

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE
SISTEMAS**



**Sistema Informático Web de control y seguimiento del
personal y maquinarias para la empresa E.A.A. Andahuasi
S.A.A.**

**Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniero Informático y de
Sistemas**

Autor

Castillo Ortiz, Dustin Marvin

Asesor

Código ORCID: 0000-0003-3138-9808

Carrasco Alvarado, Wilmer Pasi6n

Huacho – Per6

2022

Índice

Palabras clave.....	ii
Título	iii
Resumen	iv
Abstract.....	v
Introducción.....	1
Metodología.....	11
Resultados.....	12
Análisis y Discusión	57
Conclusiones y Recomendaciones.....	58
Referencias bibliográficas	59
Anexos y apéndice	62

Palabras clave

Tema	Sistema Informático
Especialidad	Ingeniería del Software

Keywords

Theme	Information System
Specialty	Software Engineering

Línea	Ingeniería del Software
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub Área	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
Disciplina	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones

Título

“Sistema Informático Web de control y seguimiento del personal y maquinarias
para la empresa E.A.A. Andahuasi S.A.A.”

Resumen

El presente trabajo de tesis, se realizó con el propósito de desarrollar un sistema informático web de control y seguimiento tanto del personal como de las maquinarias, para la empresa E.A.A. Andahuasi S.A.A, garantizando por un lado el buen funcionamiento de la producción de caña de azúcar.

La investigación corresponde al tipo de investigación aplicada, que culminó con la construcción de un sistema informático como producto final, de diseño transversal no experimental; se tomó el enfoque de desarrollo ágil de programación extrema para las historias de usuario y tarjetas CRC. Así también, el sistema de base de datos relacional MySQL y PHP para la programación web.

El sistema permite el control y seguimiento de la maquinaria y personal en la producción de caña de azúcar, es decir en las operaciones básicas de control que se tiene lugar en la empresa; proporciona información a la administración el uso correcto y óptimo para el mejoramiento de procesos y operaciones internas.

Abstract

This thesis work was carried out with the purpose of developing a web-based computer system for the control and monitoring of both personnel and machinery for the company E.A.A. Andahuasi S.A.A., guaranteeing on the one hand the proper functioning of sugar cane production.

The research corresponds to the type of applied research, which culminated with the construction of a computer system as a final product, non-experimental cross-sectional design; the agile development approach of extreme programming was taken for user stories and CRC cards. Also, the MySQL relational database system and PHP for web programming. The system allows the control and monitoring of machinery and personnel in the production of sugar cane, i.e. in the basic control operations that take place in the company; it provides information to management on the correct and optimal use for the improvement of processes and internal operations.

Introducción

Entre todos los trabajos similares consultados, se eligieron los más destacados entre los que a continuación paso a describir:

Escurra (2016), en su trabajo de investigación relacionado con el desarrollo es una aplicación web para una empresa metalmecánica, se propuso analizar y diseñar los procesos de control y de seguimiento para las maquinarias que se utilizan, así como de los empleados de la empresa buscando un incremento en la productividad de la misma. Para la realización del proceso de modelado de la arquitectura del negocio, utilizó a XP o programación extrema como metodología destacando su agilidad y basamento en el trabajo en equipo. También utilizó herramientas de software libre como XAMPP, lenguaje PHP para la programación en el servidor y JavaScript para lo mismo en el lado del cliente; y como administrador de la base de datos, utilizó MySQL. Como resultados, logró establecer los procesos del negocio, presentando sus diagramas detallados como consecuencia del análisis y diseño, así como una pequeña implementación de la aplicación web.

Aurazo (2016), en su trabajo sobre la implantación de un software en una empresa agrícola se propuso la implementación e integración de dicho software que permita gestionar la información relacionada con el mantenimiento preventivo de sus vehículos, así como de las maquinarias agrícolas que utiliza la empresa para sus procesos de producción. Para lograrlo, utilizó una metodología de desarrollo de software a partir de las buenas prácticas utilizando notación BPM, analizando los requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación, con ayuda del lenguaje de modelamiento UML para su análisis y diseño para luego elaborar la codificación, prueba y documentación respectiva hasta llegar a la puesta en marcha. Como resultados, presentó el análisis del proceso de negocio estableciendo cuatro procesos principales como gestión de stock de almacén, mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias, notificación de trabajos y gestión de partes de maquinaria; implementando y probando los componentes del software e instalado la aplicación para ser utilizada en la empresa.

Mayta (2018), realizó su tesis relacionada a un sistema informático web para el área de gestión de personal del municipio de Supe, pueblo, con la finalidad de desarrollar dicho sistema informático que permita gestionar de manera eficiente al recurso humano que labora en dicha institución utilizando estándares de código abierto y software libre, estableciendo los procesos de control de personal que labora en la empresa. Utilizó como metodología, el proceso unificado de Rational RUP seguido de las herramientas gráficas de UML. Como resultados, logró reducir los tiempos de procesamiento de la información, mitigación de riesgos de pérdida de información, así como la generación de reportes en tiempo real de mucha ayuda para la empresa en la toma e decisiones; además de contar con una solución automatizada de administración y control de personal.

Vera (2019), desarrolló e implementó un sistema web para controlar sus inventarios, así como el alquiler de las maquinarias que administra la empresa Megarent SA con el propósito de contar con una herramienta informática que proporcione a los empleados el medio para registrar la información tanto de sus clientes como de sus equipos con módulos de reportes y de consulta respectiva. Utilizó como metodología la modelo cascada cuyas 7 fases siguen un flujo de ejecución: pre análisis, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implantación y mantenimiento; como motor de base de datos a MariaDB, PHP Codeigniter, patrón modelo vista controlador, HTML, JavaScript y CSS. Como resultados, logró definir los procesos de la empresa mejorando la consulta de las máquinas disponibles en tiempo real y confiable generando respuestas a la productividad de la empresa en forma diaria o mensual.

Yepez (2019), desarrolló su trabajo sobre una plataforma de software con la finalidad de controlar y hacer seguimiento de las máquinas de cómputo que pertenecen a un proyecto empresarial, estableciendo el estado inicial de dichos equipos y máquinas, analizando su ubicación desde la administración de la MAC de cada equipo conectado al servidor, además de identificar su información y características de cada una de ellas, definiendo procesos de mantenimiento futuro y formulando un plan de control y seguimiento. Utilizó los programas de Visual Basic 2017, secundado por el lenguaje de programación C++ seguido de códigos QR para la autenticación de los

usuarios. Entre sus resultados logró que, al momento del registro del equipo, se termine su estado inicial, mientras que para la ubicación por medio de las MAC se simuló por medio de una máquina virtual con sus respectivos informes y reportes acerca de los equipos y maquinarias de cómputo.

El sistema informático web. A decir de las definiciones planteadas por Gallego (2006) y Mora (2002), en líneas generales, trata de una aplicación que corre sobre equipos informáticos que contienen hardware y software y que tiene por finalidad satisfacer necesidades y requerimientos para la solución de problemáticas que tienen lugar en las empresas como resultado de la aplicación de metodologías y usos de herramientas para el diseño y la programación. Trabajan con una arquitectura cliente – servidor, donde el cliente mediante un navegador, se comunica e interactúa con la aplicación alojada en el servidor web utilizando protocolos como HTTP; a su vez, presenta tres niveles, el superior que interactúa con el usuario, el inferior que brinda al acceso a la base de datos y uno intermedio, que procesa la información.

Control de personal. De acuerdo con Sinnaps (2020), el control de personal en una empresa se orienta al ritmo de trabajo que el equipo va llevando y funciona más por los logros que van obteniendo sus empleados, que por las horas trabajando en un ordenador, es decir, las empresas más competitivas, obtienen mejores resultados, gracias a un seguimiento de las tareas y los costos que se van produciendo a la largo de un determinado periodo; agrega además, que son las personas las que van asignando e imputando costos, y las personas las que van ejecutando las tareas. Por ello, es importante saber cómo podemos controlar el personal de nuestra empresa atendiendo a los objetivos asignados

Control de maquinarias. Según Suavita y Rangel (2018), un sistema para el control y seguimiento de máquinas, pasa por el uso de un sistema de gestión de inventario que automatiza los procesos desde el requerimiento o pedido del cliente con una estructura de lista de pedidos que deben cumplirse y luego a través de una solicitud de atención, éstos marcan la información y ejecutan el embalaje y envío. Para ello, se realiza el conteo del inventario físico y el recuento cíclico para establecer su disponibilidad mejorando la administración de las organizaciones.

Desde el punto de vista científico tecnológico, el presente trabajo, se justifica y presenta relevancia, porque el producto final como sistema que opera a través de una aplicación de software, se va a realizar utilizando las metodologías de desarrollo derivadas de la ingeniería del software, las mismas que van a ejecutarse en los equipos tecnológicos de escritorio y móviles, derivados de la ingeniería del hardware. Ambos se complementan y contribuyen al desarrollo del presente trabajo, sistema web de control y seguimiento de personal y maquinarias para la empresa. E.A.A. Andahuasi S.A.A

Por otro lado, el desarrollo de este trabajo, tiene relevancia social al permitir a los usuarios, en este caso, a quienes van a manejar e interactuar con el sistema web, lograr desarrollar su trabajo de manera simplificada, pues los tiempos que empleaban para el control tanto el personal como de las maquinarias, se van a ver reducidos con lo que ellos mismo van a incrementar su productividad personal y por ende e la empresa. También se beneficia la empresa, porque al contar con un sistema web que automatiza los procesos de control de personal y de maquinarias, van a lograr responder a las expectativas de sus clientes que consumen su producción pues sus decisiones serán tomadas en forma oportuna al contar con la información en el mismo momento en que se produce.

La empresa E.A.A. Andahuasi S.A.A, es una empresa dedicada a la producción de caña de azúcar para su producción y conversión en azúcar, también produce leche fluida y queso; la misma que cuenta con una planta procesadora de alta tecnología, sin embargo, adolece de algunas problemáticas en lo que se refiere al proceso de control de personal, así como también de las maquinarias utilizadas para tal fin.

Respecto el control de personal, éste se realiza a través de una hoja tipo planilla diaria, en la cual cada trabajador registra su hora de ingreso y de salida, toda vez que el marcador electrónico que existía se encuentra averiado; luego viene la asignación del personal a cada tarea a realizar en procesos como remoción de tierras, siembra, cosecha, manejo de maquinarias, entre otras; lo que genera un retraso en los tiempos para el control de estos procesos.

Respecto del control de las maquinarias, éstas se asignan de acuerdo a la tarea a realizar en el día, pero obedecen a una planificación de los procesos los cuales requieren de un control adecuado, toda vez que se ha evidenciado duplicidad en la asignación de maquinarias a un mismo personal, así como asignación de maquinarias en mantenimiento y no disponibles, lo que ha generado retrasos en el inicio de las actividades y gastos operativos innecesarios.

Por otro lado, la empresa, en su búsqueda por superar sus problemas, ha ido implementando tecnología a los procesos ya mencionados, sin embargo, éstos no han sido integrados generándose aún las demoras ya descritas líneas arriba. En su búsqueda por solucionar la problemática que se presenta en la empresa. El autor se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera el sistema informático web permite el control y seguimiento del personal y maquinarias para la empresa E.A.A. Andahuasi S.A.A.?

Sistema informático web

Sergio (2003), nos refiere que cada aplicación informática, empezó teniendo su propio cliente programa que hacía las veces de interfaz para el usuario y era instalado en cada equipo de cómputo, lo cual desmejoraba el rendimiento y la productividad del software; pasando a la actualidad donde dichas aplicaciones adquieren el formato web generando un conjunto de páginas en formato HTML, que utilizan los navegadores web, cuyos clientes desde su lado, ejecutan plug instales como JavaScript, Java, Flash, etc., para agregar otros elementos dinámicos a la interfaz de usuario y a su vez lo reciben como una experiencia interactiva en forma de documento estático. Durante esa sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla, las páginas actuando cliente para cualquier aplicación web.

Control y seguimiento de personal

Una de las principales etapas en la gestión del personal es el monitoreo regular. Dicho control te permite monitorear la ejecución de una tarea etapa por etapa, ajustar el plan de acción y eliminar los errores a tiempo que pueden ayudar a lograr el objetivo. Para llevar dicho control, podemos utilizar informes de las personas responsables del cumplimiento de la tarea. Todos los factores mencionados anteriormente nos permiten considerar el control como uno de los elementos fundamentales del éxito de una organización. Se recomienda que el programa de control del empleado se desarrolle de acuerdo con los objetivos de la compañía, mientras le otorga a cada empleado la autoridad y la responsabilidad según el nivel de capacitación y conocimiento. También se recomienda incluir la capacitación del personal en la lista de actividades durante el control preliminar. Esto ayudará a determinar qué empleado podrá realizar una determinada tarea en el trayecto hacia el logro del objetivo principal.

