

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



TRABAJO DE GRADO

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA
EL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, DEPARTAMENTAL DE
SONSONATE**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

PRESENTADO POR

**CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ LÓPEZ
MANUEL FERNANDO MURILLO AGUILAR
MANUEL ANTONIO SICILIANO LIQUEZ**

DOCENTE ASESOR

INGENIERO CARLOS STANLEY LINARES PAULA

AGOSTO, 2022

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES**



**M. Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
DECANO**

**M. Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA
VICEDECANA**

**LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA
SECRETARIO**

**ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

En primer lugar, les agradezco todo a mis padres que siempre me han brindado su apoyo y amor de manera incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios.

También agradezco a mis 2 hermanas por haber estado ahí siempre para lo que necesitara y apoyarme de diferente manera en el transcurso por la carrera de ingeniería en sistemas informáticos, también agradezco a un alma bondadosa y linda que, aunque ya no está conmigo, desde el cielo me acompaña y me brinda mucho cariño durante mis años de estudiante.

Agradezco también a mi alma mater Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente por la oportunidad que me dio de completar mis estudios superiores, a mis docentes que estuvieron durante toda la carrera y sobre todo a mi docente asesor y compañeros de tesis que sin su guía, fuerza y valor no hubiese sido posible la realización de este trabajo de grado.

Gracias a todos por haber estado ahí luchando conmigo a pesar de las adversidades, GRACIAS.

Carlos Alberto Martínez López

Primeramente darle gracias a Dios y a nuestra madre santísima la virgen María, a mis padres Cesar y Ana Miriam que con su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y que a pesar de las dificultades siempre han estado para apoyarme, a mis hermanos Raquel y Cesar Antonio que siempre estuvieron pendientes de todo el proceso, a mi novia Laura Jasmin que ha sido una persona excepcional acompañándome en los momentos cuando la motivación decaía y me hacía ver todo el progreso logrado hasta ahora.

Sé que ha sido un camino largo y con muchos obstáculos, que en ningún momento estuve solo, que desde el primer día en la universidad siempre mantuve las ganas de salir adelante pero que, a pesar de todas las dificultades, he logra cumplir mi objetivo. Ha sido una gran experiencia el haber culminado mis estudios, haber conocido a muchas personas, entre docentes y compañeros de profesión.

No que más que agradecer a todas las personas que estuvieron pendientes de mí y de mi proceso, ha sido una maravillosa experiencia, sé que todavía hay mucho camino por recorrer pero es una satisfacción que al menos uno de mis objetivos está cumplido.

Manuel Antonio Siciliano Liquez

GLOSARIO

A

ACID: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad

AIX: Sistema operativo desarrollado por la compañía IBM basado en Unix

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Program Interface)

ASP.NET: Conjunto de herramientas de desarrollo web que ofrece Microsoft

ASP: Páginas de Servidor Activo (Active Server Pages)

AWS: Amazon Web Services

B

Bit: El bit es la unidad de información más pequeña. Puede tener sólo dos valores o estados: 0 o 1

Boolean: se usan para expresar condiciones que son verdadero (true) o falso (false)

C

Char: Se utiliza para representar caracteres individuales.

Cifrado TLS: Capa de Seguridad de Transporte (Transport Layer Security)

CLAEES: Clasificación de Actividades Económicas de El Salvador

CRUD: Crear, Leer, Actualizar, Eliminar (Create, Read, Update, Delete)

CSS: Hoja de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets).

D

Date: Es un tipo de dato que se utiliza cuando se necesita trabajar sólo con fechas.

DDR3: Doble tasa de datos tipo 3 (Double Data Rate type three)

DevOps: Es una combinación de las palabras "Development" (desarrollo) y "Operations" (operaciones)

Double: Permite almacenar grandes números decimales

DRAM: Memoria dinámica de acceso aleatorio. (Dynamic Random Access Memory).

E

EJB: Enterprise JavaBeans

EULA: Acuerdo de licencia de usuario final (End User License Agreement)

F

FK: Llave Foranea (Foreign Key)

G

GB: Es la capacidad de almacenamiento de un medio o el tamaño de un archivo (Gigabyte)

Ghz: Es un múltiplo de esta unidad de medida de frecuencia (Mil millones de ciclos por segundo - Gigahertz)

GNU: Gnu No es Unix

GPLv2: Licencia Pública General de GNU versión 2 (General Public License)

H

HP: Hewlett-Packard

HTML: Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HyperText Markup Language)

HTTP: Protocolo de transferencia de HiperTexto (Hiper Text Transfer Protoco)

I

IBM: International Business Machines

IIS: Servidor de información de Internet (Internet Information Server)

IMAP: Protocolo de acceso a mensajes de Internet (Internet Message Access Protocol)

InnoDB: Es un mecanismo de almacenamiento de datos de código abierto para la base de datos MySQL

Int: Las variables de tipo entero

ISV: Proveedor de software independiente (independent software vendor)

J

Java EE: Plataforma Java Edición Empresarial (Java Platform, Enterprise Edition)

Java SE: Plataforma Java, Edición Estándar (Java Platform, Standard Edition)

JPA: API persistente de Java (Java Persisten API)

jQuery: Librería o biblioteca de JavaScript que facilita la programación en este lenguaje

L

LAMP: Está compuesto por las iniciales de sus cuatro componentes: Linux, Apache MySQL y PHP

LAN: Red de área local. (Local Area Network)

LGBTI: Lesbianas, Gay, Bisexual, Trans e Intersexual.

Licencia BSD: Distribución de Software Berkeley (Berkeley Software Distribution)

M

MB: Es la capacidad de almacenamiento de un medio o el tamaño de un archivo (Megabyte)

Mbps: Es la unidad de transmisión de datos equivalente (Megabits por segundo)

MDN: Mozilla Developer Network

MOF: Facilidad de metaobjetos (Meta-Object Facility)

MyISAM: Es el mecanismo de almacenamiento de datos usado por defecto por el sistema administrador de bases de datos relacionales MySQL

O

OEM: Equipamiento Original del Fabricante (Original Equipment Manufacturer)

P

PC: Computadora Personal (Personal Computer)

PHP: pre-procesador de hipertexto (Hypertext Pre-Processor)

PK: Llave Primaria (Primary Key)

POJO: Objeto Java Antiguo Simple (Plain Old Java Object).

PONED: Política Nacional de Empleo Decente

POO: Programación Orientada a Objetos

POP3: Protocolo de oficina de correos (Post Office Protocol)

R

RAM: Memoria de Acceso Aleatorio (Random Access Memory)

RJ-45: Conector standard de 8 pines usados en LANs.

S

SATA: Es una interfaz de transferencia de datos en serie entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento (Serial Advanced Technology Attachment)

SNIT: Sistema Nacional de Inspecciones de Trabajo

SOA: Arquitectura Orientada a Servicio (Service-Oriented Architecture)

SQL: Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language)

SVG: Gráficos Vectoriales Escalables (Scalable Vector Graphics)

T

TI: Tecnología de la Información

Tiny Text: Sirve para almacenar una cadena de datos

U

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language)

URL: Localizador Universal de Recursos (Universal Resource Locator)

USB: Bus de Serie Universal (Universal Serial Bus)

UTP: Tipo de cableado estructurado (Unshielded Twisted Pair)

V

VAR: referirse a empresas que distribuyen y comercializan productos de un fabricante a los que, por lo general, incorporan algún valor añadido (Value Added Reseller)

Varchar: Almacenan cualquier tipo de datos de texto, como notas, texto largo

VGA: Matriz Gráfica de Video. (Video Graphics Array)

W

W3C: El Consorcio de la World Wide Web (World Wide Web Consortium)

WAN: Red de Área Extensa o Red de área amplia (Wide Area Network)

X

XHTML: Lenguaje de marcado de hipertexto extensible (eXtensible HyperText Markup Language)

XMI: Intercambio de Metadatos (Metadata Interchange)

XML: Lenguaje de Marcado Extensible (Extensible Markup Language)

XUL: lenguaje basado en XML para la interfaz de usuario (User Interface Language)

INDICE

INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
1.1 Antecedentes	19
1.2 Planteamiento del problema	21
1.3 Justificación	24
1.4 Objetivos	25
1.4.1 Objetivo General.....	25
1.4.2 Objetivos Específicos	25
1.5 Alcances	26
1.6 Limitaciones	28
1.7 Factibilidades	29
1.7.1 Factibilidad técnica	30
1.7.2 Factibilidad económica	43
1.7.3 Factibilidad operativa.....	47
1.8 Instrumentos para la investigación.....	49
1.8.1 Entrevista	49
1.8.2 Observación	50
1.8.3 Recolección de documentos	50
1.9 Recursos.....	51
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	52
2.1 Definiciones tecnológicas utilizadas.....	52
2.1.1 Programación orientada a objetos.....	52
2.1.2 Servidor web payara.....	55
2.1.3 HTML5.....	57
2.1.4 Javascript	61
2.1.5 CSS3 - Cascade Stylesheets u Hojas de estilo en cascada.....	65
2.1.6 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	67
2.2 Plataformas de desarrollo y gestores de bases de datos relacionales.....	69
2.2.1 Lenguaje Java EE	69
2.2.2 Gestores de Bases de Datos relaciones	71

CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	75
3.1 Diagramas UML	75
3.1.1 Diagrama de clases.....	75
3.1.2 Diagrama de casos de uso.....	76
3.2 Diseño de la base de datos.....	83
3.2.1 Diccionario de datos	83
3.3 Diseño de la capa de acceso a datos	101
3.4 Diseño de interfaz de usuario	103
3.5 Diseño de la capa de negocio.....	105
3.6 Distribución del encarpado del sistema.....	106
3.6.1 Vista o interfaz de usuario	106
3.6.2 Servicios de los controladores.....	107
3.6.3 Capa de datos	108
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DEL SISTEMA	109
4.1 Interfaz de usuario	109
4.1.1 Pantalla de inicio de sesión	109
4.1.2 Pantalla de inicio del sistema	110
4.1.3 Agregar nuevo usuario	111
4.2 Reportes del sistema de inspecciones.....	111
4.3 Documentación	112
4.3.1 Manual del usuario	113
4.3.2 Manual del programador	113
4.4 Capacitación de los usuarios	113
4.5 Requerimientos para la implementación del sistema de inspección	113
4.5.1 Requerimientos mínimos del equipo (Hardware).....	113
4.5.2 Requerimientos para la instalación del sistema de inspección (Software).....	114
4.5.3 Equipo utilizado como servidor para el sistema de inspección (Hardware y Software).....	114
CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117

ANEXOS	118
ANEXO 1: Modelo entidad relación (base de datos)	119
ANEXO 2: Entrevista	120
ANEXO 3: Manual del usuario	123
ANEXO 4: Manual del programador	123
ANEXO 5: Carta de aceptación del proyecto	124
ANEXO 6: Carta de aprobación del proyecto	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones del equipo	30
Tabla 2: Comparación de servidores	34
Tabla 3: Comparación de lenguajes de programación	39
Tabla 4: Comparación de bases de datos.....	41
Tabla 5: Descripción y precio de switch	44
Tabla 6: Precio de cable y RJ45	44
Tabla 7: Comparación de salarios.....	45
Tabla 8: Presupuesto del proyecto.....	46
Tabla 9: Caso de uso 1. - Autenticación del sistema.....	76
Tabla 10: Caso de uso 2. - Seguridad del sistema.....	77
Tabla 11: Caso de uso 3. – Administrar inspecciones	78
Tabla 12: Caso de uso 4. – Administrar reinspección	79
Tabla 13: Caso de uso 5. – Configuración inicial	80
Tabla 14: Caso de uso 6. – Administrar usuarios.....	81
Tabla 15: Caso de uso 7. – Reportes.....	82
Tabla 16: Diccionario de datos. SECTOR.....	83
Tabla 17: Diccionario de datos. ROLES.....	83
Tabla 18: Diccionario de datos. DEPARTAMENTOS.....	84
Tabla 19: Diccionario de datos. MUNICIPIOS.....	84
Tabla 20: Diccionario de datos. RAMAS	84
Tabla 21: Diccionario de datos. DIVISIONES	84
Tabla 22: Diccionario de datos. GRUPOS Autor: Elaborada por el grupo	85
Tabla 23: Diccionario de datos. CLASES.....	85
Tabla 24: Diccionario de datos. SUBCLASES	85
Tabla 25: Diccionario de datos. CLAEES.....	86
Tabla 26: Diccionario de datos. EMPRESASOENTIDADESDEGOBIERNO	86
Tabla 27: Diccionario de datos. LUGARESDETRABAJO	87
Tabla 28: Diccionario de datos. REQUERIMIENTOSDELUGARESDETRABAJO	87
Tabla 29: Diccionario de datos. REQUERIMIENTOSPORLUGARDETRABAJO	88
Tabla 30: Diccionario de datos. BASELEGAL.....	88
Tabla 31: Diccionario de datos. TIPOINFRACCION	88
Tabla 32: Diccionario de datos. INFRACCIONESPORINSPECCION	89
Tabla 33: Diccionario de datos. MOTIVOS	89
Tabla 34: Diccionario de datos. MOTIVOSPORINSPECCION	89
Tabla 35: Diccionario de datos. TIPOINSPECCION	90

