**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSENADA**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**RESIDENCIA PROFESIONAL**

**SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A EQUIPO DE CÓMPUTO**

ELABORADA POR:

**RAMON SANDOVAL PEREZ**

No. CONTROL: **18760478**

LUGAR DE ADSCRIPCIÓN:

**DIALIGHT**

ASESOR INTERNO:

**RICARDO CASTRO MENDEZ**

ASESOR EXTERNO:

**FERNANDO PARRA AGUILAR**

ENSENADA, B.C.

DEL “FECHA DE INICIO” AL “FECHA DE TÉRMINO”



# Agradecimientos

A mis profesores.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su dedicación, paciencia y conocimiento compartido durante mi tiempo en la universidad. Gracias por inspirarme a aprender más, por motivarme a alcanzar mis metas y por ser una guía constante en mi camino académico y personal. Sus lecciones y experiencias me han ayudado a crecer y a prepararme para mi futuro.

A mis padres.

Por su gran confianza que me otorgaron mientras cursaba mi carrera universitaria, por su gran esfuerzo realizado año tras año, por inculcarme los valores que me distinguen como persona y que me han convertido en la persona que soy ahora, por saberme guiar en el camino correcto durante mi formación, por creer en mi incluso cuando yo mismo dudaba de mi propia superación personal. Sin mas que mencionar gracias por su confianza y dedicación durante mi etapa de formación profesional mis logros son sus logros y no puedo esperar para ver lo que el futuro me depara.

A mi familia y amigos

Por su apoyo incondicional durante mi etapa de formación profesional, por confiar en mi desde el primer día y siempre apoyarme en momentos difíciles, así como celebrar mis logros que son dedicados a toda mi familia y amigos.

A mi asesor externo y su asistente

Quiero agradecer al Ing. Fernando Parra y al Ing. Jesús Mancilla por el constante apoyo y su conocimiento compartido durante mi realización de las residencias, logrando fortalecer mis conocimientos y aplicarlos en el ámbito laboral.

# Resumen

El presente proyecto consta del desarrollo de un sistema para el control del mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de cómputo para llevar un registro y control acerca de los mantenimientos realizados a los equipos, registrando datos tales como tipo de mantenimiento, información del equipo, fecha de próximos mantenimientos a realizar, entre otros datos, así como aportar estadísticas de suma importancia de cada mantenimiento realizado para su posterior análisis.

Tomando en cuenta que el principal problema a resolver hace referencia a la falta de control de los mantenimientos realizados a los equipos de cómputo. Es por ello por lo que se optó por desarrollar un sistema integro en el cual se pueda registrar toda la información referente al mantenimiento realizado al equipo, así como programar mantenimientos a cada equipo, añadiendo un apartado donde se recaba información importante para la empresa acerca del mantenimiento realizado a los equipos, esto con fines estadísticos para su posterior análisis en caso de ser necesario.

Durante el desarrollo del sistema se utilizaron diferentes frameworks y herramientas para realizar un sistema funcional para la empresa y tomando en cuenta los requerimientos de la empresa y los objetivos del proyecto. Es por ellos que se opto por desarrollar una página web que solo se podrá acceder dentro de la red de la empresa.0

Cabe mencionar que el proyecto resolverá un gran problema dentro de la empresa previniendo posibles y futuros fallos en los equipos, así como prevenir gastos económicos de gran impacto hacia la empresa ya que cada equipo es indispensable para realizar ciertos procesos dentro de la empresa.

# Índice

[Agradecimientos 1](#_Toc127512365)

[Resumen 2](#_Toc127512366)

[Índice 3](#_Toc127512367)

[Generalidades del proyecto 4](#_Toc127512368)

[Introducción 4](#_Toc127512369)

[Problemas a resolver 6](#_Toc127512370)

[Objetivos 7](#_Toc127512371)

[Objetivo general 7](#_Toc127512372)

[Objetivos específicos 7](#_Toc127512373)

[Justificación 8](#_Toc127512374)

[Marco teórico 9](#_Toc127512375)

[Desarrollo 11](#_Toc127512376)

[Resultados 23](#_Toc127512377)

[Conclusiones 30](#_Toc127512378)

[Competencias desarrolladas 31](#_Toc127512379)

[Fuentes de información 32](#_Toc127512380)

[Anexos 33](#_Toc127512381)

[Anexo 1. 33](#_Toc127512382)

[Anexo 2. 37](#_Toc127512383)

# Generalidades del proyecto

## Introducción

El mantenimiento preventivo es una tarea de vital importancia dentro de las empresas, pero aun muchas empresas siguen sin darle la prioridad a este tipo de mantenimiento la cual previene fallas en los equipos y a su vez evitar pérdidas económicas tanto en adquisición de nuevo equipo como perdidas en producción.

Entendemos que el mantenimiento tiene como objetivo preservar un articulo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes. (Sosa Cruz J, 2021)

Con la mencionado anterior podemos llegar a una solución la cual es llevar un buen control sobre los mantenimientos y gestionar cada uno de ellos evitando lo anterior mencionado. Es por ello que se decidió por implementar un sistema web en el cual la empresa, en específico el departamento de IT, pueda llevar un registro correcto de cada mantenimiento realizado y calendarizar cada mantenimiento por venir de los equipos, así como registrar los datos pertinentes al mantenimiento realizado o por realizar.

**Empresa u organización**

**Dialight** es el líder mundial en tecnología de iluminación industrial LED con millones de dispositivos LED instalados en todo el mundo. Nuestra historia comenzó en 1938 en Brooklyn, Nueva York, donde producíamos luces para paneles de instrumentos de aviones. En 1971, solo un año después de la introducción del LED, lanzamos nuestro primer producto LED. Desde entonces, hemos revolucionado el uso de LED y SOLAMENTE LED para proporcionar iluminación superior para control de tráfico, indicadores, torres estructurales y sitios de trabajo industrial en todo el mundo.

Misión: Nuestra finalidad es mejorar el mundo en el que vivimos a través de la sustentabilidad, rendimiento energético y tecnologías de iluminación LED. Ayudamos a los clientes que trabajan en entornos exigentes a reducir su huella de carbono, costos de energía y mantenimiento, mientras maximizamos la seguridad y productividad de sus plantas a través de soluciones tecnológicas de vanguardia.

Visión: Vemos un mundo en el que la industria pesada puede transformarse en un sector más seguro, productivo y respetuoso con el medio ambiente a través de la iluminación. Nuestra visión es ser reconocidos por cambiar el mundo de la industria, avanzando en los estándares de rendimientos de la iluminación LED industrial, que son cada vez más altos, mientras usamos la luz de una manera nueva y diferente, aprovechando las redes de iluminación integradas para mejorar los procesos comerciales basados en el conocimiento de la información.

Área del estudiante: Departamento de TI Sistemas HelpDesk, soporte a usuarios dentro de la empresa, así como tareas relacionadas con el área de sistemas, recibiendo instrucciones de Administrador de TI Ing. Fernando Parra.

## Problemas a resolver

* Planificación y ejecución de mantenimientos a equipo de cómputo eficiente
* Mantener un registro detallado de los mantenimientos realizados y de esta manera monitorear el desempeño de los equipos
* Prevenir fallos en los equipos de cómputo por falta de mantenimiento
* Monitorear las fallas más comunes en los equipos lo que permite solucionarlos de manera más rápida y efectiva
* Recabar datos importantes de los equipos lo cual proporciona información valiosa sobre el estado del equipo y de esta manera tomar decisiones sobre el mantenimiento del equipo

## Objetivos

### Objetivo general

Desarrollar un sistema web para controlar el mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de cómputo que se encuentra dentro de Dialight, para prevenir fallos por falta de mantenimiento en los equipos.

### Objetivos específicos

* Analizar la situación actual en cuanto al registro de manteamientos a equipo de computo
* Determinar los requerimientos del sistema
* Desarrollar y Diseñar un sistema en el cual se pueda llevar un correcto control de los mantenimientos realizados a equipo de computo
* Realizar pruebas del sistema, así como correcciones

## Justificación

De acuerdo con Dialight, tienen poco control sobre el mantenimiento que se realiza a equipo de cómputo, así como de otros equipos los cuales son administrados por el departamento de IT ya que el control se realiza en hojas de cálculo Excel por lo que no se realiza el mantenimiento de manera eficiente y planeada.

Este sistema es de gran importancia ya que en Dialight existe una gran cantidad de equipo de cómputo y no se tiene controlado de manera correcta el mantenimiento que se realiza a cada equipo y con este sistema el control será realizado de manera eficiente y planeada, además de generar estadísticas y reportes para tomar decisiones evitando futuros fallos en los equipos.

# Marco teórico

Mantenimiento son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006)

A medida que transcurre el desarrollo tecnológico las instalaciones industriales se vuelven cada vez más complejas y automáticas con grandes cadenas de producción, cuya parálisis representa grandes pérdidas económicas. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006)

Desde el punto de vista de la administración del mantenimiento su principal fin es la conservación del servicio. Esto es, la máquina recibe mantenimiento para garantizar que la función que desempeña dentro del proceso productivo se cumpla a cabalidad. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006)

Tipos de Mantenimientos:

**Mantenimiento Preventivo:** Actividades encaminadas a prevenir las fallas de los

equipos mediante un mantenimiento programado en tiempo y forma en función de las

recomendaciones de los fabricantes. (Mogel Fluidos, 2014)

**Mantenimiento Correctivo**: El mantenimiento correctivo es el mantenimiento que requiere de solución inmediata y consiste en la reparación y/o cambio de piezas defectuosas (Hardware) o reparación del sistema operativo y aplicativos degradados (Software). (Escuela Politécnica Nacional, 2016)

La importancia del mantenimiento se deriva, por tanto, de la necesidad de contar con una organización que permita restablecer rápidamente las condiciones de operación para reducir al mínimo las pérdidas de producción. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006)



Imagen 1: Plan de mantenimiento en 8 pasos (Fracttal)

# Desarrollo

Requerimientos del Sistema

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 1 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema contara con una interfaz de inicio, la cual solicitara a los usuarios que ingresen sus credenciales de acceso, para de esta forma acceder al sistema. |
| Razón | Seguridad del sistema, cuidado y resguardo de la información |
| Usuarios | Todos |
| Dependencias | Requisito principal, por lo que todos los demás dependen de el |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 2 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | El sistema permitirá el acceso a los usuarios, siempre y cuando las credenciales de acceso sean correctas y en caso contrario mostrará un mensaje de alerta. |
| Razón | Seguridad del sistema, solo permitir acceso a usuarios autorizados |
| Usuarios | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 3 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | Al iniciar sesión en el sistema, se mostrará la interfaz principal con una lista de las computadoras próximas a dar mantenimiento, donde podrá seleccionar alguna opción a realizar a cada computadora |
| Razón | Interfaz para mostrar información relevante de los equipos |
| Usuarios | Todos, según tipo de usuario |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 4 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema contara con un módulo dependiendo la opción elegida |
| Razón | Actualizar estado de la computadora |
| Usuarios | Administrador, Técnico |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 5 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema contara con un módulo para registrar equipos (Clave de identificación única, Ubicación, Modelo, estado, características, etc.) |
| Razón | Tener un registro de los equipos y estado de este. |
| Usuarios | Administrador, Técnico |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 6 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | El sistema deberá comprobar que no estén vacíos los campos más relevantes del registro de equipo, en caso contrario mostrará un mensaje de alerta. |
| Razón | Generar una identificación para el equipo |
| Usuarios | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 7 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | El sistema comprobara que los datos del equipo sean registrados exitosamente en la base de datos, en caso contrario mostrara un mensaje de alerta |
| Razón | Registrar correctamente el equipo |
| Usuarios | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 8 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema debe contar con un módulo para la búsqueda de equipos. |
| Razón | Temer un buscador para consultar rápidamente el estado de un equipo |
| Usuarios | Administrador, Técnico |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 9 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | El sistema comprobara que el equipo se encuentre dado de alta en la base de datos, en caso contrario mostrara un mensaje de alerta |
| Razón | Seguridad en el registro del equipo en la base de datos |
| Usuarios | - |

