO se prende Luz naranja.....	78
<b>figura 61</b> Supervisión de Parámetros de tiempo y sensores en la red local. ....	79
<b>Figura 62</b> pruebas de tiempo de funcionamiento y la alerta después del tiempo programado. ....	79
<b>Figura 63</b> Lectura de la señal analógica en una red local. ....	80
<b>Figura 64</b> lectura Analógica mediante la aplicación de manera remota. ....	81



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Variable dependiente- Planificación de mantenimiento de extractor de aire. ....	4
<b>Tabla 2</b> Variable independiente-Implementación y Adquisición de datos en internet ....	5
<b>Tabla 3</b> Indicadores y parámetro de mantenimiento.....	47
<b>Tabla 4</b> Lista de mecanismos y sus características .....	48
<b>Tabla 5</b> costos de mantenimiento preventivo y correctivo. ....	49



## RESUMEN

En el proyecto de investigación de implementación y adquisición de datos en internet para la planificación y mantenimiento preventivo y correctivo en los sistemas de extracción de la empresa Norkis Juliaca. Con el manejo de los tiempos adecuados de funcionamiento y monitoreo de parámetros de funcionamiento en el sistema de extracción.

La alternativa tecnológica en el monitoreo y programación de mantenimiento de los sistemas de extracción de aire, Con la instrumentación tecnológicas en el área eléctrica y desarrollo de sistemas de visuales para mejorar la supervisión y adquisición de datos en tiempo real de los mecanismos y lograr mejor control de tiempo de funcionamiento de los equipos de extracción.

De esta manera la implementación y adquisición de datos en internet para el mantenimiento de extracción de aire en la empresa Norkis Juliaca se desarrolló mediante la implantación con los equipos industriales como la última versión de logo 8.3 y lograr monitoreo mediante el sistema SCADA de logo 8.3 web editor de logo y el monitoreo mediante los sistemas IOT en la utilización de Node-red y ubidots de manera que se controlan los tiempos y los parámetros analógicos de manera remota y local.

De esta manera se propone mejorar el mantenimiento adecuado y cuidado de los equipos aprovechando mejor los mecanismos y sistemas de acuerdo al tiempo de funcionamiento del sistema y de acuerdo al análisis de los parámetros de corriente y temperatura.

. Finalmente se hace las pruebas para analizar las pruebas y resaltar en conclusión el proyecto, implementación y adquisición de datos en internet en el sistema de extracción y su funcionamiento.

Palabras Claves: Implementación, Adquisición de datos en internet, HMI, PLC, Siemens.



## ABSTRACT

In the research project of implementation and acquisition of data on the Internet for planning and preventive and corrective maintenance in the extraction systems of the company Norkis Juliaca. With the management of adequate operating times and monitoring of operating parameters in the extraction system.

The technological alternative in the monitoring and maintenance programming of air extraction systems, with technological instrumentation in the electrical area and development of visual systems to improve the supervision and acquisition of data in real time of the mechanisms and achieve better control operating time of extraction equipment.

In this way, the implementation and acquisition of data on the Internet for the maintenance of air extraction in the company Norkis Juliaca was developed through the implementation with industrial equipment such as the latest version of logo 8.3 and achieving monitoring through the SCADA system of logo 8.3 web logo editor and monitoring through IOT systems using Node-red and ubidots so that times and analog parameters are controlled remotely and locally.

In this way, it is proposed to improve the proper maintenance and care of the equipment by taking better advantage of the mechanisms and systems according to the operating time of the system and according to the analysis of the current and temperature parameters.

. Finally, the tests are carried out to analyze the tests and highlight in conclusion the project, implementation and acquisition of data on the Internet in the extraction system and its operation.

Keywords: Implementación, Internet data adquisición, HMI, PLC, Siemens.



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto implementación y adquisición de datos en internet para la planificación de mantenimiento de extractor de aire es muy importante para la empresa norkys, ya que el mercado retail de comida es a nivel nacional en la venta de comida rápida en los centros comerciales como real plaza y etc., para ello se busca la mejora continua y alternativas para mejorar servicio y supervisión constante.

El proyecto de instrumentación y adecuación tecnología nos permite claramente a buscar la forma de mejorar el sistema de mantenimiento de equipos y monitoreo en tiempo real de parámetros que nos ayudan a controlar los equipos. La instrumentación para la adquisición de datos mediante la implementación del autómata programable micro PLC logo 8.3 y adecuación tecnología mediante la implementación de raspberry pi 4, lo cual ayuda en optar desarrollar sistemas de monitoreo alternativas en la visualización y control de sistemas SCADA en la red local.

En el Capítulo I, se desarrollan los aspectos generales como la problemáticas y objetivos que se desean desarrollar mediante el proyecto presentado.

En el Capítulo II, se inicia con la búsqueda de antecedentes que nos ayuden a mejorar la problemática y acercar al objetivo proyectado.

En el Capítulo III, En este capítulo se detalla la metodología de la investigación: línea, técnicas, tipo y nivel de investigación.

En el Capítulo IV, El desarrollo del proyecto de monitoreo en tiempo real en una red remota. En las pruebas y desarrollo del interfaz de monitoreo de acuerdo a la adecuación tecnológica

En el Capítulo V, se describe los resultados logrados en las pruebas realizadas durante el trabajo de investigación. Para terminar, se describe las conclusiones, recomendaciones obtenidas y referencias bibliográficas.



## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en el Perú, nos encontramos en búsqueda de mejorar los procesos y mejorar la supervisión de los mecanismos de las maquinas en las industrias del sector alimento, para de esta forma lograr mejorar los rendimientos.

En la Región de Puno, en la empresa Norkis Real plaza de Juliaca, el sistema de extracción de aire en donde la problemática principal es el supervisión y monitoreo en el tiempo adecuado para su mantenimiento, lo cual trae una serie de problemáticas y desconfianza en los centros comerciales, ya que el supervisor generalmente se encuentra en la ciudad de lima u otra ciudad.

Además, el proceso actual solo se puede controlar mediante un plan de días de trabajo lo cual no es eficiente ya no se considera los días en donde no se trabaja o trabajos de medio tiempo por problemas sociales u otra situación.

Por eso la necesidad de mejorar el sistema de monitoreo y supervisión mediante una red internet, lo que indica que se puede ver y controlar de cualquier parte del Perú, el sistema tiende apoyar con el monitoreo de 24/7.

Para ello, como alternativa de solución se desarrolla un sistema de monitoreo mediante la red, integrando los Autómatas programables PLC, actuadores



eléctricos y sensores industriales Analógicos para obtención de datos en tiempo real.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### 1.2.1. Problema general o pregunta general.

¿Cómo mejorar el proceso de supervisión y planificación de mantenimiento del extractor de aire en la empresa Norkys real plaza Juliaca?

### 1.2.2. Problemas específicos o preguntas específicas.

**PE<sub>1</sub>:** ¿Cómo mejorar la instrumentación del tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera remoto?

**PE<sub>2</sub>:** ¿De qué manera se puede obtener datos para el monitoreo y mantenimiento de los mecanismos?

**PE<sub>3</sub>:** ¿Cómo desarrollar la interacción en una red IOT para supervisión y monitoreo de parámetros?

## 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.3.1. Objetivo general

Implementar y realizar la adquisición en internet para la planificación de mantenimiento del extractor de aire en la empresa norkys real plaza Juliaca.

### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**OE<sub>1</sub>:** Implementar el tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera remoto.

**OE<sub>2</sub>:** Programar el controlador PLC logo 8 y generar datos para monitoreo y mantenimiento de los mecanismos.



**OE<sub>3</sub>:** Desarrollar una pantalla de visualización basado en red IOT para el monitoreo y control.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.**

En los últimos tiempos el avance tecnológico y la diversificación de maquinarias que facilitan en la producción y solución de problemas se viene muy ligado con el mantenimiento y supervisión de los mecanismos para un correcto funcionamiento. Por otra parte, la implementación y adquisición de datos en internet se muestra como una alternativa de monitoreo en tiempo real de los parámetros de funcionamiento de un extractor de aire en la empresa Norkys Juliaca.

## **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.**

En la implementación y adquisición de datos en internet para la programación de mantenimiento de equipos de extracción de Aire en las empresas radica en no tener Softwares que te faciliten esta comunicación remota. Ya que la mayor parte de softwares que se utilizan para la solución en sistemas IOT tienden a tener un costo. La razón por la cual la propuesta de mejora en el mantenimiento y supervisión de mecanismos mediante las versiones libres y gratuitos de manera de presentar como alternativa de mejora y posterior compra.

## **1.6. HIPÓTESIS.**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La implementación y la adquisición de datos en internet para la planificación de mantenimiento en el extractor de aire de la empresa norkys real plaza Juliaca, permite la forma de monitoreo y planificación de mantenimiento mediante alarmas y horómetros.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**



**HE<sub>1</sub>:** La implementación el tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera local y remoto, permite la interacción y control de monitoreo en tiempo real.

**HE<sub>2</sub>:** La programación del controlador PLC logo 8 y a generar de datos para el monitoreo y mantenimiento de los mecanismos facilita la interacción en tiempo real.

**HE<sub>3</sub>:** Desarrollar una pantalla de visualización basado en red IOT para el monitoreo y control en tiempo real, de manera local y remota.

**1.7. VARIABLES**

**1.7.1. Definición operacional de la variable.**

**Variables independientes:**

Implementación y Adquisición de datos en internet

**Variables dependientes:**

Planificación de mantenimiento de extractor de aire.

**1.7.2. Definición operacional de la variable.**

**Tabla 1**

*Variable dependiente- Planificación de mantenimiento de extractor de aire.*

<b>Matriz de operación de variables</b>			
<b>Variable dependiente “Planificación de mantenimiento de extractor de aire.”</b>			
<b>variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
	La Programación de mantenimiento y	Revisión de ficha técnica.	Estudio de datos técnicos de los componentes eléctricos.



Planificación de mantenimiento de extractor de aire.	monitoreo de parámetros de los mecanismos del extractor de aire.	Programación del tiempo de funcionamiento.	Implementación de controladores actuadores mediante planos eléctricos.
		simulación de pruebas de control y monitoreo.	Realizar pruebas de control y monitoreo con logo 8.3 y LWE.

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 2**

*Variable independiente-Implementación y Adquisición de datos en internet*

<b>Matriz de operación de variables</b>			
<b>Variable independiente “Implementación y Adquisición de datos en internet”</b>			
<b>Conceptualización</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Implementación del tablero eléctrico	La implementación del tablero eléctrico para control remoto y local mediante una pantalla touch.	Diseño del tablero eléctrico.	Dimensionamiento del tablero Eléctrico.
		Instrumentación de Equipos de control	Revisión de catálogos y Hojas de dato de los equipos.
		Planos eléctricos del tablero de control.	Desarrollo de planos de control.



Adquisición de datos en internet	Configuración y Programación de datos de control y monitoreo.	Programación del logo 8.3	Configuración y simulación en el software de logo 8.3.
		Programación de node-red, ubidots	simulación y pruebas en node red y ubidots.

*Fuente: elaboración propia*



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.

La exploración de información previa es el punto de partida para el estudio en este proyecto de investigación. Se analizarán los datos nacionales e internacionales relacionados con la programación de mantenimiento, centrándose en la recolección e integración de datos.

##### 2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

###### **Desarrollo de un software de monitoreo y predicción en tiempo real de incidencias ambientales para data center de telecomunicaciones.**

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Autores: Gallegos Sánchez, Carlos Alberto (0000-0002-6039-8474),

Huachín Herrera, Carlos Edson (0000-0002-5508-573X)

En las últimas dos décadas, han surgido dispositivos con avances tecnológicos que han mejorado los servicios de telecomunicaciones de manera significativa. Estos dispositivos operan continuamente las 24 horas del día en un Data Center. La falla de uno de estos equipos supondría la interrupción del servicio y ocasionaría pérdidas económicas. Uno de los principales desencadenantes de estos incidentes son las condiciones



ambientales variables, como la temperatura, humedad o punto de rocío. El proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación de predicción de fallos en tiempo real, capaz de anticipar los fallos y ofrecer un tiempo de reacción adecuado frente a un incidente. (Gallegos Sánchez, 2018, pág. 2)

## **Diseño de sistema automatizado de monitoreo y control con telemetría para mantenimiento preventivo de sistemas fotovoltaicos en las industrias de 3 a 50 kW Lambayeque-Perú.**

Universidad César Vallejo

Autores: Bargaran Vásquez, Luis Alfonso

El objetivo de esta tesis fue diseñar un sistema automatizado de telemetría para monitorear parámetros eléctricos y ambientales de sistemas fotovoltaicos en tiempo real en contextos industriales. Se empleó una metodología aplicada con diseño no experimental, utilizando sensores como ACS 712 para temperatura, ML8511 para irradiancia y DHT11 para corriente. Se evaluó un sistema fotovoltaico en una empresa en Piura como muestra. Los resultados demostraron que los sistemas de monitoreo telemétrico para cargas industriales requieren el análisis de irradiancia y temperatura para determinar la corriente generada por el arreglo solar y compararla con la medida por su respectivo sensor. Los sistemas fotovoltaicos analizados variaron en capacidad instalada de 3kW a 50kW (Bargaran Vásquez, 2021, pág. 3).



## **Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y Control en una línea de fabricación de racks metálicos de una empresa metalmecánica en la ciudad de Lima**

Universidad Tecnológica de Perú, ingeniería mecatrónica.

Autores: Miguel Ángel Collantes

La investigación tiene como objetivo proponer una solución viable para abordar los problemas de pérdida de materia prima, detenciones no planificadas y temporales en la producción, productos terminados que no cumplen con las especificaciones técnicas previstas, así como la presencia de cuasi accidentes o accidentes laborales en la operación de una línea de fabricación de Racks metálicos en una empresa metal-mecánica en Lima, Perú. (Collantes, 2022, pág. 3)

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

#### **Planificación y Programación del Mantenimiento Preventivo Anual para garantizar la sustentabilidad de las operaciones.**

Universidad Austral.

Autores: Ariel Tavella.

Este proyecto aporta al cuerpo de conocimientos existente sobre la planificación del mantenimiento en el ámbito industrial. Tras un análisis detallado de los datos recopilados, se diseñará un método para planificar y programar las tareas de mantenimiento. Posteriormente, se calcularán indicadores como costos, número de fallas y horas de paro, entre otros, con el fin de evaluar la eficacia de las acciones implementadas. (tavella, 2022, pág. 5).



## **Sistema IOT para detección y monitoreo de tickets en líneas de producción.**

Universidad Privada del Norte, Perú

Autor: Banda-Cortez, Jesús Eduardo, Hernández-Maldonado, Nélica Edith, Ortiz-Aguirre Yara Lizet, Flores-Reyes, Yves Ananías, Benítez-Cortés Myriam.

Este artículo tiene como objetivo principal desarrollar un sistema de monitoreo que incorpore tecnología IoT para máquinas PLC. Se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los procesos en los equipos productivos ubicados en el departamento de producción, con la intención de implementar un módulo que monitorea las máquinas asociadas a las líneas de producción establecidas. Los resultados obtenidos de la medición de variables en las máquinas PLC generan notificaciones en caso de detectarse datos anormales, contribuyendo así a mejorar la eficiencia del proceso. Este proyecto busca demostrar que la utilización de un sistema de monitoreo de máquinas con tecnología IoT es beneficioso para reducir los errores en la gestión de los equipos dentro del departamento, ya que automáticamente genera una alerta (ticket) de Mantenimiento. (Banda-Cortez, 2023, pág. 2).



## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Tipos de mantenimiento en la industria

“Usualmente, los servicios de mantenimiento no programados surgen de forma repentina, especialmente cuando hay un fallo en la maquinaria. Estos fallos pueden interrumpir la producción y, en ocasiones, representar un riesgo para la vida o seguridad de los trabajadores”. (Jelpit, 2022, pág. 1)

En este contexto, el primer escenario mencionado no se aplica; sin embargo, es crucial anticiparse a posibles contingencias relacionadas con el suministro adecuado de energía, agua o conectividad a internet, especialmente si son necesarios para el funcionamiento de ciertos equipos. Realizar estas comprobaciones previas puede contribuir a garantizar el buen estado de la maquinaria. (Jelpit, 2022)

“Lo óptimo sería planificar todos los servicios de mantenimiento, ya que esto permite evitar pérdidas de tiempo y dinero, así como proteger tanto a los empleados como a los equipos industriales.” (Jelpit, 2022, pág. 1)

#### 1.2.1.1. Mantenimiento correctivo.

Este tipo de mantenimiento implica corregir las fallas en la maquinaria a medida que surgen debido al uso y desgaste. Pueden ser anticipados y programados cuando se ha previsto el estado de la máquina y se ha incluido en el plan de mantenimiento industrial. O bien, pueden ser imprevistos, surgiendo en momentos inesperados o antes de lo estimado. (Jelpit, 2022, pág. 1)



### **1.2.1.2. Mantenimiento preventivo.**

Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo cuando la maquinaria está en buen estado y no muestra signos de falla o desgaste. Por lo tanto, se planifica con el propósito de preservar los equipos y prevenir reparaciones importantes.

En esta modalidad de mantenimiento, es beneficioso contar con procesos de análisis de los datos de rendimiento en el sistema de cada equipo industrial. Esto permite supervisar si el funcionamiento puede indicar con anticipación posibles revisiones antes de que se conviertan en problemas. (Jelpit, 2022, pág. 1).

### **1.2.1.3. Mantenimiento predictivo.**

Se lleva a cabo un análisis continuo de la maquinaria para recopilar y analizar datos estadísticos. Este proceso permite establecer un plan de mantenimiento predictivo para los equipos. Cuando el departamento de mantenimiento industrial identifica valores atípicos, procede a revisar o reemplazar algún componente antes de que ocurra una avería. (Jelpit, 2022, pág. 1).

### **1.2.1.4. Mantenimiento cero horas u overhaul.**

En este mantenimiento se realizan tareas y procedimientos en momentos previamente programados, antes de que aparezca una falla. Lo anterior, se hace con el fin de dejar el equipo a Cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo.



Durante estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Además, es uno de los tipos de mantenimiento industrial que ayudan a prolongar la vida útil de los equipos a largo plazo. (Jelpit, 2022, pág. 1)

#### **1.2.1.4. Mantenimiento en uso.**

Este tipo de mantenimiento industrial requiere una intervención mínima. Por lo general, es realizado por los operarios del equipo o el personal con habilidades básicas. Implica tareas sencillas de prevención, como una limpieza adecuada o la observación de defectos visibles. (Hanz, 2018)

Con esta información, te animamos a implementar una gestión efectiva del mantenimiento de tus equipos industriales para que tu empresa funcione correctamente.

