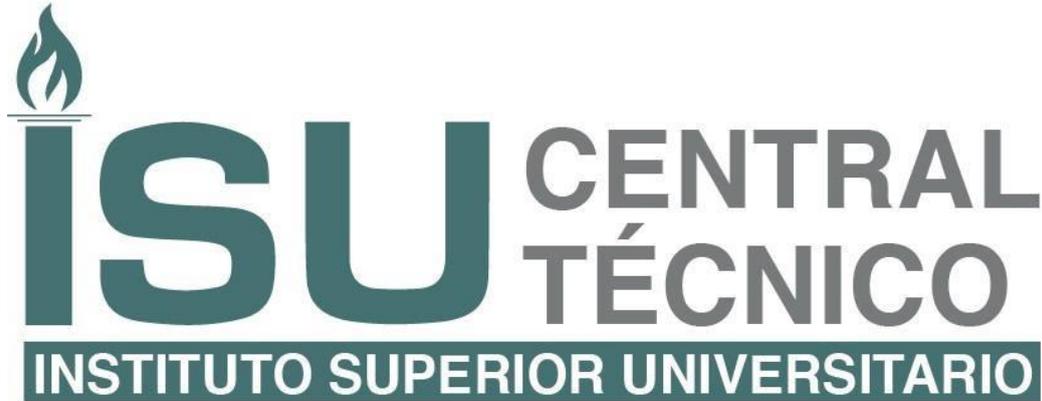


| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02 | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |



Estudio técnico y propuesta de mejora a distintas fallas
 eléctricas existentes en el Instituto Nacional de Meteorología
 Hidrología-INAMHI (LANCAS) Quito.

CARRERA DE ELECTRICIDAD

Nombre: Simancas Alcides

Tutor: Ing. Sarango Estefanía

Quito – Ecuador, enero del 2022

| | | |
|--|--|---|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

Contenido

| | |
|---|----|
| CARRERA DE ELECTRICIDAD..... | 1 |
| 1. Título del proyecto..... | 3 |
| 2. Planteamiento del problema..... | 3 |
| 3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS: | 5 |
| 3.1 GENERALES | 5 |
| 3.2 ESPECÍFICOS | 5 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 5. ALCANCE..... | 6 |
| 6. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 6.1 Instalaciones eléctricas para laboratorios..... | 6 |
| 6.2 Sistemas de protección para laboratorios | 7 |
| 6.3 Malla a tierra | 7 |
| 6.4 Jaula Faraday..... | 8 |
| 6.5 INAMHI-LANCAS..... | 9 |
| 6.6 Mantenimiento | 9 |
| 6.8.1 Mantenimiento Preventivo | 9 |
| 6.8.2 Mantenimiento Correctivo | 10 |
| 7. Tipo de investigación planteada..... | 11 |
| 7.1 La investigación explicativa..... | 11 |
| 7.2 La Investigación descriptiva | 12 |
| 8. Métodos de investigación utilizados | 12 |
| 8.1 Investigación bibliográfica..... | 12 |
| 8.2 Investigación de campo..... | 12 |
| 8.3 Investigación descriptiva..... | 12 |
| 9. Cronograma..... | 12 |
| 10. Fuentes de información. | 14 |
| 11. Recursos | 16 |
| Etapa de toma de medición | 16 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| FORMATO | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