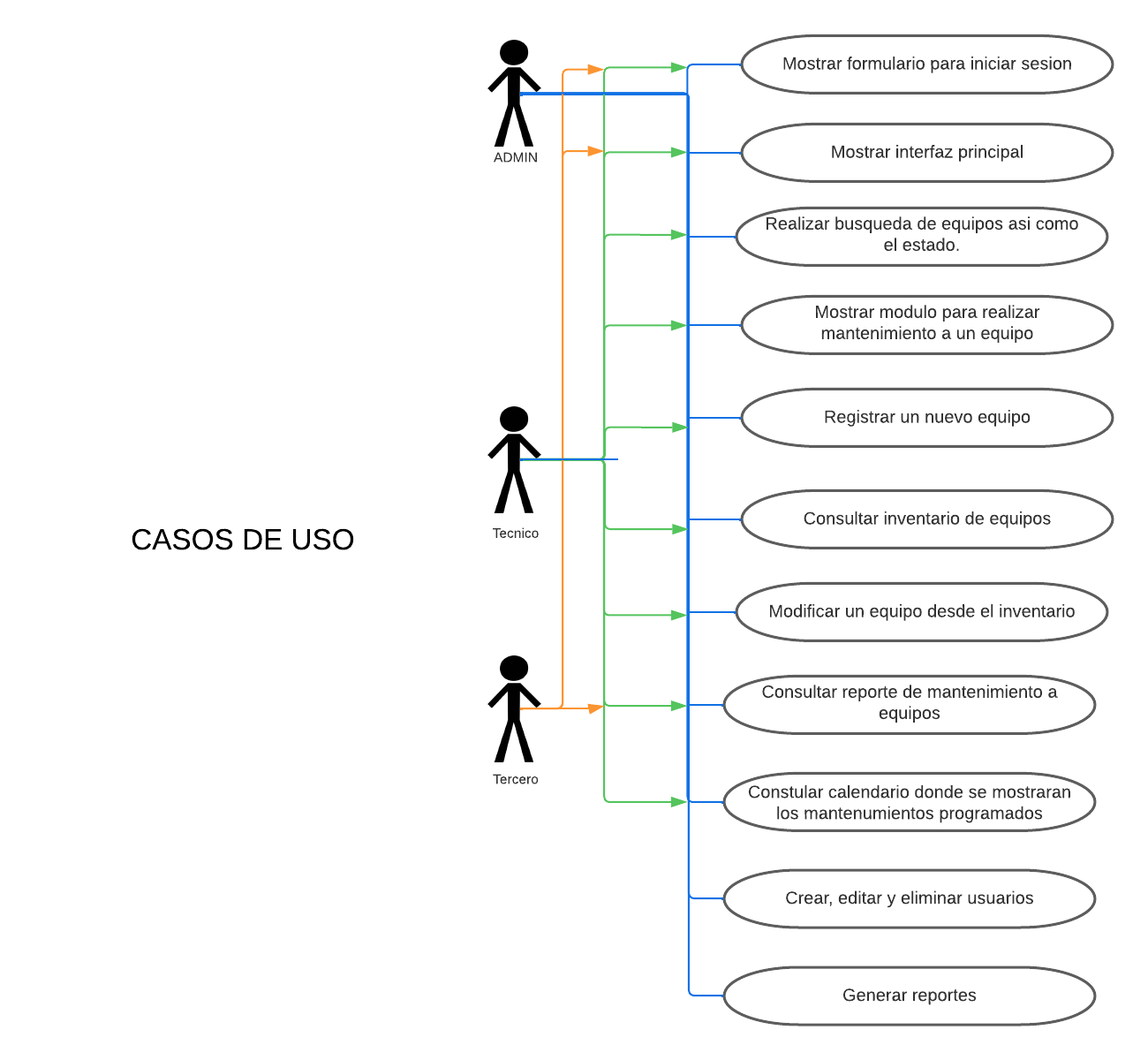
|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 10 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema contara con un módulo para editar el registro de un equipo, tales como Área, Siguiente servicio, Características etc |
| Razón | Cambiar el estado del registro |
| Usuarios | Administrador, Técnico |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 11 | Tipo: Funcional |
| Descripción | El sistema mostrara una interfaz con información estadística acerca de los mantenimientos realizados mensual o anualmente. |
| Razón | Llevar un seguimiento de los mantenimientos realizados |
| Usuarios | Todos |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisito 12 | Tipo: No-Funcional |
| Descripción | El sistema recopilara datos acerca de los mantenimientos realizados para posteriormente mostrar estadísticas. |
| Razón | Llevar un seguimiento de los mantenimientos realizados |
| Usuarios | - |

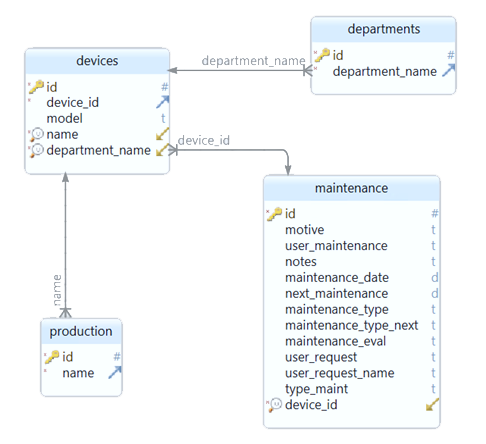
Tabla 1: Requerimientos del Sistema

Casos de Uso

  
Figura 1: Modelo de casos de uso

**Etapa de Diseño**

**Diagrama de Base de datos**

  
Figura 2: Diagrama de base de datos

Diseño de interfaces (propuesta)

Esta interfaz mostrara los mantenimientos próximos, así como una vista previa de las estadísticas.

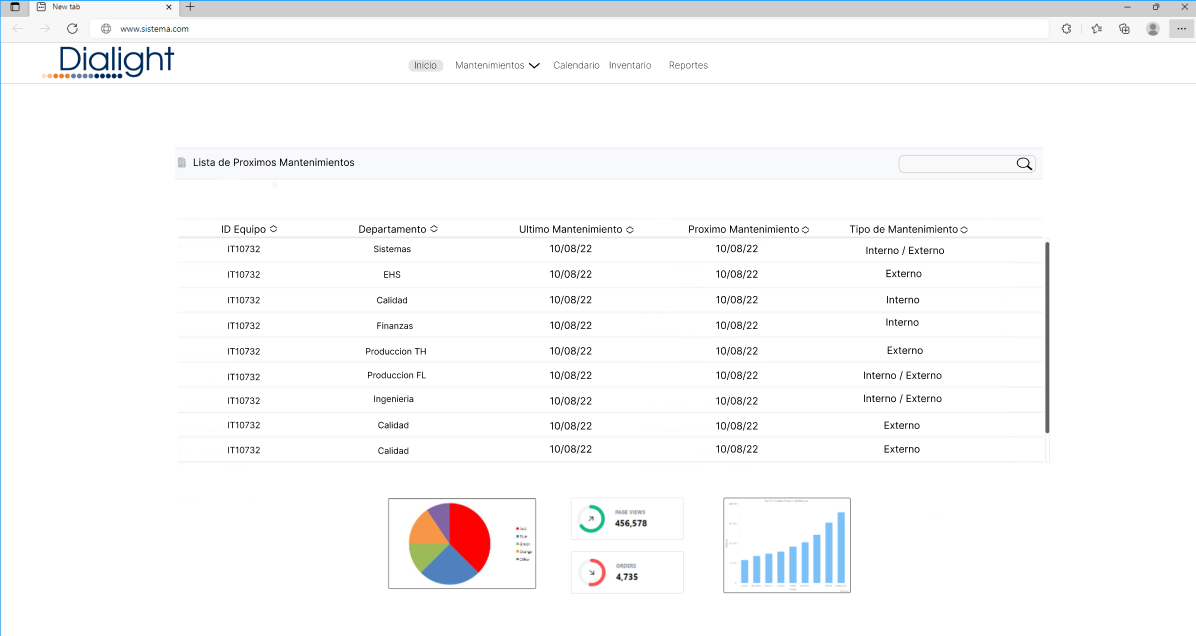
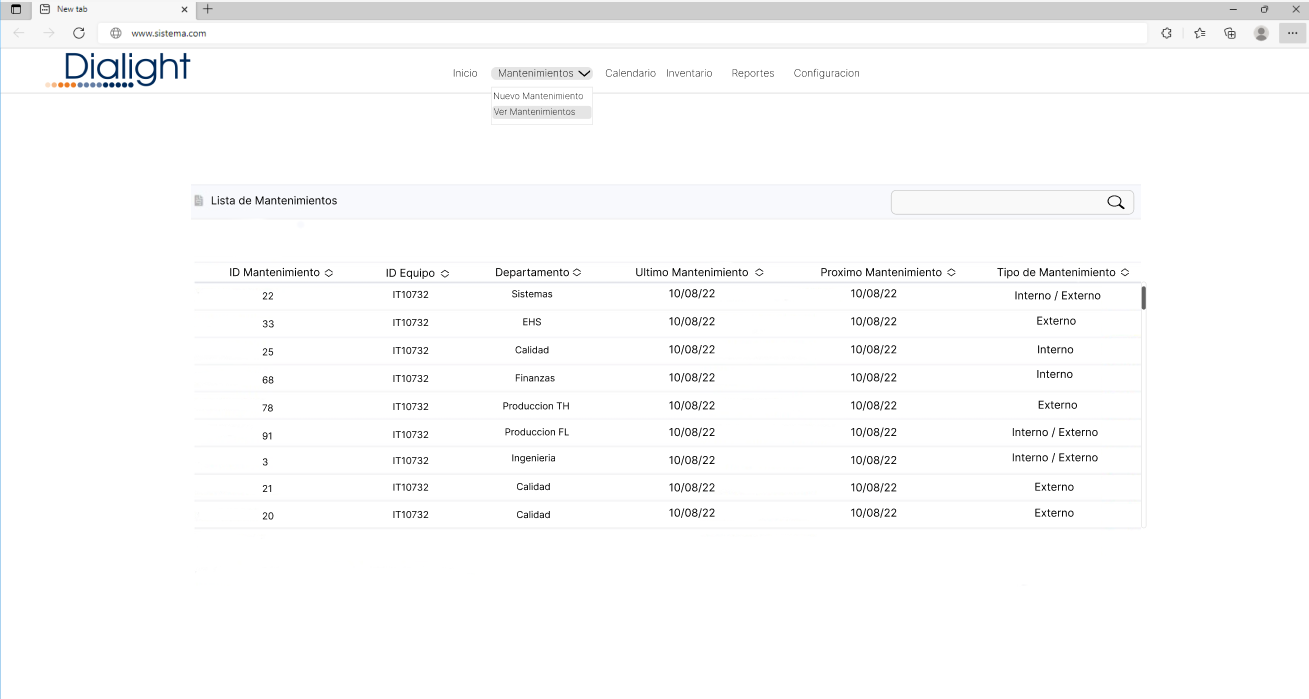
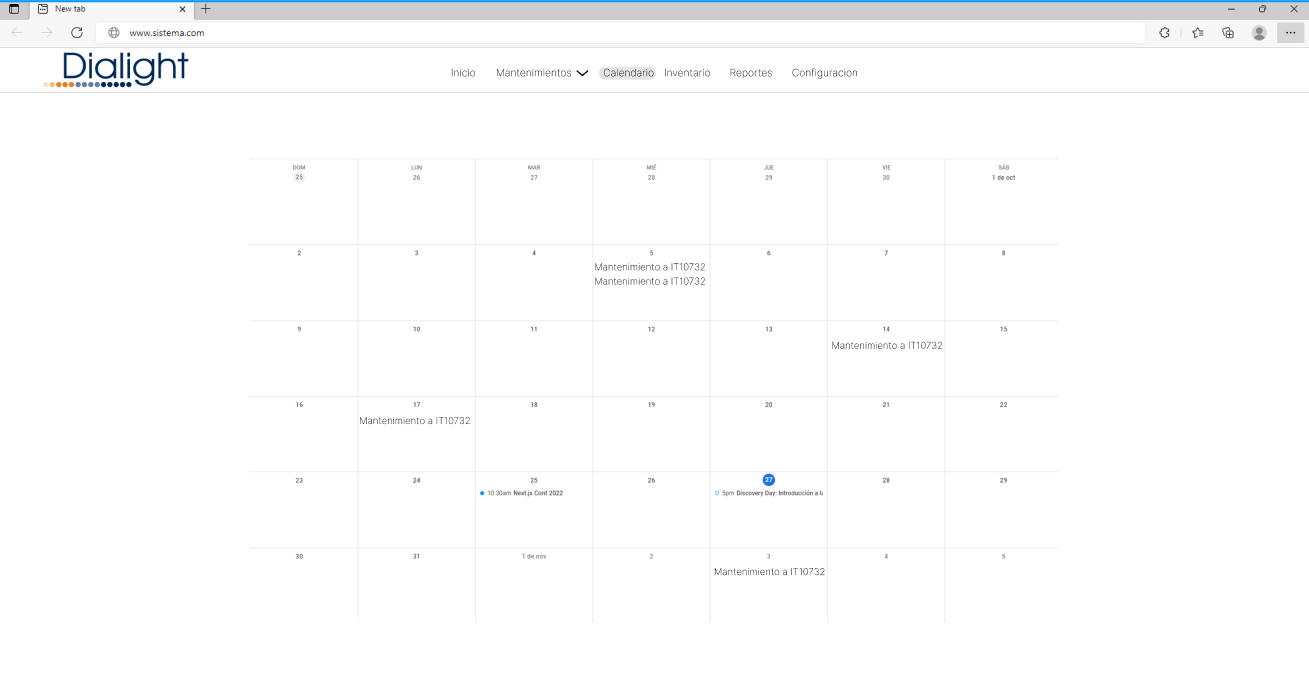