#### **2.2.2. Que es una chumacera.**

La chumacera consta de un soporte que aloja un conjunto de rodamientos o cojinetes que facilitan el movimiento de un eje o un árbol en su interior. Estos rodamientos están diseñados para reducir la fricción entre las piezas en movimiento y, por lo tanto, disminuir el desgaste y permitir un funcionamiento suave y eficiente de la maquinaria. (Hanz, 2018, pág. 3)

Esencialmente, una chumacera ayuda a mantener la alineación adecuada entre las partes móviles y proporciona apoyo estructural para el eje, permitiendo que gire libremente dentro de la máquina. La selección y el diseño adecuados de chumaceras son fundamentales para garantizar un rendimiento óptimo y durabilidad en diversos equipos y aplicaciones industriales. (Hanz, 2018, pág. 3).

### 2.2.2.1. Tipos de chumacera

Existen dos categorías fundamentales de rodamientos de chumacera según su aplicación. Las chumaceras hidrodinámicas se emplean en situaciones de baja velocidad y, con el tiempo, logran eliminar la fricción directa entre metales cuando el dispositivo en el que se instala el rodamiento alcanza su máxima velocidad. (Hanz, 2018)

Por otro lado, las chumaceras hidrostáticas no experimentan contacto directo entre metales, tienen la capacidad de resistir cargas considerables a diversas velocidades y muestran un coeficiente de fricción bajo. (Hanz, 2018)

#### Figura 1

*Tipo de chumacera*



*Nota: tipos de chumacera articulo por William Hans*

### 2.2.2.2. Estructura de una chumacera

“Los rodamientos de chumacera presentan diversas configuraciones, incluyendo diseños como: simple-perforado, de hierro fundido, sólidos, recubiertos con metal antifricción, sólidos y partidos, cojinetes con brida y tomas, divisibles y pulidos de bronce, de lámina sólida y lubricados con cepillado.” (Hanz, 2018)

Los cojinetes simples perforados, así como los revestidos con metal antifricción y bronce, son ejemplos de chumaceras simples que requieren una precisa alineación y tienen la capacidad de distribuir la carga sobre el montaje del cojinete. Por otro lado, los cojinetes revestidos en bronce se emplean para cargas pesadas, cargas de impacto y altas temperaturas, mientras que los recubiertos con metal antifricción se ajustan al eje y poseen buenas propiedades de incrustación. (Hanz, 2018).

#### *Figura 2*

*La estructura de las chumaceras*



Nota: la estructura de las chumaceras en el artículo de William Hans

### 2.2.2.3. Diseño de collar de las chumaceras

Las chumaceras cuentan con un collarín de tipo excéntrico que está concebido para ampliar el anillo interior del cojinete, permitiendo así una mayor fuerza de sujeción para el eje, especialmente cuando se genera y transmite una mayor fuerza de rotación. Se emplea un tornillo de ajuste para posicionar el collarín y evitar que se afloje durante un movimiento en dirección contraria. (Hanz, 2018)

#### Figura 3

*Diseño de collar de la chumacera*



Nota: la chumacera tiene un collarín que ayuda a la sujeción en el eje.

### 2.2.2.4. Selección de la chumacera.

Al elegir una chumacera, es fundamental inicialmente verificar el tamaño del eje, teniendo en cuenta tanto su dimensión como su flexión y la carga de torsión que experimentará. Las chumaceras de servicio ligero suelen ser apropiadas para diámetros de eje pequeños o extremos de ejes mecanizados. No obstante, la selección del tamaño adecuado también depende del entorno de uso del cojinete. (Hanz, 2018)

“Además, se evalúa la capacidad del cojinete para soportar la carga, dado que las chumaceras se diseñan considerando su aplicación y la fuerza requerida. Algunos rodamientos están diseñados para propósitos específicos, mientras que otros están destinados a aplicaciones más variadas”. (Hanz, 2018).

#### 2.2.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS CHUMACERAS.

Los cojinetes presentes en las chumaceras tienen como función principal respaldar la rotación del eje, especialmente cuando este se encuentra sometido a diversos tipos de carga, como en el caso de bombas y transportadores. Lo que distingue a las chumaceras de otros cojinetes es su diseño preestablecido para ser auto lubricantes. (Hanz, 2018)

“Están concebidas con un depósito que almacena lubricante, eliminando así la necesidad de lubricación constante para un funcionamiento óptimo. Este depósito contribuye a ampliar los intervalos de lubricación, aumentando de esta forma la durabilidad del cojinete mientras está en operación” (Hanz, 2018)

#### **Figura 4**

*características de las chumaceras.*





En Quintero Hurtado LTDA, ponemos a su disposición una amplia variedad de Chumaceras para satisfacer sus requerimientos. Somos distribuidores autorizados de reconocidas marcas como FYD, NTN JAPÓN, NTN TAIWAN, KML, ZSG y VBF. Adicionalmente, ofrecemos productos de marcas destacadas como SZD, KOYO, FK, NSK, entre otras, para garantizar opciones diversificadas y de alta calidad en nuestro catálogo. Estamos comprometidos en proporcionar soluciones confiables y eficientes para sus necesidades en rodamientos y chumaceras. ¡Contáctenos para encontrar la mejor solución para sus aplicaciones! (Hanz, 2018).

### **2.2.3. Correas o fajas de transmisión.**

Una transmisión mecánica se fundamenta en la conexión de dos o más ruedas, que están sujetas a un movimiento de rotación mediante una cinta o correa continua. Esta correa rodea las ruedas y genera fuerza de fricción que transfiere energía desde la rueda motriz a las demás. Las correas de transmisión suelen fabricarse principalmente de goma. (HERSAL\_A\_WM, 2015, pág. 1)

“Es crucial resaltar que el funcionamiento de las correas de transmisión se basa en las fuerzas de fricción, lo que las distingue de otros medios flexibles de transmisión mecánica, como cadenas de transmisión y correas dentadas, que se basan en la interferencia mecánica entre diferentes elementos de la transmisión.” (HERSAL\_A\_WM, 2015, pág. 2).



### 2.2.3.1. Tipos de correas de transmisión.

“El empleo de correas de transmisión o "fajas transportadoras" se centra principalmente en tres aspectos: transmisión de potencia, posicionamiento y transporte de materiales.” (HERSAL\_A\_WM, 2015)

- Correas de transmisión Dentadas.
- Correas de transmisión Trapezoidales.
- Correas de transmisión Sincrónicas.
- Correas de transmisión en "V".

Las Correas de transmisión comercializadas por HERSAL tienen las siguientes características:

El sistema de transmisión mediante correas presenta un funcionamiento suave, sin choques y silencioso, atribuido a las propiedades de los materiales utilizados. Este sistema se caracteriza por su alta fiabilidad y rara vez falla, a menos que se vea sometido a cargas o esfuerzos que superen los límites de diseño. (HERSAL\_A\_WM, 2015, pág. 1)

Entre las ventajas se destaca la capacidad de transmitir potencia de manera eficiente entre árboles ubicados a distancias considerables, todo ello a un costo económico. Asimismo, la elasticidad de la correa permite absorber los impactos en la transmisión, proporcionando mayor durabilidad. No requiere lubricación, ya que la transmisión se logra a través del rozamiento entre las poleas y la correa. (HERSAL\_A\_WM, 2015)

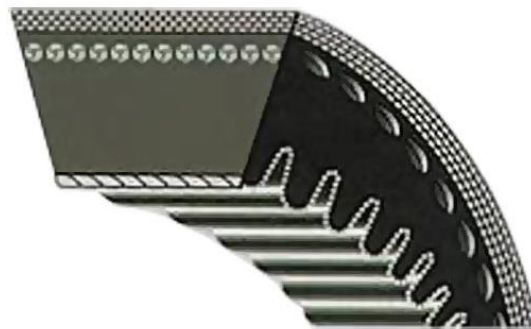
Un aspecto destacado es la versatilidad para conectar árboles en diversas posiciones, ya sea paralelos o cruzados. Además, este sistema posibilita alcanzar altas velocidades en comparación con las cadenas. Su costo inicial de adquisición o producción es relativamente bajo, y se caracteriza por ser fácilmente desacoplable y acoplable debido a su diseño sencillo. (HERSAL\_A\_WM, 2015).

### 2.2.3.2. Correas de transmisión trapezoidales

Las correas de transmisión o las trapezoidales se utilizan para unir dos o más poleas. Las correas están diseñadas para ajustarse al borde exterior de la polea. Cuando se aplica tensión a la correa, se crea fricción y, por lo tanto, se transfiere la fricción al movimiento. (transmisiones, 2018, pág. 2)

#### Figura 5

*correas de transmisión trapezoidales*



Nota <https://es.rs-online.com/web/c/transmission>

### 2.2.3.3. Correas de transmisión dentada

Las correas dentadas destacan por su eficiencia superior en comparación con otros tipos de correas de transmisión. Son altamente eficaces al transmitir potencia y velocidad, eliminando los problemas relacionados con el deslizamiento y la pérdida de velocidad. Además, requieren menos mantenimiento en comparación con otros tipos de correas y son aptas para entornos aceitosos y húmedos. Asimismo, generan menos ruido que las cadenas y no necesitan lubricación. Otra ventaja importante de las correas dentadas es su capacidad para operar a velocidades más altas. (S.L., 2019, pág. 1)

#### Figura 6

*correas de transmisión dentadas*



*Nota: <https://saditransmisiones.com/correas-dentadas/>*

### 2.2.3.4. Correas de transmisión sincrónicas

Las fajas sincrónicas, también conocidas como fajas de distribución, son correas dentadas que transmiten la potencia mediante un acoplamiento

positivo entre los dientes de la faja y una rueda dentada (polea). Este tipo de acoplamiento positivo asegura una sincronización precisa del eje, eliminando el deslizamiento y la pérdida de velocidad típicos de las correas trapezoidales. (peru, 2015, pág. 2)

Los dientes, que pueden ser trapezoidales, curvilíneos o curvilíneos modificados, se enganchan en ranuras correspondientes en las ruedas dentadas para proporcionar una transmisión de potencia firme en aplicaciones de alto torque con variaciones de velocidad considerables. Una faja sincrónica no necesita ser reajustada periódicamente, lo cual mejora la eficiencia energética y reduce el tiempo de inactividad. (peru, 2015, pág. 2).

**Figura 7**

*correas de transmisión Sincrónicas,*



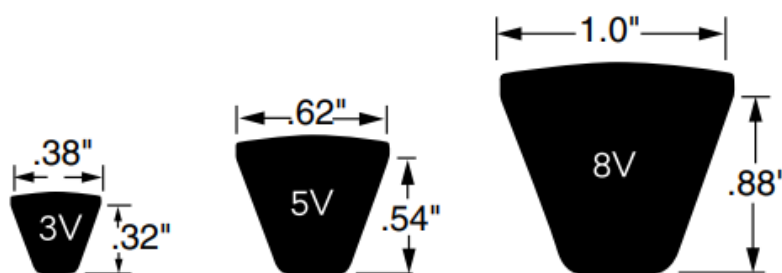
*Nota: <https://www.bcbearing.com.pe/fajas-sincr%C3%B3nicas-2>*

### 2.2.3.5. Correas de transmisión en "v".

Las correas estrechas se destacan por ser ideales en la transferencia de carga y la distribución de fuerza debido a su mayor relación de profundidad a ancho, lo que las diferencia favorablemente de las correas en V convencionales. Su ventaja radica en su tamaño potente y compacto, lo que las hace aptas para transmisiones con velocidades de correa altas. En un espacio de conducción similar, las correas estrechas tienen la capacidad de transmitir hasta tres veces la potencia de una correa trapezoidal clásica. (HVH, 2021, pág. 1)

Estas correas estrechas son altamente versátiles y pueden manejar unidades de potencia que van desde 1 hasta 1000 caballos de fuerza, lo que subraya su amplio rango de aplicaciones y su eficiencia en la transmisión de potencia en diversas configuraciones y entornos. (HVH, 2021, pág. 1)

**Figura 8**  
*faja de transmisión en V*



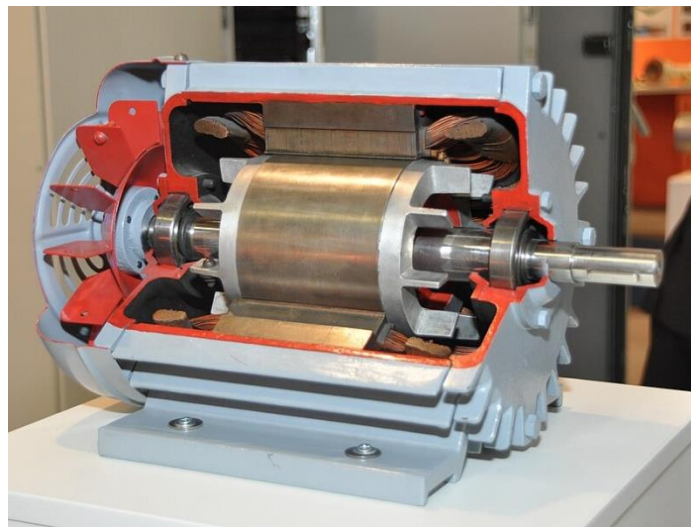
*Nota:* <https://www.bcbearing.com.pe/fajas-sincr%C3%B3nicas-2>

#### 2.2.4. MOTORES ELÉCTRICOS.

El motor eléctrico es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica de rotación utilizando los campos magnéticos generados en sus bobinas. Estas máquinas eléctricas rotatorias constan de un estator y un rotor. Algunos motores eléctricos son reversibles, lo que significa que pueden convertir energía mecánica en energía eléctrica y funcionar como generadores o dinamos. Es común encontrar motores eléctricos de tracción en locomotoras y vehículos híbridos, ya que tienen la capacidad de desempeñar ambas funciones si son diseñados de manera adecuada.

**Figura 9**

*Motor eléctrico*



*Nota: [https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_el%C3%A9ctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_el%C3%A9ctrico)*

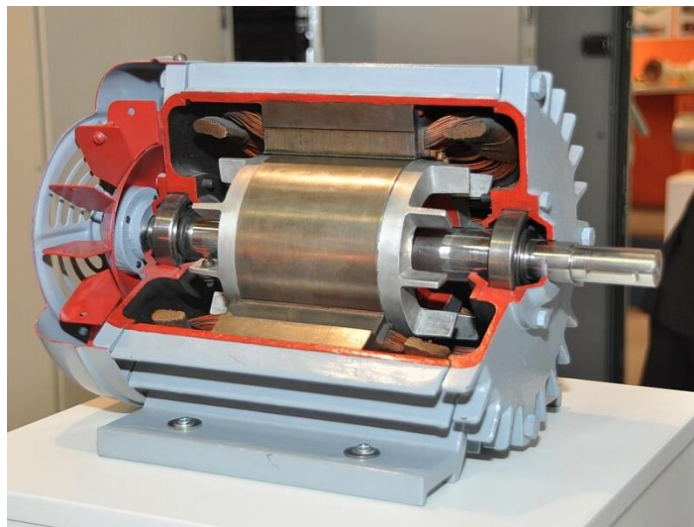
##### 2.2.4.1. Tipos de motores eléctricos.

El motor eléctrico es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica de rotación utilizando los campos magnéticos generados en sus bobinas. Estas máquinas eléctricas rotatorias constan de un estator

y un rotor. Algunos motores eléctricos son reversibles, lo que significa que pueden convertir energía mecánica en energía eléctrica y funcionar como generadores o dinamos. Es común encontrar motores eléctricos de tracción en locomotoras y vehículos híbridos, ya que tienen la capacidad de desempeñar ambas funciones si son diseñados de manera adecuada.

### Figura 10

#### *Motor eléctrico*



*Nota: [https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_el%C3%A9ctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_el%C3%A9ctrico)*

#### 2.2.4.2. Motores eléctricos de corriente alterna

se clasifican en diferentes categorías según su principio de funcionamiento y diseño específico. Aquí detallamos algunas de las principales divisiones:

- Motor de Corriente Alterna Monofásico:
  - ✓ Funcionan con una sola fase de corriente alterna.
  - ✓ Se utilizan comúnmente en aplicaciones de menor potencia, como electrodomésticos y pequeñas herramientas eléctricas.
- Motor de Corriente Alterna Trifásico:



- ✓ Funcionan con una sola fase de corriente alterna.
- ✓ Se utilizan comúnmente en aplicaciones de menor potencia, como electrodomésticos y pequeñas herramientas eléctricas.
  
- Motor de Corriente Alterna Trifásico:
  - ✓ Funcionan con un sistema de corriente alterna trifásica.
  - ✓ Son ampliamente utilizados en aplicaciones industriales y comerciales debido a su eficiencia y potencia.
  
- Motor Síncrono:
  - ✓ El rotor gira a la misma velocidad que el campo magnético giratorio.
  - ✓ Utilizado en sistemas que requieren alta precisión y velocidad constante, como generadores eléctricos.
  
- Motor Asíncrono (o Motor de Inducción):
  - ✓ El rotor gira a una velocidad ligeramente menor que el campo magnético giratorio.
  - ✓ Es uno de los motores más comúnmente utilizados y se encuentra en electrodomésticos, industrias y sistemas de transporte.
  
- Motor de Inducción de Jaula de Ardilla:
  - ✓ Un tipo común de motor asíncrono donde el rotor tiene conductores en forma de jaula de ardilla.
  - ✓ Muy eficientes y ampliamente utilizados en aplicaciones industriales.



- Motor de Inducción de Rotor Bobinado:
  - ✓ Similar al motor de inducción de jaula de ardilla, pero con un rotor con bobinado externo.
  - ✓ Se utiliza en aplicaciones que requieren un mayor control de la velocidad y el par.
  
- Motor de Corriente Alterna con Velocidad Variable:
  - ✓ Diseñado para operar con diferentes velocidades y adaptarse a las necesidades del sistema.
  - ✓ Utilizado en aplicaciones que requieren variabilidad de velocidad, como ascensores y sistemas de climatización.
  - ✓ Estos son algunos de los principales tipos de motores eléctricos de corriente alterna, cada uno con sus propias características y aplicaciones específicas.

#### **2.2.4.2. Motores eléctricos de corriente alterna**

Motores eléctricos de corriente continua: Estos dispositivos mantienen la teoría que caracterizan a los motores eléctricos de transformar la energía eléctrica en mecánica, pero lo realizan por medio de un movimiento rotatorio accionado por un campo magnético. Los tipos de motores eléctricos de corriente continua son los siguientes. (Industrias, 2021, pág. 1)

- ✓ Motor serie: Es un equipo de corriente continua en el cual el inducido y el devanado inductor van acoplados en serie. El tipo de voltaje es invariable y el campo de excitación tiende a aumentar con la



carga. Por su parte, el flujo aumenta en simetría a la corriente en la armadura.