Tabla 36: Diccionario de datos. CARGOS	90
Tabla 37: Diccionario de datos. PERSONAL	90
Tabla 38: Diccionario de datos. ASIGNACIONPORINSPECCION	91
Tabla 39: Diccionario de datos. ASIGNACIONPORREINSPECCION	92
Tabla 40: Diccionario de datos. INSPECCIONES.....	92
Tabla 41: Diccionario de datos. ENTIDADESSOLICITANTESDEINSPECCION ...	92
Tabla 42: Diccionario de datos. CAUSADERESULTADO.....	93
Tabla 43: Diccionario de datos. RESULTADOSINSPECCIONESREINSPECCIONES.....	93
Tabla 44: Diccionario de datos. RESINSPECCIONES	93
Tabla 45: Diccionario de datos. TRABAJADORES BENEFICIADOS	94
Tabla 46: Diccionario de datos. CATEGORIATRABAJADORES BENEFICIADOS	94
Tabla 47: Diccionario de datos. REASIGNACIONDEREINSPECCIONES	95
Tabla 48: Diccionario de datos. REASIGNACIONDEINSPECCIONES	96
Tabla 49: Diccionario de datos. ACTIVIDADES	96
Tabla 50: Diccionario de datos. METASMENSUALES	97
Tabla 51: Diccionario de datos. METASANUALES.....	97
Tabla 52: Diccionario de datos. MENU	98
Tabla 53: Diccionario de datos. MENU PORROLES	98
Tabla 54: Diccionario de datos. NOTIFICACIONES	98
Tabla 55: Diccionario de datos. NOTIFICACIONDEREINSPECCION	99
Tabla 56: Diccionario de datos. USUARIOS	99
Tabla 57: Diccionario de datos. USUARIOSPORROLES	100
Tabla 58: Diccionario de datos. PERMISOS ESPECIALES.....	100

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Petición del navegador al servidor	31
Ilustración 2: APIs y tecnologías que forman parte de Java EE	69
Ilustración 3: Composición de Java EE	71
Ilustración 4: Diagrama de clases del sistema, usuarios.servicios	75
Ilustración 5: Caso de uso 1. - Autenticación del sistema	76
Ilustración 6: Caso de uso 2. - Seguridad del Sistema	77
Ilustración 7: Caso de uso 3. – Administrar Inspecciones	78
Ilustración 8: Caso de uso 4. – Administrar reinspección	79
Ilustración 9: Caso de uso 5. – Configuración inicial	80
Ilustración 10: Caso de uso 6. – Administrar usuarios	81
Ilustración 11: Caso de uso 7. – Reportes	82
Ilustración 12: Encarpetado del sistema. Páginas del Sistema	105
Ilustración 13: Encarpetado del sistema. Controladores y Acceso a Datos	105
Ilustración 14: Páginas del Administrador	106
Ilustración 15: Páginas de Usuario	106
Ilustración 16: Páginas del Supervisor	106
Ilustración 17: Servicio de controlador de Usuarios	107
Ilustración 18: Servicios de controladores de Administrador, Reporte y Supervisor	107
Ilustración 19: Entidades según las tablas de la Base de Datos	108
Ilustración 20: Inicio de sesión	109
Ilustración 21: Pantalla de inicio de sesión, usuario Administrador	110
Ilustración 22: Pantalla de agregar nuevo usuario	111
Ilustración 23: Reportes del sistema de inspección	112
Ilustración 24: Base de datos del sistema de inspección	119
Ilustración 25: Carta de aceptación del proyecto	124
Ilustración 26: Carta de aprobación del proyecto	125

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, está conformado por la Dirección General de Trabajo teniendo como función principal propiciar el mantenimiento de la armonía en las relaciones entre empleados y empleadores, facilitar la constitución de organizaciones sindicales y la negociación y contratación colectiva. La función principal de la Dirección General de Previsión Social del departamento de Sonsonate es contribuir al establecimiento de la Política Nacional de Empleo Decente (PONED) e impulsar programas y proyectos de promoción de empleo, dirigidos a la población en general y a los grupos en condiciones de vulnerabilidad de inserción, como personas con discapacidad, personas de edad avanzada, cesantes de tiempo prolongado, jóvenes que buscan su primer empleo, mujeres, población LGBTI y otros que por su naturaleza le competen.

Por otra parte, la departamental de Sonsonate también está conformada por la Dirección General de Inspección de Trabajo que tiene como función principal garantizar el cumplimiento de las leyes laborales, cumpliendo con las funciones establecidas en el área, algunas de las principales tareas que se llevan a cabo son: realizar inspecciones rutinarias a los lugares de trabajo (inspecciones de oficio), re-inspecciones que se programan como consecuencia de los resultados obtenidos en una inspección rutinaria, verificación de las condiciones laborales y demandas interpuestas por los empleados de dichos lugares de trabajo, entre otras.

La Dirección General de Inspección de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, tiene como propósito mejorar el control de la información generada en las inspecciones y demandas, como también toda la información sobre las empresas del departamento y la generación de los distintos informes estadísticos para tener una mayor eficiencia y calidad en los procesos de la institución; por ello, la institución desea implementar una solución informática que

permita automatizar las tareas y procesos que la institución realiza generando efectividad, confiabilidad y agilidad al momento de realizarlas, a la vez de tener la oportunidad de insertarse en el uso de las tecnologías de la información y comunicación haciendo sus procesos administrativos más efectivos.¹

¹ Toda la información sobre la organización, funciones principales y mejoras en la dirección de inspección fueron proporcionada por el Lic. José Carlos Cortez Chacón, jefe de la departamental de Sonsonate del Ministerio de Trabajo y Previsión Social

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes

Un 14 de Octubre de 1946, fue creado el Ministerio de Trabajo y Previsión Social con sede central ubicada en el departamento de San Salvador, con la visión de ser una institución líder dentro de la administración pública vinculada a la gente, que brinde servicios de calidad, eficientes y transparentes, a fin de alcanzar el desarrollo integral en el área socio laboral y la protección de las fuentes de trabajo, teniendo como pilares la solidaridad, justicia social, la inclusión de todos los sectores, la equidad de género y con igualdad ante la ley.

Su misión es ser una institución rectora de la administración pública en materia de trabajo y previsión social, fundamentalmente encargada de potenciar las relaciones laborales, sustentadas en el diálogo, la concertación social y la participación tripartita, teniendo como fin principal el mejoramiento del salario real, condiciones laborales y calidad de vida de las trabajadoras y trabajadores, así como la mejora de la producción y de la productividad en un marco de equidad y justicia social.²

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, tiene aproximadamente 50 años de existir. En los inicios de operación de la institución, las labores de registro de las empresas, la realización de inspecciones y demandas, la programación de re-inspecciones y la gestión de multas no eran mayor problema, aun cuando todas estas actividades se desarrollan manualmente hasta la actualidad. Todas estas tareas se volvieron más y más complejas de realizar ya que a medida que el tiempo ha transcurrido nuevas empresas se han consolidado, y las

² La información fue obtenida de la página web del Ministerio de Trabajo y Previsión Social
<http://www.mtps.gob.sv/institucion/historia-ministerio-de-trabajo-y-prevision-social/>
<http://www.mtps.gob.sv/institucion/filosofia/>

ya existentes fueron expandiéndose y creando nuevas sucursales en todo el departamento de Sonsonate.

Con el desarrollo de las tecnologías, los encargados del área de inspecciones fueron descubriendo la facilidad que conlleva la modernización para el control y registro de toda la información, ya que el departamento de Sonsonate tiene 16 municipios y actualmente cuenta con más de 4500 empresas y creciendo, a las cuales hay que llevar un registro y control de las inspecciones y demandas realizadas a cada una de ellas, además de elaborar informes estadísticos sobre la actualidad de las inspecciones y demandas para el cumplimiento de la metas propuestas en el plan quinquenal de la institución, metas que son establecidas desde la central del ministerio de trabajo.³

³ La información relacionada con los antecedentes del Ministerio de Trabajo y Previsión Social fue proporcionada por el Lic. José Carlos Cortés Chacón, Jefe de la Departamental de Sonsonate del Ministerio de Trabajo y Previsión Social

1.2 Planteamiento del problema

El ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, cuenta con sistemas que están conectados a nivel central y con sistemas que han sido implementados de manera local con la intención de dar un respiro en las labores cotidianas que se llevan a cabo. A pesar de esto, dichos sistemas no proporcionan el suficiente control y manejo de la información de las empresas, así como también de las inspecciones que a diario se realizan. A lo largo del tiempo se han implementado varios sistemas con el fin de proporcionar servicios de mayor calidad. Actualmente el sistema instalado a nivel central se conoce como SNIT, sistema por medio del cual los inspectores ingresan información sobre las inspecciones realizadas a las empresas. Este sistema no posee formatos preestablecidos, es decir, no presenta la posibilidad de obtener datos previamente almacenados y que se usan de manera recurrente, sino que es necesario ingresar la información cada vez que se quiere registrar una inspección, impidiendo que la información se maneje de forma más sencilla y ordenada, teniendo que usar programas de terceros como Microsoft Word para completar la información solicitada por el sistema; además de no encontrar fácilmente los datos necesarios sobre las empresas entre los miles de registros ya existentes, dificultando el trabajo al momento de ingresar este tipo de información al sistema.⁴

En cuanto a las organización interna, es el supervisor quien debe velar para que las inspecciones sean asignadas adecuadamente a los inspectores y estos puedan cumplir con dichas asignaciones, pero el sistema, al estar conectado a nivel central, en ocasiones tiene errores al asignar las inspecciones. Se ha llegado al punto de asignar una inspección a lugares de trabajo que no corresponden al departamento de Sonsonate, sin que los inspectores puedan cancelar o notificar el error en el sistema para que sea corregido.

⁴ Información proporcionada por el inspector Mauricio Alfonso España

Otro de los grandes problemas se presenta en la asignación de las re inspecciones, ya que no se cuenta con un sistema de alerta que recuerde que un plazo, establecido en una inspección previa, ya se cumplió, y que es necesario corroborar los datos obtenidos realizando precisamente una reinspección a una determinada empresa que haya cometido algún tipo de infracción.

El sistema actual tampoco mantiene actualizado los datos de las empresas, entre los cuales se pueden mencionar: nombre de la empresa, las direcciones o personería jurídica, cantidad de empleados, rubro al que pertenece la empresa, su ubicación, etc.; por lo tanto, el sistema imprime las actas de inspecciones con información que no es precisa, teniendo que notificar dichos errores para su respectiva corrección, perdiendo recursos y tiempo para realizar las inspecciones.⁵

Además, el sistema no tiene la capacidad de recolectar toda la información necesaria para generar los informes estadísticos, por lo tanto, hace que el ministerio se retrase en la generación de informes, teniendo que utilizar software de terceros como Microsoft Word y Excel para completar toda la información necesaria de las inspecciones, además de realizar tareas de conteo manuales para completar los datos requeridos en dichos informes.

La cantidad de registros o información aumenta conforme se van creando nuevos lugares de trabajo, o expandiendo los lugares ya existentes, el problema se hace más grande a la hora de mantener actualizados todos los documentos de Word y Excel o generar los informes estadísticos, ya que todo se tiene que hacer manualmente ocupando una cantidad de tiempo y recursos innecesarias para completar dichas tareas, además de estar susceptibles a cometer errores que al final retrasan más el trabajo de dicha área del ministerio.

⁵ Información proporcionada por el supervisor Gerardo Alfredo Olla Alfaro y la colaboradora Sonia Guadalupe Cortez

En la actualidad, la departamental de Sonsonate se apoya en herramientas de ofimática que se utilizan como base de datos y que les ha permitido mantenerse realizando sus actividades, manteniendo una gran cantidad de registros que, como se ha dicho, crece aceleradamente con el tiempo y que en cierta medida no es suficiente para que puedan cumplir con la mayor efectividad y calidad en el ofrecimiento de sus servicios, específicamente en el área de inspecciones.

Todos los procesos que actualmente el ministerio lleva a cabo se traducen en pérdidas de tiempo considerable, ocupando demasiado recurso humano para realizar dichos procedimientos y que además lleva a la pérdida del recurso material, como gasto de gasolina por viajar a lugares con direcciones incorrectas, dinero, papel, entre otros recursos y que además los lleva a no cumplir con las metas y objetivos establecidos por la institución.⁶

⁶ La problemática fue determinada por el análisis de las entrevistas realizadas al jefe, inspector, supervisor y colaboradora del área de inspecciones

1.3 Justificación

Los procesos que actualmente utiliza el Ministerio de Trabajo y Previsión Social son una mezcla de lo digital con lo manual, lo cual hace que la digitación y análisis de la información sea lento y tedioso para los trabajadores, además de ser susceptible a que se presenten errores humanos con más frecuencia, lo que vuelve aún más lento el procesado de la información.

Conociendo de primera mano la situación interna de la departamental de Sonsonate y con el fin de ayudar a esta causa, que en primera instancia afecta a todo un departamento y luego a nuestro país, y en especial para esos cientos o miles de trabajadores salvadoreños que habitan en el departamento de Sonsonate; con el objetivo de que estos gocen de una manera más óptima y digna de la verificación del cumplimiento de sus derechos laborales y condiciones de trabajo y que además tengan mecanismos e instrumentos de diálogo entre sector empleador, trabajadoras y trabajadores, se ha decidido iniciar este trabajo de grado en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate. Presentando como solución a la problemática el desarrollo de un sistema informático que permitirá un mejor control de la información, verificando en tiempo real las inspecciones realizadas y las inspecciones pendientes de realizar, además, con el sistema informático se facilitará el cumplimiento de las infracciones asignadas en los plazos establecidos a las empresas, además de verificar las demandas interpuestas por los empleados a las empresas en los tiempos establecidos.