Figura 3: Propuesta interfaz de inicio

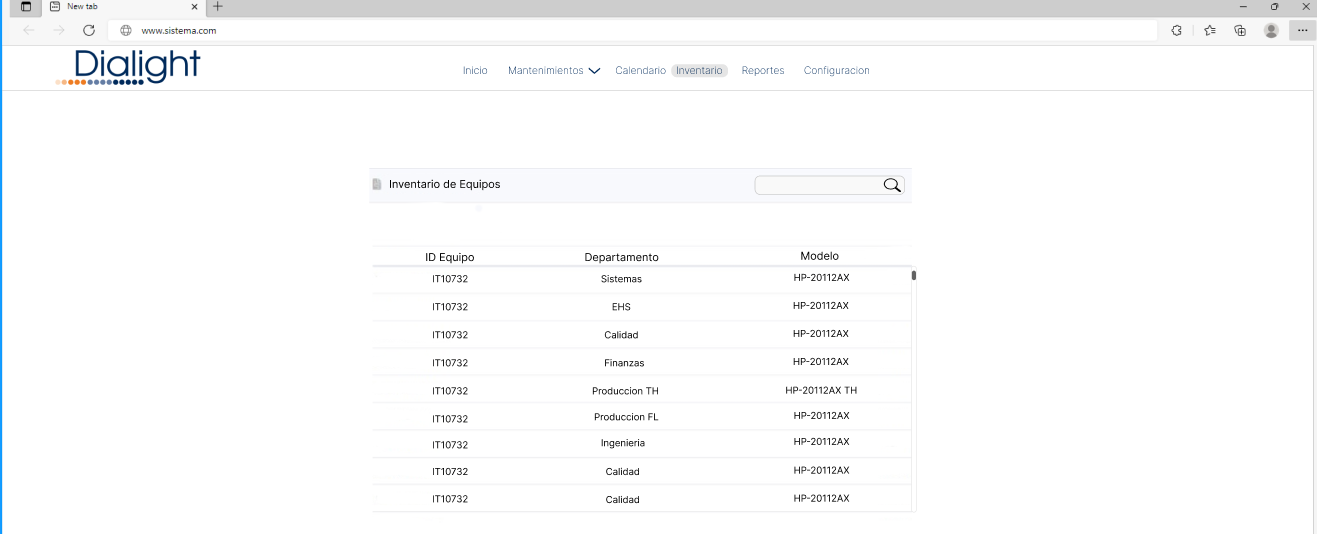
La siguiente interfaz muestra el listado de todos los equipos donde se podrá consultar información pertinente al mantenimiento del equipo

  
Figura 4: Propuesta interfaz de mantenimientos

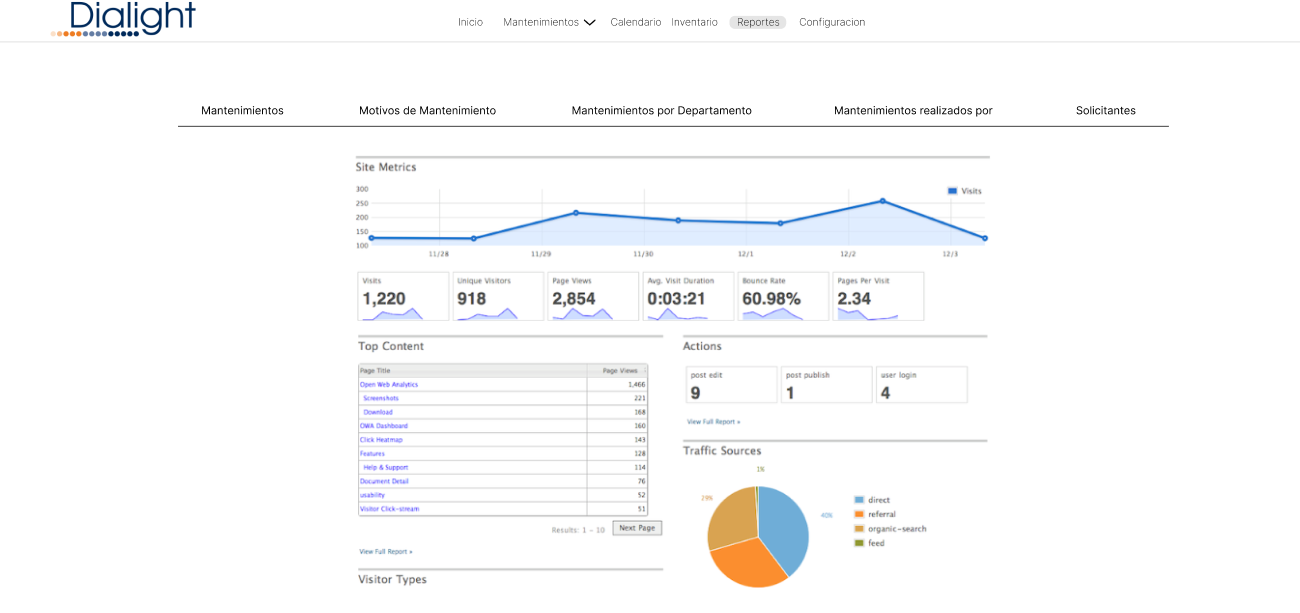
La siguiente interfaz muestra el nombre del equipo según la fecha en la que se tenga programado su mantenimiento, esta interfaz será solo visual por lo cual no se podrá realizar ninguna acción dentro de la misma.

  
Figura 5: Propuesta interfaz calendario

La interfaz de inventario mostrara un listado de todos lo equipos registrados y se podrán realizar acciones tales como agregar nuevos equipos y la modificación de estos.

  
Figura 6: Propuesta interfaz inventario

Dentro de la interfaz de reportes se podrán visualizar datos ordenados en forma de graficas o tablas con el fin de recabar información importante de los equipos y de los mantenimientos realizados a estos.

  
Figura 7: Propuesta interfaz reportes

Lenguaje para el desarrollo de software

Para el desarrollo del sistema se pidió que el programa fuese fácil de ejecutar y de utilizar, así como su fácil instalación en caso de ser necesario su reinstalación en otro servidor.

Tomando en cuenta los requisitos anteriores se optó por utilizar el Framework NextJs el cual permite desarrollar en lenguajes como JavaScript, TypeScript y react.

Lenguajes de desarrollo de software

* JavaScript

Lenguaje de marcado de texto

* HTML

Lenguaje de Diseño Grafico

* CSS
* Mantine (Framework)

Frameworks

* NextJS
* Mantine

Manejadores de bases de datos

Se opto por utilizar un CMS (Sistema de Administración de Contenido de código abierto) el cual es una herramienta la cual ayudara a diseñar y gestionar las bases de datos, también permite crear y administrar el contendió del mismo dentro de la base de datos.

Manejador de base de datos

* Strapi / MySql
* PhpMyAdmin

Etapa de Pruebas e implementación

En esta etapa se realizaron pruebas al sistema, como garantizar el correcto funcionamiento de este, así como simular posibles fallas. También se llevará a cabo la implementación del sistema y capacitación de los usuarios.

Plan de pruebas

Pruebas de ventanas

* Revisar todas las ventanas para garantizar el funcionamiento correcto de la interacción entre ellas.
* Revisar que los diseños entre ellas sigan el mismo patrón de colores y sean consistentes

respecto a su funcionamiento.

Prueba de Base de datos

El objetivo de la prueba de la base de datos es confirmar que la base de datos tiene un uso

correcto y con buenos mantenimientos de información, las pruebas que se le harán son:

* Crear nuevos Registros con diferente información para asegurar que se distingan entre ellos.
* Consultar registros para revisar que la información sea la correcta.
* Modificar Registros y Revisar que si se hayan modificado.
* Revisar que las tablas muestren la información correcta.

Contraste resultados requerimientos

Con base a los requisitos planteados en los requerimientos del sistema, se logró satisfacer cada punto, concluyendo con un sistema que cumple con cada uno de los requerimientos por parte del solicitante del sistema.