✓ Motor compound: En este tipo de motores eléctricos el encendido se realiza por medio de dos bobinados inductores independientes; uno preparado en serie con el bobinado inducido y otro conectado en derivación con el circuito formado por los bobinados.

✓ Motor shunt: Son unos caballos de fuerza donde el bobinado inductor principal se encuentra acoplado en paralelo con el circuito formado por los bobinados inducido e inductor auxiliar.

- Motor eléctrico sin escobillas: Como bien lo indica su nombre, esta clasificación de motor no requiere escobillas para ejecutar el cambio de polaridad en el rotor.

## 2.2.5. SISTEMAS IOT EN LAS INDUSTRIAS.

El Internet de las cosas industrial (IoT industrial o IIoT, por sus siglas en inglés) abarca la interconexión de maquinaria y dispositivos industriales a través de Internet, junto con avanzadas plataformas de análisis que procesan los datos generados. Los dispositivos IIoT varían desde pequeños sensores ambientales hasta robots industriales altamente complejos. Aunque la palabra "industrial" evoca imágenes de almacenes, astilleros y fábricas, las tecnologías IIoT tienen un gran potencial en una amplia gama de sectores industriales, incluyendo agricultura, salud, servicios financieros, comercio minorista y publicidad.



### 2.2.5.1. ¿Por qué utilizar el iot industrial?

El Internet de las cosas industrial (IIoT) tiene un impacto significativo en la eficiencia y la innovación en varias industrias. A continuación, se presentan ejemplos de cómo la tecnología del IIoT puede aplicarse en diversos sectores:

- **Producción:** Implementación de máquinas conectadas que se auto supervisan y predicen posibles problemas, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la eficiencia general en la producción.
- **Cadena de suministro:** Gestión de inventario mediante sensores que automatizan los pedidos de suministros antes de agotarse, reduciendo desperdicios y permitiendo a los empleados enfocarse en otras tareas.
- **Gestión de edificios:** Uso de sensores para gestionar el control climático y la seguridad de los edificios de forma automática, mejorando la eficiencia y la seguridad de las instalaciones.
- **Cuidado de la salud:** Monitoreo remoto de pacientes y notificación inmediata a los proveedores de atención médica sobre cambios en el estado de un paciente, permitiendo una atención más precisa y receptiva.
- **Venta al por menor:** Implementación de escaparates y promociones inteligentes que se actualizan automáticamente según los intereses de los consumidores, proporcionando ventajas competitivas y mejorando la experiencia de compra.

Estos ejemplos ilustran cómo el IIoT está transformando diversos sectores al optimizar procesos y ofrecer soluciones más eficientes y centradas en el cliente.

#### **2.2.5.2. LOS MEJORES SOFTWARES DE IOT EN LA INDUSTRIA**

La solución eManager se ha concebido como el controlador IoT industrial de referencia para profesionales del software. Está diseñado para desarrolladores que buscan un hardware versátil y multiprotocolo donde puedan implementar sus proyectos de manera cómoda y eficiente.

En este sentido, nos complace presentar los principales 8 softwares disponibles en el repositorio de la solución eManager, que permiten la adquisición, visualización y almacenamiento en bases de datos: (Circutor, 2022, pág. 2),

1. eManager DataLogger: Software para adquisición y registro de datos en tiempo real, permitiendo un seguimiento y análisis eficaces.
2. eManager VisualizePro: Herramienta avanzada de visualización que brinda una representación gráfica de los datos adquiridos, facilitando la interpretación y toma de decisiones.
3. eManager DB Connect: Software para la conexión y almacenamiento de datos en bases de datos, garantizando una gestión eficiente y segura de la información recopilada.
4. eManager Protocol Suite: Conjunto completo de protocolos para la comunicación y compatibilidad con una amplia variedad de dispositivos y sistemas en entornos industriales.

5. eManager Analytics Engine: Motor de análisis avanzado que proporciona insights y patrones a partir de los datos adquiridos, optimizando la toma de decisiones.
6. eManager Remote Access: Herramienta para el acceso remoto seguro a los datos y sistemas de eManager, permitiendo la gestión desde cualquier ubicación.
7. eManager Integration Hub: Plataforma de integración que facilita la interconexión con otros sistemas y aplicaciones industriales, logrando una operación sin fisuras.
8. eManager Compliance Manager: Software especializado en garantizar el cumplimiento normativo y regulatorio en el ámbito industrial, contribuyendo a la seguridad y confiabilidad de los procesos.

Estos softwares proporcionan una sólida base para la adquisición, visualización y almacenamiento de datos en el entorno industrial, cumpliendo con los estándares de versatilidad y eficiencia que caracterizan a la solución eManager (Circutor, 2022)

#### **2.2.5.3. Software chirpstack**

ChirpStack es un stack open-source que proporciona un sólido soporte para la gestión de redes LoRaWAN. Este stack integral abarca diversas funcionalidades esenciales en el contexto de las redes LoRaWAN: (Circutor, 2022)

- Traducción de Mensajes: Facilita la traducción y decodificación de mensajes provenientes de dispositivos



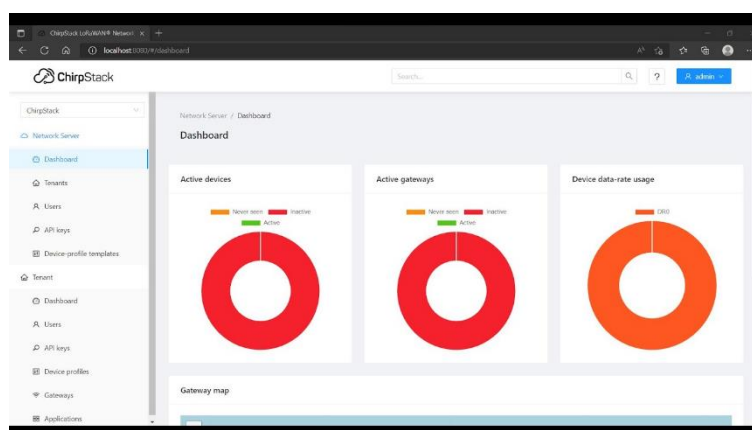
LoRaWAN, asegurando una comprensión adecuada de los datos transmitidos.

- Integración en Plataformas en la Nube: Permite la integración con plataformas en la nube para una gestión centralizada y efectiva de los datos y dispositivos.
- Gestión del Estado de la Red: Ofrece herramientas para supervisar y administrar el estado de la red, garantizando un rendimiento óptimo y confiable.
- Inventario de Equipos: Proporciona una gestión organizada y eficiente del inventario de equipos y dispositivos LoRaWAN en la red.
- Activación de Sensores: Facilita la activación y configuración de los sensores conectados, optimizando su rendimiento y funcionalidad.
- Envío de Datos a Dispositivos: Permite el envío eficiente de datos a dispositivos LoRaWAN en la red, asegurando una transmisión precisa y oportuna.
- Interfaz Web para Gestión: Ofrece una interfaz web intuitiva y funcional para administrar usuarios, organizaciones, aplicaciones y dispositivos, simplificando la gestión operativa.
- Integración con Servicios de Terceros: Facilita la integración con servicios de terceros a través de una API gRPC y RESTful, posibilitando una mayor interoperabilidad y expansión de funcionalidades.

- Comunicación de Datos: Los datos de los dispositivos pueden ser enviados o recibidos mediante protocolos como MQTT y HTTP, además de permitir su escritura directa en una base de datos InfluxDB.
- En resumen, ChirpStack brinda un ecosistema completo y abierto para gestionar redes LoRaWAN, asegurando la integración fluida, operación eficiente y comunicación efectiva con dispositivos LoRaWAN en distintos entornos de aplicación.

### Figura 11

*soporte para la gestión de redes LoRaWAN*

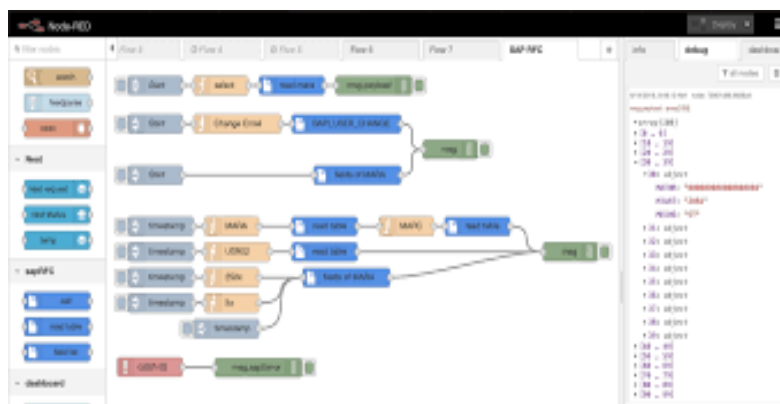


#### 2.2.5.3. software node - red

Node-RED es herramienta de desarrollo open-source basada en programación visual. para conectar dispositivos de hardware, APIs y servicios en línea. Una herramienta robusta, de fácil aprendizaje, y que no requiere conocimientos de programación que se ha consolidado como una de las principales aplicaciones de gestión y transformación de datos en tiempo real para soluciones IoT e Industria 4.0. (Circutor, 2022)

**Figura 12**

*Node red herramienta de desarrollo open source.*



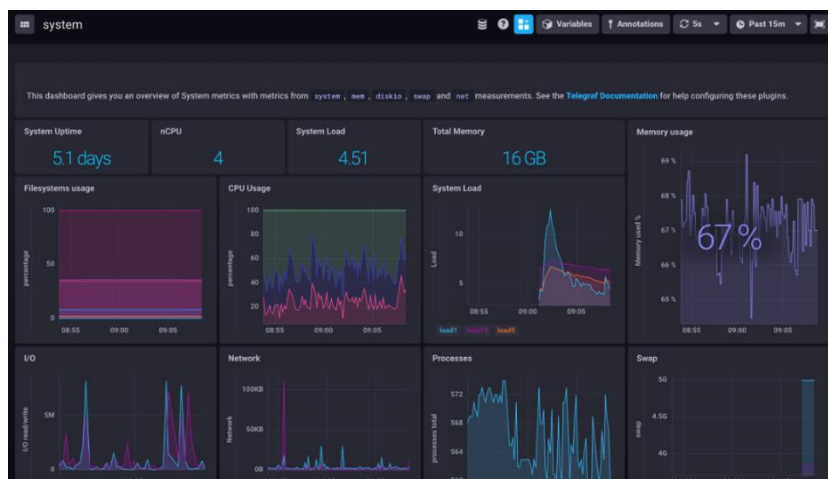
Nota : <https://blog.gruposinelec.com/actualidad/que-es-node-red-y-para-que-sirve/>

### 2.2.5.3. Software pila tick.

La pila TICK, compuesta por Telegraf, InfluxDB, Chronograf y Kapacitor, es un conjunto de herramientas ampliamente utilizadas en el ámbito de la monitorización y análisis de datos en tiempo real. Estas herramientas son parte integral de la solución de código abierto proporcionada por InfluxData, especializada en el procesamiento y visualización de series temporales.

**Figura 13**

*Software de adquisición, almacenamiento, análisis y visualización de datos.*



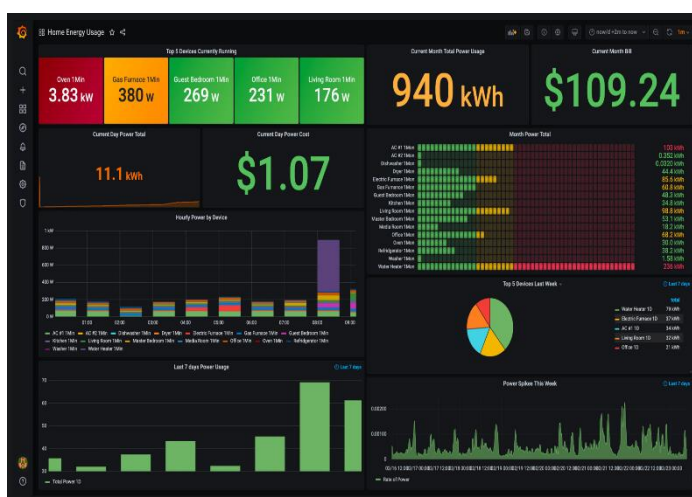
Nota: <https://chat.openai.com/c/31270a85-ba07-409f-8185-8bd89b426bb1>

### 2.2.5.3. SOFTWARE GRAFANA

“Grafana es una aplicación web open-source para visualización y análisis de datos. Proporciona gráficas y alertas para las fuentes de datos soportadas, entre los que se encuentra InfluxDB.” (Circutor, 2022)

**Figura 14**

*Software de monitorización, análisis de datos, y*



### 2.2.5.3. Influxdb (pila tick)

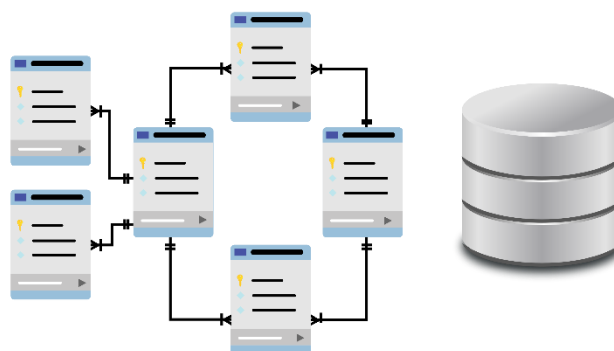
Adicionalmente a los componentes Telegraf, Chronograf y Kapacitor expuestos en la sección anterior, InfluxDB es una base de datos de series de tiempo diseñada para gestionar una gran carga de escrituras y peticiones. Tiene capacidad para monitorización de operaciones, métricas, almacenar datos de sensores IoT y hacer analítica a tiempo real.

### 2.2.5.3. Maria db

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos que hereda y mejora las funciones distintivas de MySQL. Incluye mejoras significativas, como la capacidad de ejecutar y almacenar consultas complejas directamente en caché, una gestión de conexiones a bases de datos más avanzada, acceso a clústeres de datos y compatibilidad para utilizar jerarquías de gráficos y estructuras más complejas.

**Figura 15**

*sistema de gestión de bases de Dato.*



Nota: una gestión de conexiones a bases de datos más avanzada



### **2.2.5.3. Postgre Sql**

“PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto, centrándose principalmente en un enfoque relacional, pero también es capaz de ejecutar consultas no relacionales. Utiliza SQL para consultas relacionales y JSON para consultas no relacionales. Sus ventajas notables incluyen alta concurrencia, amplio soporte para diversos tipos de datos, orientación a objetos y su capacidad multiplataforma.” (Circutor, 2022, pág. 1)

### **2.2.5.3. Sqlite**

“SQLite es una herramienta de software libre que facilita el almacenamiento de información en dispositivos embebidos de manera sencilla, eficaz, potente y rápida. Es especialmente adecuada para equipos con capacidades de hardware limitadas” (Circutor, 2022, pág. 1)

### **2.2.5.3. Nueva suite con node-red 2.1.4, yocto dunfell**

La línea de productos eManager ha lanzado una actualización de su suite de software, incorporando las últimas versiones de Node-RED y Yocto Dunfell. Esta mejora tiene como objetivo proporcionar a los usuarios, especialmente en el ámbito industrial de IoT, un entorno avanzado y eficiente para la programación de aplicaciones. Node-RED es una herramienta versátil y potente utilizada para la creación de flujos visuales de aplicaciones IoT. Con esta actualización, se garantiza a los clientes un acceso a las características más actuales y mejoras de esta plataforma, permitiendo una programación más ágil y efectiva. (Circutor, 2022, pág. 1)

Además, la adopción de Yocto Dunfell reafirma el compromiso de eManager con la vanguardia tecnológica. Yocto Project es un entorno de desarrollo de código abierto que facilita la creación de sistemas embebidos personalizados. Con la versión Dunfell, se asegura la estabilidad y la adaptabilidad de la plataforma para cumplir con las exigentes necesidades de la industria IoT. (Circutor, 2022)

#### **2.2.6. Controladores logicos programables.**

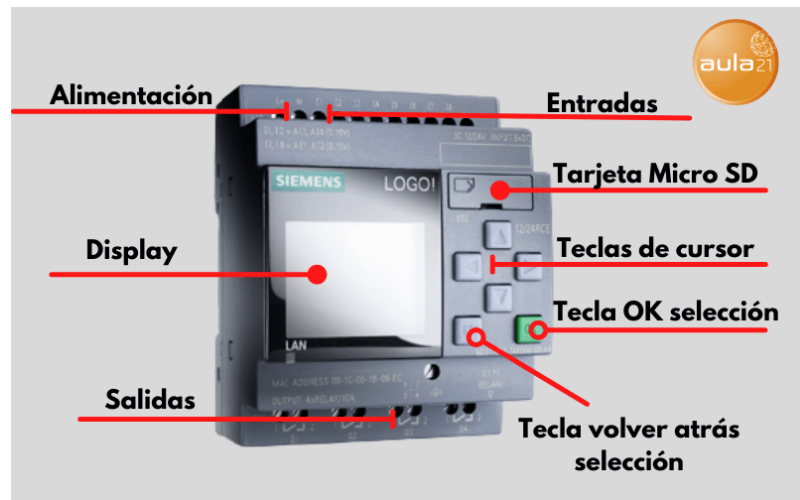
Estos dispositivos son esenciales para supervisar y controlar diversas operaciones industriales de forma precisa y eficiente. Los PLCs son programables, lo que permite definir y ajustar la lógica de control a través de software, facilitando así su adaptación a distintas necesidades de producción. Su flexibilidad, confiabilidad y capacidad para funcionar en entornos industriales hacen que sean fundamentales en la automatización de sistemas y procesos industriales. (Wikipedia, 2023, pág. 1)

##### **2.2.6.1. PLC LOGO 8.3 SIEMENS**

¡El LOGO! de Siemens es un módulo lógico inteligente diseñado para proyectos de automatización en entornos industriales, oficinas, locales comerciales y uso doméstico. Puede controlar una variedad de aplicaciones como compresores, cintas transportadoras, iluminación, control de acceso y más. ¡Es ampliamente utilizado a nivel global y se programa de manera sencilla con el software intuitivo LOGO! Soft Comfort, permitiendo también el control remoto. (21, 2022, pág. 1)

**Figura 16**

*Partes del micro PLC logo 8.3 Siemens*



Nota: <https://www.cursosaula21.com/logo-de-siemens-que-es-y-como-funciona/>

### 2.2.5.1. Protocolos de comunicación logo 8.3 SIEMENS

LOGO! de Siemens ofrece varias opciones de protocolos de comunicación que facilitan la conectividad y la interoperabilidad en entornos de automatización. ¡A continuación, se enumeran algunos de los protocolos de comunicación que se pueden utilizar con LOGO!:

- Modbus RTU: Protocolo de comunicación serie ampliamente utilizado para la comunicación entre dispositivos electrónicos industriales.
- Modbus TCP: Variante del protocolo Modbus que utiliza TCP/IP para la comunicación sobre redes Ethernet.
- TCP/IP: Protocolo de comunicación utilizado para la transmisión de datos a través de redes, incluyendo Internet.



- HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Protocolo estándar para la transferencia de datos en la web, utilizado para acceder a páginas web y servicios en línea.
- SNMP (Simple Network Management Protocol): Protocolo estándar para la gestión de dispositivos en redes IP.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Protocolo utilizado para el envío de correos electrónicos.

¡Estos protocolos de comunicación permiten a LOGO! conectarse y comunicarse con otros dispositivos, sistemas o servicios, ampliando así su funcionalidad y su capacidad para integrarse en diferentes entornos de automatización. (21, 2022, pág. 1).

### **2.2.5.1. LWE LOGO 8.3 WEB EDITOR**

¡El software Logo Web Editor es una herramienta que permite a los usuarios crear páginas web personalizadas en el entorno del LOGO! de Siemens. ¡Con este editor, es posible visualizar de manera gráfica y controlar proyectos a través del servidor web integrado en LOGO! (21, 2022, pág. 1)

Además, el software proporciona una interfaz intuitiva y visual que facilita la creación y diseño de páginas web según las necesidades del usuario. Permite una representación gráfica de los proyectos y una interacción fácil con ellos mediante la interfaz web. (21, 2022)

En resumen, ¡el Logo Web Editor brinda una forma eficaz de diseñar páginas web personalizadas y visualizar proyectos de forma interactiva utilizando el servidor web incorporado en LOGO!HTTP (Hypertext

Transfer Protocol): Protocolo estándar para la transferencia de datos en la web, utilizado para acceder a páginas web y servicios en línea. (21, 2022).

### Figura 17

*Logo web editor de logo 8.3 siemens*



#### 2.2.7. SENSORES INDUSTRIALES.

Un sensor es un dispositivo diseñado para detectar y medir magnitudes físicas, químicas o biológicas del entorno y convertirlas en señales eléctricas, generalmente proporcionando información que pueda ser procesada, mostrada, almacenada o utilizada para tomar decisiones. Estos dispositivos son esenciales en una amplia gama de aplicaciones, desde la industria y la medicina hasta la domótica y la electrónica de consumo. (Definicion, 2023, pág. 1)

Los sensores pueden detectar diversas magnitudes, como temperatura, presión, luz, humedad, movimiento, posición, entre muchas otras. Dependiendo de su diseño y función, pueden ser analógicos o digitales. Una vez captan la magnitud, la transforman en una señal eléctrica que puede ser interpretada y utilizada para diversos fines, como control de

sistemas, monitoreo, automatización, alertas, entre otros. (Definición, 2023).

#### **2.2.5.1. Sensor de corriente.**

Para poder controlar automáticamente un proceso de fabricación es necesario disponer de información sobre el estado del proceso. Esto se puede hacer midiendo diferentes magnitudes físicas que intervienen en el mismo. Pese a poder recibir diferentes nombres (detector, transductor, sonda), el sensor es el nombre más utilizado en control de autómatas para referirse al dispositivo que mide una magnitud física.

**Figura 18**

*Sensor de corriente de 0 a 100 A con 0 a 10 v DC*



Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/4000004758749.html?spm>

#### **2.2.5.1. Sensor de temperatura.**

Los sensores de temperatura son dispositivos eléctricos y electrónicos especializados que permiten medir la temperatura de un entorno y convertirla en una señal eléctrica específica. Esta señal eléctrica puede representarse de diversas formas, ya sea directamente como un valor

eléctrico o a través de cambios en la resistencia eléctrica del sensor en función de la temperatura. (SENSOR, 2022, pág. 1)

Estos sensores también son conocidos como termosensores, sensores de calor, detectores de calor o sondas térmicas. Se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo el control de circuitos, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), electrodomésticos, automóviles, dispositivos electrónicos, entre otros. Su función principal es proporcionar información precisa sobre la temperatura ambiente o de un objeto en particular, lo que permite tomar decisiones y acciones basadas en este dato. (SENSOR, 2022)

### **Figura 19**

*Sensor Temperatura Termopar Termocupla Tipo K 0*



Fuente: <https://hifisac.com/shop/thk-1m5-termocupla-tipo-k>



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El enfoque de este estudio es cuantitativo, adoptando un nivel de investigación explicativo. De acuerdo con el objetivo de la investigación, se sitúa en un nivel aplicado, enfocado en la implementación y adquisición de Datos experimental. En este contexto, el conocimiento científico y lógico se orienta hacia la formulación de soluciones y la justificación del comportamiento de las variables en el ámbito de la tesis. Este enfoque permite analizar de manera profunda las relaciones causales y las interacciones entre las variables involucradas en la investigación, brindando así una comprensión más completa y fundamentada de los fenómenos estudiados.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN.

El proyecto de investigación se centra en la implementación y adquisición de datos para la planificación y mantenimiento del sistema de extracción a través del uso de Internet. El objetivo es buscar antecedentes adecuados que respalden la instrumentación tecnológica basada en la instrumentación y la automatización.



### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

La población para nuestro para la muestra de la investigación son los comerciantes minoristas de venta de cereales en la región Puno. Ya que considera la opinión de los comerciantes y los clientes para mejorar el sistema.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Para la investigación experimental en proyecto de investigación, la técnica es la observación directa, ya que en experimentación se realiza la recolección de datos y además se logra visualizar del comportamiento de las variables de estudio. Para la corroboración y validación de datos se utilizaron los medidores electrónicos, softwares Diseño, simulación y de desarrollo, etc.

### **3.5. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.**

En la investigación el plan para la recolección de datos es mediante la experimentación y pruebas al prototipo dispensador, además para lograr la instrumentación las hojas de dato de los equipos y/o componentes. Y realizar las pruebas y calibraciones según el tipo de materia prima Mediante la programación de autómatas Programable.

## CAPÍTULO IV

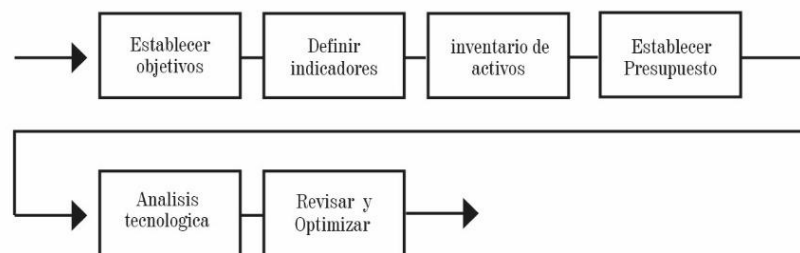
### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 4.1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE MECANISMOS DE EXTRACCIÓN.

En este capítulo se utilizará la metodología de investigación de secuencia de fases para lograr una forma adecuada de evaluar y programar los mantenimientos según la ficha de datos de los mecanismos y programar los mantenimientos preventivos y correctivos mediante el uso de Programadores lógicos programables y pantallas touch táctil.

**Figura 20**

*Secuencia básica de la planificación de mantenimiento.*



Fuente: Diseño propio de la secuencia de planificación de mantenimiento.

##### 4.1.1. Establecer objetivos de mantenimiento.

Considerando las problemáticas y necesidades se considera en la empresa Norkys Juliaca en la operación equipos de extracción de aire caliente. Para poder generar un ambiente saludable de trabajo en la cocina de comida

rápida. El sistema de extracción de aire caliente trabaja con mecanismos que con el tiempo necesitan de mantenimiento o cambios de mecanismos que con el tiempo muestran desgastes o fallos por un factor externo, para lo cual planteamos los principales objetivos para mejorar y optimizar el tiempo de funcionamiento y costos económicos.

- Evitar paros de emergencia y trabajo en un ambiente sofocante por una temperatura alta en las cocinas de norkys Juliaca.
- Tener un plan de Mantenimiento eficiente para evitar costes de mantenimiento correctivo.
- Supervisión de Parámetros de manera remota mediante sistemas tecnológicas y redes IOT industriales.
- Control local y control remoto de del sistema de extracción en tiempo real.

#### 4.1.2. Definir indicadores.

Definimos los indicadores y parámetros que nos ayudaran a poder monitorear y Diagnosticar y evitar paradas de emergencia. La cual nos ayudara a realizar programación en controlador lógico programable y realizar la programación de pantallas graficas de control remoto y local.

**Tabla 3**

*Indicadores y parámetro de mantenimiento*

<b>Proyecto:</b>	<b>Implementación y adquisición de mantenimiento</b>
<b>Cliente:</b>	Tienda Norkys real plaza Juliaca (equipos y máquinas para mantener un ambiente saludable)

1	Temperatura	La temperatura en el motor y en las chumaceras pueden indicar el desgaste o falta de lubricación de mecanismos.
2	Corriente eléctrica	El control de corriente en las tres fases nos ayuda a diagnosticar el trabajo y consumo de corriente del motor eléctrico, además visualizar la repartición equitativa de cargas.
3	tiempo	El control de tiempo nos ayuda a la planificación de mantenimiento preventivo y correctivo mediante el uso de horómetros en los mecanismos del extractor.
4	Sistemas visuales	EL sistema HMI o Pantallas Táctil mejoran la comunicación de hombre y máquina, de tal forma que se pueda realizar la supervisión y adquisición de datos.

*Nota: Lista de indicadores que estudio para mejorar el mantenimiento.*

#### **4.1.3. Lista de mecanismos de mantenimiento.**

Aquí es donde enumeraremos mecanismos y piezas que contienen el sistema de extracción de aire en la empresa Norkys Juliaca y de esta forma realizar una lista de componentes con parámetros y códigos que ayuden en la planificación de mantenimiento de los Equipos.

**Tabla 4**

*Lista de mecanismos y sus características*

<b>LISTA DE MECANISMOS DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>COMPONENTES</b>	<b>UND</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>

Chumacera de Aceros de baja aleación con carbono y cromo para rodamientos. Acero 52100 y otros según ASTM A29 Temperaturas	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chumaceras SKF UCF 207-20</li> <li>La velocidad máxima 4 300 r/min.</li> <li>Cambio dimensional &lt; 0,0001 in/in en 2500 horas a 100 °C (212 °F). Buena resistencia a la oxidación.</li> </ul>
Correas		
Motores		
Contactores		

Nota: características de los mecanismos, para la programación de mantenimiento.

#### 4.1.4. Costos y presupuestos de los mantenimientos.

El mantenimiento preventivo y correctivo evitan paradas de emergencia en donde se pierde tiempo y Dinero por falta de producción en las empresas, ya no se tienen previstos los gastos que puede traer un fallo no planificado para lo cual nos plantearemos en realizar un plan de contención de Mantenimiento preventivo y correctivo.

**Tabla 5**

*costos de mantenimiento preventivo y correctivo.*

TIPOS DE MANTENIMIENTO	EQUIPO	CUANTAS ANUAL	COSTOS DE MATENIMINETO	COMPRA
Preventivo	Limpieza de Tablero Eléctrico	3	500 soles	NO
preventivo	Grasa para chumacera	3	500 soles	SI



correctivo	Cambio de chumacera	1	2000 soles	SI
correctivo	Cambio de contactor eléctrico	1	300 soles	SI
Correctivo	Cambio de correa	1	300 soles	SI
Correctivo	Cambio de Motor eléctrico cada 5 años	1	4000 soles	SI

Nota: costos de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### 4.1.5. Tecnologías en mantenimiento.

Para el desarrollo de un sistema de Monitoreo Local y Remoto planteamos el uso de Softwares de Comunicación S7, como es Node red – ubidots, el ubidots en la versión gratuita para la presentación de instrumentación en IOT industrial. Y por otra Parte para red local se desarrollará un sistema de monitoreo con el uso de logo 8.3 web Editor de manera sincronizada.

##### 4.1.5.1. NODE-RED.

En el software Node – red programaremos de manera visual, la cual nos facilitara para lograr la interacción en internet de las cosas. En donde almacenaremos nuestros registros en JSON y la comunicación se realiza mediante MQTT con nodos correctamente configuradas TSL.

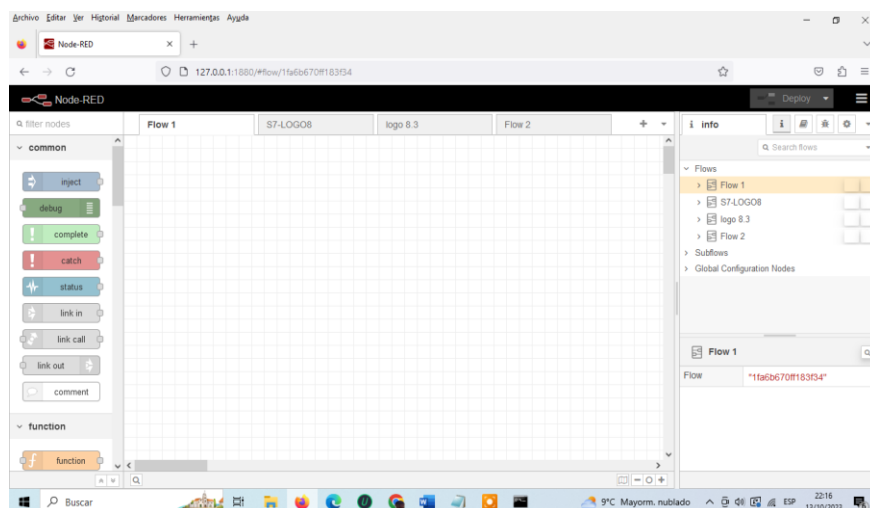
##### 4.1.5.1. UBIDOTS.

El software Ubidots nos ayuda lanzar y escalar y lograr la interacción en tiempo real de manera gráfica y controlar mediante el internet. Lo cual nos

ayuda a realizar el monitoreo en tiempo real ya que todo está en la nube con la ayuda de node - red.

**Figura 21**

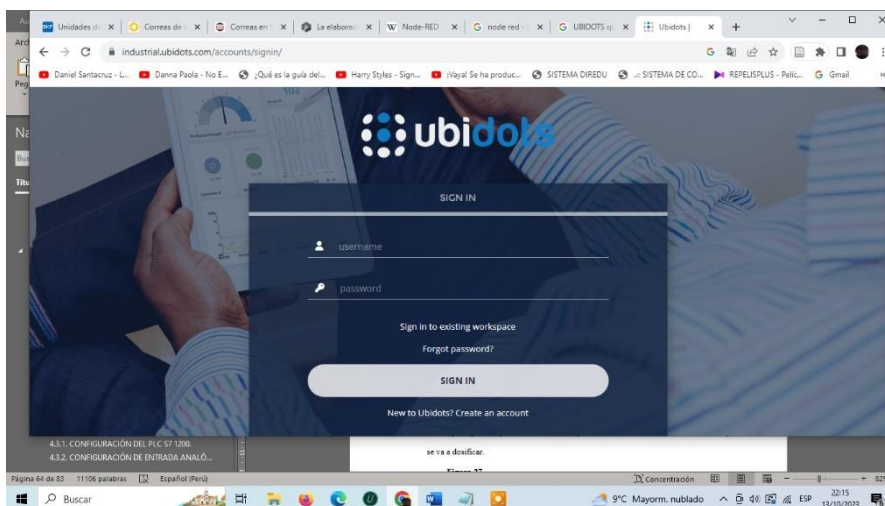
*Node red comunicación S7 para logo 8.3*



Nota: Node red software que nos ayudan a almacenar datos.

**Figura 22**

*Ubidots diagramas de comunicación con el humano.*



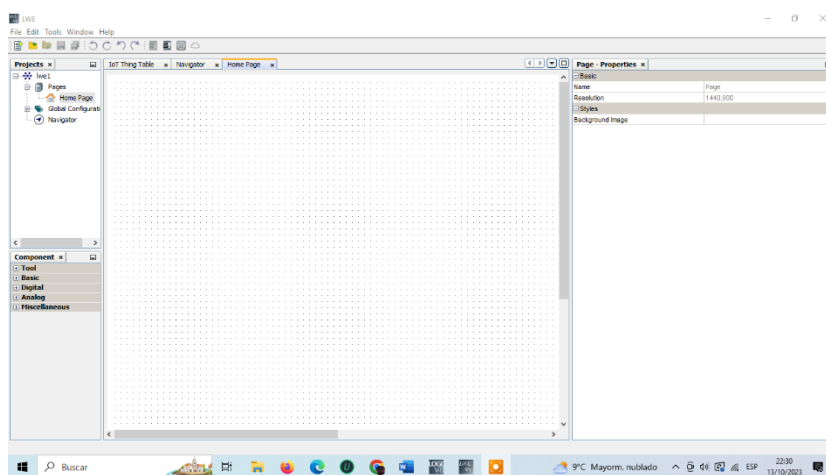
Nota: Ubidots software que nos ayuda a monitorear IOT.

### 4.1.5.1. LOGO 8.3 WEB EDITOR.

En el software de logo 8.3 web editor, comunicación S7 del puerto 102 no seguro, en donde se realiza el sistema SCADA, y comunicación en la red local para lo cual se utilizará mediante la instalación de un raspberry PI y una pantalla touch táctil de 7 pulgadas de raspberry pi 4.

**Figura 23**

*Sistemas SCADAS de logo 8.3 SIEMENS.*



Nota: SCADA para monitoreo de parámetros del proyecto.

## 4.2. CONFIGURACIÓN DE SISTEMA IOT

### 4.2.1. Comunicación RASPBERRY – NODE RED

Para iniciar el programa node red en la raspberry será necesario instalar los paquetes necesarios para su funcionamiento incluyendo actualizaciones de sistema posteriormente se procede a instalar el sistema node red mediante la consola de comandos de raspberry.

#### figura 24

*Consola de comandos instalación node red.*

```
raspi@raspberrypi:~ $ bash <(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)

This script checks the version of node.js installed is 14 or greater. It will try to
install node 16 if none is found. It can optionally install node 12, 14, 16 or 18 LTS for you.

If necessary it will then remove the old core of Node-RED, before then installing the latest
version. You can also optionally specify the version required.

It also tries to run 'npm rebuild' to refresh any extra nodes you have installed that may have a native binary component. While this normally works ok, you need to check that it succeeds for your combination of installed nodes.

To do all this it runs commands as root - please satisfy yourself that this will not damage your Pi, or otherwise compromise your configuration.
If in doubt please backup your SD card first.

See the optional parameters by re-running this command with --help

Are you really sure you want to do this ? [y/N] ? y
```

Nota: Para lo cual se ejecuta el CMD del sistema.