1. Título del proyecto.

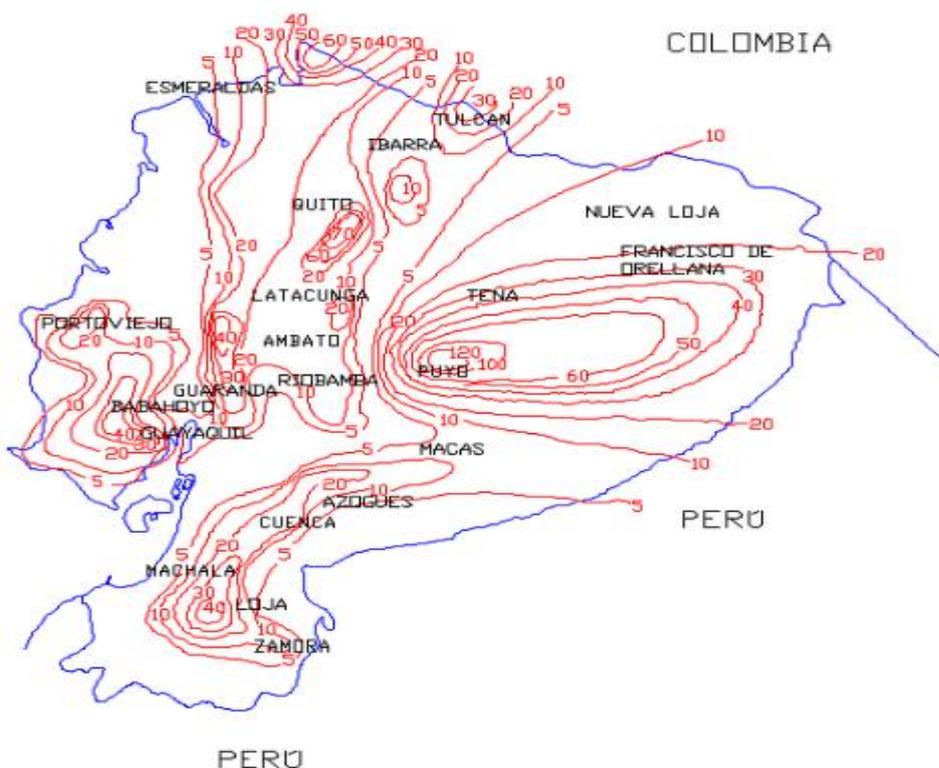
Estudio técnico y propuesta de mejora a distintas fallas eléctricas existentes en el Instituto Nacional de Meteorología Hidrología-INAMHI (LANCAS) Quito

2. Planteamiento del problema.

El laboratorio LANCAS fue diseñado por técnicos profesionales, al pasar el tiempo fueron incorporando nuevos equipos así aumentando la carga en el laboratorio y se tuvo que adaptar a las instalaciones para los nuevos equipos, por lo cual este edificio no cuenta con protección para descargas atmosféricas.

Figura 1

Mapa Isocerámico del Ecuador,2015



Nota: el mapa representa el resultado de la aparición de días de tormentas por kilómetro cuadrado y por año, adaptado a las condiciones atmosféricas de 2015 en el Ecuador donde al menos aparece un solo rayo; 2017. (Orbea, 2017)

| | | |
|--|---|---|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

El sector de Iñaquito en el mapa de nivel ISOCERÁUNICO del Ecuador indica que Quito es un lugar de tormentas y la probabilidad de descargas atmosféricas en los tiempos de invierno. Este mapa fue creado hace varios años, pero por las condiciones climáticas tan cambiantes, estaría desactualizado. Esto ha causado que, en la EEQ, casi no utilice, este mapa ya que no permite visualizar de forma exacta el nivel de descargas atmosféricas en un punto específico, es decir ahora lo realizan basados en la experiencia del diseñador eléctrico, pero no de un fundamento científico o instrumento como es el mapa. Además, se hacen consideraciones subjetivas, de la cantidad de tormentas eléctricas que hay en cierto sector, el mismo debe estar en operación un sistema de pararrayos para protección de descargas atmosféricas.

Los equipos que tiene el área del laboratorio (LANCAS) son de alta complejidad es decir sensibles a variaciones de voltajes tales como: el destilador, la mufla, el secador instrumental y el cromatógrafo de líquidos y gases; según Parra J (2016) , “los tableros de control deben tener sus respectivas etiquetas para identificación de circuitos, no modificar las posiciones de los equipos y mantenimientos no supervisados por profesionales eléctricos, mismos que no están debidamente dimensionados en cuanto a sus alimentadores y protecciones para otro lugar en específico, el cual produce alteración en las tarjetas electrónicas de los equipos”. (pág.4)

Al no contar con personal técnico eléctrico para hacer modificaciones a los circuitos eléctricos y los respectivos mantenimientos preventivos o correctivos no supervisados por profesionales eléctricos, causa consecuencias graves por falta de dimensión de protecciones a los equipos, es importante señalar que los equipos se dañan por variaciones de voltaje, protección del sistema de puesta a tierra mal dimensionado y por descargas atmosféricas, alimentadores de equipos inadecuados. El funcionamiento de los equipos es incorrecto, de eso se produce derretimiento de la chaqueta de los cables y posteriormente la máquina estaría perdiendo vida útil y con el tiempo quedando fuera de servicio. El laboratorio de microbiología sólo podrá utilizar el equipamiento y equipos solo el personal autorizado del mismo. Las estufas están trabajando a una temperatura determinada de 75°C, en caso de necesitar modificar esa temperatura, se debe comunicar al resto de personal del área, que deben estar de acuerdo, con al menos un día de antelación, para que no haya mucha demanda de carga para el laboratorio, recalentamiento de los conductores, cortocircuitos. (Mera P, pág. 4).