Programa de capacitación

Se realizo una capacitación breve de cómo utilizar el sistema y cada una de sus funciones. Esta capacitación duro aproximadamente 40 minutos donde se explicó que información muestra cada ventana y que acciones se pueden realizar dentro de la misma. Al realizar la capacitación se hizo entrega del manual de usuario para que puedan resolver dudas en caso de surgirse.

Adecuaciones al sistema

Se realizaron varios cambios al sistema después de haber realizado pruebas durante un par de semanas, los cambios a realizar son desde cambiar el color de un botón hasta añadir nuevos campos o funciones.

* Ignorar campos en blanco
* Mostrar la ventana activa en el Header
* Ordenar tablas por orden alfabético
* Cambiar colores de botones
* Agregar acentos
* Validaciones en ciertos campos
* Quitar campos en el modal de crear nuevo mantenimiento
* Añadir componente al cargar datos desde la api (Loader)
* Entre otras modificaciones de diseño y de funcionalidad

Liberación del sistema

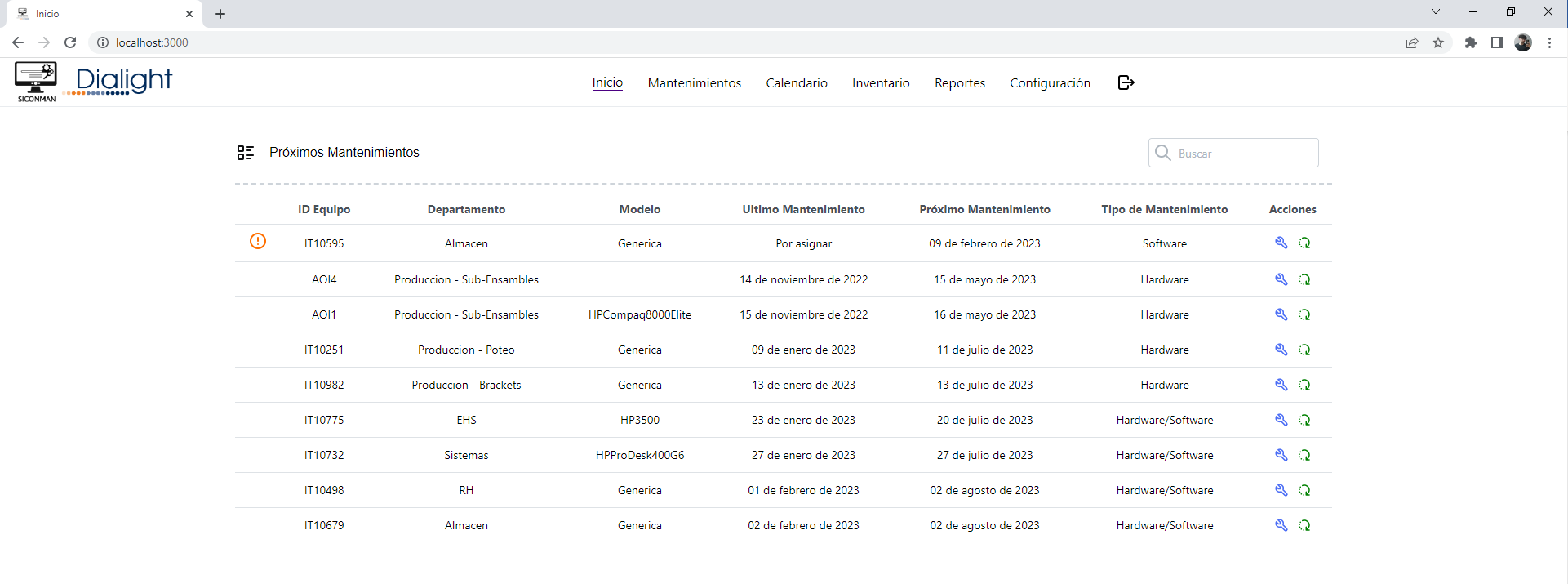
Se realizaron mejoras en la funcionalidad, corrección de errores y mejoras en la usabilidad para satisfacer los requerimientos del solicitante.

El sistema se instaló en una computadora ubicada dentro del departamento de TI, esta computadora se apaga una vez por semana. Se programaron scripts que se ejecutan cuando la computadora es encendida, esto para que el sistema esté funcionando una vez que la computadora sea prendida.

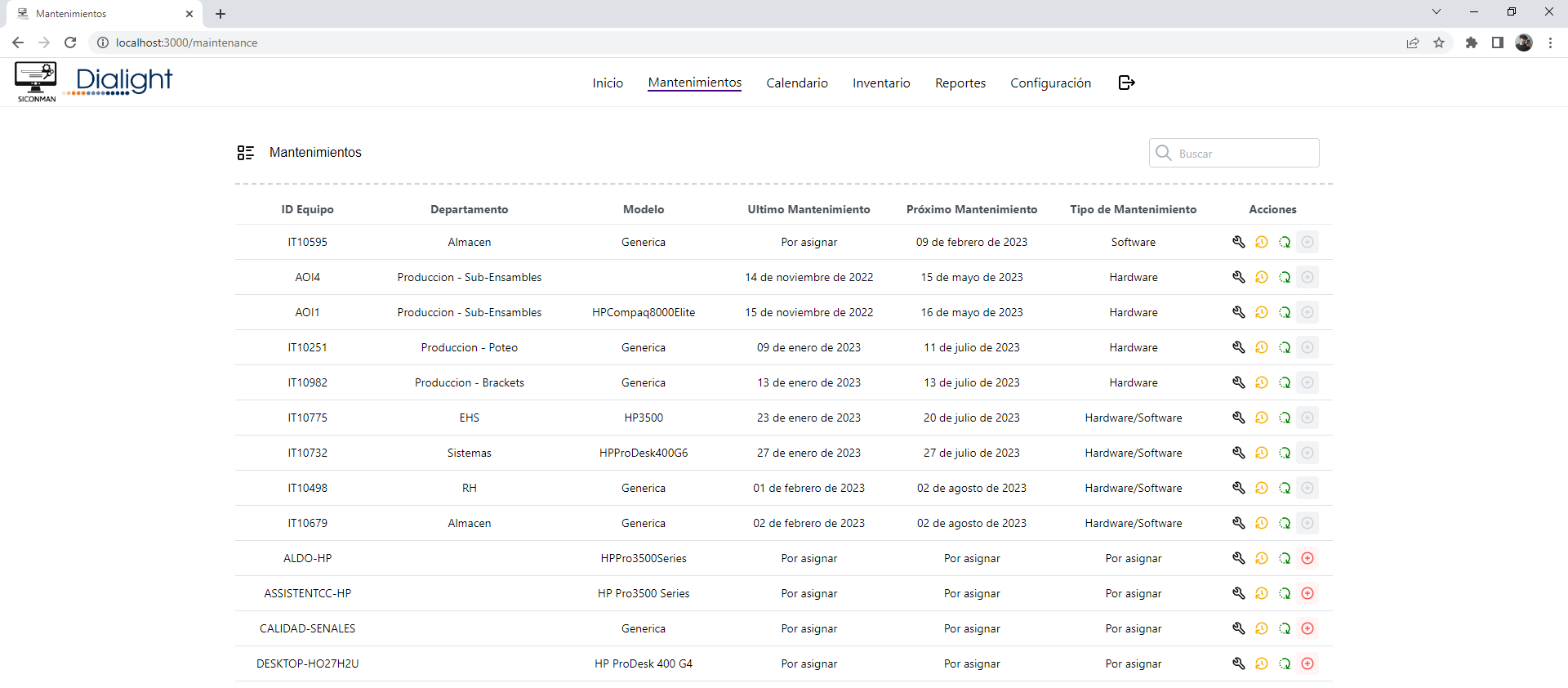
También se hizo entrega de un manual de usuario el cual será de gran ayuda en caso de surgir dudas al momento de utilizar el sistema.

# Resultados

Al entrar se verá una lista de los mantenimientos próximos, ordenados desde la fecha más próxima, donde también se podrá realizar el mantenimiento o posponer la fecha de mantenimiento.

  
Figura 8: Interfaz Inicio

En la ventana de Mantenimientos se muestra la misma lista que en la ventana de inicio, pero con más acciones a realizar tales como consultar el historial del mantenimiento o crear un mantenimiento.

  
Figura 9: Inventario

Los siguientes modales muestran los datos que se deberán de registrar al crear un mantenimiento (Figura 8), el historial del mantenimiento anterior (Figura 9) y el modal para posponer la fecha del próximo mantenimiento (Figura 10)