Al tener instalado el sistema node red se procede a iniciarlo para empezar la programación y configuración de nodos para la comunicación con el sistema PLC. Los factores que intervendrán en la comunicación será la IP tanto de la raspberry pi como del router al igual que la IP del PLC.

**figura 25**

*Inicialización de sistema node-red.*

```
Start Node-RED
-
Once Node-RED has started, point a browser at http://192.168.73.105:1880
On Pi Node-RED works better with the Firefox or Chrome browser
-
Use node-red-stop to stop Node-RED
Use node-red-start to start Node-RED again
Use node-red-log to view the recent log output
Use sudo systemctl enable nodered.service to autostart Node-RED at every boot
Use sudo systemctl disable nodered.service to disable autostart on boot

To find more nodes and example flows - go to http://flows.nodered.org

Starting as a systemd service.
```

Nota: para que exista la interacción debe estar inicializado Node Red.

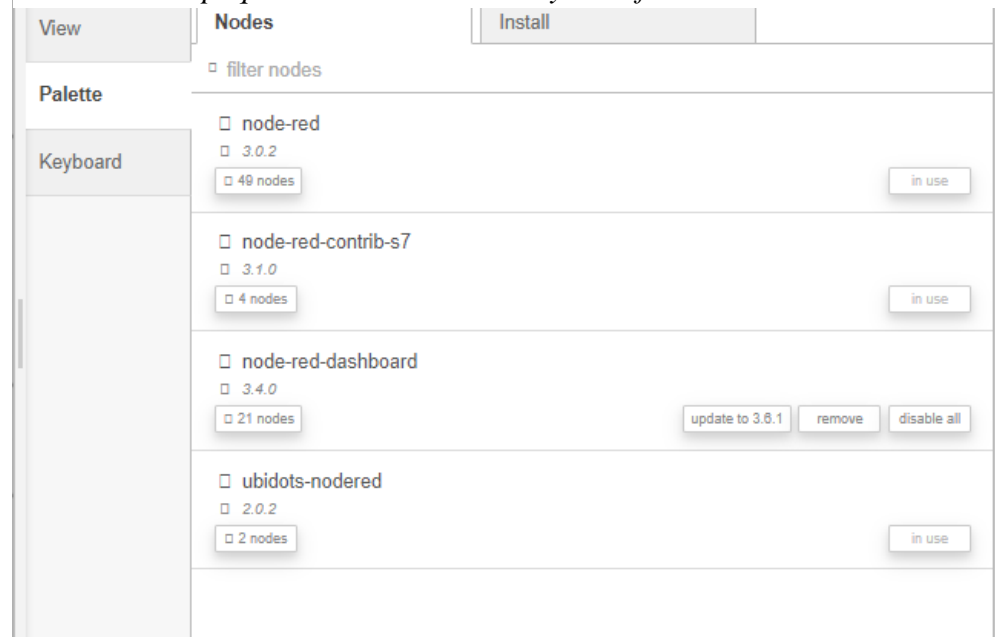
Al inicializar el sistema node red se tendrá una interface de nodos lo cual nos permitirá realizar una programación por bloques y nodos, para la configuración del sistema de comunicación del sistema será necesario instalar paquetes de comunicación que permitan la transferencia de datos entre el sistema node red y el PLC logo 8 y de igual forma se instalaran paquetes que permitan la comunicación con la interface IOT UBIDOTS para tal caso se instalaran los paquetes.

- Node.red contrib s7
- Ubidots nodered
- Node red
- Node red dasboart.

Estos paquetes permitirán la transferencia de datos entre el PLC y la raspberry y también entre el node red y el sistema IOT de UBIDOTS.

**figura 26**

*Instalación de paquetes de comunicación y transferencia de datos.*



Nota: Necesario la Instalación para la interacción entre logo y ubidots

#### 4.2.2. Configuración DE NODE RED

La configuración se basará en nodos los cuales permitirán la adquisición de señales, así como su envío considerando, es a si la transformación de estas señales para su reacondicionamiento o tratamiento, en la configuración del sistema las entradas provienen desde el PLC y el sistema de salidas será para el envío de señales hacia el sistema de UBIDOTS, considerando así en el proceso la transformación y acondicionamiento de señales para su correcta transferencia para salida a IOT

La configuración de entradas y salidas se tratará en concordancia con las especificaciones de comunicación entre los nodos y las señales reales del logo 8 proporcionadas por el desarrollador de los módulos de transferencia de datos en este caso el node s7 contrib, durante la configuración se modificará los nodos de entrada y salida según el rango de direcciones

posibles y según el tipo de bloques de programación en el logo 8.3 Siemens. (insertar foto del programa del logo mostrando las entradas y salidas).

**figura 27**

*Parámetros de comunicación entre logo 8 s7 y node red.*

Logo Block	Logo VM Range	example Node-RED address	Description
I	1024 - 1031	DB1, BYTE1024 or DB1, X1024.5 or DB1, WORD1024	Reads input terminals 1...8 or 6 or 1...16
AI	1032 - 1063	DB1, WORD1032	Reads analog input terminal 1. Always word sized.
Q	1064 - 1071	DB1, BYTE1064 or DB1, X1064.5 or DB1, WORD1064	Reads output terminals 1...8 or 6 or 1...16
AQ	1072 - 1103	DB1, WORD1072	Reads analog output terminal 1. Always word sized.
M	1104 - 1117	DB1, BYTE1104 or DB1, X1104.5 or DB1, WORD1104	Reads bit flags M1...M8 or M6 or M1...16

Nota: Se considera los parámetros para la comunicación entre el Logo y Node red.

Para la presente investigación se usaran los nodos que usen la lectura de entradas analógicas para los sensores de igual forma también se usaran los nodos que reconozcan marcas del sistema , estas servirán para activar o desactivar señales de igual forma se usaran estas marcas para visualizar el estado de salidas en este caso para verificar la activación de motores y del sistema remoto del sistema, Para la configuración de los nodos de entrada y salida se tendrá que reconocer el PLC, para esto se tendrá que modificar la IP del PLC y establecerla en los nodos, en la configuración se establecerá la IP del PLC, el puerto el modo de configuración y

transporte una vez configurado esto las entradas y salidas se reconocerán por el node red y se podrá realizar la transferencia de señales.

### figura 28

*Configuración de nodo para PLC.*

Edit s7 in node > Edit s7 endpoint node

Delete Cancel Update

Properties

Connection Variables

Transport Ethernet (ISO-on-TCP)

Address 192.168.0.30 Port 102

Mode TSAP

Local TSAP 02.00 Remote TSAP 02.00

Cycle time 500 ms

Timeout 1500 ms

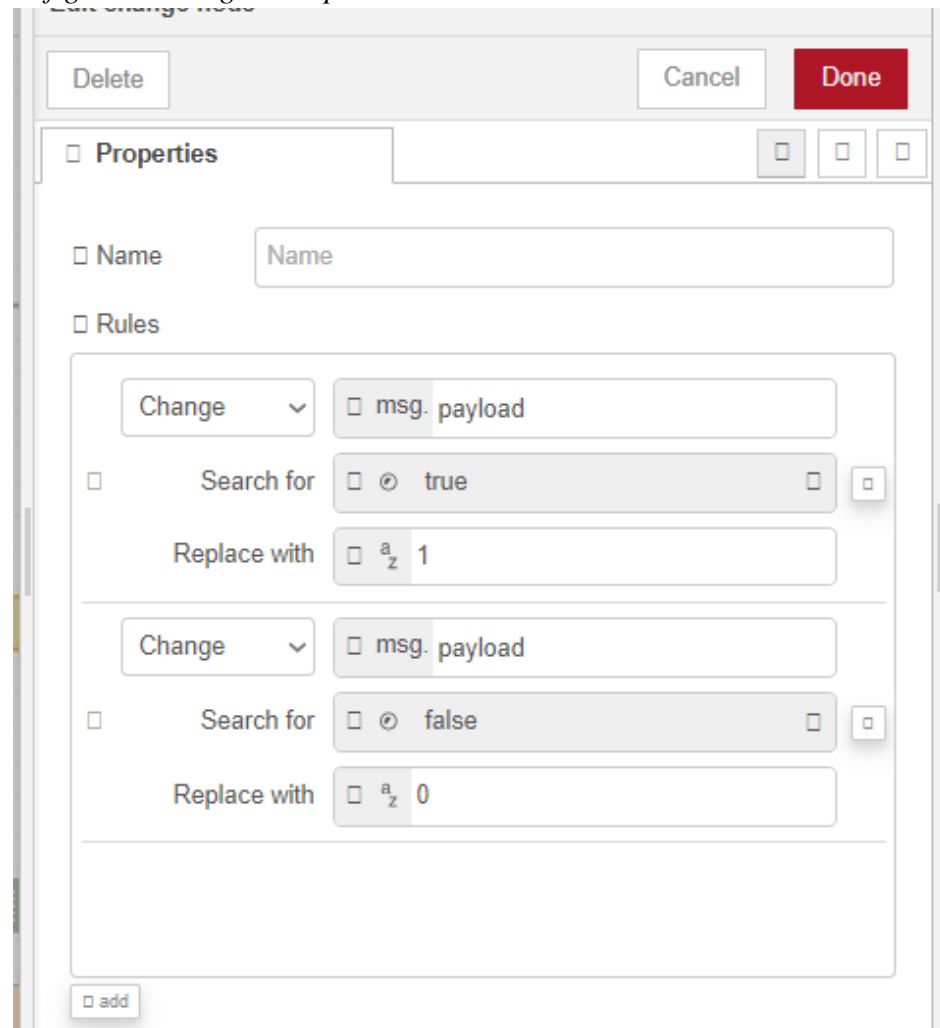
Name S7-LOGO8

Nota: Se Configura con la IP de PLC logo 8.3 se está usando.

Para el tratamiento de señales se usarán bloques de transformación para convertir y acondicionar las señales tanto de la parte analógica como para la parte digital, para el segmento digital se usará el sistema todo o nada o (0 o 1), mientras que para señales analógicas se procederá a acondicionar la señal en un rango desde 0 a 255.

**figura 29**

*Configuración Digital de parámetro ON -OFF.*

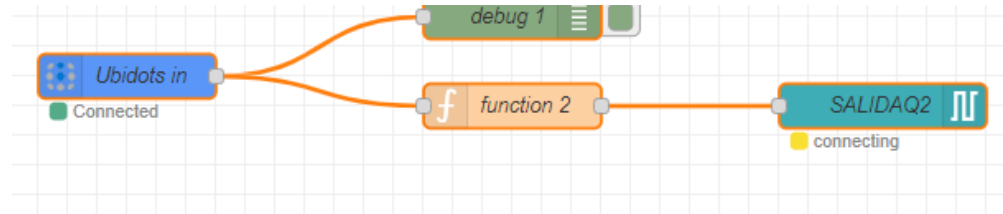


Nota: Se Configura las entradas y salidas Digitales de control.

para el acondicionamiento de señales digitales y enviarlas al sistema del ubidots se procederá a adquirir una señal de entrada proveniente de UBIDOTS la cual será transformada y enviada hacia el PLC LOGO 8.3.

**figura 30**

*Nodos en Node Red de lectura de Ubidots.*



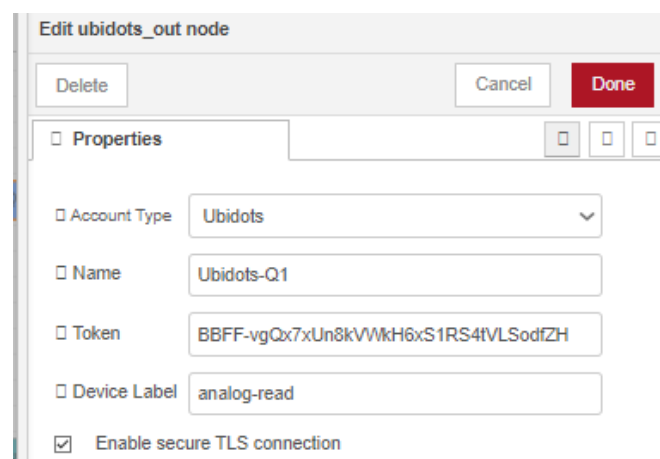
Nota: La programación se Realiza mediante Nodos.

### 4.2.3. Conjunto de nodos para envío de señales a plc

El sistema se formará entonces con entradas y salidas tratadas que serán visualizadas por nodos de tipo UBIDOTS estos nodos permiten la adquisición y el envío de datos hacia el sistema IOT de UBIDOTS. Cabe destacar que para el envío de señales a la página en la nube se debe generar un API LABEL y también un código TOKEN tales elementos permitirán el direccionamiento de envío desde el sistema node red a UBIDOTS. Estos datos serán configurados en los nodos de tipo UBIDOTS.

**figura 31**

*Configuración de nodos UBIDOTS.*

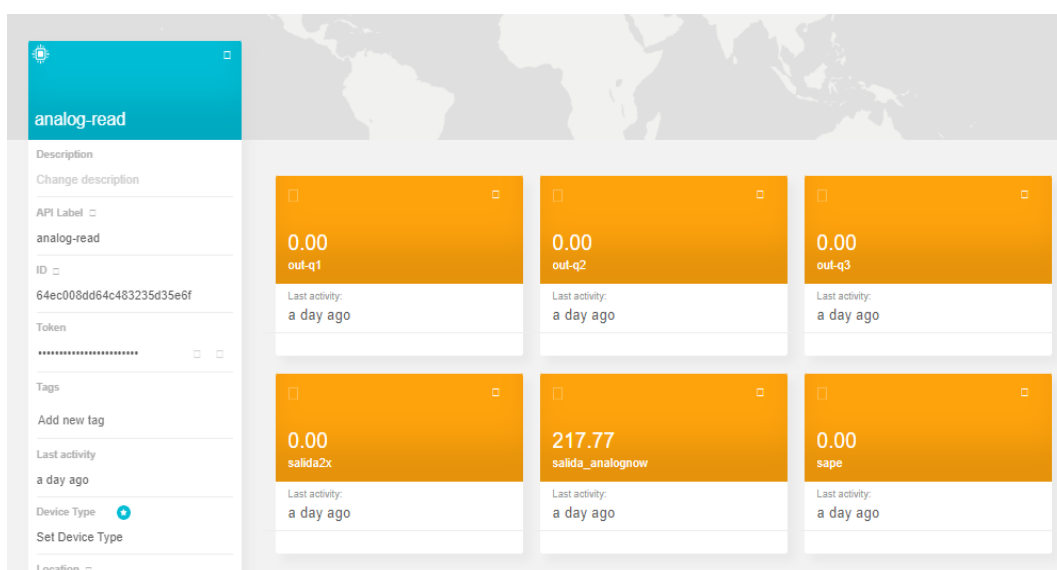


Nota: La programación se Realiza mediante Nodos

Para la configuración del sistema de UBIDOTS se tendrán que adquirir las señales procedentes del node red y crear variables que almacenen tales señales procedentes del node red, para que el sistema se cree variables que alcancen en los datos de tipo entrada y salida, considerando entre estos las señales digitales y analógicas visualizadas en la opción de dispositivos y variables en la página de UBIDOTS es aquí que se podrá generar un dashboard que muestre los valores adquiridos.

**figura 32**

*Interface de dispositivos UBIDOTS*

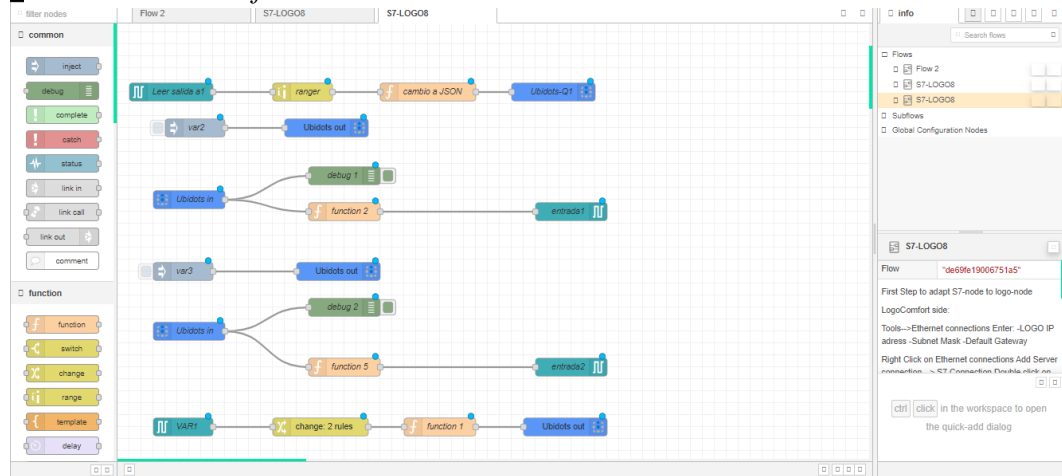


Nota: La interface en Nodos es Mostrado en la Página de Ubidots.

El sistema final constara con la adquisición de señales digitales y analógicas para su posterior envío y tratamiento tanto por parte del sistema node-red y UBIDOTS y así generar un dashboard para su visualización y manipulación según las necesidades del usuario,

**figura 33**

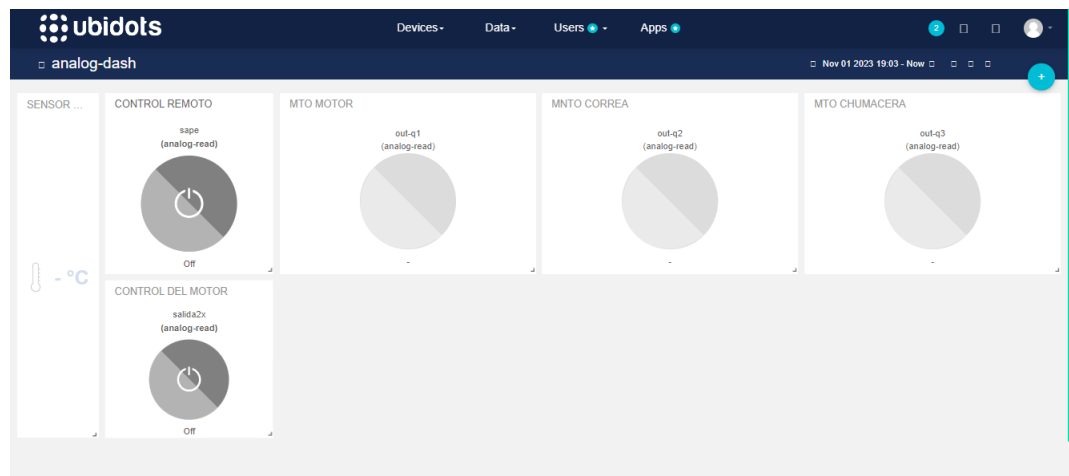
### ■ Sistema de nodos final node red



Nota: La Programación de entradas, salidas, Variables Analógicas.