Control y seguimiento de maquinarias

Según Alonso (2015), las empresas requieren de un lugar para resguardar la maquinaria, para esto cuentan con un parque; y dentro de éste, con un taller para realizar los trabajos de mantenimiento. A partir de este momento, llamaremos a esta área funcional de la empresa como el departamento de maquinaria, el cual tiene a su cargo la gestión de estos activos. En algunos casos las constructoras prefieren constituir otra empresa que se encargue únicamente de esta gestión, lo que les facilita diversificar sus actividades dedicándose además a la renta de maquinaria, y obtener variadas ventajas fiscales. Cada maquinaria constituye un centro de costo que agrupa a lo largo del tiempo diferentes cuentas. Existen cuentas fijas asociadas a cada maquinaria (sin importar el proyecto en el que trabaje), tales como: inversión, depreciación, seguros, mantenimiento, etc. También existen cuentas que relacionan a la maquinaria con el proyecto al cual se asignan, como son: los insumos y los sueldos y prestaciones (operador o cuadrilla). La estructura organizacional típica del departamento de maquinaria consta de tres áreas principales: Almacén, Mantenimiento y Logística, los cuales se describen a continuación:

Almacén: Esta área gestiona los diversos consumibles relacionados con la maquinaria. Sus tres principales funciones son: Gestión de las refacciones, Gestión de las herramientas y Gestión de las herramientas.

Mantenimiento: Esta área tiene como objetivo mantener el correcto funcionamiento la maquinaria. Sus tres principales funciones son: Limpieza, Mecánica y Pintura.

Logística: Esta área tiene a su cargo el transporte de la maquinaria desde del taller a la obra y viceversa, o bien entre obras. Sus tres principales funciones son: Localización de la maquinaria, Transporte de la maquinaria y Asignación de operador a la maquinaria.

Metodología Programación Extrema (XP)

La programación extrema se basa en un conjunto de reglas y principios que están en constante evolución. proporcionan un nuevo enfoque para el desarrollo de software que se puede incluir en los métodos de agiles que tienen prioridad en tareas que ofrecen resultados inmediatos y reducen los trámites burocráticos (pero nada más). La programación extrema en métodos ágiles se puede clasificar como métodos evolutivos. Una de las características de esta metodología es que muchos de sus componentes, si no todos, se conocen desde hace mucho tiempo en la comunidad de ingeniería de software, incluso desde el principio. En la programación extrema, no solo se le pide al cliente que apoye al equipo de desarrollo, sino que podemos decir que es parte de él. Su importancia es muy importante a la hora de trabajar con historias de usuario y planificar reuniones, como veremos más adelante. (Robles, 2022)

Fase de la metodología XP

Planeación: se comienza a interactuar con el cliente y el resto del grupo de desarrollo para descubrir los requerimientos del sistema. en este punto se identifican el número y tamaño de las iteraciones al igual que se plantean los ajustes necesarios a la metodología según características del proyecto. En esta fase se consideran las historias de usuario, velocidad del proyecto, iteraciones, pequeñas entregas, reuniones, roles en XP, traslado del personal y ajuste a XP

Diseño: se diseñan historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual por motivos de: no es posible tener un diseño completo del sistema y sin errores desde el principio y motivo cambiante de la naturaleza del proyecto, el hacer un diseño muy extenso en las fases iniciales. En esta fase se trata la simplicidad en el diseño, metáfora del sistema, tarjetas CRC, SpikeSolution, no solucionar antes de tiempo y refactoring.

Desarrollo: se realiza en forma paralela con el diseño y la cual está sujeta a varias observaciones por parte del XP consideradas controversiales por algunos expertos tales como la rotación de los programadores o la programación en parejas. Esta fase comprende de: cliente siempre presente, codificar primero la prueba, integración, secuencialidad e integraciones frecuentes.

Pruebas: del buen uso de las pruebas depende el éxito de otras prácticas, tales como la propiedad colectiva del código y la refactorización. Cuando se tienen implementadas las pruebas no habrá temor a modificar el código de otro programador en el sentido que, si se daña alguna sección, las pruebas mostrarán el error y permitirán encontrarlas. (Echevarry & Delgado, 2007)

JavaScript

Lenguaje de script, liviano y orientado a objetos, también es multiplataforma y se utiliza para el intercambio de información e interacción del lado del cliente, dota de mayor interactividad y dinamismo a las páginas web. No necesita de un compilador cuando se ejecuta en un navegador. El navegador lee directamente el código, sin necesidad de tercero. Por lo consiguiente, se le reconoce como uno de los tres lenguajes nativos de la web junto a HTML en contenido y estructura y a CSS en el diseño de contenido y estructura (Ramos, 2022)

HTML

Lenguaje de marcas de hipertextos es decir formato de documentos para hipertextos utilizado para el desarrollo de aplicación en plataformas web. Conjunto de especificaciones estandarizadas, se pueden dar instrucciones para que un browser determinado entienda qué hacer con el documento, e independientemente de las plataformas pueda darle formato al texto, crear vínculos hipertextuales, insertar imágenes o crear formularios, en otras posibilidades. (Valzacchi, 2022)

PHP

Lenguaje de código abierto propicio para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML, se ejecuta en el servidor web, es rápido con una gran librería de funciones y mucha documentación. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que vea el cliente, aunque el cliente solo recibirá el código del sitio en HTML que resulta de la ejecución del PHP. Se utiliza para crear páginas web dinámicas con la ventaja que tiene compatibilidad con las bases de datos comunes, como MySQL, Oracle, etc. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, carga de archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF y una variedad de utilidades adicionales. (Gómez, 2017)

CSS

Lenguaje que maneja el diseño y presentación de las páginas web, es decir, como lucen cuando un usuario las visita. Funciona junto con el lenguaje HTML que se encarga del contenido básico de las páginas. Hojas de estilo en cascada porque puede llevar varias hojas y una de ellas con las propiedades heredadas de otras. Crea reglas para indicar al sitio web como mostrar la información y guardar los comandos para elementos de estilo separados de los que configuran el contenido. (Santos, 2022)

Sistema de Base de Datos

Una base de datos no es solo una colección de archivos. pero la base de datos son la fuente central de datos relacionales utilizados por muchos usuarios en diferentes aplicaciones. La esencia de la base de datos es el sistema de gestión de base de datos (DBMS: Sistema de gestión de base de datos), con el cual es posible crear, modificar y actualizar bases de datos, recuperar datos y generación de informes. Por lo tanto, si una base de datos es administrada para cumplir con la eficiencia de gestionar datos de un sistema informático en diferentes plataformas. (Torossi, 2022)

MySql

Gestor de base de datos relacional multiplataforma, basado en lenguaje de consulta (SQL), con capacidad de almacenar gran cantidad de datos de gran diversidad y distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización. se caracteriza por ser de administración simple, soportar diferentes plataformas y múltiples formatos de tablas, así mismo, rapidez, seguridad, estabilidad y soporte técnico. (Minera, 2011)

El presente trabajo, presenta una hipótesis de carácter implícito, toda vez que se trata de un estudio tecnológico que, a partir de métodos y procedimientos enfundados. Para realizar el trabajo se tuvo como objetivo general: desarrollar un sistema informático web de control y seguimiento tanto para el personal como para la maquinaria en la empresa EAA Andahuasi SAA., así mismo, los objetivos específicos: establecer los procesos para el control y seguimiento del personal y de las maquinarias , modelar la arquitectura de los procesos para el control y seguimiento del personal y de las maquinarias, aplicando la metodología XP y construir el sistema informático web aplicando herramientas tecnológicas de software libre.

Metodología

La investigación es de propósito aplicada descriptiva ya que pone en práctica el enfoque metodológico RUP a fin de crear un sistema de información para el control y seguimiento de personal y maquinarias. Murillo (2008), estudio El nombre de la aplicación es “Encuesta Práctico o experimentado”, caracterizado por que pretende aplicar o utilizar conocimientos adquiridos a través de la implementación y la práctica sistemática. Uso del conocimiento y resultado de la investigación sólida y organizada con conocimiento sistemático del mundo real.

Se aplicó una encuesta a 42 trabajadores de la empresa, en el cual se formularon preguntas a fin de conocer más de cerca la problemática de la empresa y necesidad de implementar un sistema informático para controlar el uso de las maquinarias en la de azúcar. Desde una perspectiva de investigación social, las “preguntas del cuestionario expresan variables empíricas o indicadores en forma de pregunta interesado en obtener información. (González Rio, 1997)

Con la información obtenida, se determinó la situación ideal para utilizar cada una de ellas y comprender por qué se las considera importante, pues amplía el horizonte para hacer una buena elección de herramientas a utilizar. Para el procesamiento, modelado y diseño de la implementación del sistema se utilizó la metodología XP o Programación Extrema, corresponde a la metodología de desarrollo perteneciente a la metodología Ágil, que tiene como objetivo desarrollar y gestionar proyectos de manera eficiente, flexible y controlable a partir de la comunicación, reutilización y retroalimentación del código desarrollado.

Resultados

Para el desarrollo del software, se trabajó con la metodología XP, la ya que está orientada hacia quien produce y usa software, teniendo en cuenta que el cliente participa activamente, para lograr un producto de calidad, para el desarrollo del software se desarrollaron los productos de cada una de sus 4 fases (Planificación del Proyecto, Diseño, Codificación y Pruebas). La asignación de roles para el desarrollo del software permitió tener una mejor administración de usuarios y de los accesos a las funcionalidades del sistema.

Tabla 1

Roles de XP

Rol	Descripción	Actores
Cliente	Encargado de escribir las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar la implementación del sistema.	Trabajadores de la Azucarera Andahuasi.
Programador	Encargado de escribir las pruebas unitarias además de producir el código del sistema.	Dustin Marvin Castillo Ortiz
Encargado de pruebas	Encargado de apoyar a los clientes a escribir las pruebas funcionales del sistema.	Dustin Marvin Castillo Ortiz
Entrenador	Encargado del proceso global para el desarrollo del sistema informático.	Dustin Marvin Castillo Ortiz

Fase de Planificación del Proyecto

Primera fase de la metodología XP, en esta fase permitió establecer la comunicación entre el equipo de trabajo (Equipo XP) y los clientes (Empresa) con el fin de establecer los requisitos del sistema la cual permitió planificar el alcance del proyecto y las fechas de entrega de cada interacción, tomando en cuenta en la prioridad y tiempo para el desarrollo de las historias de usuario.

Se han planificado el desarrollo del sistema en tres módulos con un total de 18 historias de usuario.

Tabla 2

Tabla historias de usuario

N°	Código de Historia de Usuario	Nombre de Historia de Usuario
Módulo De Acceso y Mantenimiento de Trabajadores		
1	HU-001	Login del Sistema
2	HU-002	Acceso al Inicio del Sistema
3	HU-003	Actualización de Información de empresa
4	HU-004	Mantenimiento de Trabajadores
5	HU-005	Creación de Usuarios
6	HU-006	Mantenimiento de Cargos
7	HU-007	Mantenimiento de Documentos de Identidad
Módulo de Control y Seguimiento de Maquinarias, Materiales y Trabajadores		
8	HU-008	Mantenimiento de Maquinarias
9	HU-009	Mantenimiento de Tipo de Maquinarias
10	HU-010	Mantenimiento de Materiales
11	HU-011	Mantenimiento de Unidad de Medida
12	HU-012	Mantenimiento de Actividades
13	HU-013	Registro de Programación
Módulo de Control de Incidencias y Reportes		
14	HU-014	Mantenimiento de Tipos de Programación
15	HU-015	Registro de Mantenimiento
16	HU-016	Mantenimiento de Incidencias
17	HU-017	Reporte de Programación
18	HU-018	Reporte de Actividades de Programación

Tabla 3

Historia de Usuario HU-001: Login del Sistema

Historia de Usuario CÓD: HU-001	
Número: 1	Usuario: Todos
Nombre Historia: Login del Sistema	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo que valide los datos de los usuarios del sistema informático web y a su vez, que permita el acceso cuando las credenciales sean correctas.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 3

Historia de Usuario HU-002: Acceso al Inicio del Sistema

Historia de Usuario CÓD: HU-002	
Número: 2	Usuario: Usuarios Responsables
Nombre Historia: Acceso al Inicio del Sistema	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo que muestre las opciones de menú que permita a los usuarios navegar por las diferentes opciones del sistema. Se debe de mostrar las credenciales del usuario del trabajador logeado y la opción de Cerrar Sesión.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe de estar previamente logeado y contar con el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 4

Historia de Usuario HU-003: Información General

Historia de Usuario CÓD: HU-003	
Número: 3	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Actualización de Información de la Empresa	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice la información general de la Azucarera Andawazi. Además, el módulo debe permitir actualizar la información de la empresa, según se requiera.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 5

Historia de Usuario HU-004: Mantenimiento de Trabajadores

Historia de Usuario CÓD: HU-004	
Número: 4	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Trabajadores	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los trabajadores que laboren dentro de la empresa, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los trabajadores, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 6

Historia de Usuario HU-005: Creación de Usuarios

Historia de Usuario COD: HU-005	
Número: 5	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Creación de Usuarios	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los usuarios registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los usuarios, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 7