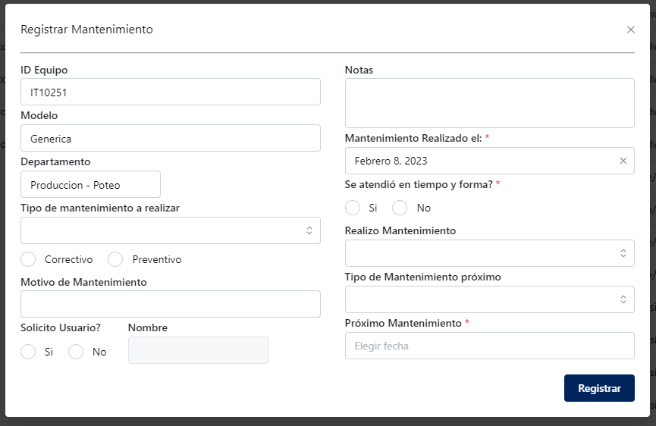


Figura 8: Modal registrar mantenimiento

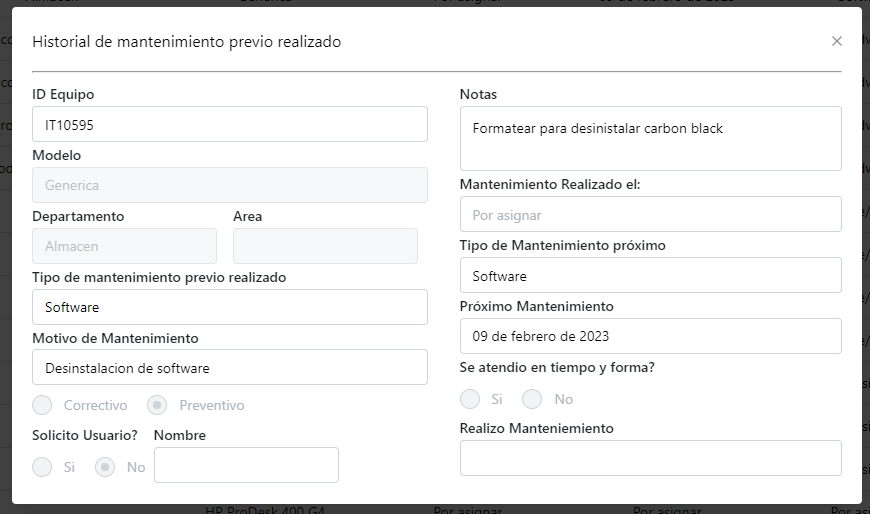
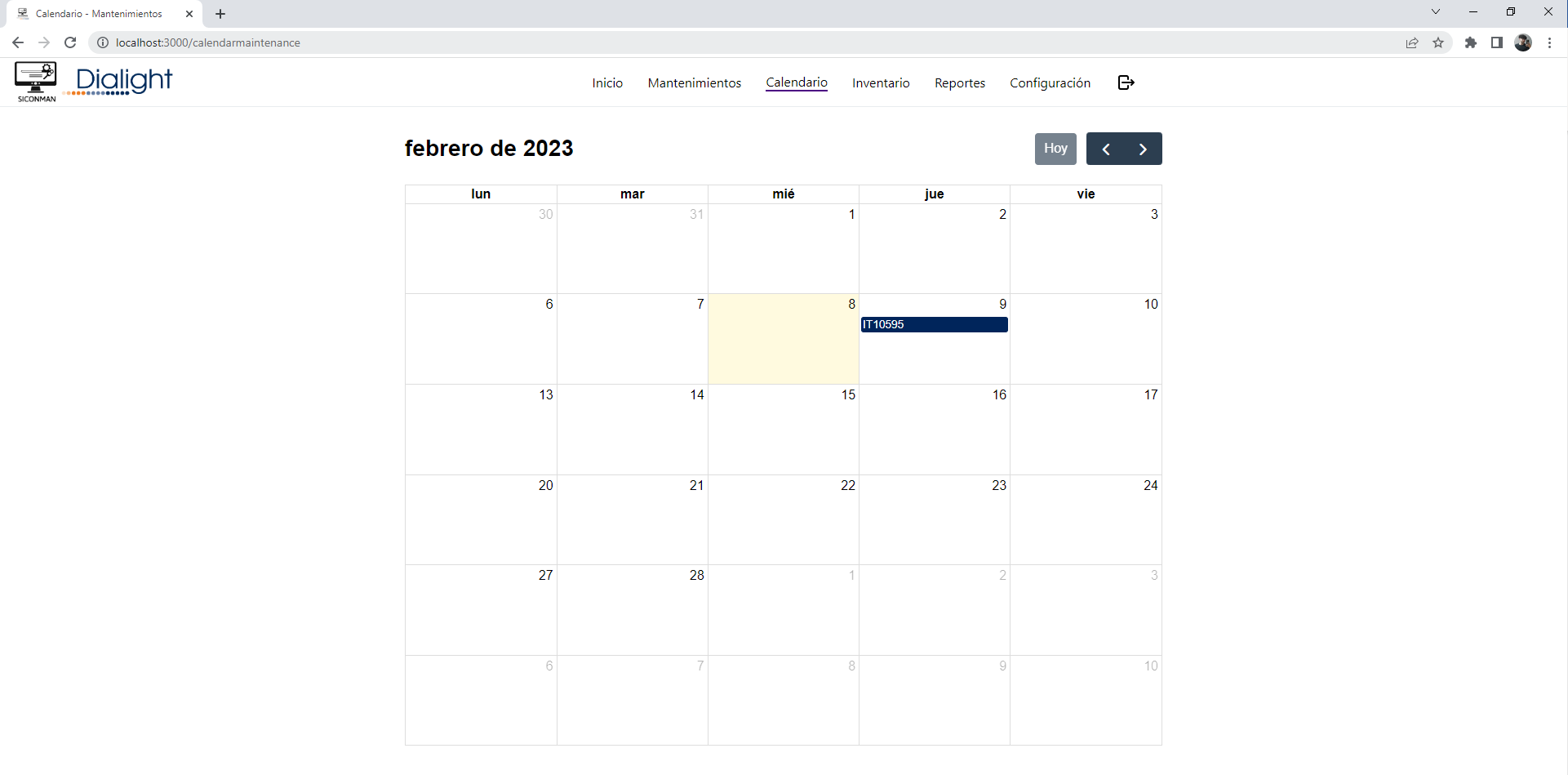


Figura 9: Modal historial de mantenimiento

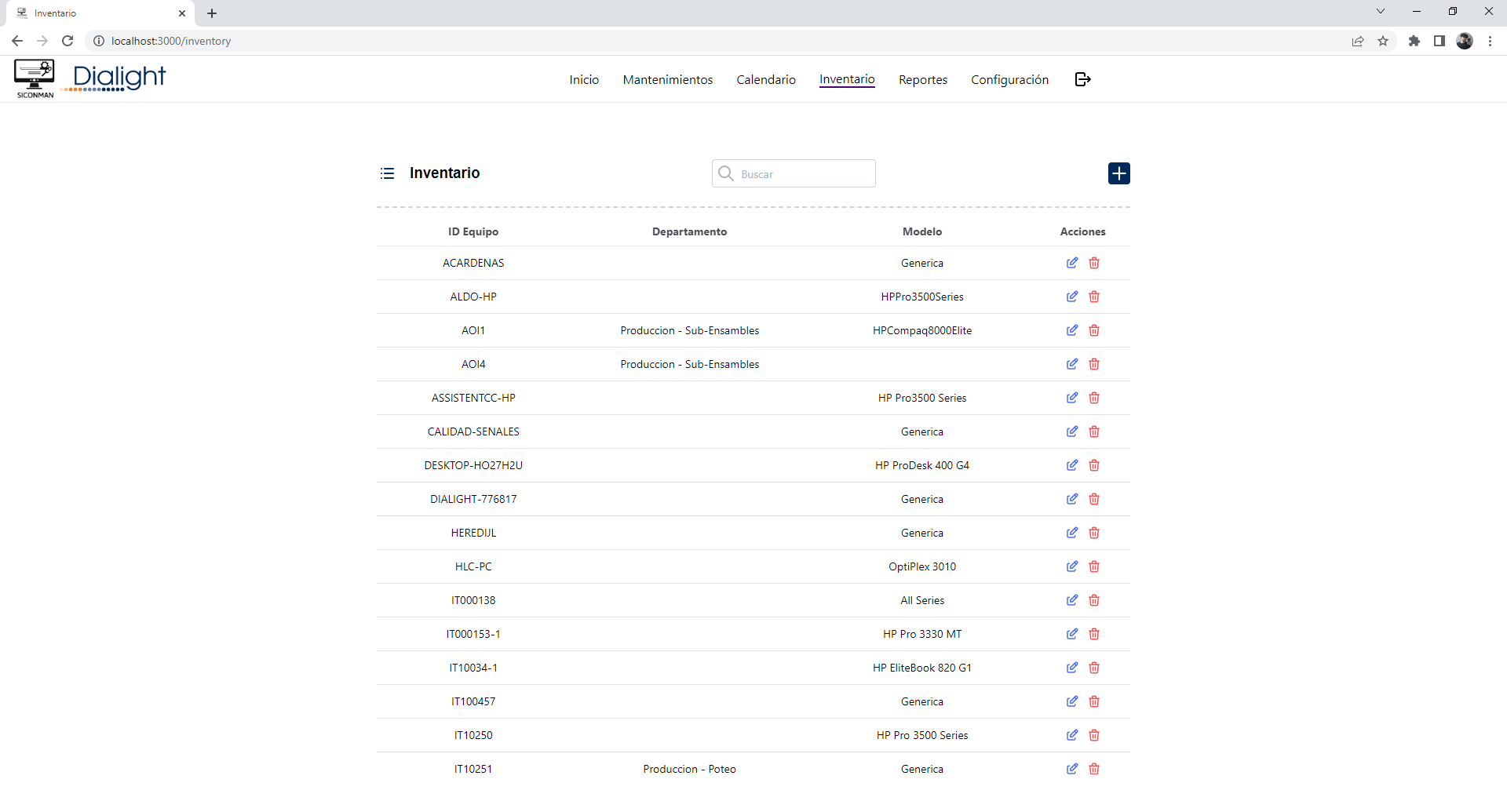


Figura 10: Modal posponer mantenimiento

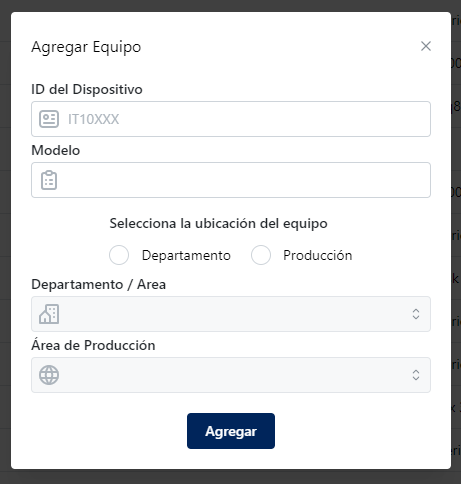
Dentro de la ventana de calendario se visualizan los mantenimientos próximos ordenados en un calendario según su fecha. Esta ventana es solo de visualización por lo que no se podrá realizar ninguna acción en la ventana y solo se mostrará el id del equipo.

  
Figura 11: Interfaz calendario

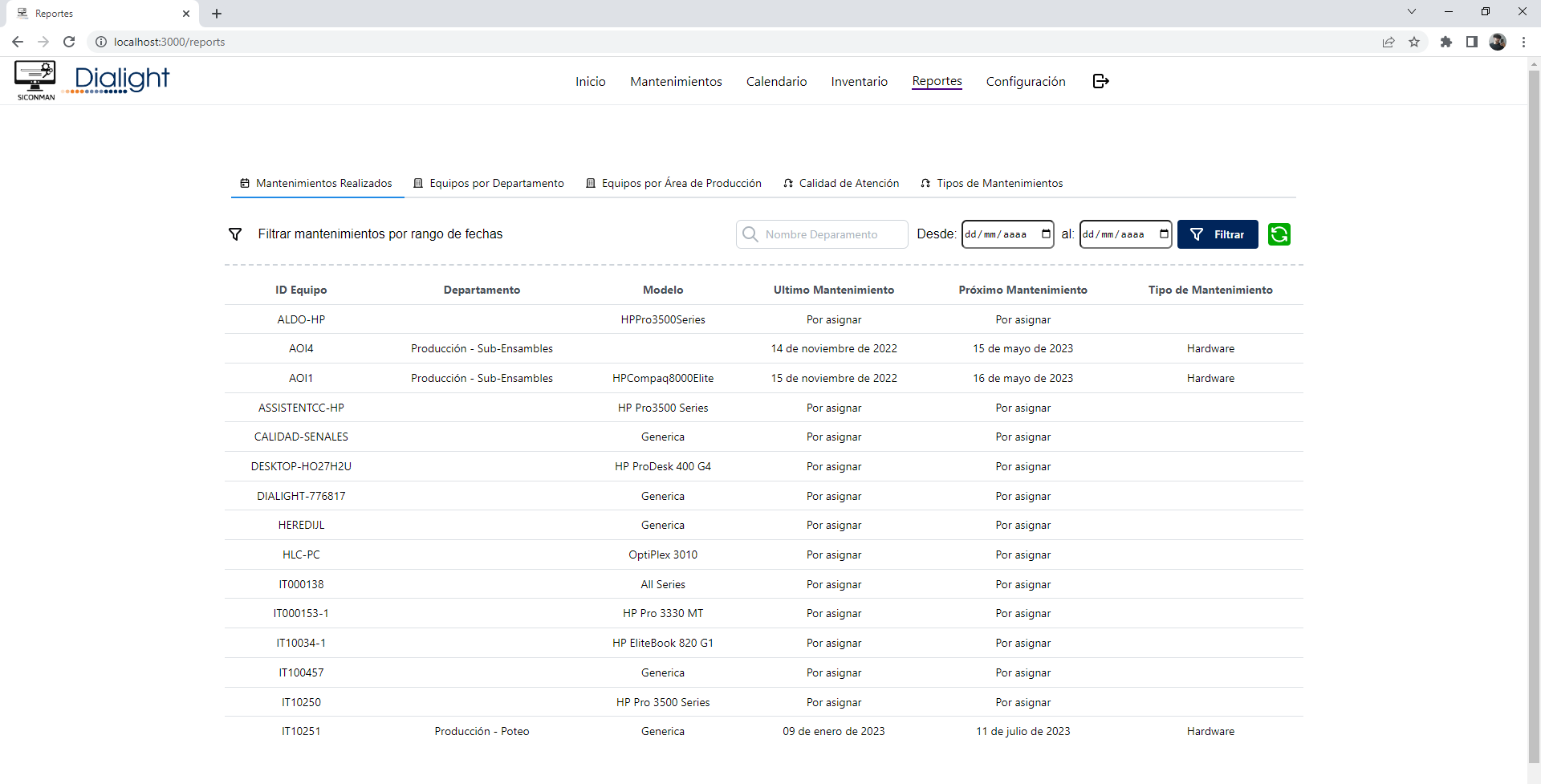
La ventana de Inventario permite registrar nuevos equipos y asignarles el departamento donde está ubicado el equipo, así como el modelo, dentro de esta ventana se podrán realizar acciones tales como editar el equipo o eliminar el equipo.