**figura 34**

### Interface "DASHBOARD" "de adquisición de señales ubidots.



Nota: La Interfaz de Uidots de salidas y entradas Digitales.

#### 4.2.4. Comunicación RASPBERRY PLC

La configuración necesaria para que el módulo raspberry pi 4 se basa en configurar el puerto ethernet así como su configuración y el reconocimiento del PLC en el raspberry, para esto se iniciara configurando los equipos dentro de una misma red, en el caso de la raspberry se tendrá que configurar el puerto ethernet y modificar la IP estática así como

también los valores de la IP del router, mientras que para el caso de la configuración del plc logo se tendrá que cambiar la dirección IP para que este en la misma red del raspberry y se pueda genera transferencia de datos, para tal proceso primeramente se conectaran tanto la raspberry como el PLC a un switch y en el proceso generar el proceso de reconocimiento mediante comando tipo PING, al reconocer los dispositivos y que estos estén en la misma red finalmente se podrá generar la transferencia de datos.

### figura 35

*Configuración IP estática raspberry.*

```
GNU nano 3.2 /etc/dhcpd.conf

#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24
#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1

# fallback to static profile on eth0
#interface eth0
#fallback static_eth0

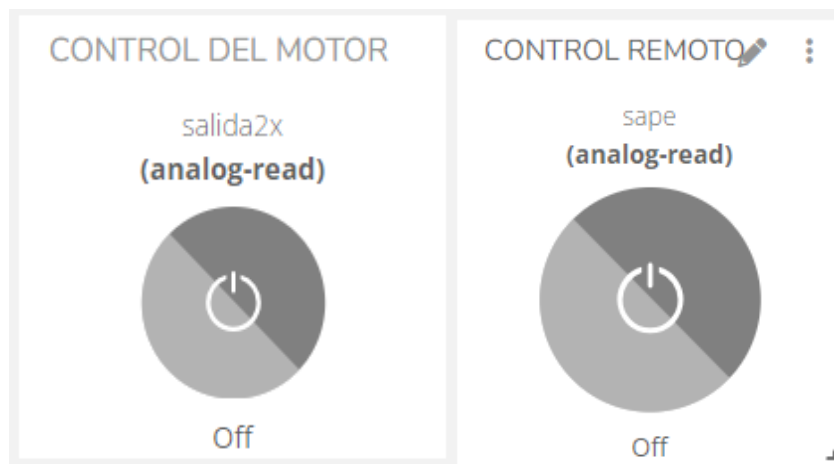
interface wlan0
static ip_address=192.168.1.250/24
static routers=192.168.1.1
static domain_name_servers=1.1.1.1 8.8.8.8

[ 64 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^C Guardar ^W Buscar ^K Cortar txt ^J Justificar ^C Posición
^X Salir ^R Leer fich. ^\ Reemplazar ^U Pegar txt ^T Ortografía ^_ Ir a línea
```

Nota: Se Configura la IP estática con el fin comunicar en una única sub red.

**figura 36**

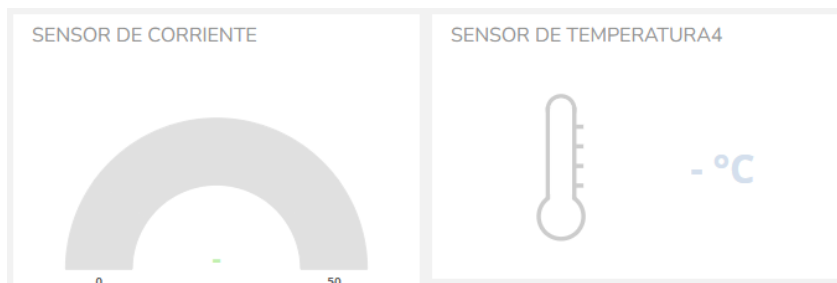
*Controles remotas enlace de node red - ubidots.*



Nota: Se implementa controles en el Software Node Red - ubidots.

**figura 37**

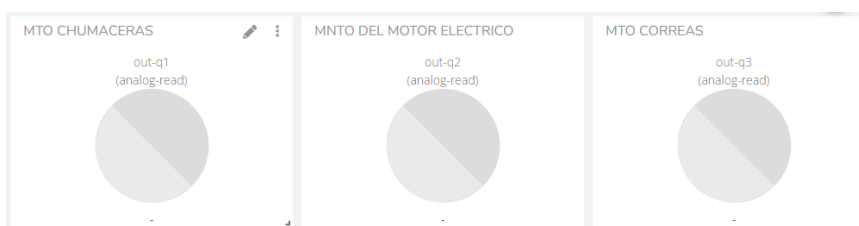
*Parámetros Analógicos de Supervisión.*



Nota: Implementación visualizadores en el Software Node Red - ubidots.

**figura 38**

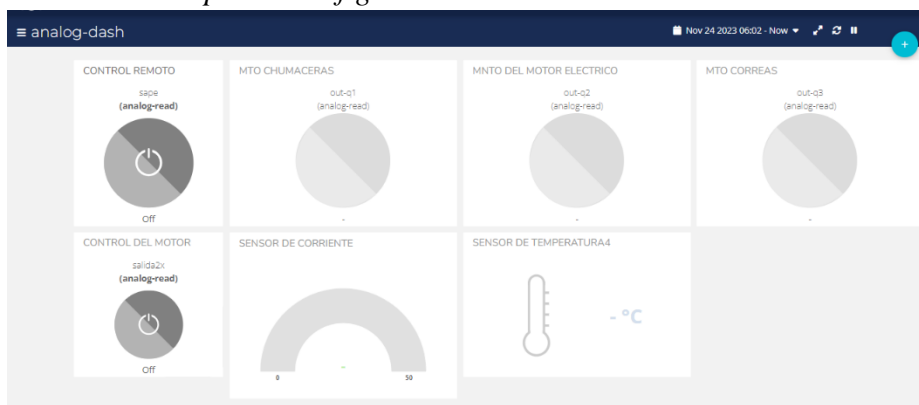
*Visualizadores de MTO de componentes.*



Nota: Visualizadores en el Software Node Red - ubidots.

**figura 39**

*Pantalla Principal de configuraciones en Ubidots.*



Nota: Visualizadores en el Software Node Red - ubidots.

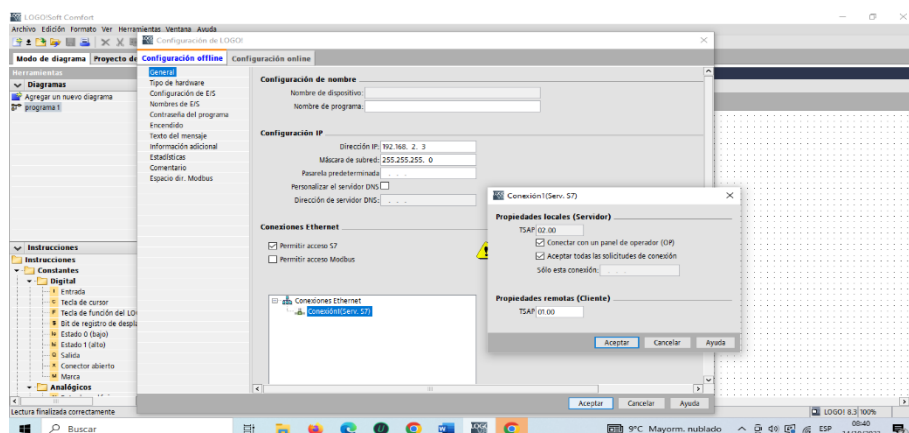
### 4.3. PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SCADA LOGO 8.3.

#### 4.3.1. CONFIGURACIÓN DE LOGO 8.3.

En este Apartado desarrollamos la habilitación del puerto 104 no seguro en logo soft confort logo 8.3 en la opción herramientas, conexiones de internet y creamos las conexiones en el servidor s7, los servidores locales TSAP 02.00 y para servidores remotas TSAP 01.00 y habilitamos la opción aceptar las solicitudes de conexión y conectar con el operador.

**Figura 40**

*Primeras configuraciones en logo 8.3.*



Nota: las configuraciones del servidor s7 y habilitación del puerto 104

#### 4.3.2. MEMORIA DE ALMACENAMIENTO SIEMENS.

Para iniciar es necesario contar con una tarjeta SD de logo 8.3 de siemens la memoria debe estar en formato FAT32 y por lo cual se necesita un computador para cambiar las propiedades de la memoria SD. Y para continuar se introduce en el micro PLC logo 8.3 de siemens.

##### Figura 41

*Memoria SD de LOGO 8.3*



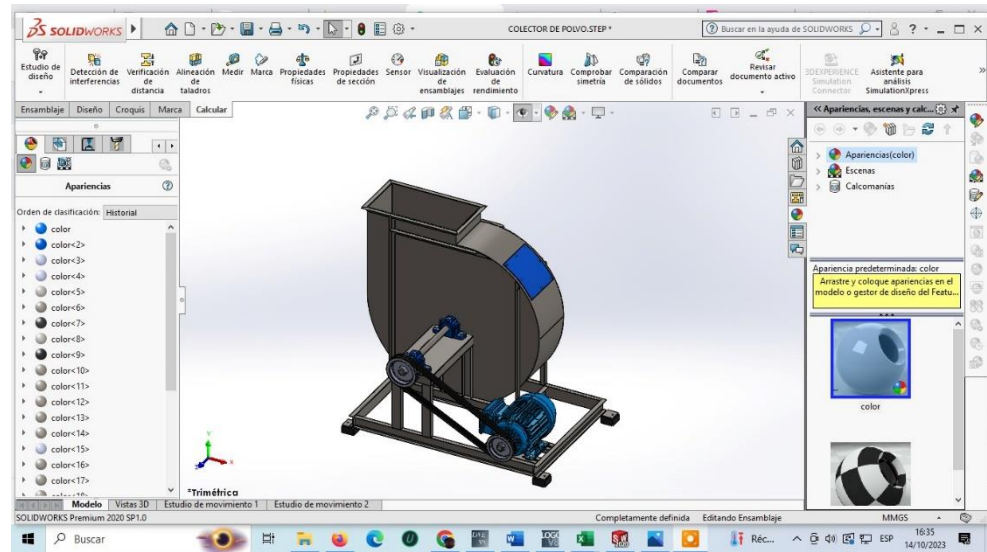
Nota: Memoria CD en formato FAT32

#### 4.3.3. DISEÑO DE WEB LOCAL CON SOLIDWORKS.

El entorno web editor también llamado sistemas SCADAS, se diseña de acuerdo al objetivo principal. Lograr una comunicación y interacción máquina- humano, para lo cual diseñamos nuestra pantalla con ayuda de softwares como SOLIDWORKS que nos ayuda a tener una presentación adecuada.

**Figura 42**

*Diseño del sistema de extracción de aire en SolidWorks*

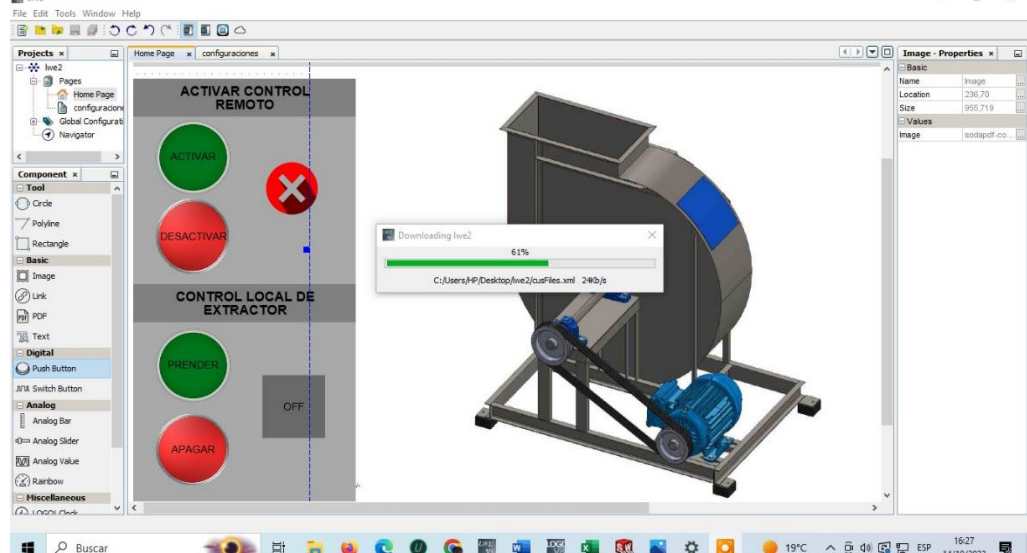


Nota: las pantallas se realizan mediante diseño web para ello se necesita tener imágenes adecuadas.

Luego abrimos el programa LWE de logo web editor en donde realizamos la programación del control donde se implementa la activación de control Remoto y además un control local en donde se pueda activar y desactivar el sistema de extracción, una vez cargado la programa en el PLC logo e insertado el SD. Procedemos la carga en el web editor de Logo 8.3.

**Figura 43**

*Cargar programa en el PLC y control en red local*

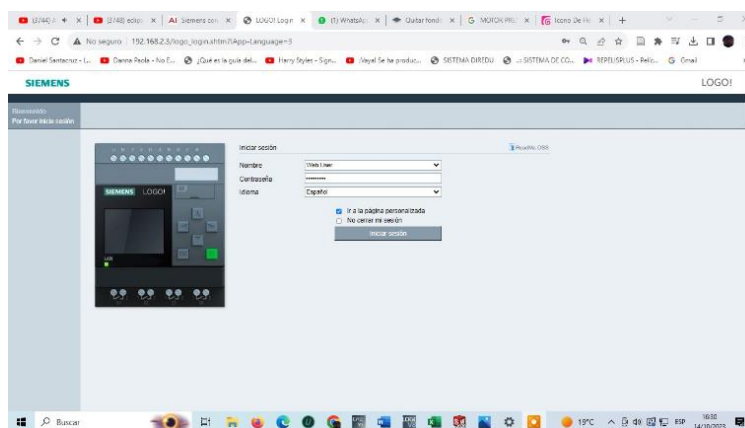


Nota: Desarrollo de sistema SCADA en web editor de logo 8.3.

Luego realizamos las pruebas de control en la red local, usando la computadora como medio de control y abrimos en la página web o Google el IP de PLC logo 8.3 en donde aparece la página de control de logo como nuestra en a la figura, ingresamos con la contraseña que se creó en el logo soft confort.

### Figura 44

*página web de logo 8.3 siemens*

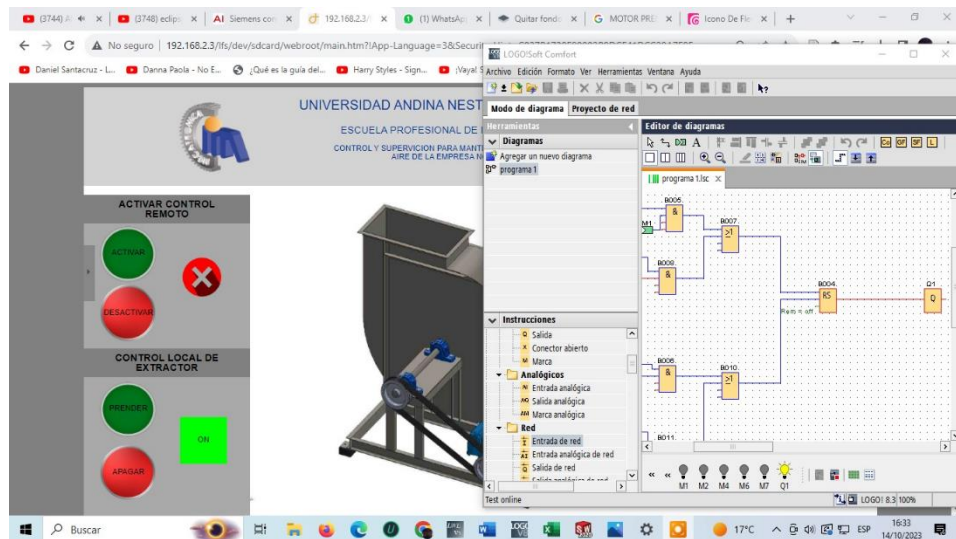


Nota: El ingreso con Contraseña designada en logo

Luego de ingresar se puede realizar las pruebas de control remoto y control local en la página de logo 8.3. de acuerdo a programación realizada se muestra la validación de comunicación entre el PLC logo 8.3 con la SCADA de red local. Como se muestra en las figuras que se presentan.

**Figura 45**

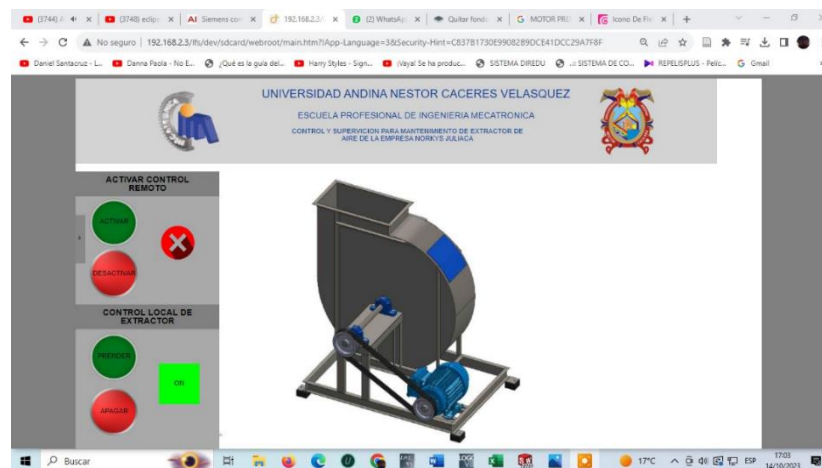
*Se realizan las pruebas de conexión entre el logo y la SCADA*



. Nota: Diseño Propio

**Figura 46**

*página web local con conexión con PLC logo 8.3*



Nota: Diseño Propio

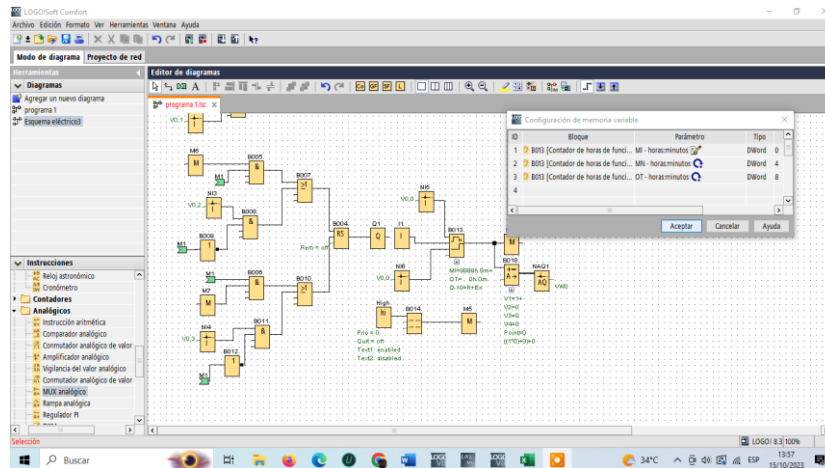
### 4.3.4. 4.2.4. PROGRAMACIÓN EL MANTENIMIENTO DEL MOTOR.