El sistema de inspecciones contribuirá a la automatización y mejorará la calidad de los procesos de la institución, llevando un registro exhaustivo de toda la información requerida de las empresas, facilitando el acceso a la información de las inspecciones como también al de las empresas, generando reportes de forma confiable, rápida y precisa.⁷

⁷ El análisis de la problemática y la información recopilada en las entrevistas contribuyeron al desarrollo de la justificación

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Implementar un sistema informático que permita automatizar, optimizar y controlar los procesos que se llevan a cabo en la Dirección General de Inspección de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Optimizar el tiempo de respuesta de las inspecciones de rutina y especiales que realizan los inspectores.
- Mejorar el registro y control de la información de todas las empresas divididas en los 16 municipios del departamento de Sonsonate.
- Generar informes completos y fidedignos sobre las inspecciones que se realizan durante cualquier periodo de tiempo.
- Establecer un manejo de cuentas de usuarios para la asignación de privilegios manteniendo la seguridad del sistema y evitar ingresos no autorizados en el sistema.
- Elaborar los manuales y brindar capacitación para los usuarios del sistema.
- Exponer y presentar a las autoridades del ministerio de Trabajo y Previsión Social para lograr un cambio sustancial y medular.

1.5 Alcances

Al concluir todas las etapas de desarrollo del sistema de información se pretende obtener los siguientes resultados:

- Se implementó el sistema de información para la automatización de la Dirección General de Inspección de Trabajo, departamental de Sonsonate del Ministerio de Trabajo y Previsión Social satisfaciendo los requerimientos siguientes:
 - Control y registro de todas las empresas ubicadas en los 16 municipios del departamento de Sonsonate.
 - Registro de las inspecciones y demandas realizadas a todos los lugares de trabajo.
 - Gestión de fechas y notificaciones para realizar reinspecciones de acuerdo al tiempo establecido por el inspector a la empresa.
 - Verificación de demandas realizadas por empleados de las empresas.
 - Generación de reportes semanales y mensuales personalizados, establecidas por la institución.
- Capacitación al personal involucrado, cuando el sistema esté implementado, para que puedan hacer el uso adecuado de todos los módulos del sistema.
- Interfaces amigables e intuitivas, para que el personal involucrado pueda ser más eficiente a la hora de ingresar la información.
- El sistema se implementó únicamente a la departamental de Sonsonate, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, funcionando localmente.

- Se proporcionó el manual de usuario, para la verificación de los pasos a seguir para el uso adecuado del sistema.
- Se realizaron pruebas de migración de datos de los documentos de Excel y Word sobre la información de los registros de las empresas, inspecciones y demandas. Será llevado a cabo en conjunto por los estudiantes a realizar el sistema y el personal de la departamental de Sonsonate del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

1.6 Limitaciones

En el desarrollo del proyecto se presentaron las siguientes limitaciones:

- La falta de un procedimiento claro para definir con mayor facilidad la lógica que sigue el registro de una inspección, lo que conllevó a un mayor tiempo de análisis de los procesos que siguen.
- Los archivos que se manejan son de dominio único para cada individuo, lo que dificultó la obtención de datos de una inspección real para diferentes tipos.
- No hay una persona especializada en el área de informática que les ayude a comprender la automatización que se hará en los procesos que actualmente se manejan manualmente.
- Carencia al momento de obtener la información sobre la problemática ya que los profesionales que laboran en la Dirección General de Inspección de Trabajo departamental de Sonsonate, tienen distintos puntos de vista, además de poseer poco tiempo para explicarlos de forma detallada.
- Dificultad para llevar a cabo reuniones con la jefatura y personal del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, debido a que se reside en domicilios diferentes y lejanos.

1.7 Factibilidades

El estudio de la factibilidad ayudará a conocer alternativas de implementación potenciales de acuerdo al contexto en que se presenta, tomando en cuenta el equipo de software y hardware, además del personal de la sección de Inspección de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social departamental de Sonsonate. Para ello es necesario considerar una serie de factores de factibilidad que ayuden a verificarlo, estas son tres:

- **Factibilidad técnica**

Evalúa la viabilidad respecto a recursos de Software y Hardware que se poseen y que son necesarios para el correcto desarrollo del Proyecto.

- **Factibilidad económica**

Evalúa la viabilidad respecto a los costos del Proyecto (durante el desarrollo y la puesta en marcha).

- **Factibilidad operativa**

Evalúa la viabilidad respecto al uso futuro y aceptación por parte de los usuarios finales.

1.7.1 Factibilidad técnica

La Factibilidad Técnica permite conocer si el equipamiento Software y Hardware son los suficientes para la realización del Proyecto.

A partir de las revisiones realizadas al equipo en la sección de inspección del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, se encontraron los siguientes equipos:

Cantidad	Marca	Detalles del equipo
1	LENOVO	Laptop, Procesador Intel core i5 2.60Ghz, 4GB Memoria RAM, Disco Duro 500GB
1	HP	PC Escritorio, Procesador i3 3.40Ghz, 4GB Memoria RAM, Disco Duro 500GB,
3	DELL	PC Escritorio, Procesador i3 2.00Ghz, 4GB Memoria RAM, Disco Duro 500GB
2	HP	PC Escritorio, Procesador dual core 1.60Ghz, 2GB Memoria RAM, Disco Duro 250GB
1	EPSON	Fotocopiadora multifuncional, en red con todas las PC de la sección de inspección
1	EPSON	Impresora multifuncional, en red con dos computadoras de la sección de inspección
6	Genius	Mouse USB
6	HP	Teclados kb-0316 USB
1	SOPHOS	Protección de red SOPHOS UTM 220, Interfaces Ethernet 8xGigabit Ethernet, Puertos de E/S 2xUSB, 1xCOM (RJ45), 1xVGA
1	CISCO	Router Cisco serie 800M, Posee RJ-45 LAN 10/100/1000 puertos 4, Posee RJ-45 WAN 10/100/1000 puertos 2, Memoria (DDR3 DRAM): Por defecto/máxima 512GB/512GB, Memoria Flash (interna): Por defecto/máxima 2GB/2GB
1	D-LINK	Switc D-Link DES-1024D, 24 puertos 10/100Mbps con soporte NWay, Control de Flujo, Autonegociación en cada puerto

Tabla 1: Especificaciones del equipo

Autor: Elaborada por el grupo

Tomando en consideración todo el equipamiento de hardware que el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en la sección de Inspección de Trabajo departamental de Sonsonate se considera que se tienen los requisitos mínimos que deben cumplirse

para que el proyecto se pueda realizar y que este pueda funcionar de la manera más óptima.⁸

1.7.1.1 Plataforma de desarrollo y gestor de base de datos

Se propone implementar un servidor web que ayude al despliegue del sistema, con esto nos referimos a hardware o software, o a ambos trabajando juntos.

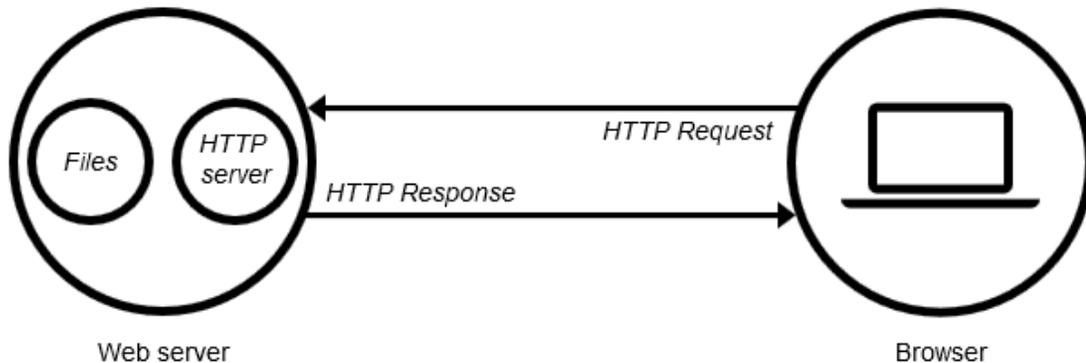


Ilustración 1: Petición del navegador al servidor

Autor de Ilustración: mdn.mozillademos

En cuanto a hardware, un servidor web es una computadora que almacena los archivos que componen un sitio web (ej. Documentos HTML, imágenes, hojas de estilos CSS y archivo JavaScript) y los entrega al dispositivo del usuario final. Está conectado a internet y es accesible a través de un nombre de dominio como mozilla.org.

En cuanto a software, un servidor web tiene muchas partes encargadas del control sobre como tienen acceso los usuarios a los archivos, por lo menos un servidor HTTP. UN servidor HTTP es una pieza de software que comprende URLs (direcciones web) y HTTP (el protocolo que tu navegador usa para ver las páginas web).

Al nivel más básico, siempre que un navegador necesite un archivo almacenado en un servidor web, el navegador lo solicita vía HTTP. Cuando la petición llega al

⁸ Información obtenida del equipo informático que posee el ministerio de trabajo
Fuente de la ilustración 1: <https://mdn.mozillademos.org/files/8659/web-server.svg>

servidor web correcto (hardware), el servidor HTTP (software) envía el archivo antes solicitado, también a través de HTTP.

Para publicar un sitio web, se necesita un servidor web dinámico o estático.

Un servidor web estático, o pila, consiste en una computadora (hardware) con un servidor HTTP (software). Llamamos a este "estático" debido a que el servidor envía los archivos almacenados "tal cual" a tu navegador.

Un servidor web dinámico consiste en un servidor web estático con un software extra, lo más común es que sea una aplicación servidor y una base de datos. Llamamos a esto "dinámico" por qué la aplicación servidor actualiza los archivos almacenados antes de enviarlos mediante el servidor HTTP.

Por ejemplo, para ver las páginas que ves en tu navegador, el servidor aplicación puede mostrar el diseño HTML con contenido desde una base de datos. Sitios como MDN o Wikipedia tienen cientos de páginas web, pero estas no son realmente archivos HTML, se trata de una estructura HTML y una gigantesca base de datos. Esto hace más fácil y rápido el mantenimiento y entrega del contenido.⁹

Teniendo en cuenta lo antes mencionado sobre un servidor web, se consideran requisitos mínimos para el correcto funcionamiento, mencionando algunos de los más conocidos servidores web que al día de hoy tienen mejor rendimiento y que pueden ser alternativas potenciales de implementación para nuestro sistema.

1.7.1.1.1 Servidores más usados

1.7.1.1.1.1 Apache

Está diseñado para ser un Servidor Web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Las diferentes plataformas y

⁹ Información obtenida de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common_questions/Que_es_un_servidor_WEB

entornos, hacen que a menudo sean necesarias diferentes características o funcionalidades. Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular.

1.7.1.1.1.2 Microsoft IIS

Es el Servidor Web de Microsoft, el IIS (Internet Information Server), es el motor que ofrece esta compañía a modo profesional, con él es posible programar en ASP (Active Server Pages, Páginas de Servidor Activo) las cuales vienen a ser algo similares al PHP, este servidor posee componentes programables desde ASP accediendo a cada uno de sus módulos para una función específica.

Este tipo de servidor lo llevan sólo los sistemas Windows NT, por tanto añadimos Windows 2000 Professional, Windows 2000 Advanced Server, Windows XP Professional, los cuales traen las versiones 4.0, 5.0 y 5.1, no obstante en la versión del Windows .NET Server vendrá la versión 6.0 (dicho sistema está en fase beta y que se puede descargar desde la misma sede de Microsoft, sólo es necesario registrarse).

1.7.1.1.1.3 Nginx

Es un Servidor http y proxy inverso gratuito, de Código abierto y de alto rendimiento, además de ser Servidor proxy para IMAP y POP3. Este servidor está actualmente manejando entre el 1% y el 4% de todos los dominios globales. A pesar de ser todavía una versión “beta”, Nginx es conocido por su estabilidad, su gran conjunto de características, una configuración sencilla y por consumir pocos recursos.

1.7.1.1.1.4 Payara

Payara Server es un servidor de aplicaciones de código abierto, totalmente compatible con desarrolladores. La arquitectura de Payara Server es innovadora, nativa de la nube y optimizada para implementaciones de producción. El servidor de aplicaciones, compatible con Eclipse MicroProfile, está creado y respaldado por

un equipo de ingenieros de DevOps dedicado al desarrollo y mantenimiento continuo del software de código abierto y comprometido a optimizarlo. ¹⁰

Factores	Apache	Puntaje	Nginx	Puntaje	Payara	Puntaje
Costos	Libre	7.5	Libre y de pago	8.0	Libre y pago	8.0
Licencia	Apache License	6.0	Licencia BSD simplificada.	6.0	Fuente abierta	7.5
Plataformas	Multiplataforma	7.0	Multiplataforma, usado mayormente en Linux	8.0	Multiplataforma	7.5
Seguridad	Cifrado TLS	8.0	Cifrado TLS	8.0	Cifrado TLS	8.0
Configuración	Configuración adecuada para principiantes	6.0	Configuración adecuada para usuarios con conocimientos medios sobre servidores web	7.0	Facilidad en la instalación, configuración y uso	10.0
Soporte técnico	Soporte brindado por la comunidad de Apache	8.0	La empresa NGINX	7.0	Mensual para clientes de soporte y trimestral por comunidad	9.0
Conocimiento técnico	Poco conocimiento sobre la tecnología	6.0	Muy poco conocimiento sobre la tecnología	5.0	Conocimiento muy bueno sobre la tecnología	9.0
Promedio	APACHE	6.93	NGINX	7.00	PAYARA	8.43

Tabla 2: Comparación de servidores

Autor: Elaborada por el grupo

Análisis:

El servidor seleccionado para el desarrollo de la aplicación es **PAYARA**, por ser uno de los servidores que mejor se integran con Java, es un servidor derivado de Glassfish ya que este dejó de dar soporte de parte de Oracle y surgieron muchos errores según las versiones de Glassfish instaladas, y en este aspecto toma mucha relevancia **PAYARA** y se convierte en el sustituto para Glassfish, otro de los factores tomados en cuenta para escoger a **PAYARA** como servidor para la aplicación es porque se cuenta con los conocimientos técnicos para el correcto funcionamiento del servidor.