  
Figura 12: Interfaz Inventario

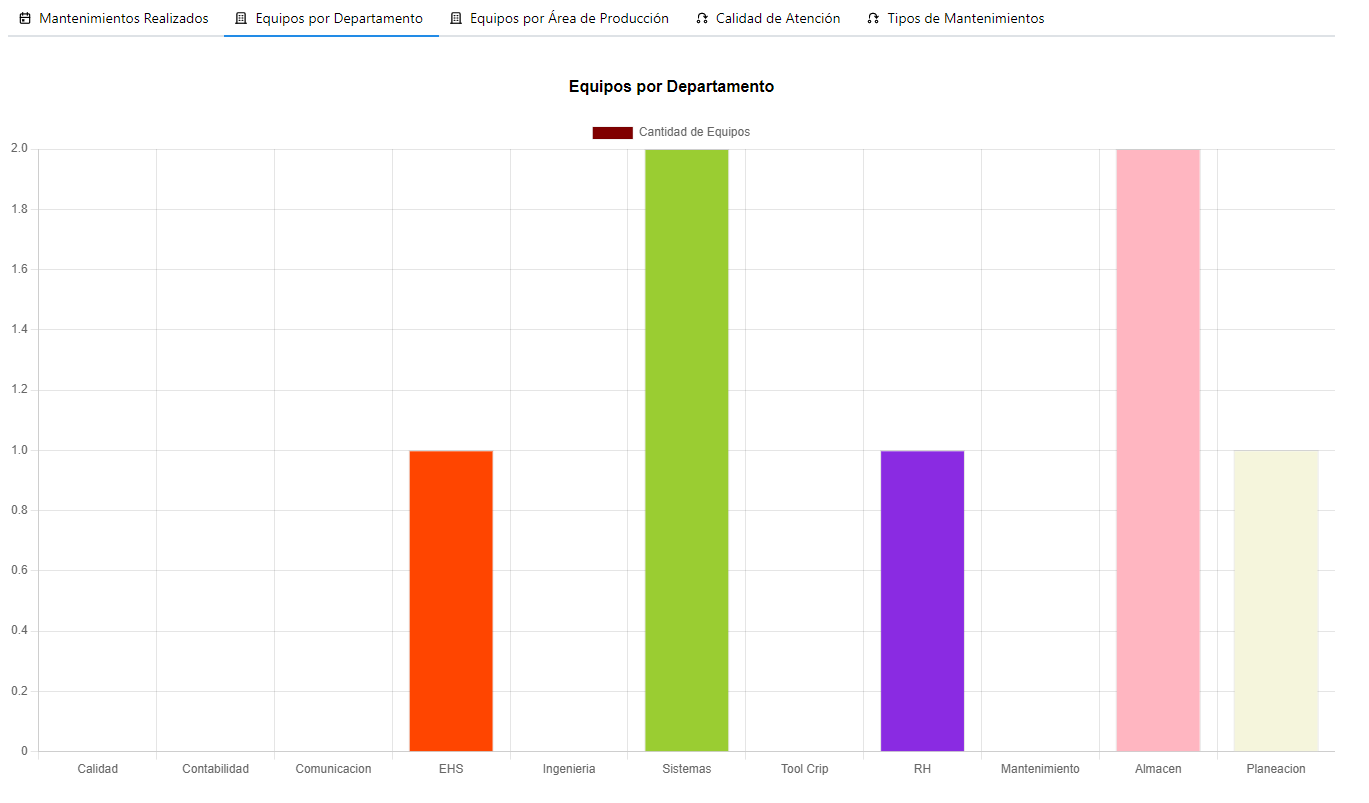
El modal (Figura) se muestra al dar click en botón de agregar equipo (símbolo “+”), el modal de editar es exactamente el mismo, pero sin poder editar el campo de ID del Dispositivo.

  
Figura 13: Modal agregar equipo

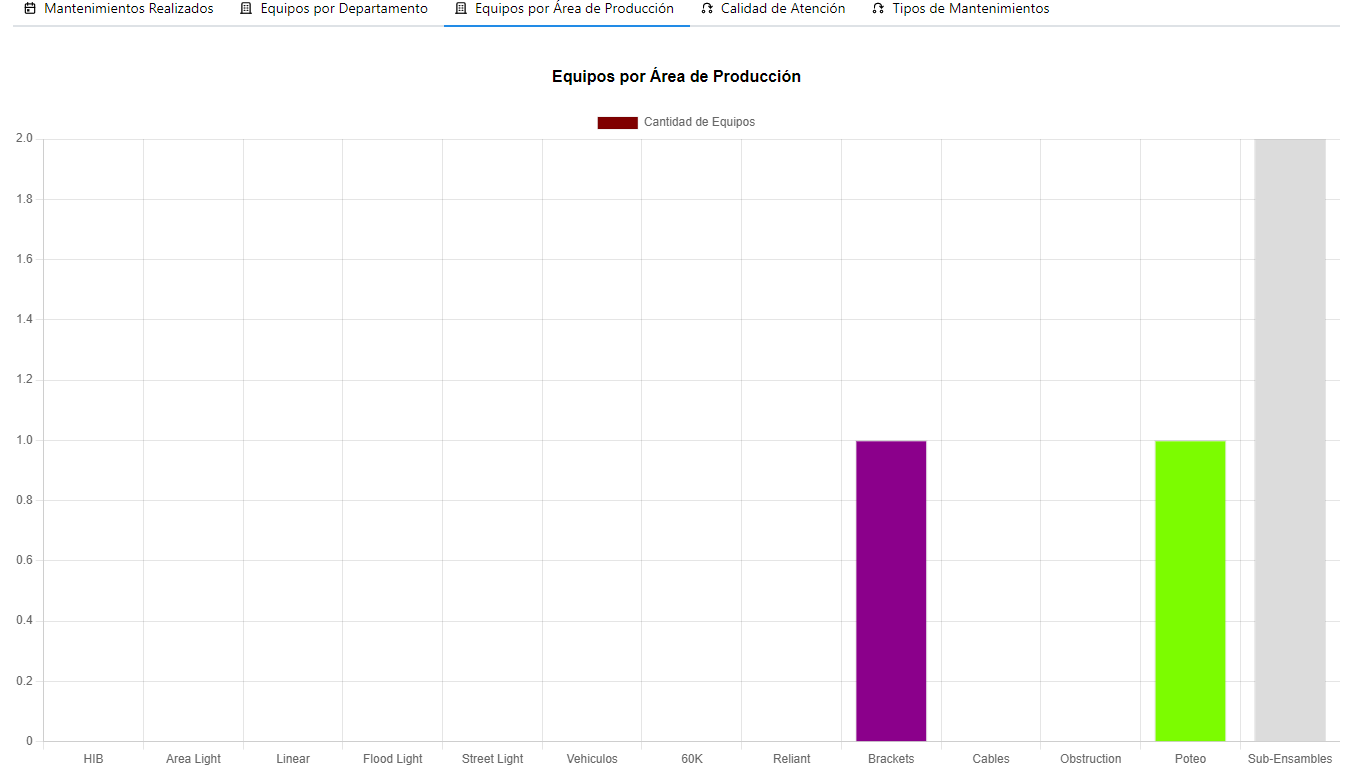
La ventana de Reportes permite consultar datos con fines para recabar datos estadísticos para su posterior evaluación o auditoria. Dentro de esta ventana se tendrán varias pestañas las cuales muestran diferentes datos.

  
Figura 14: Interfaz Reportes

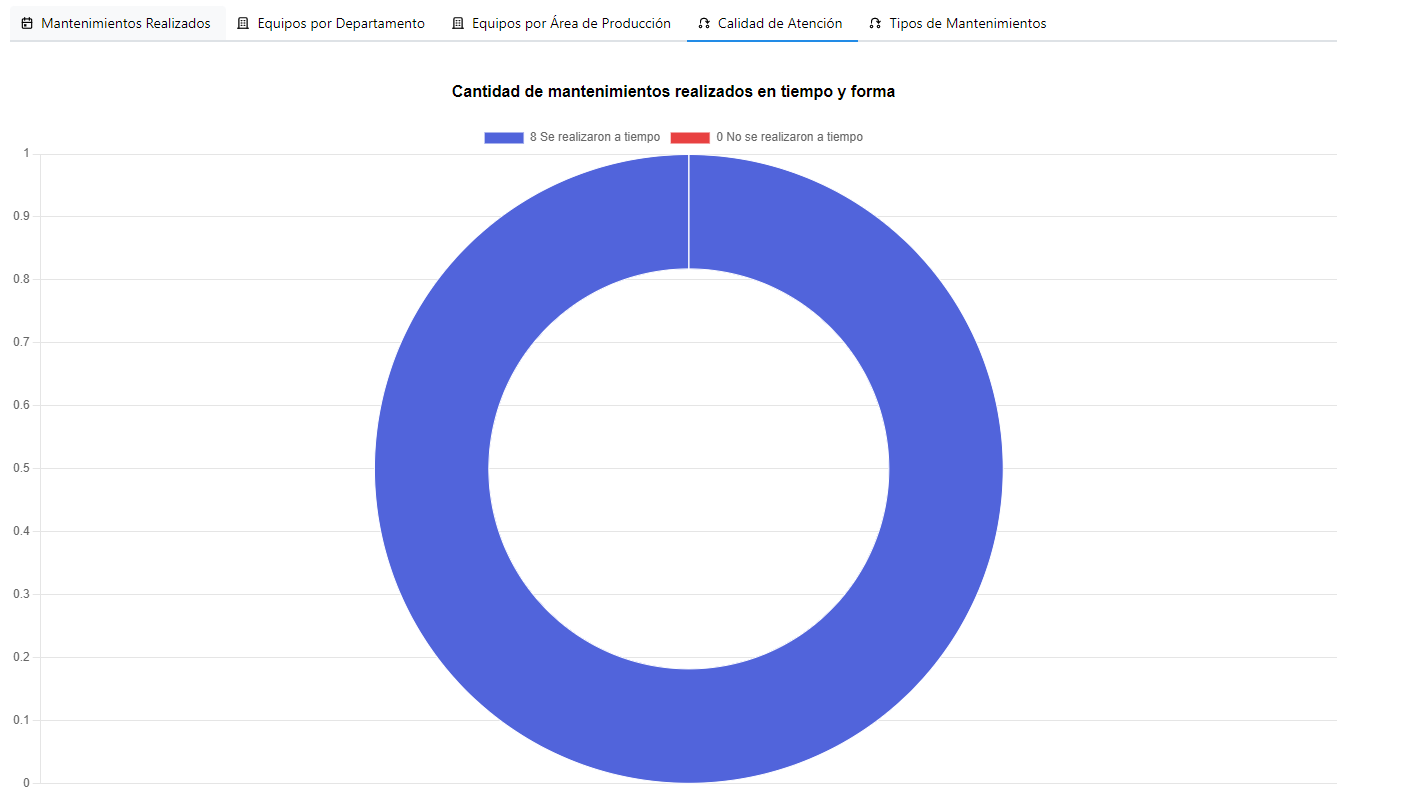
Pestaña de Equipos por Departamentos: Muestra cuantos equipos existen por departamento.