Historia de Usuario HU-006: Mantenimiento de Cargos

Historia de Usuario Cód: HU-006	
Número: 6	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Cargos	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los cargos registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los cargos, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 8

Historia de Usuario HU-007: Mantenimiento de Documentos de Identidad

Historia de Usuario CÓD: HU-007	
Número: 7	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Documentos de identidad	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los documentos de identidad registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los documentos de identidad, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 9

Historia de Usuario HU-008: Mantenimiento de Maquinarias

Historia de Usuario CÓD: HU-008	
Número: 8	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Maquinarias	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las maquinarias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las maquinarias, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 10

Historia de Usuario HU-009: Mantenimiento de Tipos de Maquinarias

Historia de Usuario CÓD: HU-009	
Número: 9	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las clases de maquinarias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las clases de maquinarias, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 11

Historia de Usuario HU-010: Mantenimiento de Materiales

Historia de Usuario CÓD: HU-010	
Número: 10	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Materiales	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los materiales registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los materiales, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 12

Historia de Usuario HU-011: Mantenimiento de Unidad de Medida

Historia de Usuario CÓD: HU-011	
Número: 11	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Unidad de Medida	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las unidades de medidas registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las unidades de medida, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 13

Historia de Usuario HU-012: Mantenimiento de Actividades

Historia de Usuario CÓD: HU-012	
Número: 12	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Actividades	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las actividades registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las actividades, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 14

Historia de Usuario HU-013: Registro de Programación

Historia de Usuario CÓD: HU-013	
Número: 13	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Registro de Programación	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se permita consultar la programación para evitar duplicidad de datos, para el cual se puede ingresar por medio de un campo de texto cualquier dato que pertenezca a la programación que se requiere. Si dicho registro no se encuentra dentro de la lista, le damos clic en nuevo y se realiza el nuevo registro, para el cual se tendrá en cuenta, en primera instancia, una lista para seleccionar los materiales, una lista para seleccionar la maquinaria y una lista para seleccionar las actividades que se realizaran en la programación. En segunda instancia, se confirmará el inicio de la programación al dar inicio a las actividades dándoles fecha de inicio y de culminación, y se seleccionará los trabajadores que participen en las actividades. Una vez registrado la programación, se puede realizar el seguimiento en base al estado o a la actividad en la que se encuentre hasta que llegue a la fecha de culminación.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 15

Historia de Usuario HU-014: Mantenimiento de Tipos de Programación

Historia de Usuario CÓD: HU-014	
Número: 14	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Tipos de Programación	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los tipos de programación registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los tipos de programación, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 16

Historia de Usuario HU-015: Registro de Mantenimiento

Historia de Usuario CÓD: HU-015	
Número: 15	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Registro de Mantenimiento	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de mantenimientos registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar y actualizar los mantenimientos, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 17

Historia de Usuario HU-016: Mantenimiento de Incidencias

Historia de Usuario CÓD: HU-016	
Número: 16	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Mantenimiento de Incidencias	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las incidencias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. El módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las incidencias, según sea requerido. Además, este módulo debe tener un botón el cual al hacer click, se muestre un modal donde se permita registrar una incidencia dentro de una actividad que se haya iniciado.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 18

Historia de Usuario HU-018: Reporte de Programación

Historia de Usuario CÓD: HU-017	
Número: 17	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Reporte de Programación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se pueda generar los reportes de programación en formato Excel. El módulo debe permitir filtrar por cualquier campo que pertenezca a los registros de programaciones.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 19**Historia de Usuario HU-018: Reporte de Actividades de Programación**

Historia de Usuario CÓD: HU-018	
Número: 18	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Reporte de Actividades de Programación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Dustin Marvin Castillo Ortiz	
Descripción: Implementar un módulo donde se pueda generar los reportes de actividades de programación en formato Excel. El módulo debe permitir filtrar por cualquier campo que pertenezca a los registros de actividades.	
Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.	

El Plan de entrega del proyecto, se basó en las historias de usuario establecidas por los clientes para el desarrollo del software, en el cual se muestran las historias de usuario que se llevarán a cabo en cada iteración, tiempo para el desarrollo de cada historia, prioridad y riesgo.

Tabla 20

Tabla plan tiempo de historias asignado a una iteración

#	NOMBRE DE HISTORIA	ESFUERZO (TIEMPO)	PRIORIDAD	RIESGO	ITERACION
1	HU-001 Login del Sistema	2 días	Alta	Media	1
2	HU-002 Acceso al Inicio del Sistema	2 días	Media	Media	1
3	HU-003 Actualización de Información de la Empresa	2 días	Media	Media	1
4	HU-004 Mantenimiento de Trabajadores	2 días	Alta	Alta	1
5	HU-005 Creación de Usuarios	2 días	Alta	Alta	1
6	HU-006 Mantenimiento de Cargos	2 días	Media	Media	1
7	HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad	2 días	Media	Media	1
8	HU-008 Mantenimiento de Maquinarias	2 días	Media	Media	2
9	HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	2 días	Media	Media	2
10	HU-010 Mantenimiento de Materiales	2 días	Media	Media	2
11	HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida	2 días	Media	Media	2
12	HU-012 Mantenimiento de Actividades	3 días	Alta	Media	2
13	HU-013 Registro de Programación	8 días	Alta	Alta	2
14	HU-014 Mantenimiento de Tipos de Programación	2 días	Media	Media	3
15	HU-015 Registro de mantenimiento	3 días	Media	Media	3
16	HU-016 Mantenimiento de Incidencias	3 días	Media	Media	3
17	HU-017 Reporte de Programación	2 días	Alta	Media	3
18	HU-018 Reporte de Actividades de Programación	2 días	Media	Media	3

Para las iteraciones se ha tenido en cuenta el desarrollo de tres módulos:

Módulo de acceso y mantenimiento de trabajadores, el cual permitió agrupar historias que estén orientadas al acceso del sistema y mantenimiento de trabajadores.

Módulo de control y seguimiento de maquinarias, materiales y trabajadores, el cual permitió agrupar historias que estén orientadas al proceso principal del sistema como es el seguimiento y control de maquinarias, materiales y trabajadores.

Módulo de control de incidencias y reportes, el cual permitió agrupar historias que estén orientadas al registro de alguna incidencia que suceda en el proceso y al desarrollo de los reportes y consultas.

Tabla 21

Tabla plan de iteraciones fecha inicio y fecha fin

#	NOMBRE ITERACIÓN MODULO	# SEMANA	FECHA INICIO	FECHA FIN	CANTIDA D DIAS
1	Iteración 1 Modulo: acceso y mantenimiento de trabajadores	2	23/09/2022	05/10/2022	13
2	Iteración 2 Modulo: control y seguimiento de maquinarias, materiales y trabajadores	3	11/10/2022	30/10/2022	19
3	Iteración 3 Modulo: control de incidencias y reportes	2	03/11/2022	14/11/2022	12

Tabla 22**Plan iteración 1- Modulo de acceso y mantenimiento de trabajadores**

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-001 Login del Sistema	2 días	23/09/2022	24/09/2022
2	HU-002 Acceso al Inicio del Sistema	2 días	25/09/2022	26/09/2022
3	HU-003 Actualización de la Información de la Empresa	2 días	27/09/2022	28/09/2022
4	HU-004 Mantenimiento de Trabajadores	2 días	29/09/2022	30/09/2022
5	HU-005 Creación Usuarios	2 días	01/10/2022	02/10/2022
6	HU-006 Mantenimiento de Cargos	2 día	03/10/2022	04/10/2022
7	HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad	1 día	05/10/2022	05/10/2022
	TOTAL	13 días	23/09/2022	05/10/2022

Tabla 23**Plan de la iteración 2 - Modulo: control y seguimiento de maquinarias, materiales y trabajadores**

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-008 Mantenimiento de Maquinarias	2 días	11/10/2022	13/10/2022
2	HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	2 días	14/10/2022	15/10/2022
3	HU-010 Mantenimiento de Materiales	2 días	16/10/2022	17/10/2022
4	HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida	2 días	18/10/2022	19/10/2022
5	HU-012 Mantenimiento de Actividades	3 días	20/10/2022	22/10/2022
6	HU-013 Registro de Programación	8 días	23/10/2022	30/10/2022
	TOTAL	19 días	11/10/2022	30/10/2022

Tabla 24*Plan de la iteración 3 - Modulo: control de incidencias y reportes*

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-014 Mantenimiento de Tipos de Programación	2 días	03/11/2022	04/11/2022
2	HU-015 Registro de Mantenimiento	3 días	05/11/2022	07/11/2022
3	HU-016 Mantenimiento de Incidencias	3 días	08/11/2022	10/11/2022
4	HU-017 Reporte de Programación	2 días	11/11/2022	12/11/2022
5	HU-018 Reporte de Actividades de Programación	2 días	13/11/2022	14/11/2022
	TOTAL	12 días	03/11/2022	14/11/2022

FASE DE DISEÑO

La fase de diseño se centra en la realización del desarrollo del plan de iteraciones en base a las historias definidas en cada módulo, se elaboran las Tarjetas Clase Responsabilidad Colaboración por cada una de las historias, se bosqueja un modelo de datos, diseño de prototipo de la interfaz y las pruebas de aceptación correspondientes.

Tabla 25*Modelo CRC - HU-001 Login del Sistema*

Clase: Login del Sistema	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Validar el acceso al sistema del Usuario 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Registro Usuario



Figura 1. Diseño Login

Tabla 26
Modelo CRC - HU-002 Acceso al Inicio del sistema

Clase: Acceso al Inicio del Sistema	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegar opciones del sistema 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Login



Figura 2. Diseño Inicio del Sistema

Tabla 27
Modelo CRC - HU-003 Actualización de Información de la empresa

Clase: Actualización de la Información de la empresa	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listado de Información General ✓ Mostrar opciones para actualizar información 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

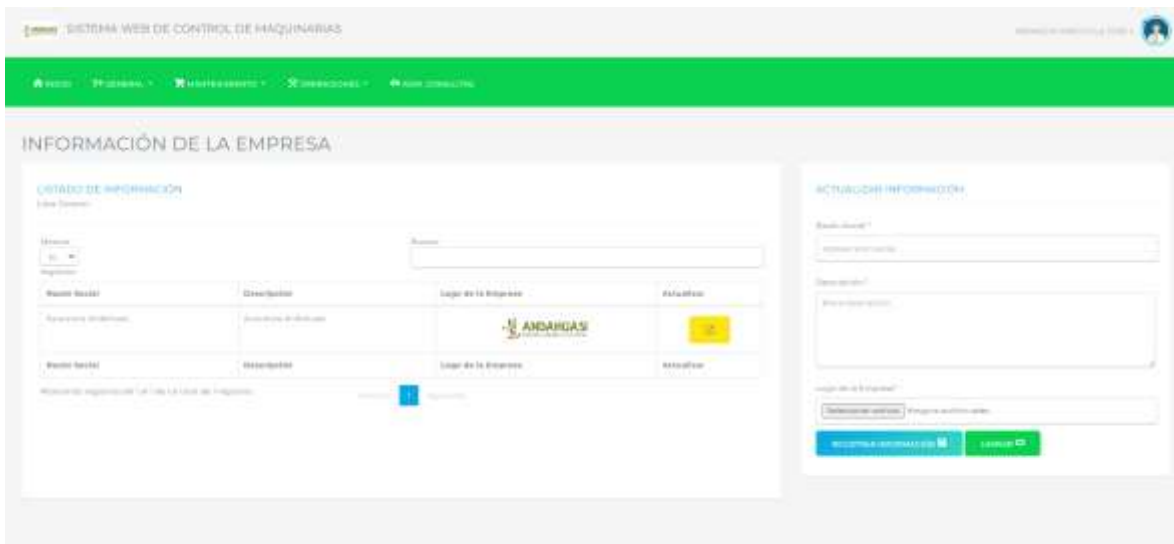


Figura 3. Diseño Información General

Tabla 28

Modelo CRC - HU-004 Mantenimiento de Trabajadores

Clase: Trabajadores	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Trabajadores ✓ Registrar Trabajadores ✓ Actualizar Trabajadores ✓ Eliminar Trabajadores 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Documento de Identidad ● Seleccionar Cargo