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

3.1 GENERALES

Identificar fallos eléctricos y corrientes armónicas en el laboratorio LANCAS, mediante un levantamiento técnico de las instalaciones eléctricas para presentar una propuesta de mantenimiento correctivo y preventivo.

3.2 ESPECÍFICOS

- Desarrollar el levantamiento cargas e información técnica eléctrica correspondiente a tableros eléctricos, ubicación de equipos y actualizar planos en el Laboratorio LANCAS.
- Elaborar la memoria técnica del edificio del INAMHI con las respectivas soluciones de mejoras para el edificio.
- Presentar una propuesta de mantenimiento correctivo y preventivo para las instalaciones eléctricas del laboratorio del LANCAS.

4. JUSTIFICACIÓN

Se justifica el presente proyecto con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, al tratarse de un laboratorio debe cumplir estrictas normas de seguridad de protección de los equipos. En la actualidad el edificio del INAMHI (LANCAS) presenta un conjunto de problemas:

- Equipos costosos que están fuera de servicio por no tener seguridad de protecciones de descargas atmosféricas.
- No hacer mantenimientos periódicamente al sistema eléctrico de fuerza con sus respectivos subtableros de distribución.
- Por no corregir los desfases del tablero principal cada año si es posible.
- Por el mal dimensionamiento de la conexión para el equipo y conexiones clandestinas.

El cual no garantiza la operatividad de los equipos, bajo ninguna norma existente por lo que están dañados los equipos, según las Normas lo estipulan en la ITC-04 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, el personal técnico debe estar capacitado en el área eléctrica para que explique al momento de comprar nuevos equipos, para que brinde mantenimiento a las instalaciones y aplique modificaciones acorde a las necesidades eléctricas y de

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

seguridad de los equipos.

La investigación realizada será de gran ayuda para que puedan solucionar el problema por el cual dejaremos una cotización de trabajo de una empresa reconocida de gran trayectoria a nivel nacional y eso nos motiva a dejar un documento técnico coherente para las autoridades del INAMHI

5. ALCANCE

El Edificio del INAMHI en donde se encuentra actualmente funcionando el laboratorio LANCAS fue construido originalmente para equipos eléctricos dimensionado para aquél tiempo, a medida que pasa el tiempo fueron incorporando más equipos avanzados, así aumentado la carga del laboratorio y por ese motivo se proyecta a realizar un levantamiento del sistema eléctrico actual, verificaciones de los conductores de los equipos, dimensionar protecciones de equipos de alta complejidad, el estudio de calidad de energía por parte de la EEQ, verificar el sistema de puesta a tierra en búsqueda de fallas e inconveniente para realizar una propuesta técnica para que el edificio funcione adecuadamente con todos sus equipos de acuerdo a la normativa local y siguiendo las recomendaciones de fabricantes de equipos para este tipo de instalaciones de laboratorio.

Los insumos mínimos a entregar serán la documentación de estado actual (Memoria técnica, planos y levantamiento de carga actual) propuesta técnica económica de mantenimiento correctivo y preventivo para las instalaciones eléctricas adecuadas para el buen funcionamiento del edificio de INAMHI-LANCAS (Memoria técnica, planos, presupuesto referencial).

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Instalaciones eléctricas para laboratorios

La instalación eléctrica del laboratorio debe estar diseñada en el proyecto de obra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y en función de sus líneas de trabajo, del tipo de equipo utilizado y teniendo en cuenta las futuras necesidades del laboratorio. Este aspecto debe ser contemplado en todas las modificaciones que se realicen. Por otro lado, la incorporación de nuevo instrumental debe tener en cuenta sus requerimientos eléctricos. Los conductores deben estar protegidos a lo largo de su recorrido y su sección debe ser suficiente para evitar caídas de tensión y calentamientos. Las tomas de corriente para usos generales deben estar en número

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

suficiente y convenientemente distribuidas con el fin de evitar instalaciones provisionales. En los locales o zonas donde se trabaje con líquidos inflamables la instalación eléctrica ha de ser de seguridad aumentada o antideflagrante y debe cumplir las normas específicas del REBT MIE-BTO26 sobre Prescripciones Particulares para las Instalaciones de Locales con Riesgo de Incendio y Explosión. (Turelectric, 2022)