¹⁰ Información obtenida de <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/que-es-un-servidor-web/> https://www.ecured.cu/Servidor_Web // <https://www.payara.fish/software/payara-server/>

1.7.1.1.2 Lenguajes de programación

1.7.1.1.2.1 Java

Java Platform, Standard Edition (Java SE) y Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) son plataformas ampliamente utilizadas para la programación de servidores de aplicaciones en lenguaje de programación Java. Java SE proporciona una base para la compilación y despliegue de aplicaciones empresariales céntricas en la red que abarcan desde el sistema PC de escritorio al servidor de grupo de trabajo. Java EE simplifica las aplicaciones empresariales definiendo y especificando un complejo conjunto de servicios estándar comunes, como denominación, gestión de transacciones, simultaneidad, seguridad y acceso a base de datos.

Java EE

Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) se basa en la especificación Java SE. Representa una colaboración entre diversos proveedores y líderes del sector y proporciona el soporte de infraestructura para las aplicaciones.

En la infraestructura Java EE, añade reglas:

- En la capa de la aplicación, para gestionar lógica empresarial dinámica y el flujo de tareas.
- En la capa de la presentación, para personalizar el flujo de páginas y el flujo de trabajo, y para construir páginas personalizadas basadas en estado de sesión.

Java EE es portable y escalable, y da soporte a la integración con versiones anteriores y componentes basados en arquitectura EJB. Java EE simplifica las aplicaciones empresariales definiendo y especificando un complejo conjunto de servicios estándar comunes, como denominación, gestión de transacciones, simultaneidad, seguridad y acceso a base de datos.

Java EE también define un modelo de contenedor, que aloja y gestiona instancias de componentes de aplicaciones Java EE. Los contenedores están a su vez alojados en servidores Java EE.¹¹

1.7.1.1.2.2 Php y su funcionamiento

PHP son las siglas en inglés de **Hypertext Pre-Processor**, en donde el mismo es un lenguaje de programación de código abierto de alto nivel especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser utilizado en HTML. Las páginas que se ejecutan en un servidor, pueden realizar acceso a base de datos conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente.

Como se comentaba anteriormente, PHP es software libre y gratuito para su uso y cuenta con una serie de frameworks para simplificar el desarrollo web. Algunas de las plataformas más importantes y conocidas de Internet están escritas en PHP como WordPress, Drupal, Joomla, etc.

El lenguaje de PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Debemos de saber que una página estática es aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que se llama a páginas dinámicas cuando cuyo contenido no es el mismo siempre.

1.7.1.1.2.3 Asp.net y su funcionamiento

ASP.NET proporciona un modelo de desarrollo unificado que incluye los elementos necesarios para crear aplicaciones web ya sea en Visual Basic o en C#.

Esta tecnología es de la empresa reconocida de Microsoft, la cual es una tecnología de script del lado del servidor que puede usarse para crear aplicaciones web dinámicas e interactivas. Las páginas web hechas en ASP.NET son páginas HTML que contienen scripts del servidor que son procesados por un servidor web antes de enviarse al navegador del usuario.

¹¹ Información obtenida de

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSQP76_7.5.0/com.ibm.dserver.res/Content/Business_Rules/_pubskel/Infocenter_Primary/ps_DS_Rule_Execution_Server1444.html

Se puede combinar ASP.NET con XML y HTML para crear sitios web interactivos y eficaces. Ya que el script del servidor genera una página HTML estándar, es posible proporcionársela a casi cualquier navegador.

PHP:

1. **Agencias web y de marketing** que crearon sitios web, sistemas de gestión de contenido, tiendas en línea e intranets para sus clientes.
2. **Freelancers** que trabajan para pequeños y medianos clientes.
3. **Creadores de productos de software** que construyen aplicaciones de tamaño pequeño a mediano. por ejemplo, una herramienta de recursos humanos que se vende a freelancers y compañías más pequeñas por suscripción.
4. **Tiendas en línea** que tienen unos pocos cientos a unos pocos miles de pedidos por día.

ASP.NET:

1. **Departamentos de TI** que desean crear aplicaciones sólidas para sus otros departamentos en la organización. Donde el usuario final está dentro de la organización. Por ejemplo, el personal de ventas, marketing, recursos humanos, etc.
2. **Los proveedores de servicios de TI** que trabajan para esos departamentos de TI y tienen la tarea de crear estas soluciones.
3. **Compañías de productos de software** que crean aplicaciones / productos de tamaño mediano para los departamentos de TI de grandes organizaciones u otras instituciones.

Java:

1. **Bancos y compañías de seguros** que necesitan aplicaciones seguras ya gran escala.
2. **Las grandes plataformas** como Google, Amazon, etc. utilizan Java para construir sus soluciones con esta tecnología.

3. **Los grandes proveedores de servicios de TI** como IBM, Accenture, etc. utilizan estas tecnologías para implementar soluciones en sus clientes, que son en sí mismas grandes organizaciones.
4. **Creadores de productos de TI más pequeños.** No solo las aplicaciones a gran escala se construyen con Java. En algunos casos, encontrará compañías más pequeñas de productos de TI que confían en Java.¹²

Factores	JAVA	Puntaje	ASP	Puntaje	PHP	Puntaje
Servidor web que soporta la tecnología	Esta tecnología se puede implantar en los servidores web más populares.	10.0	Solo es soportada por Microsoft IIS o Microsoft Personal Web Server.	7.0	Al igual que JSP se puede implantar en los servidores web más populares.	10.0
Plataforma que soporta la tecnología	Independiente de alguna plataforma en específico.	10.0	Dependiente de la plataforma de Windows.	7.0	Independiente de alguna plataforma en específico.	10.0
Acceso a bases de datos	Acceso por medio de JDBC	8.5	Acceso por medio de los objetos ADO.	8.0	Funciones incorporadas para los diferentes DBMS que PHP soporta.	8.0
Licencia	Licencia pública general GNU versión 2 (GPLv2), cualquiera puede ver, así, las instrucciones que dan vida al compilador javac.	10.0	EULA, son las siglas de "End-User-License-Agreement" o traducido al español, "Acuerdo de Licencia con el Usuario Final" que son las condiciones o Limitaciones que debes aceptar para poder utilizar ese programa, aplicación.	6.0	PHP 4, PHP 5 y PHP 7 se distribuyen bajo la Licencia PHP v3.01. Se trata de una Licencia Open Source, certificada por la Open Source Initiative. La licencia de PHP es una licencia BSD que no tiene las restricciones.	10.0

¹² Fuente de la información <https://www.quora.com/Which-is-better-ASP-NET-Java-or-PHP>
<https://guiadev.com/php-vs-asp-net/>

Plataforma	Multiplataforma	10.0	Microsoft Windows	6.0	Multiplataforma	10.0
Conocimiento técnico	Excelente conocimiento sobre la tecnología	10.0	Muy poco conocimiento sobre la tecnología	6.0	Muy poco conocimiento sobre la tecnología	6.0
Promedio	JAVA	9.75	ASP	6.67	PHP	9

Tabla 3: Comparación de lenguajes de programación

Autor: Creada por el grupo

Análisis:

Dados los puntos más importantes de cada plataforma y comprendiendo la problemática y el tamaño del problema a solucionar, se destaca que la mejor opción que se propone de manera gratuita es el uso de la plataforma **JAVA EE** sin embargo no significa que no pueda ser desarrollada en otra plataforma, además se cuenta con la experiencia en la tecnología para que se pueda desarrollar de forma eficiente cumpliendo con las necesidades que el sistema requiera.

1.7.1.1.3 Gestor de base de datos

1.7.1.1.3.1 MySQL

Es una base de datos de tipo relacional de código abierto con licencia dual con versiones gratuitas y versiones empresariales con algunos agregados extra.

En la web moderna, MySQL es una pieza fundamental ya que es el motor de base de datos que se usa en millones de sitios web de todos los tamaños, forma parte del stack web más popular junto con Apache, PHP y Linux.

Por sus cualidades es la primera opción para pequeños y medianos proyectos de la mayoría de los desarrolladores independientes y de las startups tecnológicas.

Nació a mediados de los años noventa de la mano de MySQL AB, empresa que luego fue adquirida por Sun Microsystems y esta luego por Oracle. Compra no exenta de polémica y que en un principio puso en duda el futuro del proyecto y que genero forks como MariaDB.

1.7.1.1.3.2 SQL server

Es una base de datos de código cerrado nacida en los ochentas de la mano de Microsoft que se vende bajo licencia aunque existe desde 2005 una versión ligera

llamada SQL Express con algunas limitaciones de memoria, cpu y tamaño de base de datos permitidas lo que reduce su rendimiento.

La versión mayor sin limitaciones es muy popular en entornos empresariales gracias a que se integra perfectamente con las plataformas de desarrollo de .Net muy arraigadas en entornos Windows empresariales.

Históricamente solo era compatible con sistemas Windows aunque debido a la popularidad de la nube desde 2017 existe una versión para sistemas Linux.¹³

1.7.1.1.3.3 PostgreSQL

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto. También se conoce como el motor de base de datos relacional de código abierto más avanzado. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que le ha valido una sólida reputación de confiabilidad, integridad de datos y corrección. PostgreSQL es utilizado actualmente por algunos de los gigantes de la tecnología como Apple, Red Hat, Juniper Networks, etc.

Las bases de datos como IBM Netezza y Amazon RedShift son las versiones bifurcadas de PostgreSQL. En las bases de datos derivadas de PostgreSQL se encuentra disponible una lista completa de las horquillas derivadas de PostgreSQL y las distribuciones con nueva marca.¹⁴

Factores	Maria DB	Puntaje	SQL Express	Puntaje	PostgreSQL	Puntaje
Licencia	Open Source	10.0	Propietario	5.0	Open Source	10.0
Costo	Gratis	10.0	Gratis con limitaciones	6.0	Gratis	10.0
Código	Abierto	10.0	Cerrado	6.0	Abierto	10.0
Plataformas	FreeBSD Linux OS X	10.0	Linux Windows	7.0	FreeBSD HP-UX Linux NetBSD	10.0

¹³ Información obtenida de <https://guiadev.com/mysql-vs-sql-server/>

¹⁴ Información obtenida de <http://www.cloudhack.in/2018/07/18/mysql-vs-postgresql-relational-database-comparison/>

	Solaris Windows				OpenBSD OS X Solaris Unix Windows	
Lenguajes	Ada C C # C ++ D Eiffel Erlang Go Haskell Java JavaScript (Node.js) Objective-C OCaml Perl PHP Python Ruby Esquema Tcl.	10.0	C# C++ Delphi Go Java JavaScript (Node.js) PHP Python R Ruby Visual Basic	7.0	.Net C C ++ Delphi Java Perl PHP Python Tcl	9.0
SQL	Si	10.0	Si	10.0	Si	10.0
ACID	Si	9.0	Si	7.0	Si	9.0
Replicación	Master- Master Master- Slave	10.0	No	5.0	Master-Slave	8.5
Transacciones	Si	10.0	Si	10.0	Si	10.0
Triggers	Si	10.0	Si	10.0	Si	10.0
Conocimiento técnico	Excelente conocimiento sobre la tecnología	10.0	Muy poco conocimiento sobre la tecnología	6.0	Conocimiento muy bueno sobre la tecnología	8.0
Promedio	MARIA DB	9.91	SQL EXPRESS	7.18	POSTGRESQL	9.5

Tabla 4: Comparación de bases de datos

Autor: Creada por el grupo

Análisis:

MariaDB (MySQL) es una herramienta sencilla de instalar y mantener, a diferencia de otras soluciones no se necesita ser un administrador experto aunque no por eso deja de ser escalable. Es multiplataforma, se puede instalar en Linux, Windows o Mac. Es uno de los motores de base de datos más extendidos del mercado, disponible para los lenguajes de programación más utilizados. Existe mucha documentación disponible, al ser gratuito y open source existe una comunidad amplia detrás que brinda ayuda, por eso se ha decidido integrar MariaDB al desarrollo de nuestra aplicación ya que puede darnos el mejor rendimiento y confiabilidad que la aplicación que desarrollamos necesita para el manejo de los datos.

1.7.2 Factibilidad económica

En cuanto a la investigación realizada sobre el equipo tecnológico necesario para el desarrollo, no se requiere de gastos en relación con la implementación del sistema ya que el Ministerio de Trabajo y Previsión social en la sección de Inspección de Trabajo departamental de Sonsonate cuenta con dicho hardware para que pueda ser implementado el servidor web como también la base de datos, además de las estaciones de trabajo, para que cada usuario tenga acceso al sistema.