  
Figura 15: Ventana reportes equipos por departamento

Pestaña de Equipos por Área de Producción: Muestra cuantos equipos existe por Área de Producción.

  
Figura 16: Ventana reportes equipos por área de producción

Pestaña Calidad de Atención: Muestra cuantos mantenimientos se atendieron en tiempo y forma y cuantos no se atendieron en tiempo y forma.

  
Figura 17: Ventana reportes calidad de atención

Pestaña Tipos de Mantenimientos realizados: Muestra los tipos de mantenimientos realizados a los equipos, como lo son mantenimientos preventivos y correctivos.

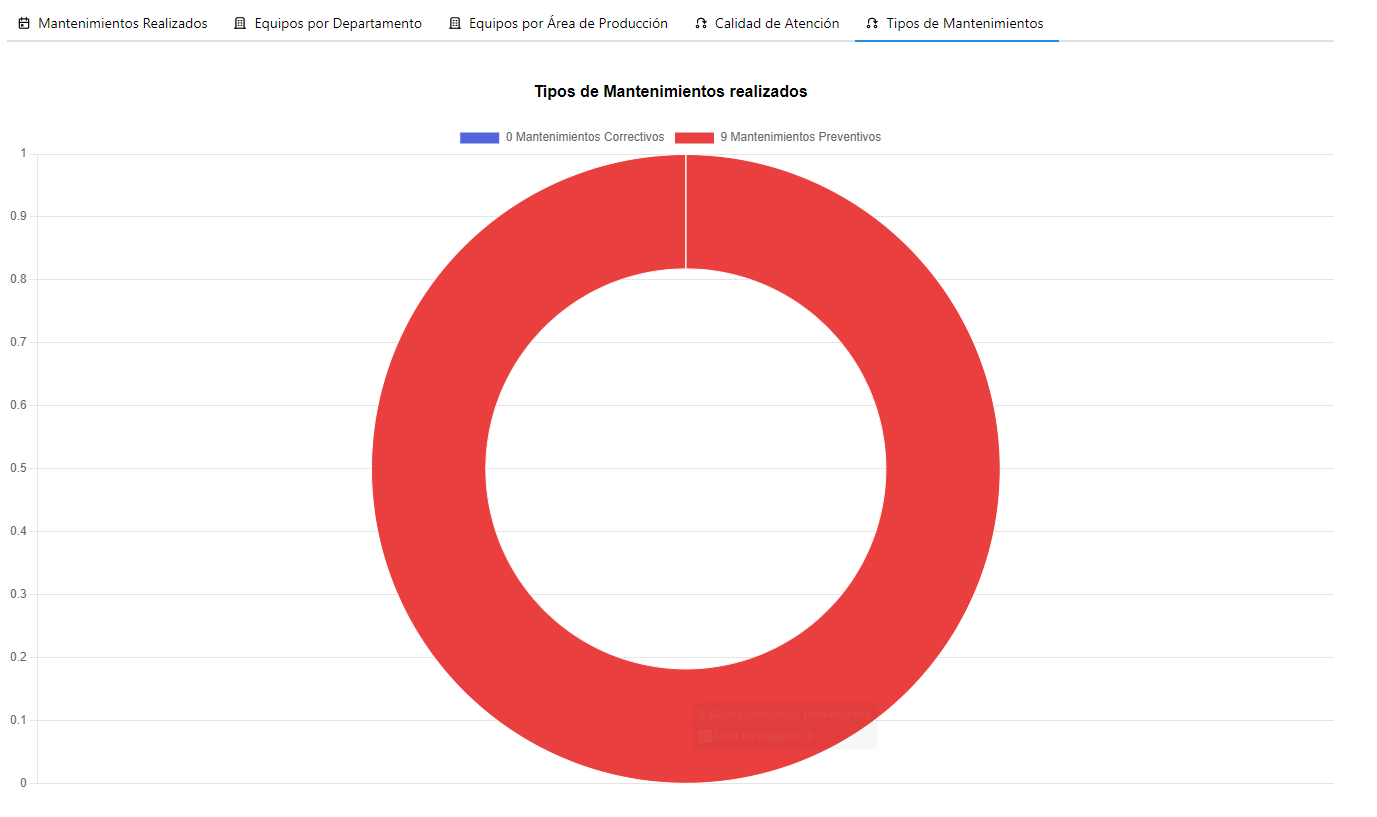
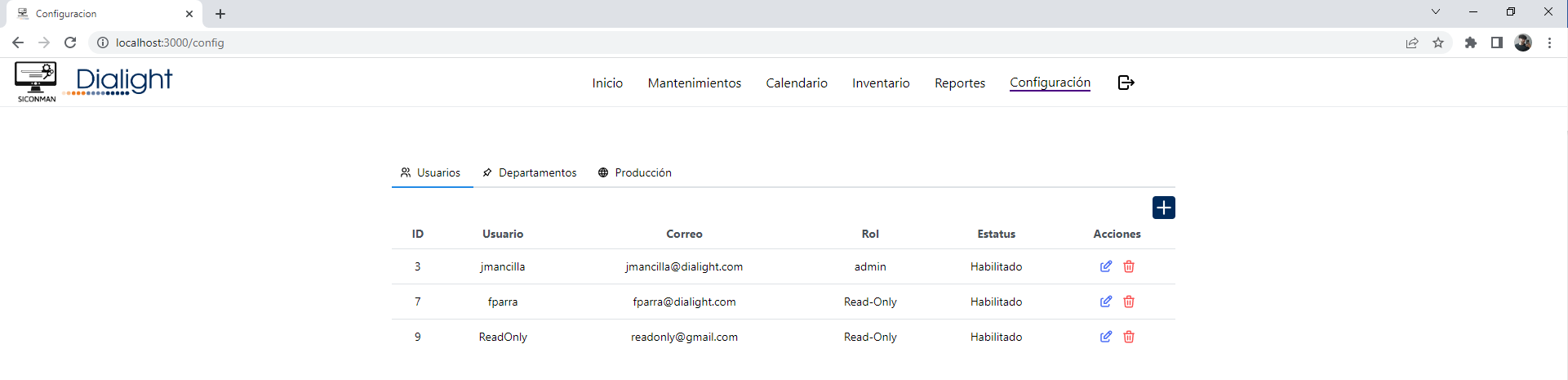
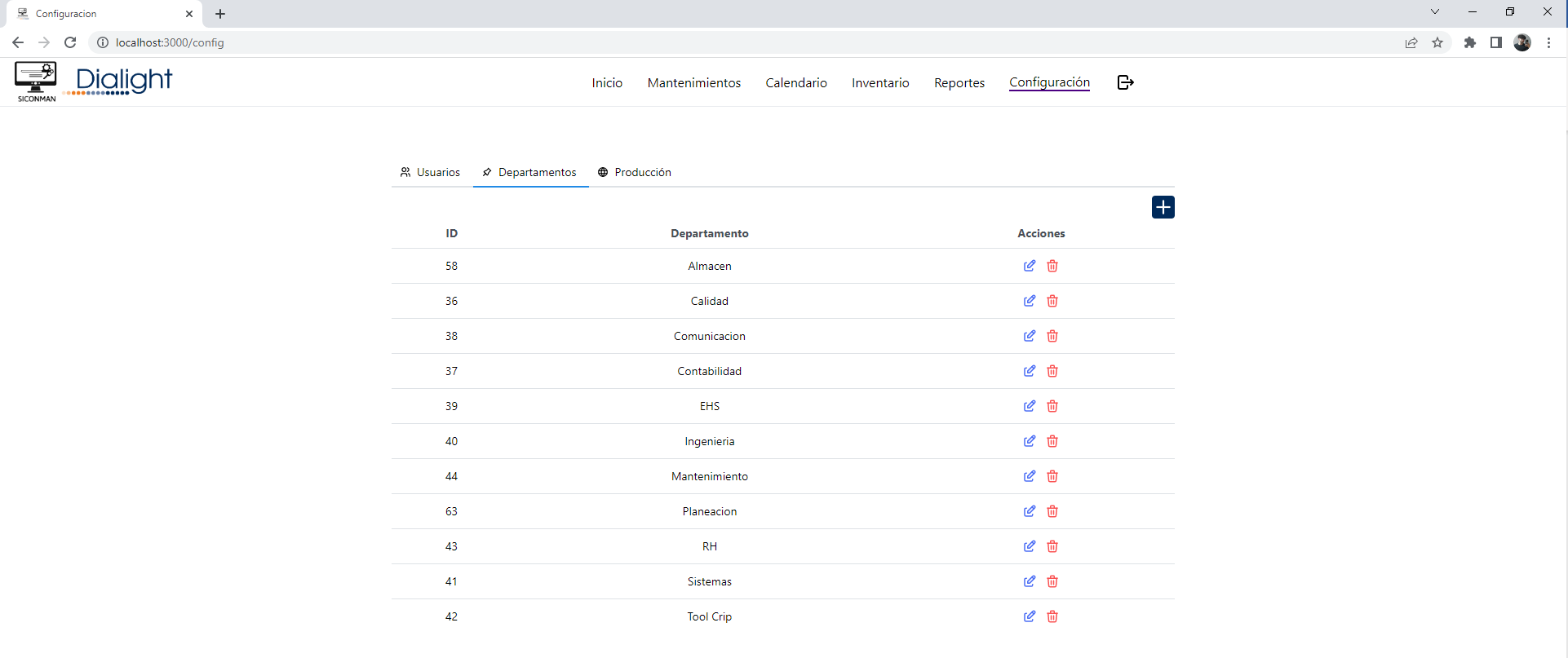
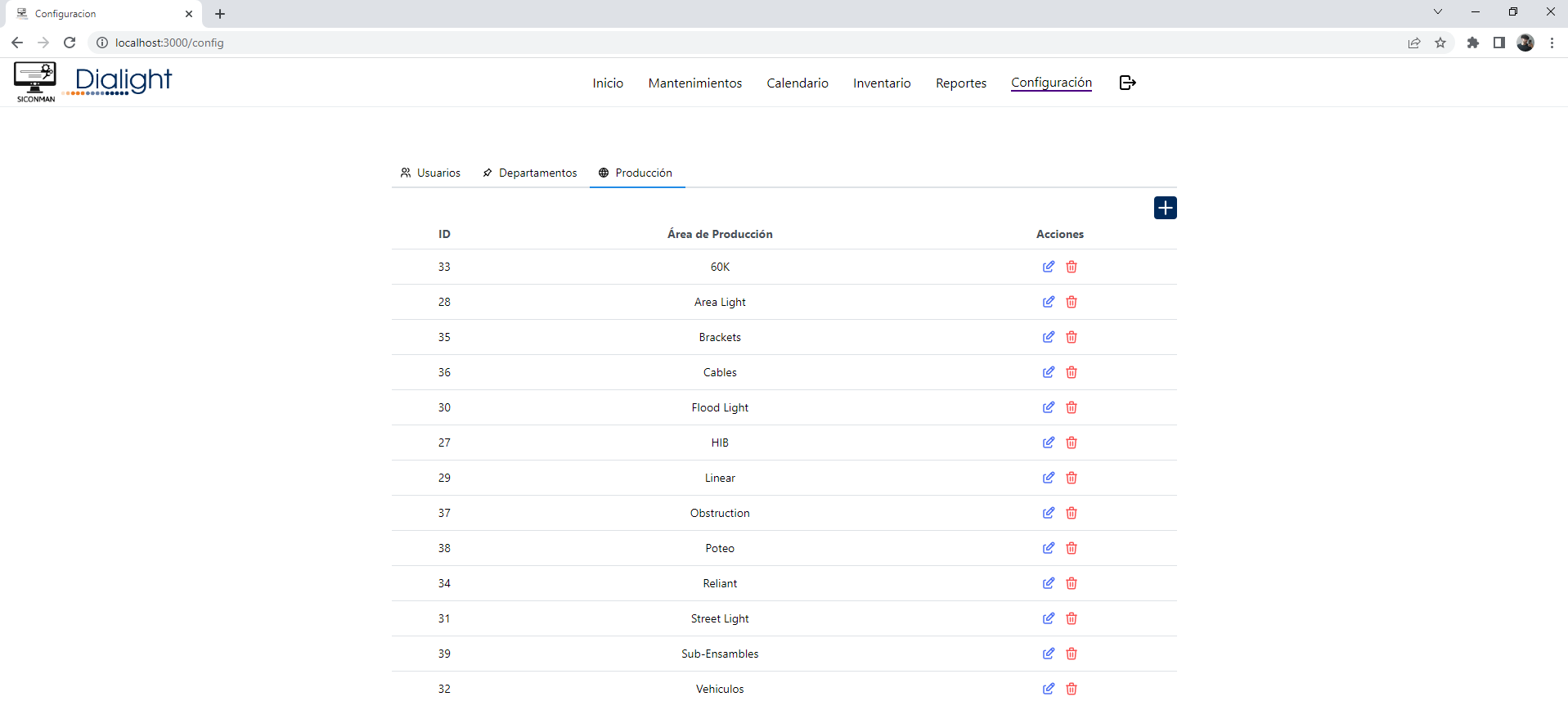