6.2 Sistemas de protección para laboratorios

Los riesgos asociados al uso de equipos eléctricos son por contacto directo o indirecto, generado por cualquier dispositivo con conexión eléctrica, encendido o explosión de vapores inflamables por chispas, electricidad o calentamiento de equipos eléctricos. Los consejos para la prevención de estos riesgos son:

- Disponer de un cuadro general protecciones, preferiblemente solo para la unidad de laboratorio, con diferenciales y automáticos.
- Disponer de interruptor diferencial adecuado, toma de tierra eficaz e interruptor automático de tensión (magnetotérmico).
- Instalar la fuerza y la iluminación por separado, con dispositivos de protección.
- Emplear instalaciones entubadas siendo las mayores a 750 V, con tubería rígida antiexplosiva.
- Aplicación del código de colores y diámetro de conductores.
- No emplear de modo permanente extensiones y multiconectores (ladrones).
- Usar circuitos específicos para equipos especiales.
- Efectuar el mantenimiento preventivo adecuado, realizar inspecciones visuales a los tableros de distribución y comprobaciones periódicas de funcionamiento para el equipo por el técnico eléctrico profesional.

6.3 Malla a tierra

Conjunto de elementos conductores de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones ni fusibles, que unen los equipos eléctricos con el suelo o terreno. Comprende la puesta a tierra y todos los elementos puestos a tierra, La norma IEEE 080-020 es una guía que detalla los conceptos técnicos para el aterrizaje en sistemas eléctricos como sistema de puesta a tierra. Estas normas incluyen los requerimientos necesarios para realizar los diseños de puesta a tierra.

Un sistema de puesta a tierra debe cumplir con las demandas de seguridad humana, animal, de equipos que garanticen su integridad y correcto funcionamiento para ello se realiza mediciones

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| FORMATO | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

de resistividad media del suelo, la determinación de su valor puede tornarse complicada por dos motivos: el terreno no tiene una estructura homogénea, sino que está formado por capas de diferentes materiales, y la resistividad de un tipo dado de terreno varía mucho, dependiendo de su contenido de humedad (SANTIAGO, 2020).

6.4 Jaula Faraday

La jaula de Faraday es una caja metálica protectora de los campos eléctricos estáticos, en su interior el campo eléctrico es nulo y se utiliza en la protección de descargas eléctricas, se emplea en laboratorios biomédicos, cámaras de reverberación, en telecomunicaciones, entre otros (Óscar, 2019).

El principio según el cual funcionan las jaulas de Faraday se puede emplear:

- En un ascensor o en el interior de un edificio hecho con rejillas metálicas, no funcionan nuestros teléfonos celulares estamos ante una manifestación del principio de la jaula de Faraday.
- Hornos de microondas se encuentran dotados de jaulas de Faraday para evitar que sus ondas escapen al exterior y tengan algún efecto dañino sobre nuestra salud.
- Los trajes especiales de los técnicos eléctricos que reparan líneas de alta tensión.
- En un automóvil durante una tormenta eléctrica, se recomienda permanecer dentro del vehículo, ya que sus carrocerías funcionarán como una jaula de Faraday ante las descargas atmosféricas.
- En equipos sensibles a variaciones de voltaje como cromatógrafos de líquido y gases, estufas, muflas, ICP-MS Agilent, también en los edificios para descargas atmosféricas.

Ventajas

- Número de conductores de bajada y de puestas a tierra, confiere a este sistema una gran fiabilidad de protección contra campos electromagnéticos.
- Es ideal para instalación de edificaciones con material explosivo.

Desventajas.

- Limitación al aérea de la construcción o trabajo de la edificación y a sus alrededores.
- En una edificación alta el captador se instala en los lugares más elevados y vulnerables de la estructura, así como una retícula de conductores que dependerá del nivel de protección y por estética no se observa bien.
- Un sistema costoso, ya que para su instalación se requiere de gran cantidad de mano de obra y materiales.