Pero por problemas de acceso a la red se les recomienda que puedan adquirir hardware adicional, ya que la red que poseen actualmente cuenta con distintos niveles de seguridad que dificulten el acceso al sistema web a desarrollar.

1.7.2.1 Costos generales del sistema propuesto

Se realizó el análisis sobre la arquitectura actual y tomando en consideración la falta de acceso a la red, el número de usuarios, espacio físico y consumo de recursos que genera la labor diaria el Ministerio de Trabajo y Previsión Social departamental de Sonsonate, se refleja como resultado los costos directos en los que el ministerio de trabajo debería de incurrir para la implementación del sistema informático, estos se detallan a continuación:

1.7.2.1.1 Hardware

Seguidamente se indicarán las características que deben tener los equipos propuestos para llevar a cabo la instalación implementación.

1.7.2.1.1.1 Switch

D-Link DES-1016D - Switch 16 puertos Fast Ethernet 10/100 LAN RJ45 (sin gestión, 100 Mbps por puerto, carcasa metálica, montaje en rack), color negro y plata D-Link

DESCRIPCIÓN	PRECIO
<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la capacidad de tu red cableada para conectar hasta 16 equipos por cable de red Ethernet LAN de CAT5 y CAT6 • 16 puertos con velocidad Fast Ethernet (10/100 Mbps) y full dúplex, con control de flujo • No necesita configuración: enchufar, conectar cables y listo • Indicadores led del estado de conexión y actividad en cada puerto • Formato rack con carcasa metálica con kit para su montaje en rack estándar de 19 pulgadas • D-Link Green: los puertos no conectados apenas consumen energía eléctrica, mientras que los conectados consumen según sea el largo del cable, alcanzando un ahorro energético de hasta un 85% • Sin ventilador, funcionamiento silencioso 	\$ 40.59

Tabla 5: Descripción y precio de switch
Autor: Elaborada por el grupo

1.7.2.1.1.2 Cableado

Para el cableado que une las estaciones de trabajo al switch correspondiente deberá ser del tipo UTP cat5e con sus correspondientes conexiones RJ45, para conectar a las tarjetas de red de las estaciones de trabajo.

DESCRIPCIÓN	PRECIO
Cable utp categoría 5e	\$ 0.50 c/metro
Jack de 8 pines rj45	\$ 0.25 pza

Tabla 6: Precio de cable y RJ45¹⁵
Autor: Elaborada por el grupo

¹⁵ Tabla 5: Información obtenida del switch en el año 2019 <https://www.amazon.com/-/es/D-Link-1016D-Conmutador-escritorio-puertos/dp/B0002AEWAC>; Tabla 6: Información obtenida del cable utp en el año 2019 <https://www.freundferreteria.com/Productos/Detalle/83a6da29-e312-4c46-a290-d9199d6d5eac?producto=cable%20utp%20categoria%205e%204%20pares%20color%20gris>
Información obtenida de terminal macho RJ45 en el año 2019 <https://www.freundferreteria.com/Productos/Detalle/e09b1b2a-cf5e-412c-a54f-be53a3e1bc04?producto=terminal%20macho%20para%20cable%20utp%20cat%205e%20rj-45%208%20pines>

1.7.2.1.2 Software

La institución cuenta con el software necesario para poder implementar el sistema, además el software adicional que se necesita instalar es software libre generando el efecto económico indicado de ahorro del pago de licencias ya que el gestor de bases de datos, el servidor HTTP y los módulos de Java poseen licencias de software libre.

1.7.2.2 Desarrollo e implementación

1.7.2.2.1 Costo de desarrollo de sistema informático

Calculando el costo promedio de un programador de Java en El Salvador, el cual anda rondando los \$ 725 mensuales, trabajando 44 horas a la semana (8 horas diarias) resultando un costo promedio por hora trabajada de \$ 4.12.

FUENTE	SALARIO
sv.jooble.org	\$ 500.00
www.opcionempleo.com.sv	\$ 800.00
www.tecoloco.com.sv	\$ 600.00
www.unmejorempelo.com.sv	\$ 1000.00
PROMEDIO	\$ 725.00

Tabla 7: Comparación de salarios

Autor: Elaborada por el grupo

Con respecto al diseño del sistema, se estimó que se llevó a cabo durante 2 meses, trabajando 3 horas, durante 5 días a la semana, dando un total de horas-trabajo de 120 horas para el diseño del sistema.

Para el proceso de codificación, se estimó un tiempo de 18 meses, trabajando 4 horas, durante 5 días a la semana, dando un total de horas-trabajo de 1440 horas para la codificación del sistema.

Para mantener el ciclo de trabajo de un sistema se debe de aplicar la depuración y corrección del sistema en un ambiente más real, por consiguiente se estimó un tiempo de 2 semanas para verificar el correcto funcionamiento del sistema,

dedicando 4 horas durante 5 días a la semana, dando un total de 40 horas de trabajo.

En la etapa final del sistema que corresponde a la implementación y capacitación del personal, se estimó un tiempo de duración de 4 días, divididos en 2 días para la implementación y documentación, y 2 día para la capacitación del personal, dedicando 3 horas, dando un total de 12 horas de trabajo.

En la siguiente tabla se detallan los costos mencionados anteriormente:

DESCRIPCIÓN	HORAS- TRABAJO	N° DE PERSONAS	COSTOS
Proceso de diseño del sistema	120	3	\$ 1483.2
Proceso de codificación del sistema	1440	3	\$ 17798.4
Depuración y correcciones	40	3	\$ 494.4
Implementación y capacitación del personal	12	3	\$ 148.32
TOTAL	1612	3	\$ 19924.32

*Tabla 8: Presupuesto del proyecto
Autor: Elaborada por el grupo*

1.7.3 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el desarrollo del sistema a implementar e implica determinar si el sistema funcionará, será utilizado y se obtendrán los resultados tal como se planeó desde un principio.

En este sentido, considerando la relevancia del recurso humano que hará uso del sistema deben analizarse dos aspectos: Por un lado el nivel de capacitación alcanzado por el personal afectado si se implanta el proyecto y la posibilidad de capacitarlo en caso de que no lo esté. Por otro lado habrá que evaluar el comportamiento de ese personal con respecto a los resultados esperados, tomando en cuenta que no hay un procedimiento bien definido para llevar a cabo las tareas establecidas.

Una de las metas del equipo será la creación de métodos y procedimientos que permitan que el personal involucrado en el sistema identifique su función y se comprometa con la misma, de forma que prevalezca el objetivo global sobre los particulares, desempeñando cada uno sus funciones de la mejor manera.

El Ministerio de trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, actualmente cuenta con el siguiente personal dentro de su planilla:

INSPECTORES

- YENI ELIZABEHT SOSA ARTEAGA
- KATIA JACKELINE FUENTES BARRIENTOS
- HAIRON NAPOLEON RODRIGUEZ CASTILLO
- MAURICIO ALFONSO ESPAÑA GUEVARA
- CARLOS GERARDO VALENZUELA ASCENCIO
- REMBERTO ERNESTO REPREZA URQUILLA
- SAMUEL ERNESTO AGUIÑON HERNANDEZ
- GERADO ALFREDO OLLA

SUPERVISOR

- SONIA GUADALUPE CORTEZ

JEFE

- LIC. JOSÉ CARLOS CORTEZ CHACÓN

En la departamental de Sonsonate se ha expresado la necesidad de utilizar un sistema que elimine la doble carga de trabajo que se emplea en las actividades, mejore los procesos actuales y al mismo tiempo que reduzca el tiempo y los insumos que se invierten.

El personal administrativo hace del conocimiento al equipo de desarrolladores la necesidad que sea implementado un sistema de control de inspecciones, el cual permitirá solucionar la problemática generada por la carencia de un sistema propio para el tipo de trabajo generado en la departamental de Sonsonate.

Existe una natural reacción al cambio en todo ser humano que en muchas ocasiones se convierte en temor, dado que el avance de la tecnología se contrapone con la antigua concepción de la actividad desarrollada artesanalmente o de forma manual. El cambio puede favorecer o puede perjudicar al que lo experimenta lo cual produce incertidumbre.

1.8 Instrumentos para la investigación

Para la investigación y recolección de información necesaria para el diseño, desarrollo e implementación del sistema propuesto, el equipo ha optado por hacer uso de los siguientes elementos:

- Entrevista (Ver anexos)
- Observación
- Recolección de documentos.

1.8.1 Entrevista

La entrevista es una herramienta que se utiliza para recolectar información de forma verbal, por medio de una serie de preguntas que propone el analista del sistema a realizar. Esta parte es importante para obtener la mayor cantidad de información cualitativa, además de que permite relacionarse con los usuarios. Facilita enormemente la unificación de criterios y recolectar un conjunto de hechos y/o requerimientos de información necesaria para el estudio.

Se llevará a cabo una entrevista por medio del equipo desarrollador con el Jefe del área de Previsión social encargado de los procesos administrativos de la departamental de Sonsonate y con algunos miembros del personal denominados Inspectores.

Las entrevistas permitirán poner en evidencia las necesidades sobre las cuales se desarrollará el sistema y se pretende obtener información como:

- Responsabilidades de los inspectores en cuanto al uso del software.
- Lógica de los procesos para llevar a cabo una inspección.
- Los requerimientos del usuario, ordenándolos por prioridad.
- Capacidades a nivel de hardware y software de la institución.
- Estableciendo puntos en común entre el jefe y los inspectores, en cuanto a la funcionalidad que el sistema debería de tener.

1.8.2 Observación

El método de la observación consiste en elaborar un registro de lo que ocurre en una situación real, observando atentamente un fenómeno, hecho o caso, tomando información y registrándola para su posterior análisis.

La investigación llevada a cabo se denomina de quipo o de grupo, ya que se realiza por parte de varias personas que integran un mismo equipo de trabajo que efectúa una misma investigación y tiene la característica de que todos los miembros del grupo observan lo mismo para cotejar luego los datos, permitiendo superar las ideas subjetivas y enfocándose en resolver el problema de la manera más eficiente el problema y, sobre todo, cumplir con las necesidades que el proyecto demanda.

Con la utilización de este método se pretende alcanzar lo siguiente:

- Conocer la magnitud del proceso de inspección, para poder establecer los límites en los cuales el sistema se desarrollará.
- Conocer los diferentes procesos manuales que se realizan para la realización de las inspecciones e identificar aquellos que sin lugar a duda se pueden automatizar. De igual manera, identificar aquellos procesos que no se podrán automatizar y analizar la manera de integrarlos.
- Conocer el flujo de la información, es decir, definir de manera correcta el proceso a seguir luego de realizada una inspección y su correspondiente registro en el sistema.
- Identificar los límites de acceso al sistema para los diferentes usuarios.

1.8.3 Recolección de documentos

Se han recolectados los documentos más relevantes para el análisis y diseño del software para El Ministerio de Trabajo y Previsión Social departamental de Sonsonate, a continuación se presentan una serie de los documentos obtenidos:

- Código de trabajo – disposiciones generales.
- Actas de inspecciones asignadas.
- Base de datos (Excel).

- Censo incompleto de las empresas ubicadas en la región de Sonsonate.¹⁶

1.9 Recursos

Para el diseño y desarrollo del sistema se hará uso de los siguientes recursos:

- **Para la recolección de datos:**
 - Formularios de preguntas según se hace la entrevista.
 - Computadora.
 - Software de ofimática para redactar los datos de las entrevistas.
 - Impresora
- **Para el desarrollo y pruebas del software:**
 - 3 Computadoras portátiles, con las siguientes descripciones:
 - Software:
 - Sistema Operativo Windows 7 versión ultimate
 - NetBeans IDE 8.2
 - JAVA EE
 - MySQL
 - HTML 5
 - CSS 3
 - jQuery 1.11.3
 - PrimeFaces 10
 - Conexión a internet de 5mbps.
 - Páginas de papel bond tamaño carta
 - USB's para copias de respaldo
- **Para la documentación y búsqueda de información:**
 - Contenidos y artículos en internet.
 - Paquete Ofimático de Microsoft.

¹⁶ Información obtenida directamente de los trabajadores del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Definiciones tecnológicas utilizadas

2.1.1 Programación orientada a objetos

En la programación orientada a objetos no se descompone el problema en las acciones que tiene que hacer el programa, sino en objetos, por lo que debemos pensar en el posible escenario de esos objetos, en cómo definir sus características y comportamiento. De ahí que el elemento básico de esta estructura de programación no son las funciones, sino los objetos, entendidos como la representación de un concepto que contiene información necesaria (datos) para describir sus propiedades o atributos y las operaciones (métodos) que describen su comportamiento en ese escenario. Por eso implica una manera distinta de enfocar los problemas, que empieza por la abstracción, entendida en este caso como la capacidad mental para representar una realidad compleja en los elementos separados simplificados (objetos), ver aisladamente sus necesidades de definición y comportamiento, y también sus relaciones y comportamiento conjunto.