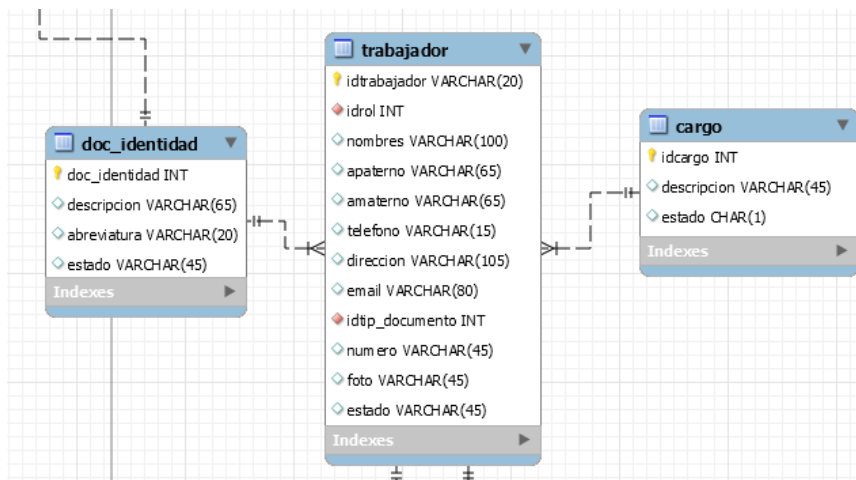


Figura 4. Modelo de Datos Trabajador

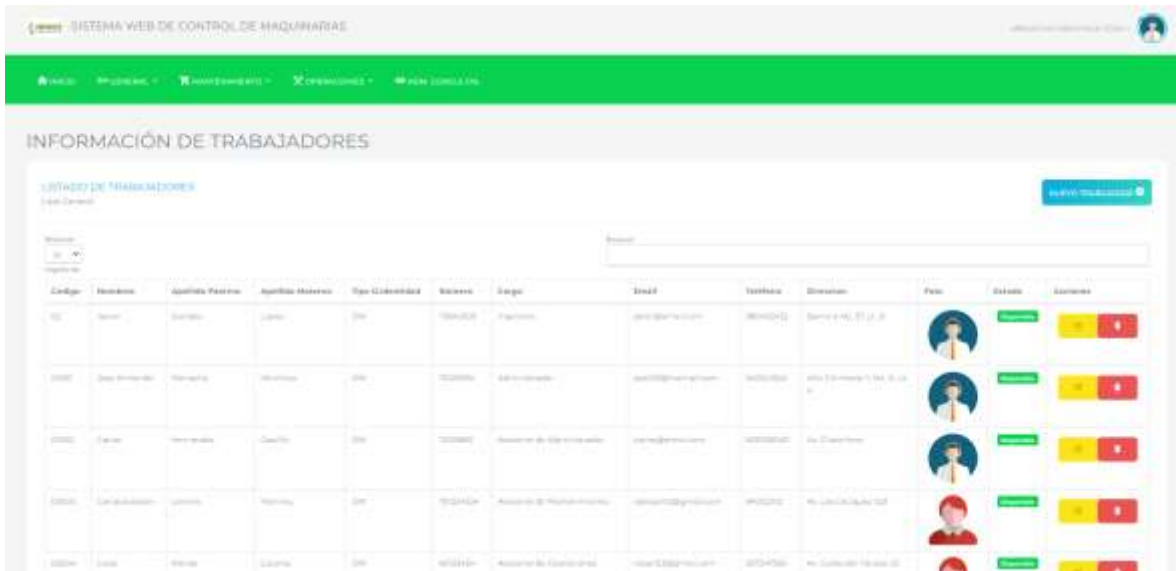


Figura 5. Diseño Trabajador

Tabla 29

Modelo CRC - HU-005 Creación de Usuarios

Clase: Usuarios	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Usuario ✓ Registrar Usuario ✓ Actualizar Usuario ✓ Eliminar Usuario 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Trabajador

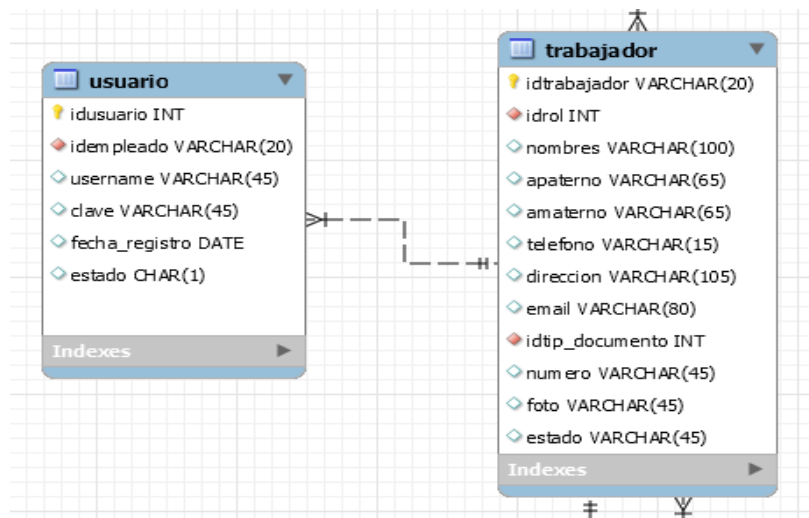


Figura 6. Modelo de Datos Usuario

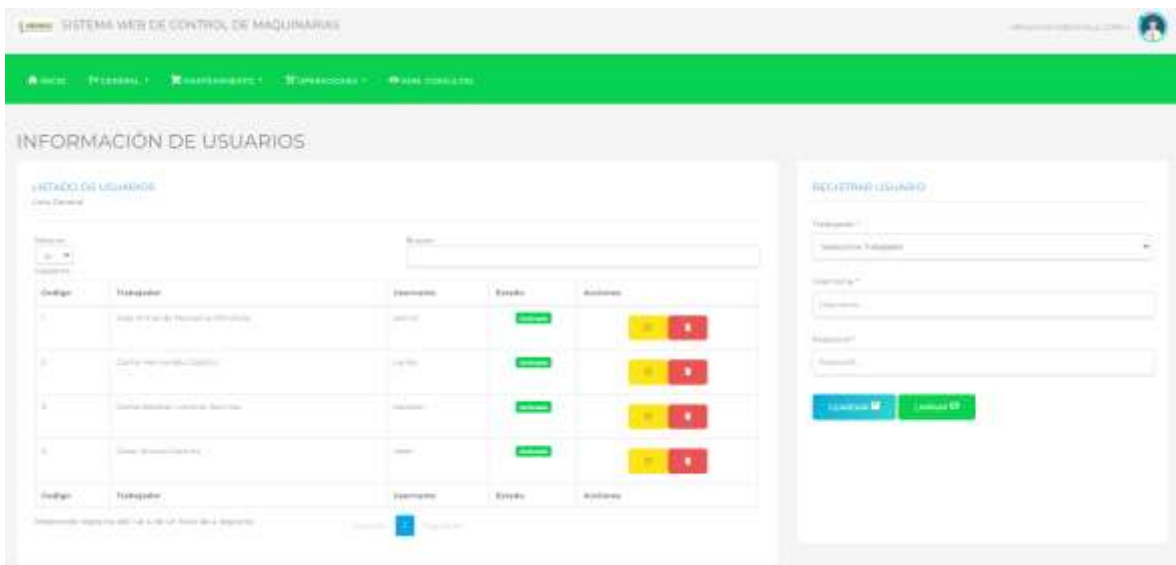


Figura 7. Diseño Usuario

Tabla 30
Modelo CRC - HU-006 Mantenimiento de Cargos

Clase: Cargos	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Cargos ✓ Registrar Cargos ✓ Actualizar Cargos ✓ Eliminar Cargos 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno

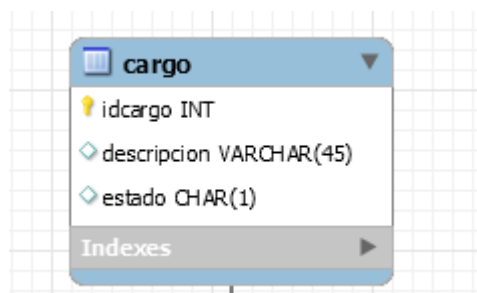


Figura 8. Modelo de Datos Cargos

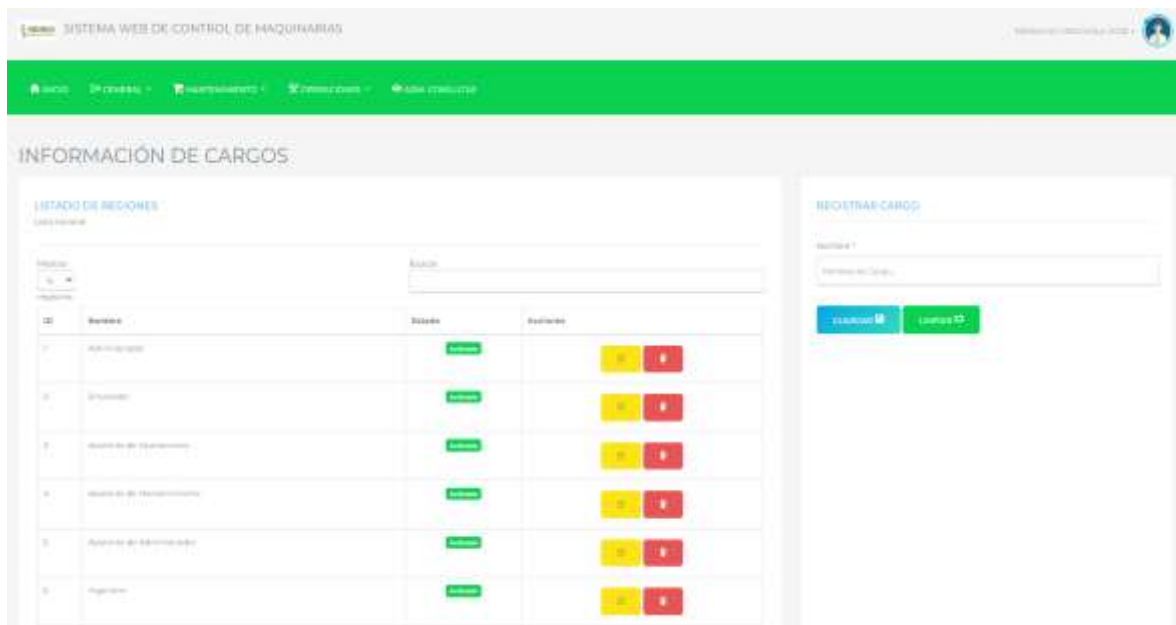


Figura 9. Diseño Cargos

Tabla 31
Modelo CRC - HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad

Clase: Documentos de Identidad

Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Documentos de Identidad ✓ Registrar Documentos de Identidad ✓ Actualizar Documentos de Identidad ✓ Eliminar Documentos de Identidad 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno
---	--

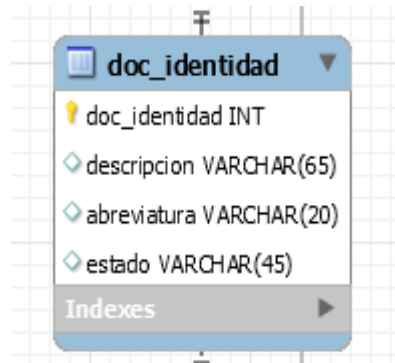


Figura 10. Modelo de Datos Documentos de Identidad

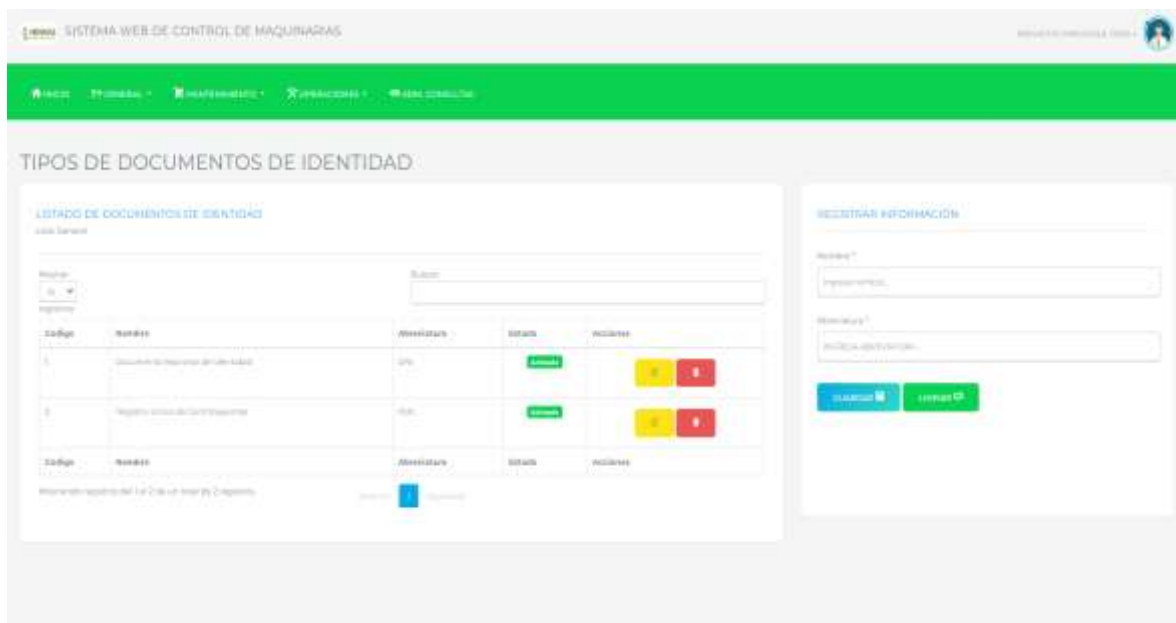


Figura 11. Diseño Documentos de Identidad

Tabla 32

Tabla modelo CRC - HU-008 Mantenimiento de Maquinarias

Clase: Maquinarias	
Responsabilidad:	Colaboración:

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Maquinarias ✓ Registrar Maquinarias ✓ Actualizar Maquinarias ✓ Eliminar Maquinarias 	<ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar clase de Maquinaria
---	---

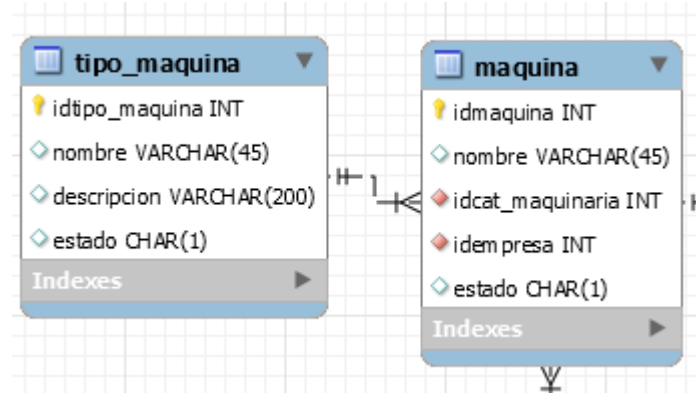


Figura 12. Modelo de Datos Maquinarias

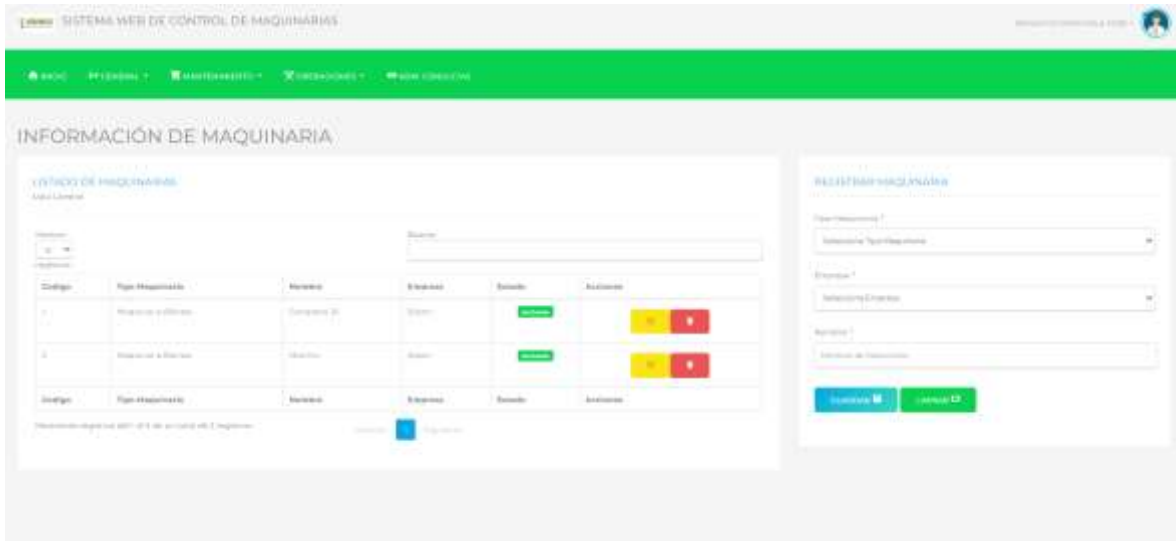


Figura 13. Diseño Maquinarias

Tabla 33

Modelo CRC - HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinaria

Clase: Tipos de Maquinaria	
Responsabilidad:	Colaboración:

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Clases de Maquinarias ✓ Registrar Clases de Maquinarias ✓ Actualizar Clases de Maquinarias ✓ Eliminar Clases de Maquinarias 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno
---	---

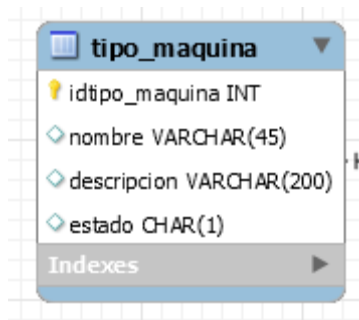


Figura 14. Modelo de Datos Tipos de Maquinarias

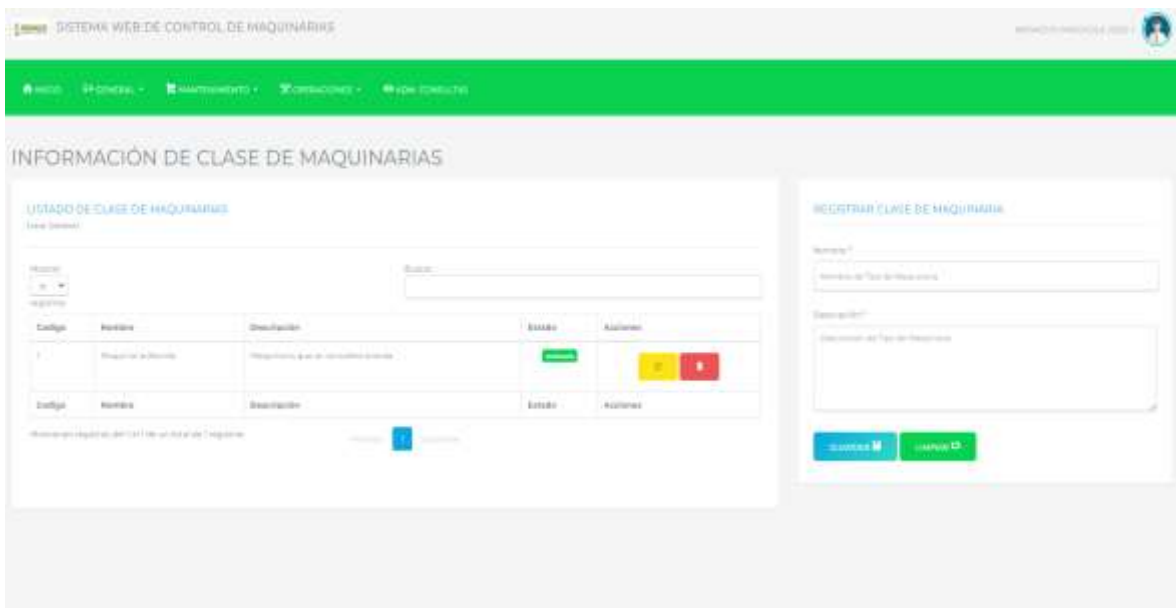


Figura 15. Diseño Tipos de Maquinarias

Tabla 34

Modelo CRC - HU-010 Mantenimiento de Materiales

Clase: Materiales	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Materiales ✓ Registrar Materiales 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Unidad de Medida

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualizar Materiales ✓ Eliminar Materiales 	
--	--

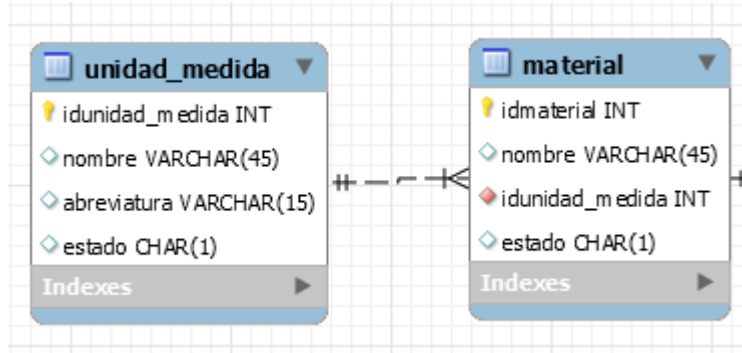


Figura 16. Modelo de Datos Materiales

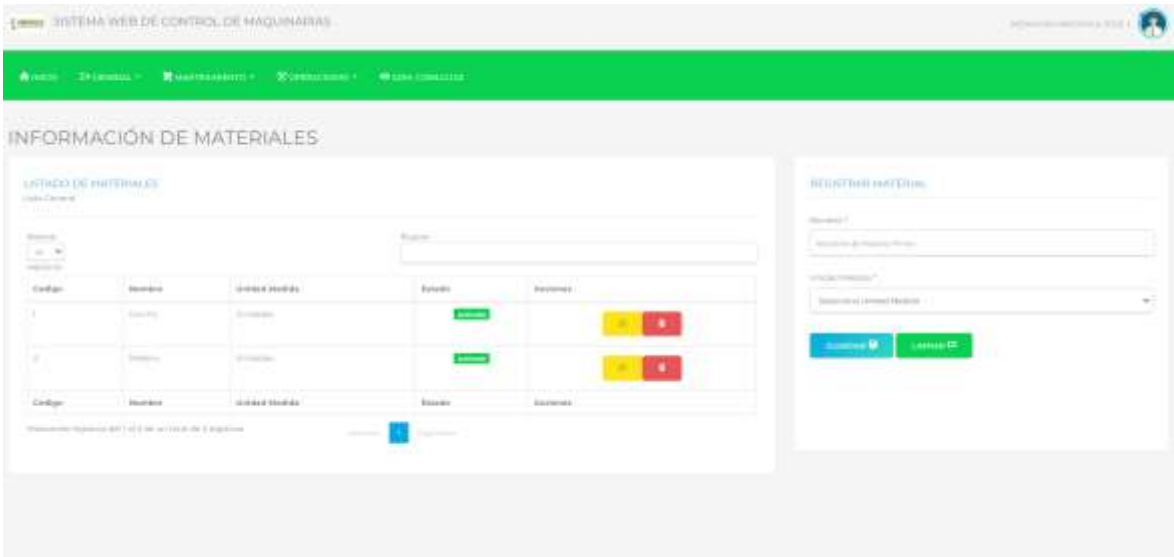


Figura 17. Diseño Materiales

Tabla 35

Modelo CRC - HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida

Clase: Unidad de Medida	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Unidad de Medida ✓ Registrar Unidad de Medida ✓ Actualizar Unidad de Medida 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

✓ Eliminar Unidad de Medida	
-----------------------------	--

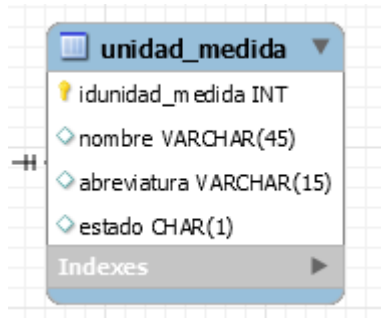


Figura 18. Modelo de Datos Unidad de Medida

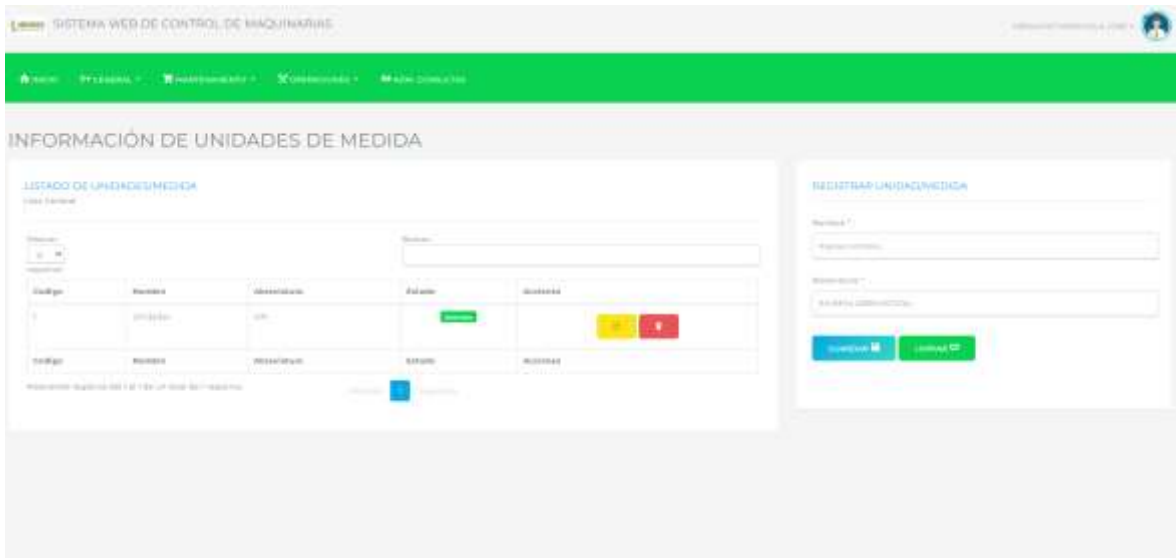


Figura 19. Diseño Unidad de Medida

Tabla 36

Modelo CRC - HU-012 Mantenimiento de Actividad

Clase: Mantenimiento de Actividad	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Actividad ✓ Registrar Actividad ✓ Actualizar Actividad ✓ Eliminar Actividad 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguna

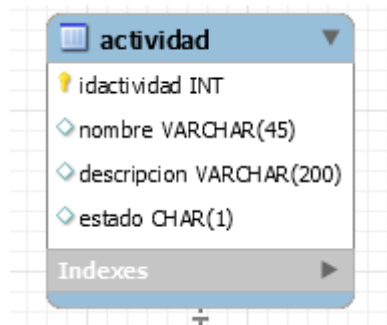


Figura 20. Modelo de Datos Actividades

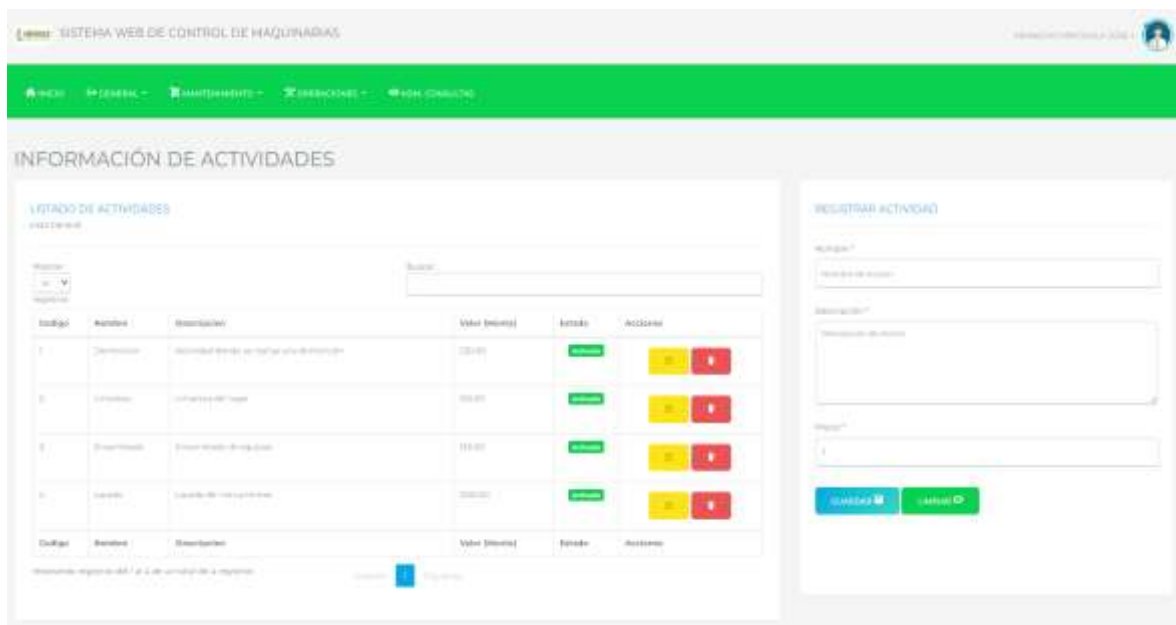


Figura 21. Diseño Actividades

Tabla 37

Modelo CRC - HU-013 Registro de Programación

Clase: Registro de Programación	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Programación ✓ Registrar Programación ✓ Establecer Fechas a actividades de Programación ✓ Anular Programación 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Material ● Seleccionar Maquinarias ● Seleccionar Trabajadores

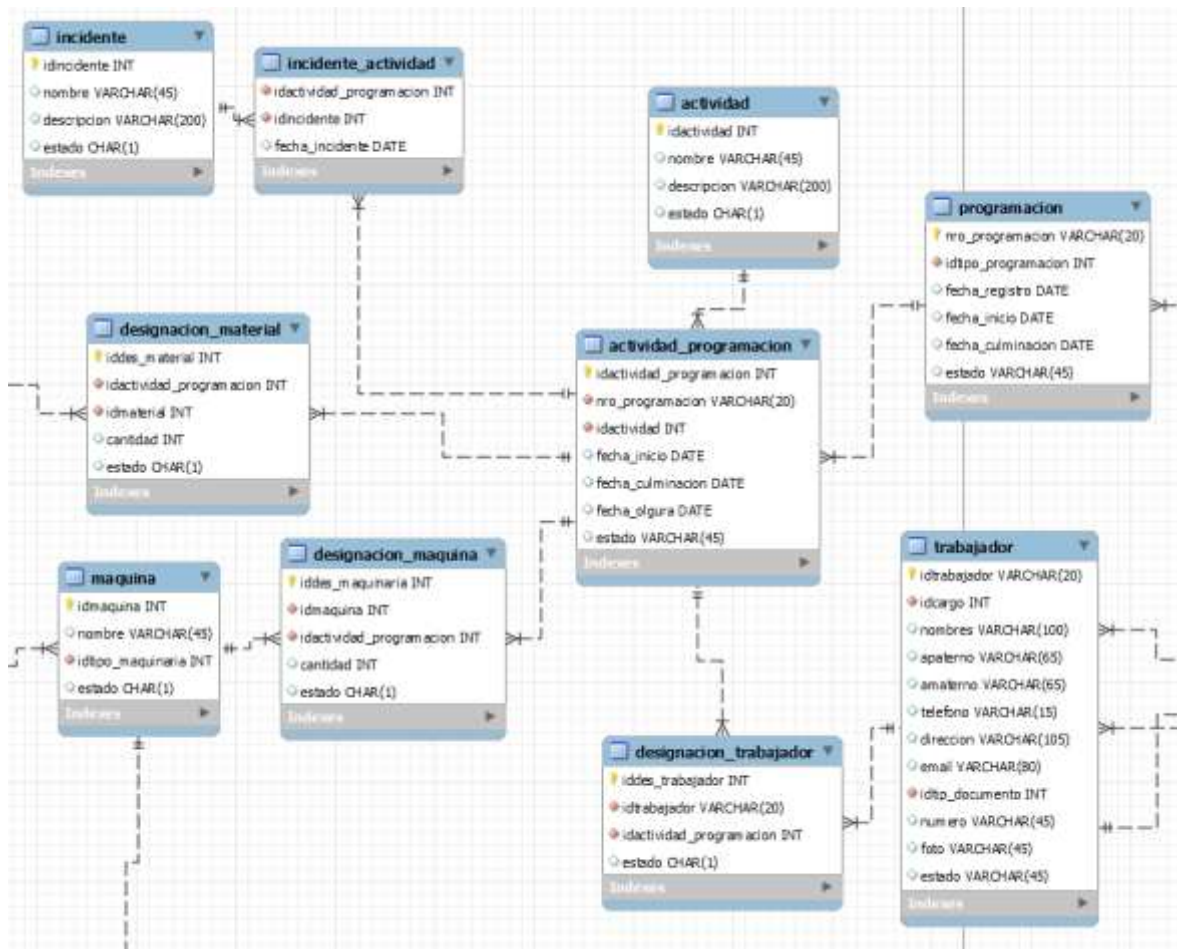


Figura 22. Modelo de Datos Programación

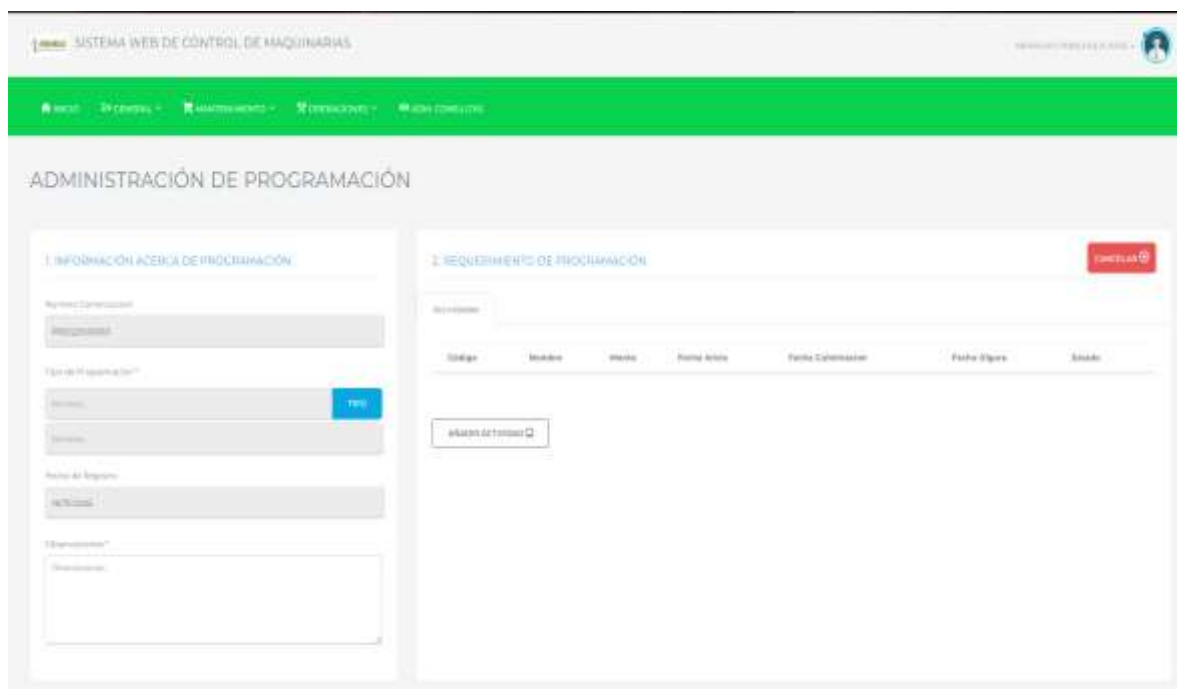


Figura 23. Diseño Registro de Programación

Figura 24. Diseño Establecer Fechas de Programación

Tabla 38

Modelo CRC - HU-014 Mantenimiento de Tipos de Programación

Clase: Mantenimiento de Tipos de Proyecto	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Tipos de Programación ✓ Registrar Tipos de Programación ✓ Actualizar Tipos de Programación ✓ Eliminar Tipos de Programación 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna



Figura 25. Modelo de Datos Tipos de Programación

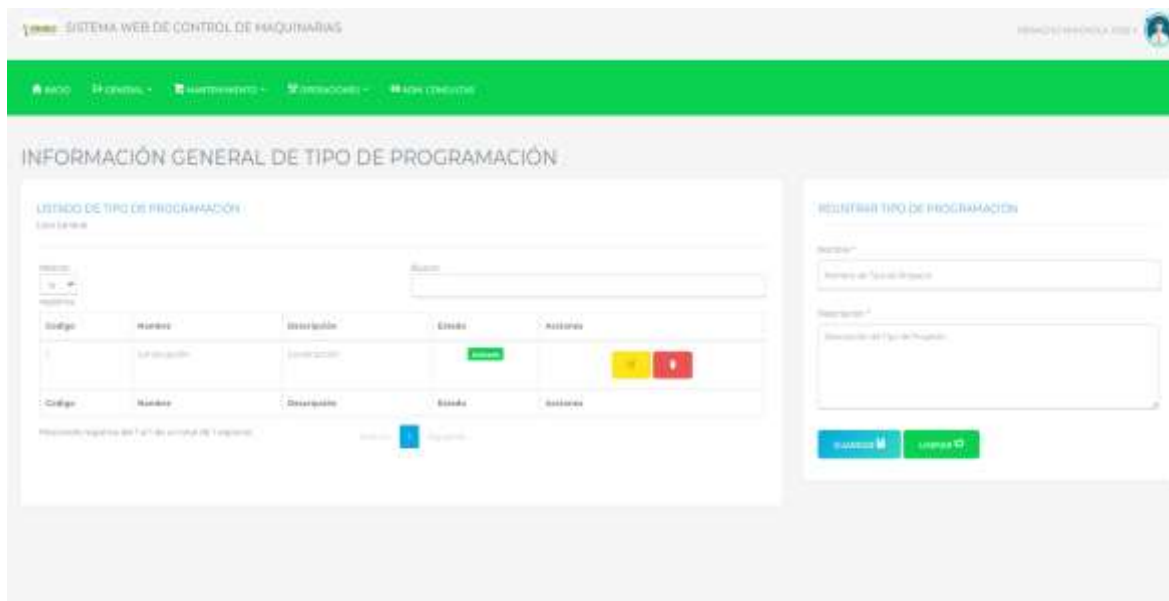


Figura 26. Diseño Tipos de Programación

Tabla 39

Modelo CRC - HU-015 Registro de Mantenimiento

Clase: Registro de Mantenimiento	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Mantenimiento ✓ Registrar Mantenimiento ✓ Actualizar Mantenimiento ✓ Eliminar Mantenimiento 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Maquinaria