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

6.5 INAMHI-LANCAS

En la descripción del proyecto del INAMHI es la entidad técnico - científica responsable en el Ecuador de la generación y difusión de la información hidrometeorológica que sirve de sustento para la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales, locales y la realización de investigación propia o por parte de otros actores, aplicada a la vida cotidiana de los habitantes y los sectores estratégicos de la economía; apoyado de personal especializado y en una adecuada utilización de las nuevas tecnologías de la automatización, información y comunicación. (Telecomunicaciones, 2020)

El Laboratorio Nacional de Calidad de Aguas y Sedimentos - LANCAS cuenta con un sistema de gestión de calidad implementado bajo la norma NTE INEN ISO/IEC 17025, acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con número SAE LE C 15-005. Presta sus servicios en análisis fisicoquímicos y microbiológicos en las matrices: agua natural, residual, consumo, sedimentos y cuantificación de material en suspensión, apoyando a la misión del INAMHI a través de la generación de información confiable y oportuna que permita determinar la calidad del agua. (INHAMI, 2022)

6.6 Mantenimiento

6.8.1 Mantenimiento Preventivo

Es la intervención de la máquina para la conservación de ella mediante la realización de una reparación que garantice su buen funcionamiento y fiabilidad, antes de una avería. En la gran mayoría de empresas en Latinoamérica las compañías aplican en su concepto mantenimiento preventivo, pero realmente solo están logrando una aplicación incipiente. Muchas empresas llaman mantenimiento preventivo a desarrollar intervenciones para prevenir alguna avería sin tener estudios estadísticos y logran de alguna manera tener mejores costos y más disponibilidad (Mera).

Como hacer un mantenimiento preventivo.

Estos son los pasos para realizar un mantenimiento preventivo:

- Planteamiento de objetivos: Partiendo de que el mantenimiento preventivo surge a raíz de la necesidad de minimizar las acciones correctivas, reparaciones de averías y aumentar la vida útil del equipo, enfocándose en equipos costosos ya que no cuentan con recursos para mantenimiento.

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

- Presupuesto sobre la maquinaria inventarios y horas de mano de obra: Realizar un cálculo sobre la cantidad estimada de componentes y la mano de obra que necesitaremos para cubrir el mantenimiento de todo el equipo.
- Revisión de mantenimientos previos: Tendremos que tener en cuenta la suma de todos los mantenimientos previos, cómo se hicieron, fechas, responsables y material utilizados, tener un formato para llevar todos los registros de mantenimientos.
- Consulta de manuales, documentación y requisitos legales: Seguir la documentación oficial para realizar el mantenimiento, así como tenerla siempre a mano antes y durante la acción de mantenimiento.
- Elección de tipo de mantenimiento y encargado de realizarla: Es la tarea más importante, ya que deberemos tener en cuenta que tipo de mantenimiento es el necesario. La persona encargada casi siempre será la misma para realizar los mantenimientos recurrentes.
- Ejecución del plan y seguimiento: Realizado el plan, deberemos tener una guía para seguirlo y poder tener bajo control todos los equipos, fechas y responsables de los mantenimientos.

El edificio INAMHI debe contar con un técnico profesional en electricidad para que realice el respectivo mantenimiento preventivo, como revisión de los tableros principales, subtableros de distribución, los respectivos tomacorrientes de las máquinas, verificación de cables en mal estado, todo el equipo es necesario para efectuar con éxito la función de mantenimiento y para la compra de nuevos equipos y así minimizar las paradas inadecuadas de los equipos

6.8.2 Mantenimiento Correctivo

Las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico de los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones a realizar el trabajo, necesario examinar el tipo y la causa del daño; esto es lo que suele llamarse comprobación del daño y mediante esta constatación se permite ver concretamente cuales son las operaciones que hay que efectuar. (Hines,2000)

Características de mantenimiento correctivo.

El mantenimiento se diferencia de los demás por ser la forma más básica, además de esta característica existen las siguientes:

- Por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo.

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

- Se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas

Ventajas:

- Permite alargar la vida útil de los equipos y maquinarias por medio de la reparación de piezas y la corrección de fallas.
- Brinda la posibilidad de programar con antelación cualquier desperfecto, de modo que se puedan evitar paradas de producción.
- El nivel de seguridad es mejorado, por lo que disminuye la probabilidad de accidentes.

Desventajas:

- En muchas ocasiones, imposibilita predecir un fallo, lo cual obliga a una detención obligatoria de la producción mientras se detecta el problema.
- Es difícil tener un control sobre los costos, por lo que el precio de reparación que puede ser muy elevado y esto a su vez podría afectar al momento de comprar los repuestos.
- Resulta imposible garantizar el tiempo que se demora el proceso de reparación de las fallas.