La POO representa una metodología de programación que se basa en las siguientes características:

- Los diseñadores definen nuevas clases (o tipos) de objetos.
- Los objetos poseen una serie de operaciones asociadas a ellos.
- Las operaciones tienden a ser genéricas, es decir, operan sobre múltiples tipos de datos.
- Las clases o tipos de objetos comparten componentes comunes mediante mecanismos de herencia. ¹⁷

2.1.1.1 Modelo

Es la lógica de negocio del software, comúnmente hace referencia a la base

¹⁷ Información obtenida de <https://www.fullstack.pe/blog/programacion-orientada-a-objetos>
<http://luis.izqui.org/resources/ProgOrientadaObjetos.pdf>

de datos, entidades, repositorios y consultas, pero no está limitado. Todo lo referente a manipulación de datos en el nivel más bajo, se encuentra en el modelo, lo que llamamos el CRUD de nuestro sistema (Create, Read, Update, Delete o en español: Crear, Leer, Actualizar, Eliminar), las cuatro operaciones esenciales que podemos realizar con nuestros datos, además de la validación de los mismos.

El modelo es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".
- Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.
- Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero por lotes que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc.).

2.1.1.2 Vista

Es la interfaz de usuario, todo lo referente a la presentación de nuestra aplicación estará de forma organizada en múltiples vistas, en las cuales no habrá ningún tipo de lógica compleja. Las vistas deben estar limitadas a mostrar información únicamente, con lógica sencilla.

En ellas también se asignan formatos especiales a los datos mostrados, como formato de monedas, fechas, entre otros; ya que estos datos vienen del modelo guardados en un formato estándar, queda de parte de la vista mostrarlos de forma amigable al usuario.

Las vistas son responsables de:

- Recibir datos del modelo y mostrárselos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- Pueden dar el servicio de "Actualización ()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

2.1.1.3 Controlador

Es el intermediario entre la vista y el modelo, el controlador se encarga de atender y procesar las acciones que realice el usuario a través de la interfaz, enviando dicha información al modelo (de ser necesario) y regresando una respuesta a la vista. Los controladores deben mantenerse también con un mínimo de lógica y ser lo más modulares posible.

En el controlador también existe una capa de validación, la cual debe digerir los datos y organizarlos de tal forma que, al momento de ser enviados al modelo, se realice la validación final para ejecutar la operación deseada por el usuario.

El controlador es responsable de:

- Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "Si Evento A, entonces Acción B."¹⁸

¹⁸ Información obtenida de <https://www.adevelca.com/blog/que-es-el-patron-mvc>

2.1.2 Servidor web payara

2.1.2.1 Payara Server

Es una plataforma de middleware nativa en la nube de código abierto (reemplazo en lugar de GlassFish Server Open Source) que admite implementaciones confiables y seguras de aplicaciones Java EE (Jakarta EE) en las instalaciones, en la nube o en entornos híbridos. Las versiones mensuales, las correcciones de errores y un ciclo de vida de soporte de 10 años optimizan Payara Server para implementaciones de producción.

Payara Server es agresivamente compatible con los componentes comunes del ecosistema y garantiza el futuro cumplimiento con Jakarta EE. Los parches incluyen parches a bibliotecas dependientes, según sea necesario, incluidos Tyrus, Eclipse Link, Jersey y otros.

Payara Server está creado y respaldado por un equipo de ingenieros de DevOps dedicados al desarrollo y mantenimiento continuo del software de código abierto, y se compromete a colaborar con la comunidad para garantizar que Payara Server sea la mejor opción para la producción de aplicaciones Java EE. El soporte de Payara está disponible con respuesta 24/7 dedicado y soporte de software de los mejores ingenieros de middleware de la industria.¹⁹

2.1.2.2 Características y Beneficios

El uso de Payara Server le da a los desarrolladores la capacidad de implementar Aplicaciones Java EE en premisa, en la nube o en un híbrido entorno para satisfacer las demandas de rendimiento a escala web, obtener nuevas aplicaciones en el mercado rápidamente y garantizar Un entorno seguro y estable.

2.1.2.3 Características clave que Payara Server incluye:

- Arquitectura nativa de la nube
 - Soporte para Microsoft Azure TM, Amazon AWS TM, Google Cloud Platform TM y más

¹⁹ Información obtenida de <https://github.com/payara/Payara>

- Listo para la producción
 - Monitorización y diagnóstico.
 - Cuadrícula de datos integrada para una fácil agrupación, alta disponibilidad y escalabilidad
- Innovador
 - Compatible con Eclipse MicroProfile, habilitando desarrolladores para escribir e implementar micro-servicios en Java usando construcciones de nivel empresarial
 - Contenedor amigable, incluyendo Docker y Kubernetes
- Fácil de usar y fácil de actualizar
- Totalmente apoyado
 - Los lanzamientos mensuales, correcciones de errores y parches aseguran seguridad y estabilidad
- Software de código abierto
 - Derivado de GlassFish™ Open Source Java EE
 - Implementación de referencia
 - No hay derechos de licencia

2.1.2.4 Requisitos para Payara

- Requisitos del servidor
 - JDK8u162 o superior
 - 512 MB de RAM
- Java soportado Máquinas virtuales
 - Oracle JDK 8
 - Azul Zulu 8
 - OpenJDK 8
 - IBM J9 8
- Sistemas operativos compatibles
 - Windows
 - Windows 7+

- Windows Server 2008+
- Linux
 - Ubuntu 14.04 (Trusty Tahr) LTS +
 - Debian 7 (Wheezy) +
 - CentOS 6+
 - RHEL 5+
 - OpenSUSE 42.2+
 - SUSE 11.4 y 12.2+
- Otros
 - AIX 7.3 TL3 +
 - MacOS (OSX) 10.10.5 (Yosemite) +²⁰

2.1.3 HTML5

El lenguaje de marcado, que da origen a todas las páginas web en su estructura fundamental, fue abandonado y apartado de innovación desde finales de la década de los 90s, por lo que su uso se volvió más una obligación que una solución.

En 2004 la W3C estableció la necesidad de contar con un nuevo estándar para la web, por lo que se propuso crear una nueva versión del estándar XHTML que se había venido utilizando desde principios de la década de los 2000s.

En ese momento XHTML representó una solución para muchos de los problemas que se presentaban con HTML, permitió dar un paso importante para la evolución de otros lenguajes y creación de frameworks, sin embargo no era realmente utilizado por todos y no desarrollar en base a sus reglas era algo que al navegador no le importaba, por lo que la propuesta de un nuevo estándar fue necesaria y eso llevo a la primera edificación de XHTML2.

Cuando todo apuntaba a la muerte definitiva de este lenguaje surge HTML5, ganando la contienda a XHTML y trayendo de vuelta los estándares con los que la

²⁰ Información obtenida de http://info.payara.fish/hubfs/Payara_Server_Data_Sheet.pdf

web inició, aportando nuevos elementos, secciones y etiquetas que se incorporan de manera perfecta al tipo de páginas web que se manejan en la actualidad.

Por su parte empresas como Apple, Mozilla y Opera decidieron retomar el proyecto abandonado para la creación de una quinta versión de HTML, y empezaron a trabajar sobre ello para lograr una mejor compatibilidad con las tecnologías de la actualidad.

Fue en 2006 cuando la W3C volvió a interesarse en HTML5 y finalmente en 2007 se unió al grupo que se encontraba trabajando en esta versión, para así unificar proyectos. Sin embargo, en la W3C aún existía rechazo hacia esta versión, por lo que también se siguió trabajando en XHTML2 de forma paralela, llevando así una carrera por ser el nuevo estándar de la web.

El entusiasmo por XHTML2 fue desapareciendo por el lento desarrollo y HTML5 tomo mucha fuerza impulsado por las compañías que estuvieron detrás de su desarrollo, contando con varias presentaciones y sitios que fueron hechos únicamente para mostrar su potencial, finalmente en 2009 no se renueva el proyecto para desarrollar XHTML2 y en 2010 se da la popularización de HTML5.²¹

2.1.3.1 ¿Qué es HTML5?

HTML5 es la última versión del lenguaje de marcado de hipertexto, el código que describe las páginas web. En realidad para presentar un proyecto web completo, son tres tipos de código: HTML, que proporciona la estructura; Hojas de estilo en cascada (CSS), que se encargan de la presentación; y JavaScript, lo que hace que las cosas sucedan.

2.1.3.2 Tipos de navegadores que soportan HTML5

Todos los navegadores de nombres principales: Edge, Firefox, Chrome, Internet Explorer, Safari y Opera, Mobile Safari y el navegador de Android admiten HTML5, pero no todos son compatibles con las mismas cosas.

²¹ Información obtenida de <https://www.lawebera.es/disenio-web-html-5/disenio-web-en-html5.php>

Firefox generalmente es compatible con la selección más amplia de funciones de HTML5, con Chrome y Safari después poco después, pero como dijimos HTML5 es un estándar en evolución y las últimas versiones de cada navegador cubren lo básico.²²

2.1.3.3 Ventajas y desventajas de usar HTML5

HTML5 tiene muchas nuevas y poderosas características, las cuales pueden llegar a tener un gran alcance, tanto para los desarrolladores como para los usuarios.

HTML5 ha sido diseñado para ofrecer casi todo lo que desea hacer en línea sin necesidad de software adicional, como complementos de navegador hace todo, desde animación hasta aplicaciones, música y películas, y también puede usarse para crear aplicaciones increíblemente complicadas que se ejecutan en su navegador.

Al igual que cualquier otro software, tiene también inconvenientes las cuales tienen que ser tomadas en consideración a la hora de desarrollar una aplicación web.

2.1.3.4 Ventajas:

- No hay necesidad de utilizar plugins los cuales pueden llevar a la desaceleración de la computadora y consumen la batería del dispositivo.
- Se puede tener acceso al hardware del dispositivo, como por ejemplo el micrófono, la cámara o datos como la ubicación del usuario
- Se tiene un código base para poder aplicarse en muchas plataformas

2.1.3.5 Desventajas:

- Poca disponibilidad de herramientas para la edición y creación de contenidos interactivos.
- Peor rendimiento en comparación con las aplicaciones nativas.

²² Información obtenida de <https://adolfocalsin.com/html5-todo-lo-que-necesitas-saber/>

Aún hay más. HTML5 no es comercial ni tiene un dueño, por lo que no necesita pagar regalías para usarlo. También es multiplataforma, lo que significa que no le importa si está utilizando una tableta o un teléfono inteligente, una netbook, un portátil o un ultrabook o un Smart TV: si su navegador admite HTML5, debería funcionar sin problemas.

2.1.3.6 Características de HTML5

Entre las características principales de HTML5 encontramos cambios drásticos en el marcado y la estructura de los sitios, se incluye nuevos elementos que aumentan el valor semántico de nuestro código.

Los formularios son optimizados y su validación se vuelve más sencilla, se incluye el soporte a elementos de tipo audio y video sin tener que recurrir a plugins o flash. Es en este grupo donde se encuentran las características que más soporte tienen en los navegadores actuales.

También existen otras características que si bien son parte del estándar, necesitan de la implementación de otros lenguajes como JavaScript para un correcto funcionamiento, tal es el caso del almacenamiento local, funcionamiento offline de las aplicaciones y mensajería.

A la par con HTML5 se han venido desarrollando otra clase estándares que van de la mano con esta versión y aumentan la genialidad de los diseños web, tal es el caso del lenguaje CSS3, imágenes SVG2 y la geolocalización, los cuales han causado que en más de una ocasión se les considere como características de HTML5, sin embargo son proyectos totalmente independientes que se han aunado al progreso producido en forma de conjunto.²³

²³ Información obtenida de <https://www.lawebera.es/disenio-web-html-5/disenio-web-en-html5.php>

2.1.4 Javascript

JavaScript fue introducido en 1995 como una forma de añadir programas a las páginas web en el navegador Netscape Navigator. Desde entonces el lenguaje ha sido adoptado por la mayoría de los navegadores más importantes. Ha hecho posibles las aplicaciones web modernas, aplicaciones con las que puedes interactuar directamente, sin hacer recarga de la página para cada acción. Pero también es usado en sitios web más tradicionales para añadirles distintas formas de interactividad y hacerlos más ingeniosos.

Es importante entender que JavaScript no tiene casi nada que ver con el lenguaje de programación llamado Java. El nombre tan parecido fue inspirado por razones de marketing más que de buen juicio. Cuando JavaScript estaba empezando, el lenguaje Java estaba siendo promovido fuertemente y ganando popularidad. Alguien pensó que sería buena idea colgarse de su éxito. Ahora ya nos quedamos con el nombre.²⁴

2.1.4.1 ¿Qué es JavaScript y para qué sirve?

JavaScript un lenguaje de programación que comenzó a ser utilizado para dar dinamismo a las páginas web, era un lenguaje sencillo. Cuando hablábamos de JavaScript, hace un par de años pensábamos en usarlo solo para dar efectos a nuestra web, validar formularios, manipular los elementos HTML y estilos CSS como nosotros quisiéramos, hoy en día tenemos JavaScript para muchas cosas.

Con JS, podemos desarrollar sitios web, video juegos, aplicaciones de escritorio, aplicaciones móviles, domótica. Podemos usar JS para abarcar muchas necesidades de algún desarrollo de software que tengamos en mente.

Además, JavaScript ejecuta código de lado del cliente, para hacerlo de lado del server hay que usar tecnologías como NodeJS, etc.

²⁴ Información obtenida de Eloquent JavaScript second edition Written by Marijn Haverbeke 3rd edition

2.1.4.2 ¿Cómo funciona JavaScript?

Como ya se mencionó, este lenguaje de programación, funciona del lado del cliente. JavaScript sirve especialmente para las mejoras en las interfaces de usuario y, para la implementación en páginas web dinámicas.

Por otro lado, en el uso de aplicaciones externas como por ejemplo documentos PDF, JS, es un lenguaje muy importante. Además de lado del servidor, otras tecnologías como AJAX, permite que se trabaje muy bien.