Programamos el tiempo del Motor eléctrico basado en horas de funcionamiento del catálogo o ficha técnica que le corresponda, la programación del PLCs logo

8.3 se realiza mediante el bloque de funciones y realizar el mapeo de las variables. Esta programación se puede realizar para los parámetros que se requieran controlar en el tiempo.

**Figura 47**

*Programación y mapeo del horómetro del Motor*



Nota: programar el horómetro en Motor Eléctrico y Mapeo de los temporizadores.

Se realiza la programación tanto en el logo soft confort, como al mapear convertimos los variables en doble palabra (Dword) y en LWE web editor se designa la doble palabra virtual. Se podrá modificar el tiempo para mantenimiento y visualizar el tiempo recorrido y faltante.

**Figura 48**

*Tiempo de trabajo en web editor.*

TIEMPO DE TRABAJO DEL MOTOR		
Reiniciar	HORAS PARA MANTENIMIENTO	<input type="text"/> Min
OFF	HORAS DE TRABAJO	00:00 H:min
	TIEMPO RESTANTE	<input type="text"/> Min

Nota: Los tiempos se visualizan en la pantalla.

**figura 49**

*Tiempo de traba de la chumacera.*

TIEMPO DE TRABAJO DE CHUMACERA		
Reiniciar	HORAS PARA MANTENIMIENTO	<input type="text"/> Min
OFF	HORAS DE TRABAJO	00:00 H:min
	TIEMPO RESTANTE	<input type="text"/> Min

Nota: Los tiempos se visualizan en la pantalla.

**figura 50**

*Parámetros analógicos de supervisión.*

DE EXTRACCION DE AIRE	
SENSOR DE CORRIENTE	<input type="text"/>
SENSOR DE TEMPERATURA	<input type="text"/>

Nota: Parámetros de los sensores se pueden visualizar en la SCADA.

## CAPÍTULO VI

### PRUEBAS Y RESULTADO

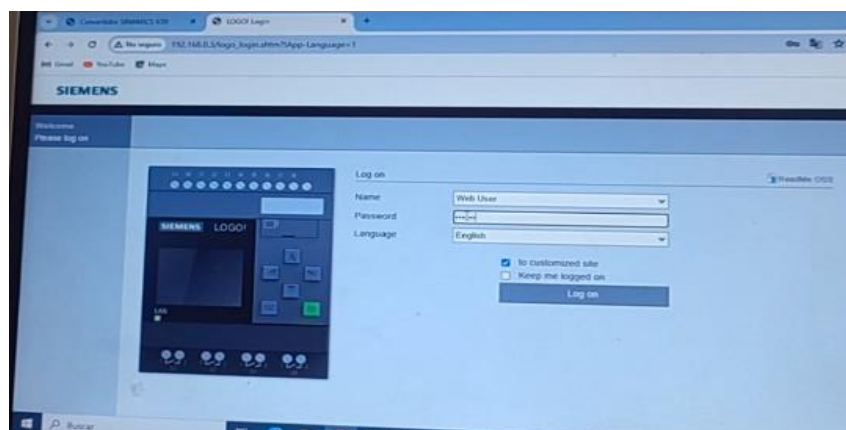
#### 5.1. REALIZAR LAS PRUEBAS DE COMUNICACIÓN.

##### 5.1.1. Pruebas de comunicación CON LWE LOGO 8.3.

En este apartado se Realiza la prueba de conexión en la red Local con LWE de Logo 8.3 para ello se debió cumplir con la injertación de una memoria CD y Configurar y habilitar en logo 8.3. para ellos solo se debe insertar el IP del LOGO PLC 8.3 en la Url del Navegador en este proyecto se utiliza la IP 192.168.0.3, y aparecerá la página de logo 8.3 web como se muestra en la Figura.

#### figura 51

*Página de logo 8.3 en el Navegador.*

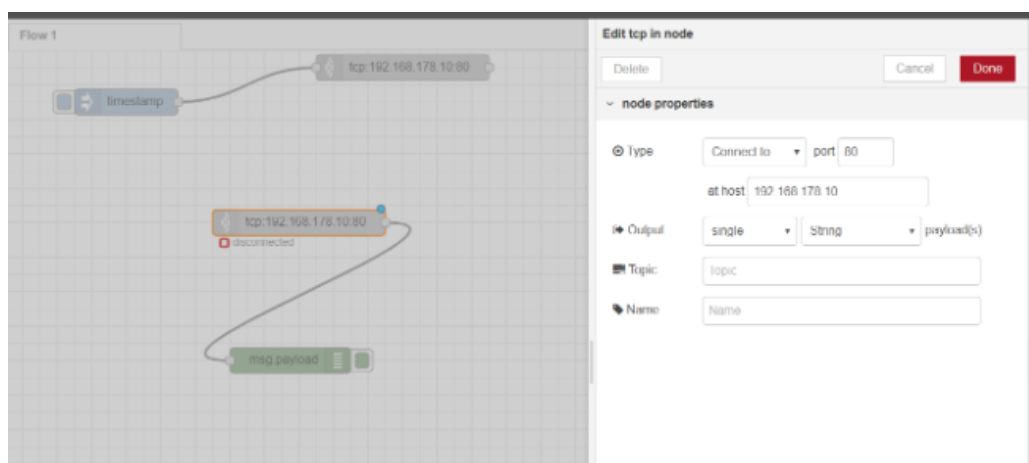


Nota: El ingreso en la página Personalizada es con la clave.

En este apartado se realizará la prueba de comunicación en la plataforma de Node red y Ubidots. de la misma forma La comunicación entre Node red y Logo es mediante IP en LOGO PLC 8.3. como se muestra en la figura. Y por otro lado la comunicación entre ubidots y Node RED es mediante el protocolo MQTT que es protocolo de mensajería ligera.

**figura 52**

*Configuración de IP en Node red y logo 8.3.*



Nota: Cuando existe Comunicación nos marca un mensaje en Sucessful en verde.

**figura 53**

*La configuración entre el node red - ubidots.*

Account Type: Ubidots

Name: Ubidots in

Token: BBFF-xF7f70bZihuShxftpruJdEplalpAb4

Device: particle

Enable secure TLS connection

Use custom topics

pir  Last value

pir2  Last value

pir3  Last value

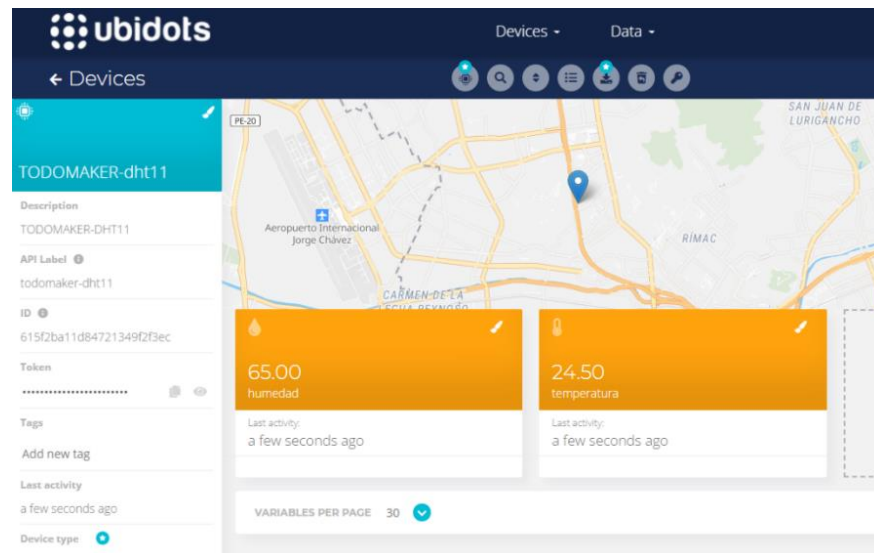
pir4  Last value

Nota: se configura en Nombre del proyecto y el Token generado.

En este aparatado se mostrará los cuadros generados al realizar la comunicación con Node red y Ubidots. Esto siempre en cuando se configure correctamente el nombre y el Token que se generaron. Si esta correcto se mostrar los cuadros anaranjados que se muestra por cada dato que se envía.

**figura 54**

*Comunicación de Node red - Ubidots.*



Nota: se genera los cuadros naranjas por cada variable que se trabaja.

### 5.1.2. Pruebas De Control On – Off Remoto - Local

Las pruebas que se realizan de control local son mediante el uso de software de LWE logo siemens. En donde se muestra en la pantalla de rasbery pi 4, el enlace IP de LWE de siemens. Donde se desarrolló la escada de control local mediante la supervisión de parámetros y tiempos de funcionamiento.

Primero se realizará prueba de control preder y apagar mediante la pantalla de rasbery pi 4 como si fuera un HMI. Se mostrará la pantalla y los actuadores en funcionamiento.

**figura 55**

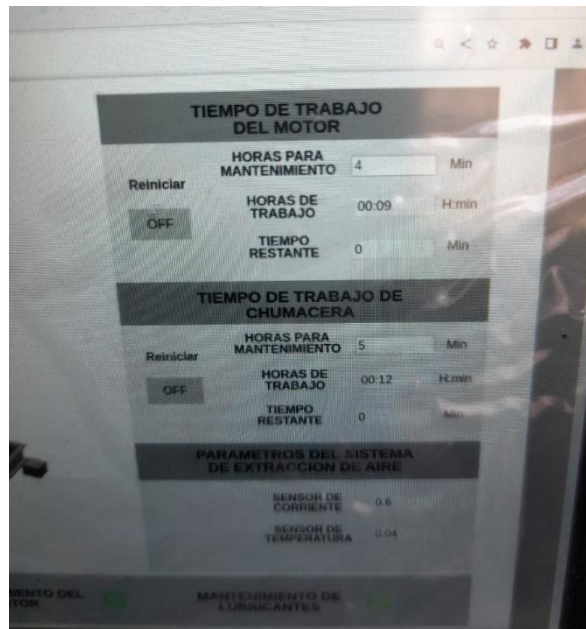
*Pantalla HMI de LWE de control local.*



Nota: se genera los cuadros naranjas por cada variable que se trabaja

**figura 56**

*Supervisión de Datos de Monitoreo.*

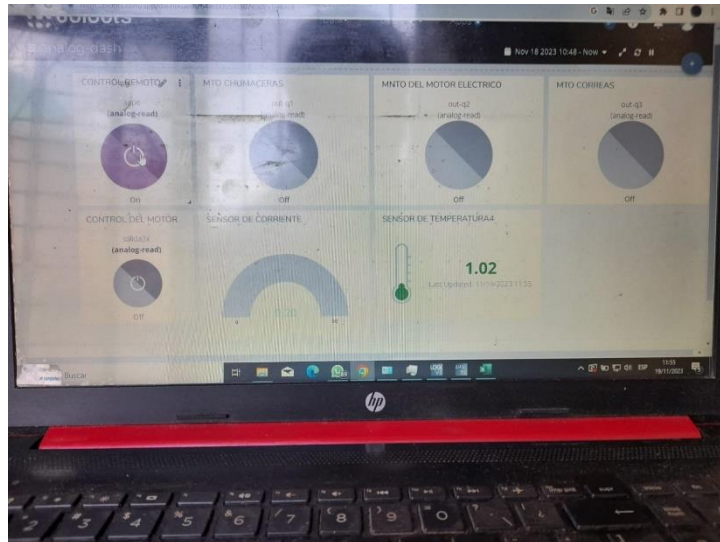


Nota: Monitoreo de Datos de supervisión.

Las pruebas de control remoto o IOT se realizan con el software de Ubidots, para esta prueba se realizará mediante el uso de una laptop, y la utilización de un celular mediante links que se reenvían.

**figura 57**

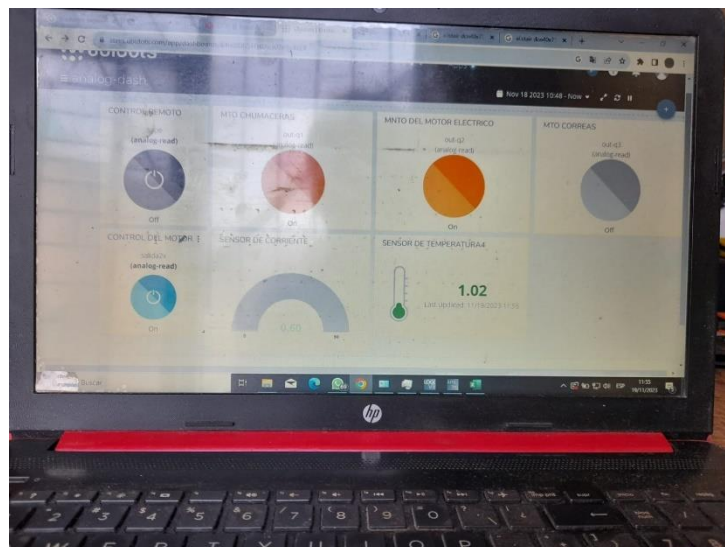
*Pruebas de control remoto mediante una laptop.*



Nota: control remoto mediante una laptop.

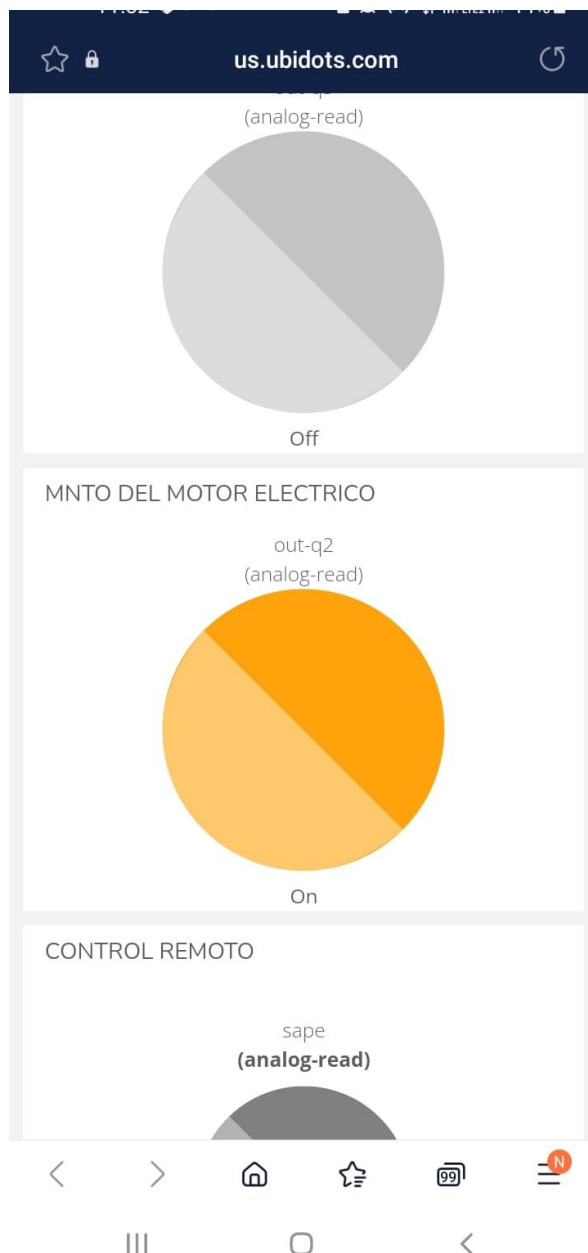
**figura 58**

*control mediante una laptop.*



**figura 59**

*Control remoto mediante un celular.*



Nota: las pruebas se realizaron de puno – Juliaca.

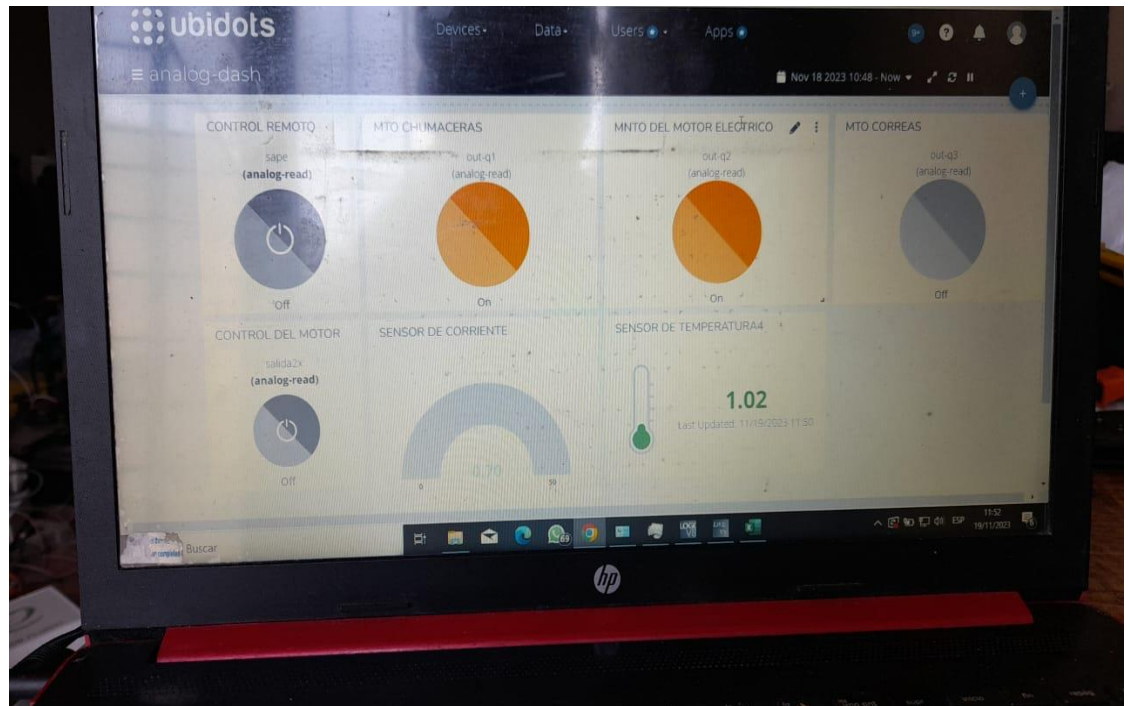
### 5.1.3. Pruebas de supervisión y monitoreo.