Enfocarse más en mantenimientos preventivos para así mitigar al correctivo, e insisto en tener una persona profesional en conocimientos eléctricos para que realice dichos mantenimientos, para que reemplace otros equipos dañados, que equipo puede ubicar en tal lugar, verificar la falla del equipo para que entre en operación, para futuras compras de equipos y así el laboratorio LANCAS tenga un funcionamiento eficiente

7. Tipo de investigación planteada

Para el desarrollo del proyecto se maneja estos tipos de investigación.

7.1 La investigación explicativa

Es el tipo de investigación más común y se encarga de establecer relaciones de causa y efecto que permiten hacer generalizaciones a realidades similares. Es un estudio muy útil para probar teorías. Por ejemplo, un estudio de mercado realizado tras el lanzamiento de un producto, llevado a cabo para comprender las razones de su éxito o fracaso. (Andrés, 2018)

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

7.2 La Investigación descriptiva

Se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación. En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno. Es decir, “describe” el tema de investigación, sin cubrir “por qué” ocurre. (QuestionsPro, 2017)

8. Métodos de investigación utilizados

Para la ejecución del presente proyecto se tomará en cuenta la investigación:

8.1 Investigación bibliográfica

Se aplica en la investigación y calidad de nuestro proyecto o académico dependerá directamente de una investigación bibliográfica pertinente, eficaz y exhaustiva. Entendemos por investigación bibliográfica a la etapa de la investigación científica donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. Supone un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos. (Montero, 2020)

8.2 Investigación de campo

La investigación de campo usa instrumentos como ficheros o representaciones estadísticas que, combinados con técnicas como la observación o la encuesta, permiten recopilar y analizar los datos que se van a estudiar (Juan, 2021).

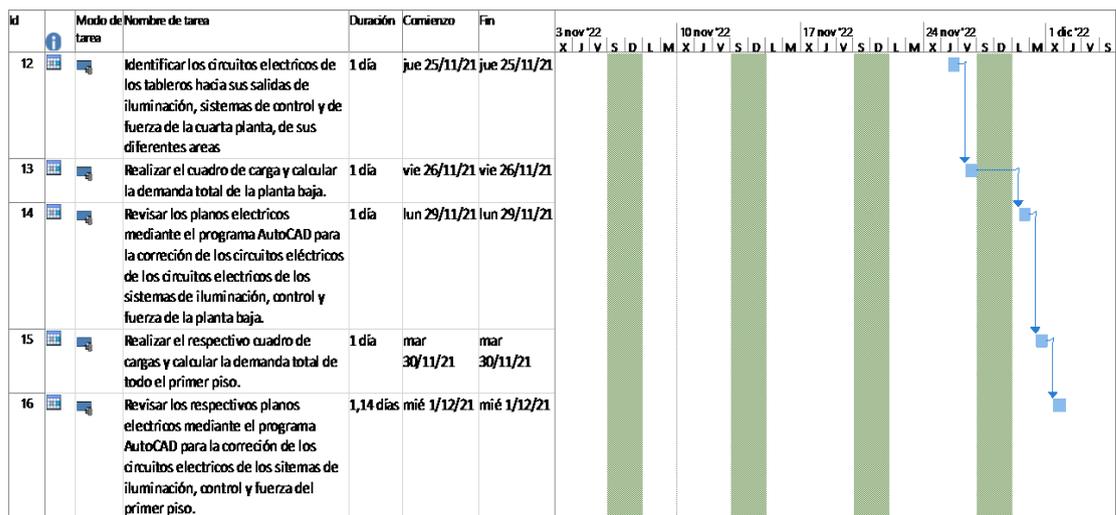
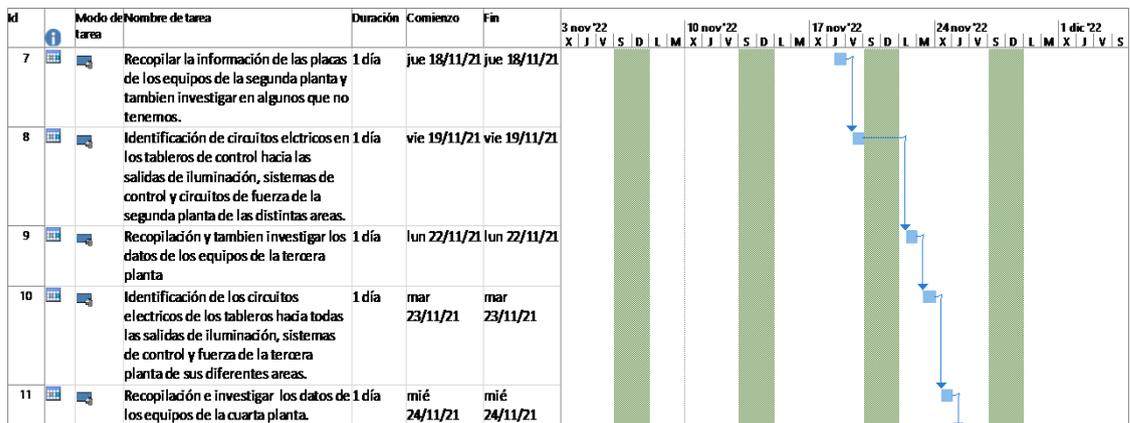
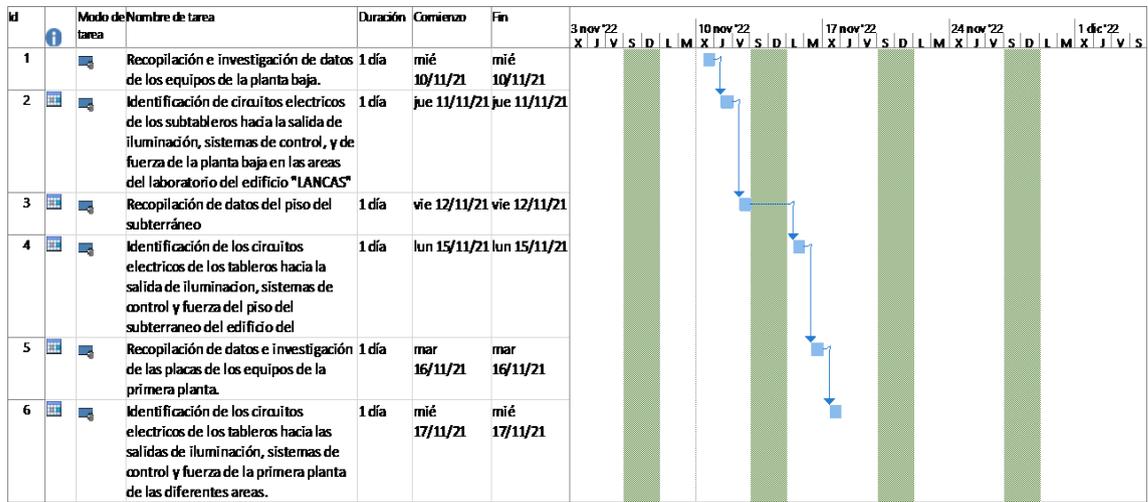
8.3 Investigación descriptiva