Lo mejor de todo es que JavaScript en cada uno de estos ambientes sigue siendo el mismo JavaScript, la sintaxis es la igual implementada en cada ambiente de desarrollo. Así mismo, JavaScript nos proporciona muchos paradigmas de programación es decir muchas maneras de escribir código.

2.1.4.3 Características de JS

Ahora vamos a mencionar algunas importantes características del lenguaje de programación que revolucionó la web, estamos hablando de JavaScript.

- **El uso de la programación orientada a prototipos:** Similar a la conocida programación orientada a objetos, podemos resaltar características como los objetos, la herencia, las propiedades, las funciones o métodos, en JavaScript hay muchas maneras solo para escribir programación con este paradigma.
- **La implementación de programación a eventos:** Es un paradigma muy sencillo de comprender, pues es solo una manera de escribir código de la forma siguiente: que cuando un usuario realice alguna acción, presione un botón, le dé clic a un enlace hablando de una página web, suceda algo en ese instante que el usuario realiza aquella acción, es decir se desencadena un evento, el navegador web sea cual sea, nos proporciona una API de eventos y quizás muchos de nosotros ya hemos trabajado la programación orientada a eventos: cuando usamos las funciones on como onclick, onchange, onload, onmouseover y muchas más.

- **El uso de la programación asíncrona:** Esta va de la mano de la programación orientada a eventos, es un paradigma un poco más complicado de entender, para algunas personas y sobre todo para los programadores que venimos de C, Java, C++, .Net y algunos más, porque el flujo del programa es muy diferente.

Por otro lado, con Ajax se popularizó JavaScript luego de una época donde muchos se olvidaban de este lenguaje, además por la complejidad que hay al usar este paradigma de programación asíncrona, se comenzaron a utilizar las promesas en JavaScript que no es más que poder organizar un poco más nuestro código.

- **La programación orientada a objetos (POO):** Desde hace un tiempo JavaScript optó por tener una mejor manera de implementar la programación orientada a prototipos dado que es muy parecida a la típica POO pero aun así es muy incompleta, por ello decidieron mejorarla implementando palabras reservadas como clases, módulos, y un mejor ámbito de variables conocidas como scope.

Además de agregar una manera estricta de escribir JavaScript, aun así Microsoft optó también por sacar una versión mejorada de JavaScript orientada a la POO llamada **typescript** que no es más que una manera de programar JavaScript donde podemos tipear nuestras variables, métodos, podemos hacer uso de constructores, interfaces, este lenguaje es muy utilizado hoy en día por el framework angular 2 en adelante al igual, se puede usar para escribir en el JS del lado del servidor como NodeJS.

- **La programación reactiva:** Es una forma de programación utilizada por algunos Frameworks como angular, react y otros. Está basada en un patrón de diseño llamado, patrón observador, conocido ya hace muchos años, es una mejora de la programación asíncrona, está siendo hoy día muy utilizada.

2.1.4.4 Ventajas y Desventajas de JavaScript

- Para la validación de datos por medio de formularios, JS, es una excelente solución. Pues por medio de un simple popup, se puede permitir cierta validación de la información.
- Por el contrario, hacer esto con PHP es mucho más engorroso. Así mismo, para este tipo de tareas con JS se logran mejores resultados.
- Hoy en día, JavaScript es genial para mejorar la experiencia de usuario de las personas que navegan un sitio web.

Aun así, todo no es color de rosa. Pues lastimosamente, JavaScript tiene sus desventajas.

- Una de las más claras es el tema de la seguridad. Implementar código malicioso hacia un servidor, con JavaScript es todo un reto, pero las vulnerabilidades se pueden explotar más fáciles.²⁵

²⁵ Información obtenida de <https://cacharrerodelaweb.com/2018/02/que-es-javascript-y-para-que-sirve.html>

2.1.5 CSS3 - Cascade Stylesheets u Hojas de estilo en cascada

Son un lenguaje que organiza los documentos estructurados en hojas de estilo. Sirven tanto para interpretar un documento en pantalla, un documento para impresora, un documento por voz o en dispositivos táctiles basados en Braille.

Fue desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) y consigue separar los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, o XUL. De esta forma se organizan en diferentes hojas de estilo, los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra.

Se puede modificar la apariencia de una página web de una forma rápida y sencilla, controlando el estilo y formato desde un mismo lugar aplicando a todo el documento. Funciona con una serie de reglas que forman la sintaxis de las hojas de estilo. Cada regla tiene un selector y una declaración. La declaración va entre corchetes y es en una propiedad o atributo, y un valor separados por dos puntos. Por ejemplo `h2 {color: red;}`. En este caso `h2` es el selector, `color` la propiedad, `red` el valor. El selector es el que manda qué elementos HTML estarán afectados por la propiedad en cuestión.

2.1.5.1 Ventajas de los CSS

Otro de los puntos importantes a saber después de esclarecer qué es CSS, son las ventajas que aportan:

- **Más fácil de usar:** El CSS permite guardar y almacenar los estilos por separado del contenido de una web, sea lo grande que sea. Imagínate un sitio web de más de 10.000 páginas, ¿cómo podrías cambiar los estilos en todas las páginas? Sin los archivos de CSS sería mucho más engorroso. Los CSS aportan un mejor control en la presentación de un sitio web que los elementos de HTML, por ejemplo.
- **Más accesibles:** Los CSS permiten modificar el formato de una página web según sean las necesidades del usuario. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales.

- **Más optimizados:** El ancho de banda necesario para cargar páginas web con CSS es mucho menor que el resto. La hoja de estilo se almacena en cache y no tiene que descargar la página web una y otra vez. Los CSS, además, reducen más del 50% el ancho de banda y los costes de almacenamiento del sitio. Por lo tanto, estas páginas se cargan mucho más rápido.
- **Multidispositivo:** las hojas de estilo permiten configurar la página para diferentes dispositivos, como son móviles, tablets, lectores de voz.²⁶

²⁶ Información obtenida de <http://fp.uoc.edu/blog/que-es-css-descripcion-y-ventajas-de-la-hoja-de-estilos/>

2.1.6 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos usados hoy en día, es importante mencionar que UML ayudara a especificar y describir métodos o procesos de un sistema manual o digital.

Hay muchos paradigmas o modelos para la resolución de problemas en la informática, que es el estudio de algoritmos y datos, UML usa las fortalezas de varios enfoques como lo son: (lenguajes imperativos, funcionales, declarativos entre otros) para presentar una metodología más uniforme y que sea más sencilla de usar, UML representa buenas prácticas para la construcción y documentación de diferentes aspectos del modelado de sistemas de software y de negocios.

2.1.6.1 La finalidad de UML

Brindar a arquitectos de sistemas, ingenieros y desarrolladores de software las herramientas para el análisis, el diseño y la implementación de sistemas basados en software, así como para el modelado de procesos de negocios y similares.

Hacer progresar el estado de la industria permitiendo la interoperabilidad de herramientas de modelado visual de objetos. No obstante, para habilitar un intercambio significativo de información de modelos entre herramientas, se requiere de un acuerdo con respecto a la semántica y notación.

2.1.6.2 UML cumple con los siguientes requerimientos:

- Establecer una definición formal de una meta modelo común basado en el estándar MOF (Meta-Object Facility) que especifique la sintaxis abstracta del UML. La sintaxis abstracta define el conjunto de conceptos de modelado UML, sus atributos y sus relaciones, así como las reglas de combinación de estos conceptos para construir modelos UML parciales o completos.

- Brindar una explicación detallada de la semántica de cada concepto de modelado UML. La semántica define, de manera independiente a la tecnología, cómo los conceptos UML se habrán de desarrollar por las computadoras.
- Especificar los elementos de notación de lectura humana para representar los conceptos individuales de modelado UML, así como las reglas para combinarlos en una variedad de diferentes tipos de diagramas que corresponden a diferentes aspectos de los sistemas modelados.
- Definir formas que permitan hacer que las herramientas UML cumplan con esta especificación. Esto se apoya (en una especificación independiente) con una especificación basada en XML de formatos de intercambio de modelos correspondientes (XMI) que deben ser concretados por herramientas compatibles.²⁷

²⁷ Información obtenida de www.lucidchart.com/pages/es/qué-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml

En términos más simples Java EE, se basa en la especificación Java SE ³¹. Representa una colaboración entre diversos proveedores y líderes del sector y proporciona el soporte de infraestructura para las aplicaciones.

2.2.1.1 En la infraestructura Java EE, añade reglas:

- En la capa de la aplicación, para gestionar lógica empresarial dinámica y el flujo de tareas.
- En la capa de la presentación, para personalizar el flujo de páginas y el flujo de trabajo, y para construir páginas personalizadas basadas en estado de sesión.

Java EE es portable y escalable, y da soporte a la integración con versiones anteriores y componentes basados en arquitectura EJB. Java EE simplifica las aplicaciones empresariales definiendo y especificando un complejo conjunto de servicios estándar comunes, como denominación, gestión de transacciones, simultaneidad, seguridad y acceso a base de datos.

Java EE también define un modelo de contenedor, que aloja y gestiona instancias de componentes de aplicaciones Java EE. Los contenedores están a su vez alojados en servidores Java EE.³²

³¹ Información obtenida de Java Platform, Standard Edition o Java SE (conocido anteriormente hasta la versión 5.0 como Plataforma Java 2, Standard Edition o J2S).

³² La Fuente de la información: <https://www.ibm.com>

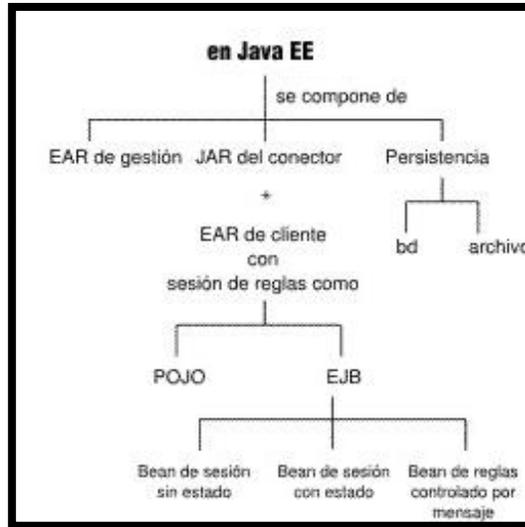


Ilustración 3: Composición de Java EE

Autor: IBM Knowledge Center

2.2.2 Gestores de Bases de Datos relaciones

2.2.2.1 MySQL

Es un reconocido sistema de base de datos operacional. Podría decirse que es uno de los más utilizados en lo que se refiere al diseño y programación de base de datos de tipo relacional.

La denominación de este producto informático proviene del acrónimo que corresponde a la frase en inglés My Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado).

El desarrollo de este programa comenzó a principios de la década de 1980, cuando Widenius, Axmark y Larsson unieron su talento para crear un código de programación que hiciera posible generar diferentes y extendidas bases de datos. La intención era que organizaciones de distinto tipo pudieran utilizarlas. Ese fue sólo el principio.

En 2008, la compañía de Widenius, Axmark y Larsson fue comprada por Sun Microsystems. Esta última fue adquirida por Oracle Corporation, en 2010. Se trató

de una acción estratégica por parte de Oracle, que ya en 2005 se había hecho propietaria de Innobase Oy, empresa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

2.2.2.1.1 ¿Qué es MySQL?

Se trata de un Sistema de Gestión de Base de Datos relacional (SGBD). Sirve como gestor de base de datos con múltiples hilos de ejecución. Además, permite ser usado por varias personas al mismo tiempo, quienes pueden hacer consultas diferentes a la vez.

Como producto informático se ha convertido en la principal opción de base de datos para aplicaciones basadas en la web. No en vano, es utilizado por firmas bastante reconocidas como Google, Wikipedia, Facebook, Twitter, YouTube y Netflix.

Igualmente, una cantidad considerable de ISV, OEM y VAR ven en este software una posibilidad para el desarrollo de bases de datos integradas a sus productos. Y es que lo consideran una forma de hacer más eficaces y manejables sus aplicaciones, hardware y dispositivos.

2.2.2.1.2 MySQL: ¿cómo funciona?

Como solución informática se utiliza para desarrollar bases de datos en aplicaciones que exigen centralizar la información. En términos muy generales, permite estructurar los datos en tablas, con campos definidos, índices y claves. Lo mejor de todo es que hace posible que las tablas se relacionen entre sí.

La popularidad de este software viene dada por ser de código abierto. A esto se suma que su instalación y su uso resultan ser bastante llevaderos. Esto es evidente sobre todo en el desarrollo de aplicaciones web.

Su capacidad ha quedado comprobada a la hora de gestionar con éxito grandes cantidades de datos, en plataformas de igual proporción. Esto lo logra sin que sea

necesario recurrir a la utilización de diferentes licencias, lo que significaría una inversión monetaria elevada. Así que su eficiencia ahorra costos.³³

2.2.2.1.3 Características de MySQL:

MySQL es una base de datos polivalente. Puede vivir en sistemas Linux, Windows, etc., existe gran número de drivers para conectarse a ella desde todo tipo de lenguajes de programación. Fue creada usando una mezcla entre los lenguajes C y C++. Es muy usada en la web, como complemento a sistemas con PHP y Apache, lo que proporciona al programador un potente entorno de desarrollo (LAMP).