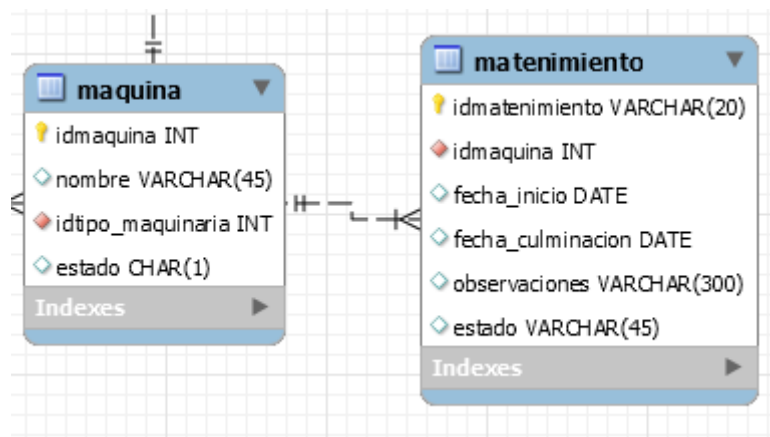


Figura 27. Modelo de Datos Mantenimiento

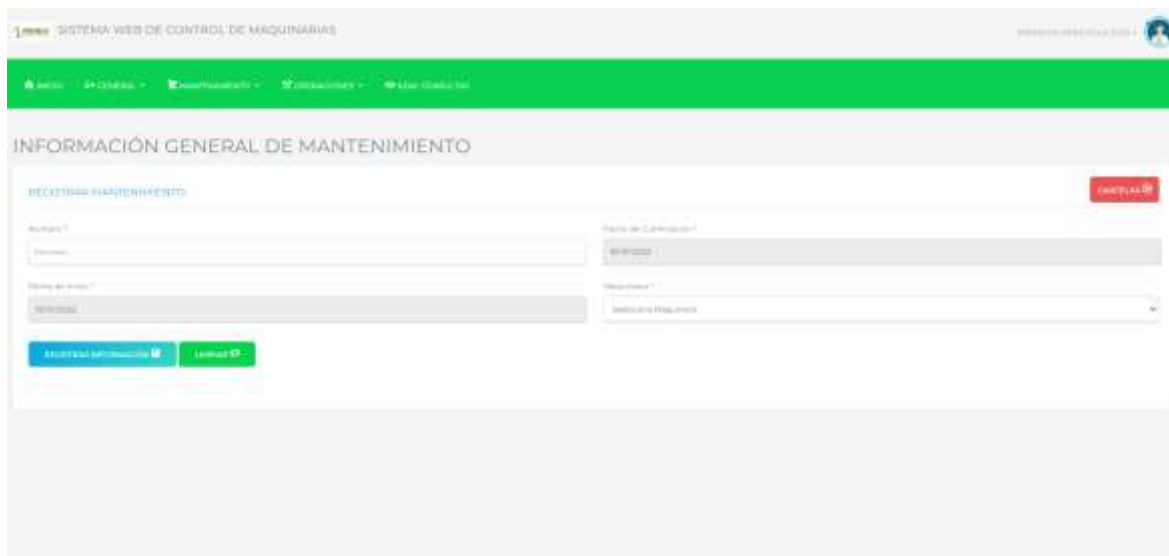


Figura 28. Diseño Mantenimiento

Tabla 40

Modelo CRC - HU-016 Mantenimiento de Incidencias

Clase: Mantenimiento de Incidencias	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Incidencias ✓ Registrar Incidencias ✓ Actualizar Incidencias ✓ Eliminar Incidencias ✓ Registrar Incidencia en actividad 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Actividad

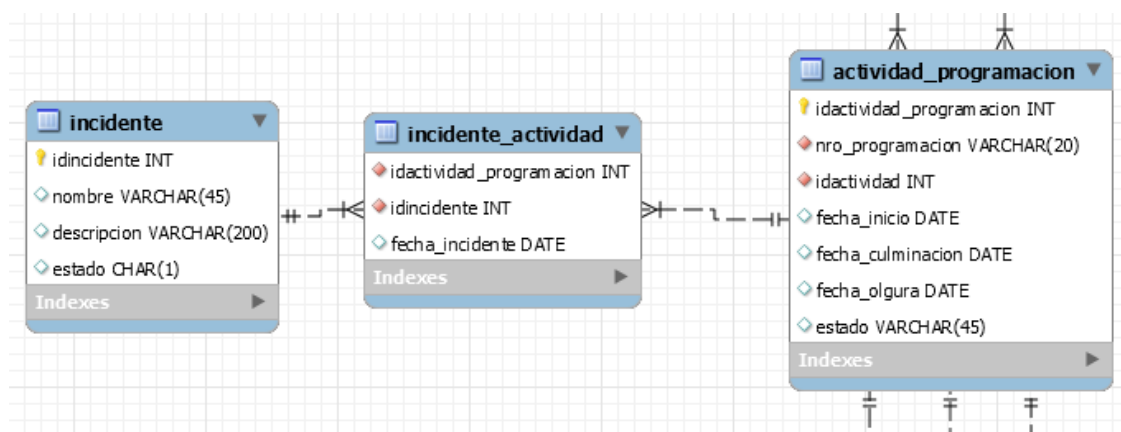


Figura 29. Modelo de Datos Incidencias

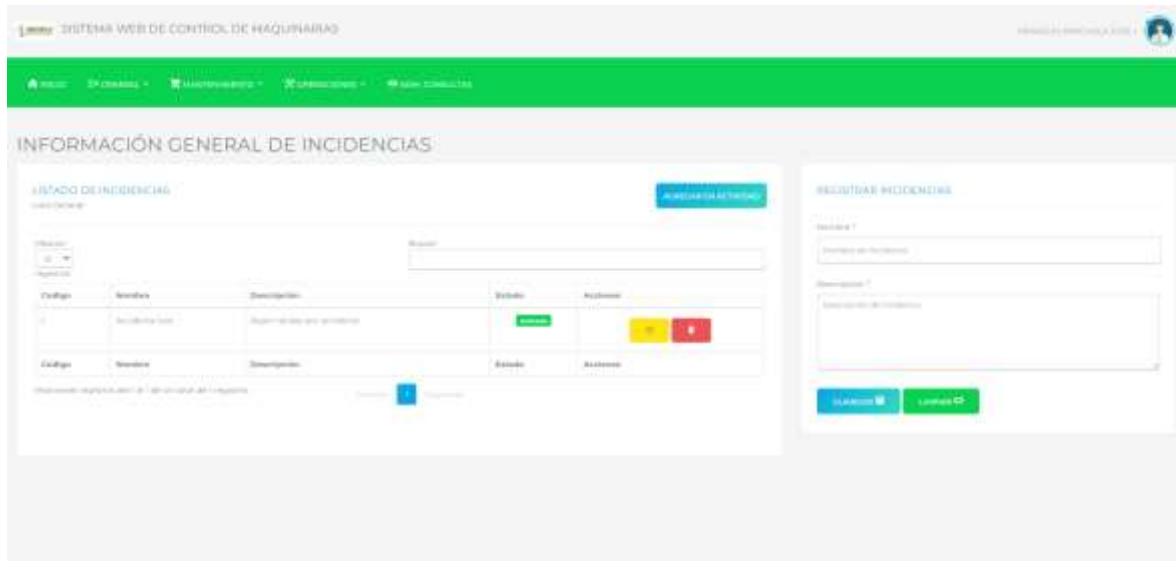


Figura 30. Diseño Incidencias

Tabla 41

Tabla modelo CRC - HU-017 Reporte de Programación

Clase: Reporte de Programación	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Reporte del total de registros o por Filtros ✓ Descargar Formato Excel 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

SISTEMA WEB DE CONTROL DE MAQUINARIAS

ADMINISTRACIÓN DE CONSULTAS:

Programación

Id	Nombre	Empresa - Cliente	Fecha Registro	Fecha Inicio	Fecha Subscripción	Monto de Pago	Clasificación	Estado
10000000001	2017-04-01	2017-04-01	2017-04-01	...	...	...
10000000002	2017-04-02	2017-04-02	2017-04-02	...	...	...
10000000003	2017-04-03	2017-04-03	2017-04-03	...	...	...
10000000004	2017-04-04	2017-04-04	2017-04-04	...	...	...
10000000005	2017-04-05	2017-04-05	2017-04-05	...	...	...
10000000006	2017-04-06	2017-04-06	2017-04-06	...	...	...
10000000007	2017-04-07	2017-04-07	2017-04-07	...	...	...
10000000008	2017-04-08	2017-04-08	2017-04-08	...	...	...
10000000009	2017-04-09	2017-04-09	2017-04-09	...	...	...
10000000010	2017-04-10	2017-04-10	2017-04-10	...	...	...

Mostrando registros de 10 de un total de 10 registros.

Figura 32. Diseño Reporte de Actividades de Programación

modelo de la base de datos

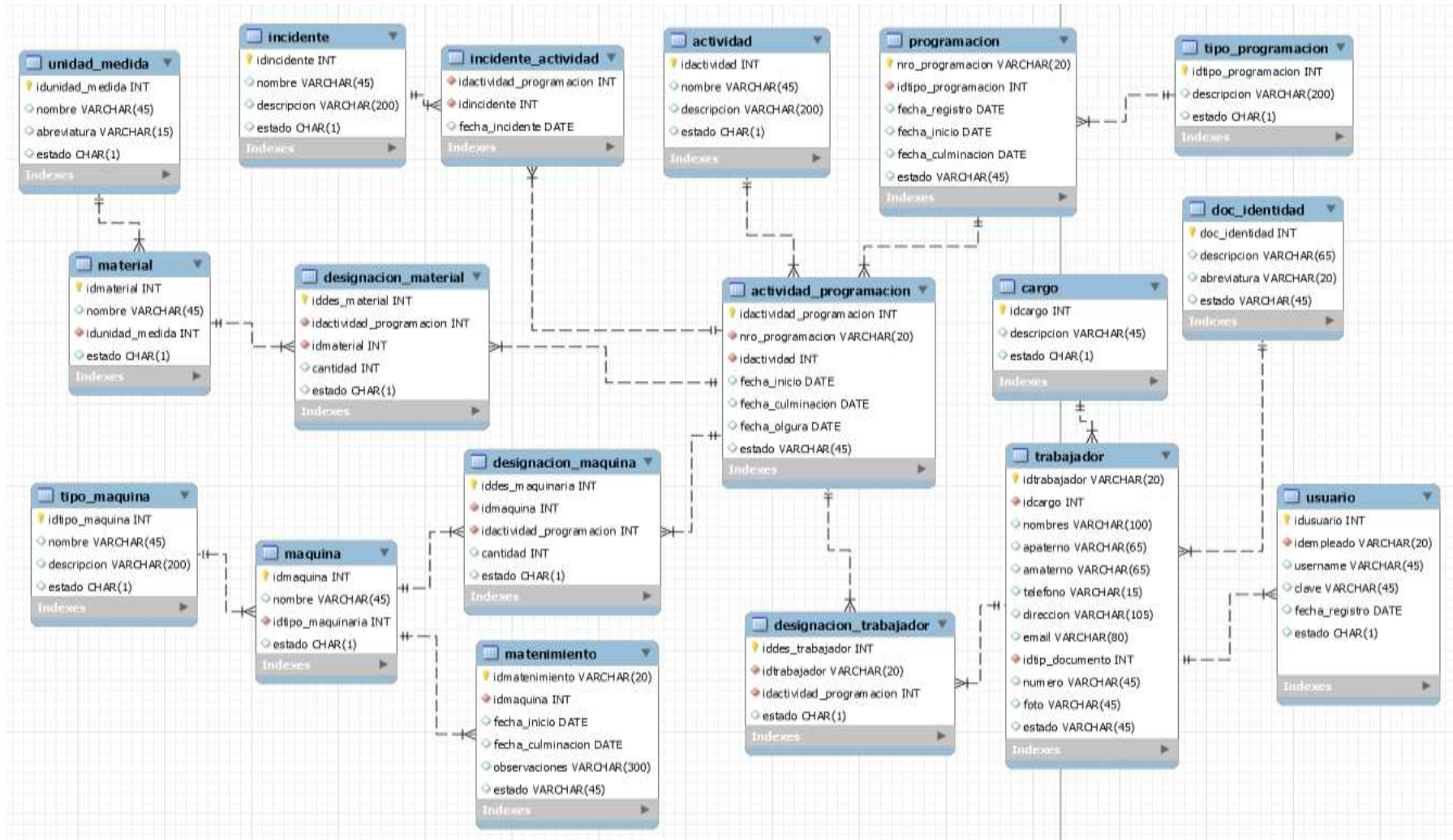


Figura 33. Modelo de la Base de Datos

Fase de Codificación

En esta fase, se realizó la programación del sistema, en la cual se tuvo dos aspectos fundamentales en cuenta para su desarrollo: el backend y el frontend.

En el lado del Backend o lado del servidor, se hizo uso del lenguaje de programación PHP orientado en el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) para su desarrollo y el sistema gestor de base de datos MYSQL para el almacenamiento de datos.