Analiza las características de nuestro proyecto sin entrar a conocer las relaciones entre ellas. La **investigación descriptiva**, por tanto, lo que hace es definir, clasificar, dividir o resumir. (Arias, 2021)

9. Cronograma

El trabajo se realizó sin problemas en las instalaciones del INAMHI del Miércoles 10 Noviembre, al martes 14 de Diciembre del 2021.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |



| | | |
|--|--|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| Código: FOR.FO31.02 | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| FORMATO | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Gantt Chart (1 dic '22 to 29 dic '22) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------|--|----------|--------------|--------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 17 | | Realización de cuadros de carga y calcular la demanda total de todo el segundo piso. | 1 día | jue 2/12/21 | jue 2/12/21 | [Gantt bar from Dec 2 to Dec 2, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | Revisión de los planos eléctricos usando el programa de AutoCad para la corrección de los circuitos eléctricos de los sistemas de iluminación, control y fuerza del segundo piso | 1 día | vie 3/12/21 | vie 3/12/21 | [Gantt bar from Dec 3 to Dec 3, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | Realizar el cuadro de carga y posteriormente calcular la demanda total de todo el tercer piso. | 1 día | lun 6/12/21 | lun 6/12/21 | [Gantt bar from Dec 6 to Dec 6, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | Revisión de los planos eléctricos mediante el programa AutoCAD para la corrección de los circuitos eléctricos de los sistemas de iluminación, control y fuerza del | 1 día | mar 7/12/21 | mar 7/12/21 | [Gantt bar from Dec 7 to Dec 7, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | Realizar el cuadro de cargas y calcular la demanda total de todo el cuarto piso. | 1 día | mié 8/12/21 | mié 8/12/21 | [Gantt bar from Dec 8 to Dec 8, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | Corregir los planos eléctricos mediante el programa AutoCAD para la corrección de los circuitos eléctricos de los sistemas de iluminación, control y fuerza del cuarto piso. | 1 día? | jue 9/12/21 | jue 9/12/21 | [Gantt bar from Dec 9 to Dec 9, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | Inspeccionar el sistema de puesta a tierra y el sistema de pararrayos del edificio del INAMHI-LANCAS | 1 día | vie 10/12/21 | vie 10/12/21 | [Gantt bar from Dec 10 to Dec 10, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | Análisis de precios unitarios referenciados que constan en el sistema de pararrayos y de la puesta a tierra del edificio LANCAS. | 1 día | lun 13/12/21 | lun 13/12/21 | [Gantt bar from Dec 13 to Dec 13, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | Realizar el plano eléctrico del cuarto piso, cuadro de cargas, alimentadores y cuadro de cargas. | 1 día | mar 14/12/21 | mar 14/12/21 | [Gantt bar from Dec 14 to Dec 14, 2021] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