En este apartado se Realiza la prueba de control de parámetros del tiempo de funcionamiento y supervisor de sensores analógicos mediante el uso de softwares de control local y remoto. Funciona mediante el control de tiempo de

funcionamiento de los componentes mecánicos y eléctricos. El horómetro controla los tiempos, una vez terminado el tiempo de trabajo genera una alerta o se prende la luz que indica que ya es tiempo de cambiar los componentes.

**figura 60**

*Cuando este en tiempo de MTO se prende Luz naranja.*



Nota: El control y supervisión en red IOT – control remoto

**figura 61**

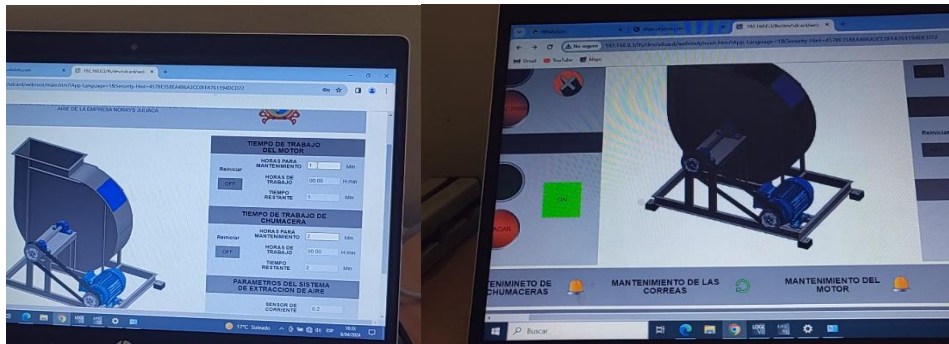
*Supervisión de Parámetros de tiempo y sensores en la red local.*



Nota: El control y supervisión en red local – control Local

**Figura 62**

*pruebas de tiempo de funcionamiento y la alerta después del tiempo*



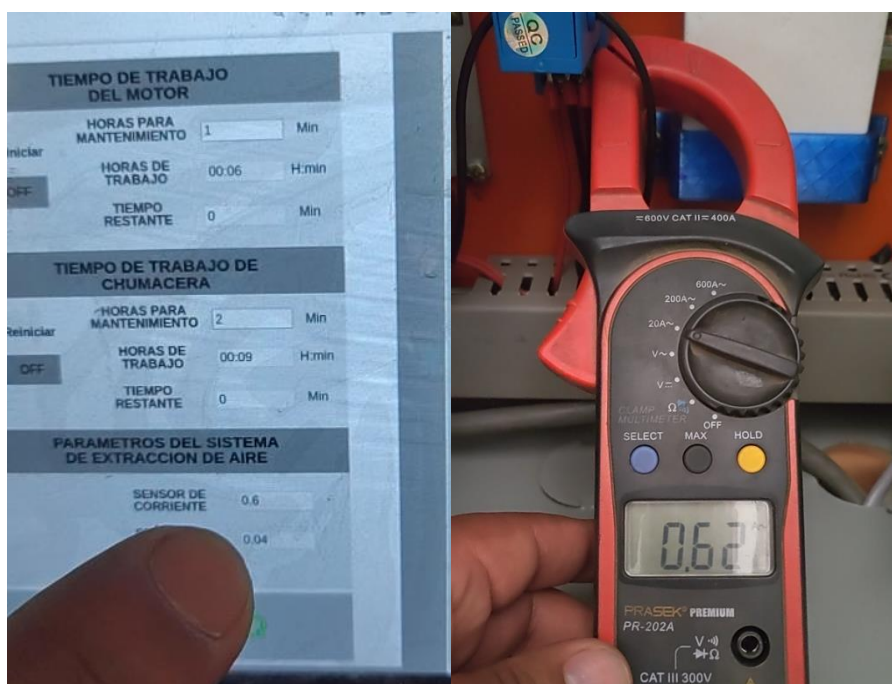
Nota: Pruebas al horómetro realizados y las alertas después del tiempo programado.

#### 5.1.4. Pruebas de supervisión de sensores analógicos.

Las pruebas de adquisición de datos en internet y en una red local será comprobado con un multímetro para su validación de los datos de lectura. El motor de prueba de 1.5 hp con un consumo de 2.3 amperios

**Figura 63**

*Lectura de la señal analógica en una red local.*



Nota: Pruebas de consumo de corriente del motor eléctrico en la red local.

Como se visualiza en una red local un motor de 1,5 hp en vacío consume 0.6 amperios y para comprobar se utiliza una pinza amperimétrica. Para validar los Datos. En la siguiente imagen se presentará el monitoreo de la corriente en red remota de manera que se pueda monitorear desde cual parte del mundo que tenga internet.

**Figura 64**

*lectura Analógica mediante la aplicación de manera remota.*



Nota: Pruebas de consumo de corriente del motor eléctrico en la red remota.

## CONCLUSIONES



- PRIMERA:** En este proyecto implementación y adquisición de datos en internet para la planificación de mantenimiento del extractor de aire. Se logro presentar el tablero eléctrico que presenta como una alternativa de Solución para monitoreo y planificación de mantenimiento en los equipos de real plaza Norkys Juliaca.
- SEGUNDA:** Se realizo la programación en logo 8.3 para generar datos para software IOT y de la misma forma se programó mediante marcas para lectura y escritura en node red de señales digitales y analógicas. En las pruebas se obtuvo buenas respuestas en tiempo real de manera que estable y puede realizar la instalación en los centros comerciales que trabajan con equipos que se necesita mantenimiento.
- TERCERA:** Se ha realizado el desarrollo del sistema SCADA en la en el software logo web editor de SIEMENS y de la misma forma en la plataforma de ubidost de tal forma que se pudo realizar el control y monitoreo de forma remota y local .



## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** El proyecto implementación y adquisición de datos en internet para la planificación de mantenimiento del extractor de aire se puede mejorar mediante la utilización como un centro de almacenamiento de datos la empresa AMAZON que están desarrollando continuamente sistemas IOT.
- SEGUNDA:** En el proyecto se puede implementar sistemas de control avanzado para optimizar aún más los costos de funcionamiento y mantenimiento en los centros comerciales y otros que utilicen sistemas y mecanismo.
- TERCERA:** Para lograr control avanzado se puede realizar utilizando controladores como s7 1200 si se trata de plantas de producción en gran escala.
- CUARTA:** Para la programación de los HMI de manera avanzada se recomienda tener conocimientos de lenguaje en C, ya que la programación es igual que programar en visual Basic.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 21, A. (08 de 02 de 2022). LOGO! de Siemens: qué es, cómo funciona y para qué sirve. Obtenido de <https://www.cursosaula21.com/logo-de-siemens-que-es-y-como-funciona/>
- Banda-Cortez, J. E.-M.-A.-R.-C. (2023). SISTEMA IoT PARA DETECCIÓN Y MONITOREO DE TICKETS. mexico.
- Bargaran Vásquez, L. A. (2021). Diseño de sistema automatizado de monitoreo y control con telemetría para mantenimiento preventivo de sistemas fotovoltaicos en las industrias de 3 a 50 kW Lambayeque-Perú. lambayeque: universidad cesar vallejo.
- Cabrera, R. H. (2012). Diseño de un sistema de adquisición de datos para una celda de carga dentro del proceso de pesaje dinámico. Lima.
- Circutor, P. b. (30 de 05 de 2022). Best industrial IoT software for data collection, visualization and storage available in eManager. Obtenido de <https://www.pickdata.net/es/noticias/mejor-software-iot-industrial-adquisicion-visualizacion-almacenamiento-emanager>
- Collantes, M. Á. (2022). Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y Control en una línea de fabricación de. lima: universidad tecnologica del peru.
- Definicion. (11 de 10 de 2023). Sensor - Qué es, definición y concepto. Obtenido de <https://definicion.de/sensor/>
- Gallegos Sánchez, C. A. (2018). Desarrollo de un software de monitoreo y predicción. Lima: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS.
- Hanz, W. (08 de 09 de 2018). SOLUCIONES EN MOVIMIENTO. Obtenido de <https://www.quinterohurtado.com/post/qu%C3%A9-es-una-chumacera>



- HERSAL\_A\_WM. (2015). productos HERSAL. Obtenido de <https://hersal.com.pe/productos/correas-de-transmision/>
- HVH. (2021). Los Tipos Comunes de Correas en V y sus Tamaños Estándar. Obtenido de <https://hvhindustrial.com/es/blog/tipos-comunes-de-correas-V>
- Industrias, G. (29 de 11 de 2021). Tipo de motores electricos. Obtenido de <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/tipos-de-motores-electricos>
- Jelpit. (03 de 02 de 2022). 5 tipos de mantenimiento para equipos industriales. Obtenido de <https://www.jelpit.com/blog/facilities/5-tipos-de-mantenimiento-para-equipos-industriales/>
- Jorge Iván Zapata Valencia, D. A. (2017). Diseño e implementación de un prototipo de dispensador automático de comida para animales basado en raspberry pi controlado mediante una aplicación móvil. pereyra,colombia.
- peru, b. (08 de 08 de 2015). Fajas Sincronicas. Obtenido de <https://www.bcbearing.com.pe/fajas-sincr%C3%B3nicas-2>
- Ryan León, A. B. (2020). Diseño y construcción de un prototipo de máquina selladora y clasificadora de huevos de gallina por peso en la empresa peruana Aviporc S.A.C. Peru.
- S.L., S. t. (26 de 11 de 2019). Correas Dentadas al Mejor Precio y Calidad - Especialistas. Obtenido de <https://sadi transmisiones.com/correas-dentadas/>
- SENSOR, R. (11 de 10 de 2022). El sensor de temperatura. Obtenido de <https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/el-sensor-de-temperatura>
- silva, G. E. (2018). Diseño e implementación de un sistema de pesaje con acceso a base de datos con tecnología rfid y reporteria por medio de una red local. GUAYAQUIL - ECUADOR.



tavella, A. (2022). Planificación y Programación del Mantenimiento Preventivo Anual para garantizar la sustentabilidad de las operaciones. *australia: universidad Austral*.

transmisiones, R. (1 de 8 de 2018). transmision de correas. Obtenido de <https://es.rs-online.com/web/c/transmision-de-potencia-mecanica/correas-y-poleas/correas-trapezoidales/>

Wikipedia, l. e. (06 de 10 de 2023). Controlador lógico programable. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Controlador\\_l%C3%B3gico\\_programable&oldid=154331891](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Controlador_l%C3%B3gico_programable&oldid=154331891)

## ANEXOS:

**TABLA 34. TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS MATERIALES DE LOS COMPONENTES DE RODAMIENTOS**

Material	Análisis químico aproximado, %	Temp. °F	Dureza HRC	-73°C -100°F	-54°C -65°F	-17°C 0°F	38°C 100°F	93°C 200°F	121°C 250°F	149°C 300°F	204°C 400°F	260°C 500°F	316°C 600°F	371°C 700°F	427°C 800°F
Aceros de baja aleación con carbono y cromo para rodamientos. Acero 52100 y otros según ASTM A295	1C 0,5-1,5Cr 0,35Mn	70	60	ESTABILIZACIÓN DIMENSIONAL ESTÁNDAR Cambio dimensional < 0,0001 in/in en 2500 horas a 100 °C (212 °F). Buena resistencia a la oxidación.											
Aceros de baja aleación con carbono y cromo para rodamientos. Acero 52100 y otros según ASTM A295	1C 0,5-1,5Cr 0,35Mn	70 350 450	58 56 54	Estabilizado térmico según FS136, <0,0001 in/según cambio dimensional en 2500 horas a 149 °C (300 °F). Cuando se le proporciona un tratamiento térmico de estabilización, el acero A295 es apropiado para diversas aplicaciones en un rango de temperaturas de 177 °C a 232 °C (350 °F a 450 °F); sin embargo, no es dimensionalmente tan estable como lo es a temperaturas menores de 177 °C (350 °F). Si se requiere máxima estabilidad, use los materiales del grupo de temperaturas de 316 °C (600 °F) que figuran abajo.											
Aceros de temple profundo para secciones pesadas según ASTM A485	1C 1-1,8Cr 1-1,5Mn 0,08Si	70 450 600	58 55 52	Como está tratado térmicamente y templado, está estabilizado, <0,0001 in/según cambio dimensional en 2500 horas a 149 °C (300 °F).											
Aceros carburizados según ASTM A534 a) baja aleación 4118, 8X19, 5019, 8620 (níquel-molibdeno), b) con alto contenido de níquel 3310	Níquel-molibdeno: 0,2C, 0,4-2,0Mn, 0,3-0,8Cr, 0-2,0Ni, 0-0,3Mo 0-0,1C, 1,5Cr, 0,4Mn, 3,5Ni	70	58	El acero con níquel-molibdeno es de uso frecuente para alcanzar una ductilidad especial en los anillos internos de los rodamientos de dispositivos de bloqueo. El acero 3311 y otros se utilizan para anillos de sección extragruesa.											
Acero inoxidable 440C resistente a la corrosión según ASTM A756	1C 18Cr	70	58	Excelente resistencia a la corrosión.											
Acero inoxidable 440C resistente a la corrosión según ASTM A756	1C 18Cr	70 450 600	58 55 52	Estabilizado térmicamente para alcanzar máxima dureza a altas temperaturas (FS238). Buena resistencia a la oxidación a altas temperaturas. Observe que la capacidad de carga desciende más rápidamente a temperaturas más altas que con el acero M50 incluido abajo, lo cual se debe considerar si las cargas son altas, <0,0001 in/según cambio dimensional en 1200 horas.											
Acero M-50, velocidad media alta	4Cr 4Mo 1V 0,8C	70 450 600	60 59 57	Se sugiere cuando es necesario un material de alta dureza estable a temperaturas elevadas, <0,0001 in/según cambio dimensional en 1200 horas a 316 °C (600 °F).											

Nota: Los datos de estabilidad dimensional que se muestran arriba corresponden solo a la expansión y/o contracción metalúrgica permanente. No se incluyen los efectos de la expansión térmica. Para temperaturas de funcionamiento mayores de 427 °C (800 °F), consulte a un ingeniero de Timken.



### MATRIZ DE CONSISTENCIA

IMPLEMENTACION Y ADQUISICION DE DATOS EN INTERNET PARA LA PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR						
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	ANTECEDENTES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>En Perú, especialmente en la Región de Puno, la empresa Norkys Real Plaza de Juliaca enfrenta problemas en la supervisión y monitoreo de su sistema de extracción de aire. El actual proceso, basado en un plan de días de trabajo, es ineficiente y no considera situaciones excepcionales. Para abordar esta deficiencia, se propone un sistema de monitoreo en red que permita la supervisión continua desde cualquier lugar del país. Este sistema integrará PLCs, actuadores eléctricos y sensores analógicos para obtener datos en tiempo real, mejorando así la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento y supervisión de los equipos.</p>	<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cómo mejorar el proceso de supervisión y planificación de mantenimiento del extractor de aire en la empresa Norkys real plaza Juliaca?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Implementar y realizar la adquisición en internet para la planificación de mantenimiento del extractor de aire en la empresa Norkys real plaza Juliaca.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> La implementación y la adquisición de datos en internet para la planificación de mantenimiento en el extractor de aire de la empresa Norkys real plaza JULIACA, permite la forma de monitoreo y planificación de mantenimiento mediante alarmas y horómetros.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Implementación y Adquisición de datos en internet</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Planificación de mantenimiento de extractor de aire.</p>	<p><b>A1.</b> En las últimas dos décadas, los avances tecnológicos han mejorado significativamente los servicios de telecomunicaciones. Los dispositivos en Data Centers operan 24/7, y su falla puede interrumpir el servicio y causar pérdidas económicas. Las condiciones ambientales, como temperatura y humedad, son factores clave en estos fallos. El proyecto desarrolla una aplicación de predicción de fallos en tiempo real, anticipando problemas y facilitando una respuesta rápida. (Gallegos Sánchez, 2018, pág. 2)</p> <p><b>A2.</b> La tesis diseñó un sistema de telemetría para monitorear en tiempo real parámetros eléctricos y ambientales de sistemas fotovoltaicos industriales, evaluando capacidades de 3kW a 50kW en Piura. (Bargaran Vásquez, 2021, pág. 3).</p> <p><b>A3.</b> La investigación propone una solución para mitigar problemas en la línea de fabricación de racks metálicos en Lima, Perú, abordando pérdidas de materia prima, detenciones no planificadas, productos fuera de especificación y accidentes laborales. (Collantes, 2022, pág. 3)</p>	<p>Enfoque: cuantitativo Diseño: experimental Tipo: descriptivo</p>
	<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> <b>PE1:</b> ¿Cómo mejorar la instrumentación del tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera remoto? <b>PE2:</b> ¿De qué manera se puede obtener datos para el monitoreo y mantenimiento de los mecanismos? <b>PE3:</b> ¿Cómo desarrollar la interacción en una red IOT para supervisión y monitoreo de parámetros?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>OE1:</b> Implementar el tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera remoto. <b>OE2:</b> Programar el controlador PLC logo 8 y generar datos para monitoreo y mantenimiento de los mecanismos. <b>OE3:</b> Desarrollar una pantalla de visualización basado en red IOT para el monitoreo y control.</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>HE1:</b> La implementación el tablero eléctrico para poder controlar y supervisar de manera local y remoto, permite la interacción y control de monitoreo en tiempo real. <b>HE2:</b> La programación del controlador PLC logo 8 y a generar de datos para el monitoreo y mantenimiento de los mecanismos facilita la interacción en tiempo real. <b>HE3:</b> Desarrollar una pantalla de visualización basado en red IOT para el monitoreo y control en tiempo real, de manera local y remota.</p>			<p><b>Técnicas e instrumentos</b></p> <p>Técnica: Observación directa. Instrumentos: descripción de parámetros de control.</p>



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 04/07/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JONATHAN RODRÍGUEZ MAMANI

Dirección: manzanares C-3 Urb. Manuel Prado Cusco

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 43842859

Teléfono: 972005514 email: jonathan226859@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA MECATRÓNICA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO MECATRÓNICO

Asesor: Ing. Abelardo Leon Miranda

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación      Tesis      Trabajo de Suficiencia Profesional      Trabajo Académico

Título IMPLEMENTACION Y ADQUISICIÓN DE DATOS EN INTERNET PARA LA  
PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EXTRACTOR DE AIRE EN LA EMPRESA NORKIS  
REAL PLAZA JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): Implementación, Adquisición de datos en internet, HMI, PLC, Siemens.

2

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

## 2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

## 3. Licencias:

### a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

### b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN-P21

Firma de Autor



huella digital

04 de Julio del 2024

Fecha