En el lado del Frontend o lado del cliente, se hizo uso de la herramienta de HTML5 y CSS3, para la parte de la maquetación y diseño y JavaScript con la librería de JQuery para la programación orientada en el lado del cliente.

```
<?php
class conectar{
    private $host="localhost";
    private $usuario="root";
    private $clave="";
    private $bd="bd_maquinaria";

    function conexion() {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        return $conexion;
    }

    function EjecutarQuery($query,$op) {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        $rpta= mysqli_query($conexion,$query);

        if ($op==0) {
            while ($row= mysqli_fetch_array($rpta)) {
                $datos[]=$row;
            }
        }
        else{
            $datos[]="";
        }
        $registros= isset($datos) ? $datos:NULL;
        if ($registros) {
            return $registros;
        }
    }

    function GenerarCodigo($query) {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        $rpta= mysqli_query($conexion,$query);

        $datos=mysqli_fetch_array($rpta);
        return $datos;
    }
}
```

Figura 34. Codificación del sistema

Fase de Pruebas

En lo que respecta la fase de pruebas, se realiza aquella definida como la prueba de caja negra, la cual se centra en el desarrollo de las historias de usuario. Las pruebas se realizan con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos, para ello se ingresarán tanto datos correctos y datos incorrectos, con el objetivo de obtener los resultados esperados.

Las historias de usuario con las que se realizó las pruebas son:

- ❖ Generar Ficha Trabajador
- ❖ Generar Ficha Maquinaria
- ❖ Generar Ficha Actividad
- ❖ Generar Ficha Programación

Tabla 43

Pruebas 01HU-004 - historia de usuario HU-004 Generar Ficha Trabajador

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 01HU-004	Número Historia: 004
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de trabajadores se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de un nuevo trabajador. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “TRABAJADOR AGREGADO CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de los trabajadores.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 44

Pruebas 02HU-004 - historia de usuario HU-004 Generar Ficha Trabajador

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 02HU-004	Número Historia: 004
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de trabajadores se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos del trabajador y dará clic en guardar registro de un nuevo trabajador, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos del trabajador no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 45

Pruebas 03HU-008 - historia de usuario HU-008, Generar Ficha Maquinaria

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 03HU-008	Número Historia: 008
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de maquinarias se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de una nueva maquinaria. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “MAQUINARIA AGREGADA CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de las maquinarias.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 46

Pruebas 04HU-008 - historia de usuario HU-008, Generar Ficha Maquinaria

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 04HU-008	Número Historia: 008
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de maquinarias se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos de la maquinaria y dará clic en guardar registro de una nueva maquinaria, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiéndole al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos de la maquinaria no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 47

Pruebas 05HU-012 - historia de usuario HU-012, Generar Ficha Actividad

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 05HU-012	Número Historia: 012
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Actividad” para visualizar el listado de actividades, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de actividades se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de una nueva actividad. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Actividad” para visualizar el listado de actividades, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “ACTIVIDAD AGREGADA CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de las actividades.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 48

Pruebas 06HU-012 - historia de usuario HU-012, Generar Ficha Actividad

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 06HU-012	Número Historia: 012
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Actividad” para visualizar el listado de acciones de proyecto, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de actividades se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos de la actividad y dará clic en guardar registro de una nueva actividad, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiéndole al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Actividad” para visualizar el listado de actividades, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos se enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos de la actividad no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 49

Pruebas 07HU-013 - historia de usuario HU-013, Generar Ficha Programación

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 07HU-013	Número Historia: 013
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Programación” para visualizar el listado de programaciones pendientes, iniciadas y culminadas, registrados en el sistema. En el listado de programaciones se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de un nuevo Programación. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Programación” para visualizar el listado de programaciones pendientes, iniciados y culminados. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “PROGRAMACIÓN AGREGADA CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de programaciones.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 50

Pruebas 08HU-013 - historia de usuario HU-013, Generar Ficha Programación

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 08HU-013	Número Historia: 013
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Programación” para visualizar el listado de programaciones pendientes, iniciados y culminados, registradas en el sistema. En el listado de programaciones se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos del Programación y dará clic en guardar registro de una nuevo Programación, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Programación” para visualizar el listado de programaciones pendientes, iniciados y culminados. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos de la programación no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Análisis y Discusión

La aplicación web que desarrollo Ecurra (2016) sigue el mismo lineamiento que esta investigación, controla la programación de las maquinarias destinadas a una actividad programada para la exploración, explotación, comercialización y transporte. En cuanto a la tecnología de desarrollo, se coincide con la metodología XP, el lenguaje de programación PHP y el gestor de datos Mysql. Así también, en los resultados se tiene semejanza, en el sentido que, el sistema almacena y procesa datos de las maquinarias asignadas en cada programación establecida para una actividad en específico en la empresa.

Por otro lado, el trabajo de Aurazo (2016) el sistema que planteo en su investigación tiene cierto nivel de similitud con este estudio. Se tiene una programación de las maquinarias para mantenimiento preventivo, así como para la producción, por ese lado se controla cada maquinaria operativa, caso contrario se registra la incidencia para su mantenimiento correctivo, claro está que el sistema además reporta información relevante que podría generar riesgos de operatividad. En el marco de personal, se tiene similitud con el trabajo de Mayta (2018) respecto a la gestión del personal, el sistema lleva un control del personal, roles y responsabilidades en alguna actividad productiva, en ese aspecto con la automatización de procesos, es posible mitigar los riesgos de pérdida de información.

En cuanto al trabajo de Vera (2019) se encontró semejanza con la manera como se administra las maquinarias, registro, control y seguimiento en cada actividad de la empresa minera. Es decir, contar con información en tiempo real de la disponibilidad inmediata para la producción. Así también, con las herramientas empleadas en la construcción del sistema; PHP, HTML, JavaScript y CSS. Así también, en cuanto a los resultados se coincide con Yépez (2019) el aplicar una herramienta informática para controlar y hacer el seguimiento de máquinas, que a salvedad de esta investigación son maquinarias de producción para la explotación, comercialización y transporte de minerales.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se analizó y proceso información recabada mediante un cuestionario y análisis documentación a fin de establecer los procesos para el control y seguimiento del personal y de las maquinarias
- Se modeló la arquitectura de los procesos de control y seguimiento del personal y de las maquinarias, aplicando la metodología XP; historias de usuario y tarjetas CRC.
- Se logro construir el sistema informático web aplicando herramientas tecnológicas de software libre.

Recomendaciones

- Planificar el mantenimiento de los módulos del sistema, y se piensa integrar más módulos, realizar un análisis de los requerimientos para el desarrollo de un buen producto.
- Aplicar metodologías ágiles, o híbridas según se la necesidad, requerimiento del área de informática, en migrar a nuevos enfoques metodológicos de desarrollo de software.
- Seguir adicionando nuevos requerimientos a los módulos del sistema, utilizando herramientas de desarrollo con versiones actualizadas en la medida posible.

Referencias bibliográficas

- Aurazo, E. (2016). *Implantación de software para control y seguimiento del mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias en la Empresa Agrícola San Juan SA – Chongoyape – Lambayeque*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/5850>
- Echevarry, L., & Delgado, L. (2007). *Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de Software*. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/items/15ee5d1d-4f00-4c0a-9cf5-a5a5be4da64d>
- Enrique Antaurco, J. L., & Fernández Gálvez, E. E. (2015). *Implementación de un sistema web para el control de paros de las máquinas textiles en la fábrica de tejidos San Carlos SAC*. Universidad San Martín de Porres, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2020>
- Escurre, D. (2016). *Aplicación web para el control y seguimiento de las máquinas, materiales y personal del consorcio Metal Mecánico COMET S.R.L.* Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/941>
- Gómez, J. (2017). *Implementación de aplicación web con acceso a base de datos para manejo de inventario de la empresa Orange Business Services Colombia S.A.* Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/29845/2017juangomez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González Rio, M. (1997). *Metodología de la Investigación Social. Técnicas de recolección de datos*. Obtenido de Metodología de la Investigación Social. Técnicas de recolección de datos.
- Mayta, Y. (2018). *Sistema informático web de control de personal para la gestión de recursos humanos de la municipalidad Distrital de Supe Pueblo*. Universidad San Pedro,

- Huacho. Obtenido de <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8051>
- Minera, F. (2011). *PHP y MYSQL potencie sus sitios con el poder de ambas herramientas*. Buenos Aires, Argentina: Fox Andina S.A.
- Murillo, W. (2022). *La investigación científica*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm>
- Ramos, R. (26 de octubre de 2022). *JavaScript:definicion y características*. Obtenido de <https://soyrafaramos.com/que-es-javascript-para-que-sirve/>
- Robles, G. (2022). *Programación eXtrema y Software Libre*. Obtenido de <http://es.tldp.org/Presentaciones/200211hispalinux/ferrer/robles-ferrer-ponencia-hispalinux-2002.pdf>
- Santos, D. (2022). *Introducción al CSS: qué es, para que sirve y otras 10 preguntas frecuentes*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/website/que-es-css>
- Sergio, L. (2003). *Programación de aplicaciones web*. México: Paraninfo.
- Sinnaps. (25 de octubre de 2020). *Sistema de control de personal en una empresa*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/control-de-personal>
- Suavita, P., & Rangel, S. (2018). *Diseño del sistema de control de inventarios y almacenamiento en una PYME: basado en el modelo de croston con el fin de organizar los productos nacionales en la empresa HSC ingeniería*. Obtenido de <https://www.amazon.com/-/es/Paola-Andrea-Suavita/dp/6202146818>
- Torossi, G. (2022). *Diseño de sistemas*. Recuperado el 25 de octubre de 2022, de <https://www.exapuni.com/carreras/apunteHash/ea767635c845c23ac3e1a0a91f2de07b>
- Valzacchi, J. (2022). *Internet y Educación: Aprendiendo y Enseñando en los Espacios Virtuales*. Obtenido de http://www.educoas.org/portal/bdigital/es/indice_valzacchi.aspx

Vera, C. (2019). *Desarrollo e implementación de un sistema web para el control de inventario y alquiler de maquinarias de la empresa Megarent SA*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17525/1/UPS-GT002706.pdf>

Yepes, J. (2019). *Diseño de una plataforma para el control y seguimiento de las máquinas de cómputo, en el proyecto de la empresa nueva EPS*. Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15143/4/2019_diseno_control_maquinas.pdf

Anexos y apéndice

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Hipotesis	Objetivo	Variables	Metodologia
<p>¿De qué manera el sistema informático web permite el control y seguimiento del personal y maquinarias para la empresa E.A.A. Andahuasi S.A.A.?</p>	<p>El presente trabajo, presenta una hipótesis de carácter implícito, toda vez que se trata de un estudio tecnológico que, a partir de métodos y procedimientos enfundados en una metodología, va a producir un software.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar un sistema informático web de control y seguimiento tanto para el personal como para la maquinaria en la empresa EAA Andahuasi SAA.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Establecer los procesos para el control y seguimiento del personal y de las maquinarias en la empresa EAA Andahuasi SAA.</p> <p>Modelar la arquitectura de los procesos para el control y seguimiento del personal y de las maquinarias, aplicando la metodología RUP.</p> <p>Construir el sistema informático web aplicando herramientas tecnológicas de software libre</p>	<p>Sistemas informatio web</p>	<p>Tipo y diseño</p> <p>Descriptico, no experiemnta</p> <p>Población</p> <p>trabajadores de oficina, los del área de logística, los choferes de los vehículos y por los directivos de la empresa, personas que suman un total de 42</p> <p>Técnica e instrumento</p> <p>Encuesta , observación</p>

Anexo 2. Matriz Operacionalización de la variable

Definición conceptual	Definición operacional
<p>Sistema informático web Los «sistemas Web» o también conocido como «aplicaciones Web» son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux), sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los ‘sistemas Web’ tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.</p> <p>Control de personal Cuando hablamos de control de personal nos referimos a monitorear la productividad de empleados y de las tareas de la compañía</p>	<p>Las aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario.</p> <p>Los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que lo hacen muy beneficioso tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema</p> <p>Control preliminar: Control periódico: Control final:</p>

Control de maquinarias

Cada maquinaria constituye un centro de costo que agrupa a lo largo del tiempo diferentes cuentas. Existen cuentas fijas asociadas a cada maquinaria (sin importar el proyecto en el que trabaje), tales como: inversión, depreciación, seguros, mantenimiento, etc. También existen cuentas que relacionan a la maquinaria con el proyecto al cual se asignan, como son: los insumos y los sueldos y prestaciones (operador o cuadrilla). La estructura organizacional típica del departamento de maquinaria consta de tres áreas principales: Almacén, Mantenimiento y Logística

Existen cuentas fijas asociadas a cada maquinaria (sin importar el proyecto en el que trabaje), tales como: inversión, depreciación, seguros, mantenimiento, etc. También existen cuentas que relacionan a la maquinaria con el proyecto al cual se asignan, como son: los insumos y los sueldos y prestaciones (operador o cuadrilla). La estructura organizacional típica del departamento de maquinaria consta de tres áreas principales: Almacén, Mantenimiento y Logística