10. Fuentes de información.

- Andrés, B. (21 de Julio de 2018). ¿Qué es la investigación explicativa? *QuestionPro*, pág. Pag 12. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>
- Arias, R. (05 de febrero de 2021). Investigación descriptiva. *Conomipedia*, pág. 1. Obtenido de Economipedia.com
- INHAMI. (28 de Agosto de 2022). Laboratorio nacional de calidad de agua y sedimento. *INHAMI*, 1, 1,3. Recuperado el 22 de febrero de 2022, de <https://inamhi.wixsite.com/inamhi/productos-2>
- Juan, V. V. (2021). *Sgm Significados*. Quito: RS editorial. Obtenido de www.significados.com/investigacion-de-campo/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20de%20campo%20usa,que%20se%20van%20a%20estudiar.

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02 | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

- Mera, P. (s.f.). Mantenimiento. *BSG Institute*, 8,3. Obtenido de <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-1133>
- Montero, C. (2020). *Etapas de la investigacion bibliografica*. Mexico. Obtenido de <https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf>
- Óscar, M. (22 de Agosto de 2019). Bibliografía de Faraday. *Amor.Orden y Progreso*, 1,2. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n10/r3.html>
- QuestionsPro. (14 de julio de 2017). *investigacion descriptiva*, págs. 22,24. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- SANTIAGO, H. (24 de Julio de 2020). Universidad Politécnica Salesiana. (UpS, Ed.) *Diseño de malla de puesta a tierra*, 1,2. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2113/13/UPS-GT000146.pdf>
- Telecomunicaciones, M. d. (14 de julio de 2020). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. *Portal Unico de Trámites Ciudadanos*, 1,2. Obtenido de <https://www.gob.ec/inamhi>
- Turelectric, G. (28 de Julio de 2022). Tipos de instalaciones eléctricas. Grupo Turelectric, 1,2. Obtenido de <https://grupoturelectric.com/2019/04/04/tipos-de-instalaciones-electricas-cuales-son-las-mas-recomendables/>
- Infoteknico, I (14 de septiembre de 2020) Información técnica de seguridad, recuperado de <https://www.infoteknico.com/nfpa-70e-norma-para-la-seguridad-electrica/>
- Parra J, (2016). Equipos de laboratorio de alta complejidad. Tomado de 4-equipos-laboratorios-ingeniera-quimica-alimentos-uniandes.pdf
- Larrañeta P. (2000). Métodos modernos de gestión de la producción y mantenimiento. Recuperado de <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/30136/fichero/6+REDESBAJ ATEN.pdf>
- Orbea E (2017), “mapa ISOCERÁUNICO del Ecuador.” Tomado de <http://elestudianteelectromecanico.blogspot.com/2015/09/mapa-isoceraunico-del-ecuador.html>

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
|  | INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO | VERSIÓN: 2.1 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 |
| | PROCESO: 03 TITULACIÓN | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02 | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 15 |
| FORMATO | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

11. Recursos

Recursos técnicos y materiales

Etapa de toma de medición

| | |
|----|---------------------|
| N | Recursos técnicos |
| 1 | Pinza amperimétrica |
| 2 | Telurómetro |
| 3 | Voltímetro |
| 4 | Desarmador estrella |
| 5 | Desarmador plano |
| 6 | Bornera estrella |
| 7 | Computador icore5 |
| 8 | Esferos |
| 9 | Cuaderno de apuntes |
| 10 | Llaves hexagonales |
| 11 | Flexómetro |
| 12 | Martillo |
| 13 | Barra |
| 14 | Pico |
| 15 | Pala |