Figura 18: Ventana reportes tipos de mantenimientos

La última ventana y a la que solo podrá acceder el usuario con permisos es la de Configuración. Dentro de esta ventana podremos visualizar, crear y eliminar los departamentos, áreas de producción y usuarios.

  
Figura 19: Interfaz configuración ventana Usuarios

  
Figura 20: Interfaz configuración ventana Departamentos

  
Figura 21: Interfaz configuración Producción

# Conclusiones

El sistema desarrollado soluciona un gran problema dentro de la empresa, ayudando a mantener un control de mantenimiento de cada equipo de computo y de esta manera previniendo fallas en los equipos por falta de mantenimiento. Gracias a este sistema, ahora cada mantenimiento será registrado a detalle y serán calendarizados los próximos mantenimientos a realizar.

Se le recomendó a la empresa hacer constante uso del sistema y apagarse al uso de esta y en caso de requerir nuevas funciones en un futuro se podrán agregar sin problema alguno ya que el código se entregó documentado por lo cual no deberá de existir problema alguno al momento de modificar el código fuente.

Este proyecto me sirvió para mejorar la manera en la que trabajo en equipo, decisiones a tomar para resolver problemáticas y adquirir experiencia relacionada al ámbito de mi carrera profesional.

# Competencias desarrolladas

* Trabajo en equipo, aportando mis conocimientos al equipo y sabiendo trabajar con el mismo.
* Toma de decisiones, saber qué decisión tomar y analizar si es la correcta y él por qué.
* Pensamiento analítico, analizar la información o problema a resolver y elegir cual es la mejor solución para el problema y conocer a detalle la información o problema.
* Planeación, planificar el proceso para terminar con éxito el proyecto.
* Autoconfianza, teniendo toda la confianza al momento de realizar las tareas del proyecto.
* Eficacia, logrando alcanzar los objetivos del proyecto en el tiempo establecido

# Fuentes de información

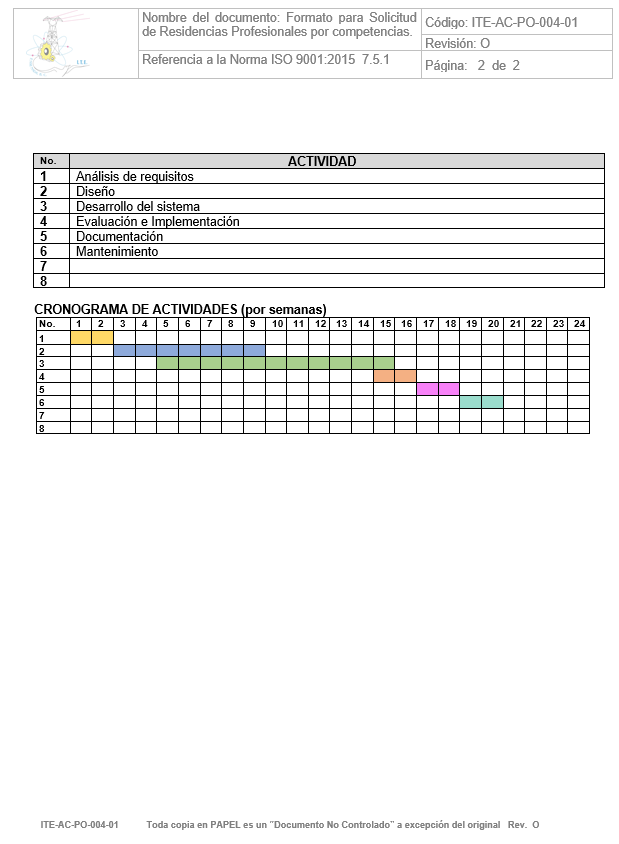
* Escuela Politécnica Nacional. (2016). *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMÁTICOS*. <https://cdn.epn.edu.ec/doc/Plan_de_mantenimiento.pdf>
* Fracttal. (s. f.). *¿Cómo hacer un plan de mantenimiento?* https://www.fracttal.com/es/como-hacer-un-plan-de-mantenimiento
* Mogel Fluidos. (2014). *Proceso de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo*. https://mogel.com.mx/sistemac/Procedimientos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20Y%20CORRECTIVO%20DE%20MAQUINARIA%20Y%20EQUIPO.pdf
* Sosa Cruz J. (2021). *Mantenimiento de Equipo de Cómputo Básico*. Conalep Veracruz. <https://www.conalepveracruz.edu.mx/iniciobackup/wp-content/uploads/2021/03/Mantenimiento-de-equipo-de-c%C3%B3mputo-b%C3%A1sico-M%C3%93DULO-PROFESIONAL.pdf>
* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2006). *El Mantenimiento General*. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf

# Anexos

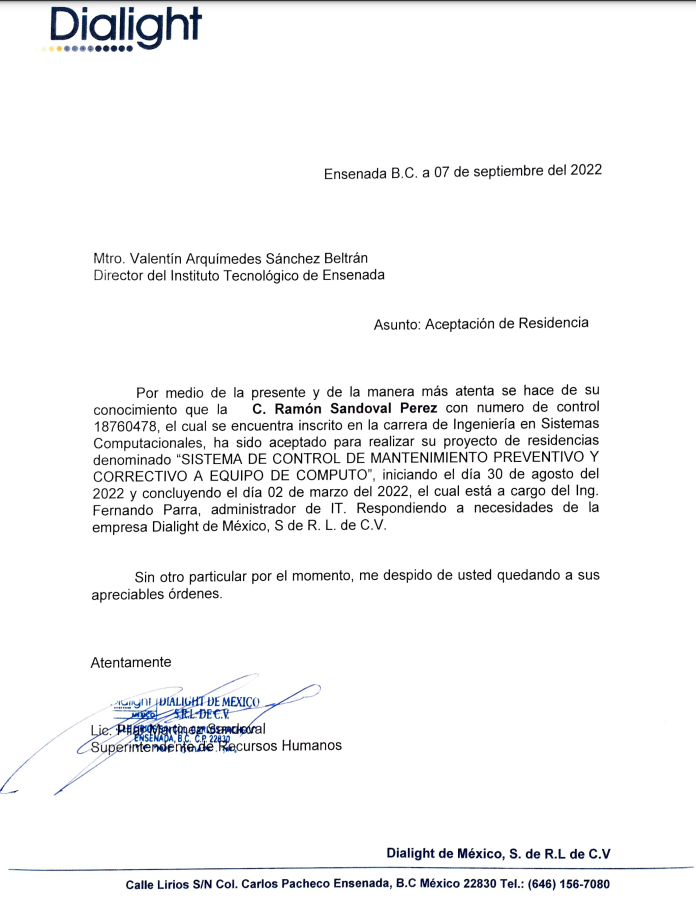
## Anexo 1.

Anteproyecto de Residencias Profesionales

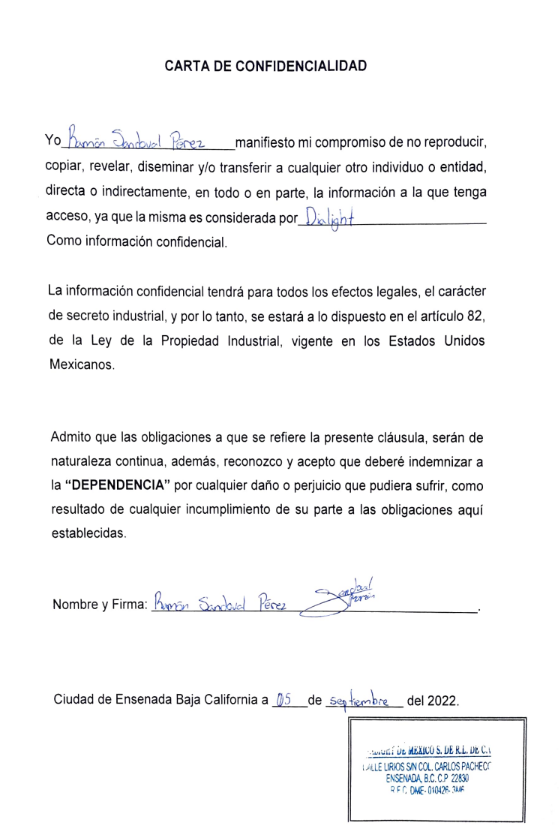




Carta de Aceptación



Carta de Confidencialidad



## Anexo 2.

Carta de Terminación de Residencias Profesionales