2.2.2.1.4 Algunas de las ventajas de MySQL son las siguientes:

- Multiplataforma: Linux, Windows, AIX, Solaris, y un largo de etcétera de sistemas la soportan.
- Múltiples motores de almacenamiento que se adaptan a las distintas necesidad de cada entorno: MyISAM, InnoDB, Memory, etc... Permite usar para cada tabla un motor de almacenamiento distinto.
- Gran velocidad a la hora de realizar operaciones.
- Soporta un amplio número de tipos de datos.
- Tiene una gran comunidad de desarrolladores, y una extensa documentación.
- Uso de transacciones e integridad relacional (dependiendo del tipo de motor de almacenamiento).
- Buena capacidad de indexación y búsqueda y uso de llenado de texto que la dotan de una serie de herramientas para hacer búsquedas complejas usando patrones.

³³ Información obtenida de <https://www.comparasoftware.com/mysql/>

- Agrupación de transacciones, pudiendo reunir las de forma múltiple desde varias conexiones con el fin de incrementar el número de transacciones por segundo.
- Conectividad segura.
- Ejecución de transacciones y uso de claves foráneas.
- Replicación
- Utiliza varias herramientas para portabilidad.
- Tablas hash en memorias temporales
- Uso de tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice.
- Ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguros de verificación basada en el host y tráfico de contraseñas encriptado al conectarse a un servidor.
- Uso de multihilos mediante hilos de kernel.
- En las últimas versiones, se permiten hasta 64 índices por tablas. Cada índice puede consistir desde 1 a 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son de 1000 bytes.

2.2.2.2 Sentencias y funciones

- Soporte completo para las cláusulas SQL GROUP BY y ORDER BY. Soporte de funciones de agrupación.
- Soporte para LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN cumpliendo estándares de sintaxis SQL y ODBC.
- Soporte para alias en tablas y columnas como lo requiere el estándar SQL.

Todas estas características, confieren a MySQL un carácter robusto y potente, que la hacen muy recomendable a la hora de elegir una Base de datos.³⁴

³⁴ Información obtenida de <https://profexor.com/blog/caracteristicas-de-mysql/>
 Información obtenida de <https://hostingpedia.net/mysql.html>

CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Diagramas UML

UML provee un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos, algo similar a la forma en que los planos de construcción permiten a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que se trabaje de manera independiente o con un extenso equipo de desarrollo de sistemas, la documentación que puede crear con UML provee un medio efectivo de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto.

3.1.1 Diagrama de clases

El diagrama de Clase muestra los bloques de construcción de cualquier sistema orientado a objetos. Los diagramas de clases describen la vista estática del modelo o parte del modelo, describiendo que atributos y comportamientos tienen en lugar de detallar los métodos para realizar operaciones. Los diagramas de Clase son más útiles para ilustrar relaciones entre clases e interfaces.

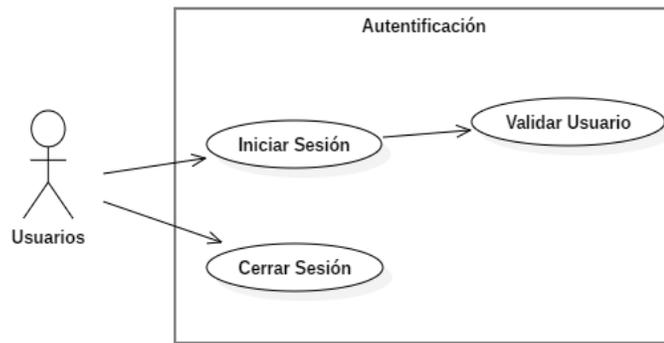


Ilustración 4: Diagrama de clases del sistema, usuarios.servicios

Autor: Elaborada por el grupo

3.1.2 Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema. Los diagramas de casos de uso describen las secuencias de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los



usuarios y otros sistemas.

Ilustración 5: Caso de uso 1. - Autenticación del sistema

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	AUTENTIFICACIÓN
Actores	Jefe, Administrador, Colaboradora, Supervisor, Inspectores y Ayudantes
Descripción	Ingreso de usuarios al sistema
Precondición	Página de inicio de sesión cargada
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe de colocar sus credenciales de usuario y contraseña 2. El sistema verificará si el usuario y la contraseña son validos 3. El sistema mostrará la página de inicio
Errores/Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Para usuarios que no posean usuario y contraseña se solicitara al jefe o al administrador 1.2 Si el usuario olvido sus credenciales deberá solicitar al administrador cambio de las mismas 1.3 Si el usuario está inactivo no podrá ingresar al sistema
Notas	No

Tabla 9: Caso de uso 1. - Autenticación del sistema

Autor: Elaborada por el grupo

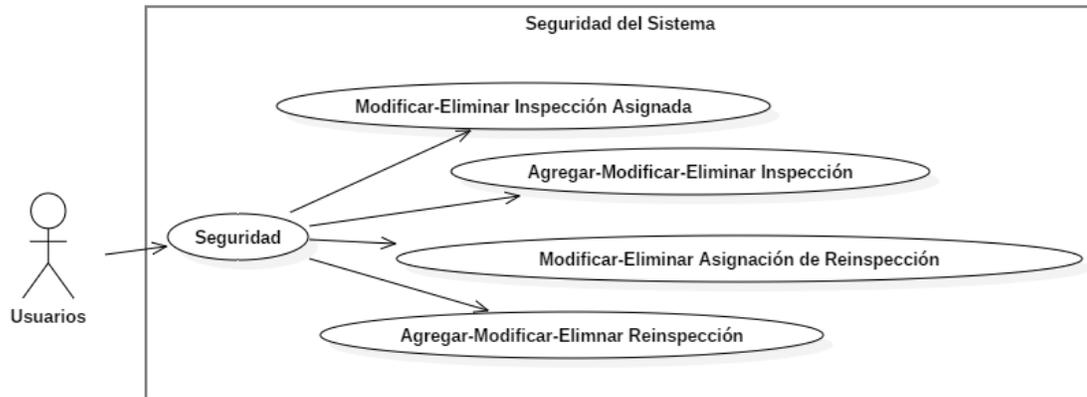


Ilustración 6: Caso de uso 2. - Seguridad del Sistema

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	SEGURIDAD DEL SISTEMA
Actores	Jefe, Administrador y Supervisor
Descripción	Seguridad para los distintos módulos del sistema
Precondición	Iniciar sesión en modo administrador
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al módulo de permisos especiales El usuario podrá administrar la seguridad de los módulos de inspecciones, entre los permisos están: 2. <ul style="list-style-type: none"> - Modificar y eliminar inspección asignada - Agregar, modificar y eliminar inspección - Modificar y eliminar asignación de reinspección - Agregar, modificar y eliminar reinspección
Errores/Alternativas	1.1 Si el módulo de permisos especiales está inactivo o no se tiene acceso no podrá modificarse la seguridad del sistema
Notas	No

Tabla 10: Caso de uso 2. - Seguridad del sistema

Autor: Elaborada por el grupo

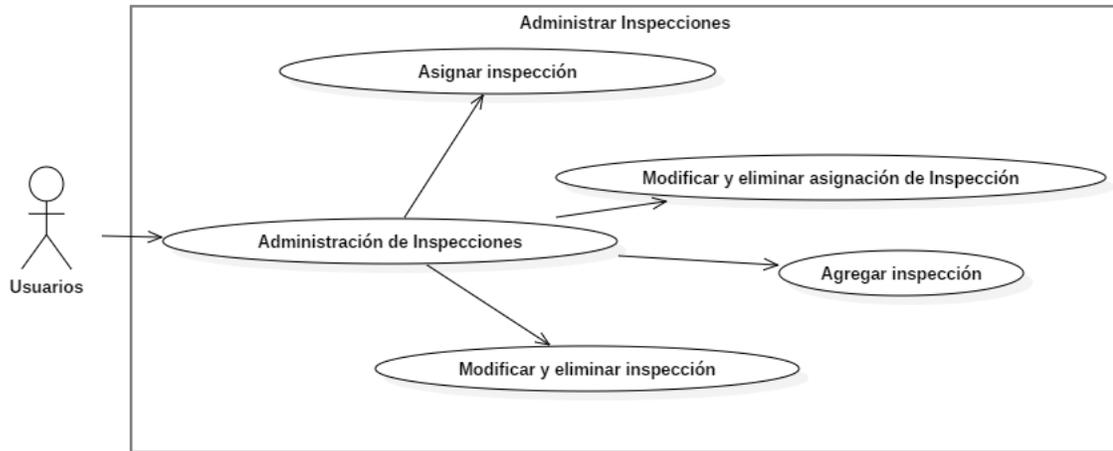


Ilustración 7: Caso de uso 3. – Administrar Inspecciones

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	ADMINISTRAR INSPECCIONES
Actores	Jefe, Administrador y Supervisor
Descripción	Registro de las inspecciones
Precondición	Haber iniciado sesión para mostrar la página de inicio del sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario podrá administrar el registro de las inspecciones asignadas: <ul style="list-style-type: none"> - Asignar, modificar y eliminar asignaciones. 2. El usuario podrá administrar el registro de las inspecciones: <ul style="list-style-type: none"> - Agregar, modificar y eliminar inspección
Errores/Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Al eliminar una asignación, se elimina completamente del sistema y se tendrá que crear una nueva asignación 1.2 Al eliminar una inspección regresa al estado anterior, que sería de agregar inspección
Notas	No

Tabla 11: Caso de uso 3. – Administrar inspecciones

Autor: Elaborada por el grupo

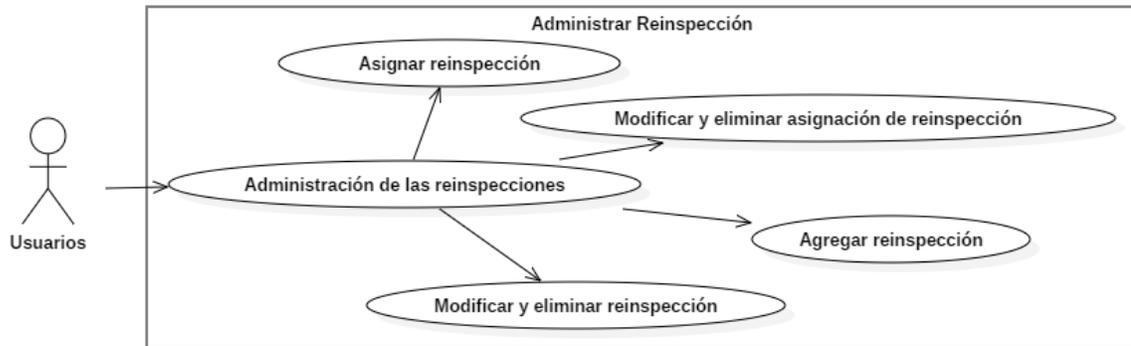


Ilustración 8: Caso de uso 4. – Administrar reinspección

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	ADMINISTRAR REINSPECCIÓN
Actores	Jefe, Administrador y Supervisor
Descripción	Registro de reinspecciones
Precondición	Haber iniciado sesión para mostrar la página de inicio del sistema
Secuencia Principal	<p>El usuario podrá administrar el registro de las reinspecciones asignadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar, modificar y eliminar asignación <p>El usuario podrá administrar el registro de las reinspecciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Agregar, modificar y eliminar reinspección
Errores/Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Al eliminar la asignación, esta regresa a su estado anterior que sería una reinspección sin asignar. 2.1 Al eliminar la reinspección, esta regresa a su estado anterior que es sería el agregar la reinspección
Notas	No

Tabla 12: Caso de uso 4. – Administrar reinspección

Autor: Elaborada por el grupo

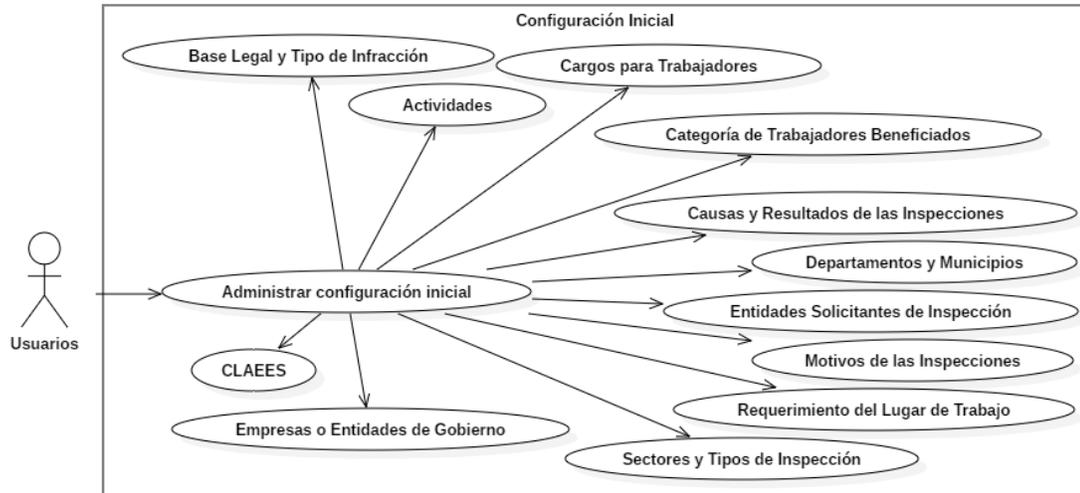


Ilustración 9: Caso de uso 5. – Configuración inicial

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre		CONFIGURACIÓN INICIAL
Actores		Jefe, Administrador y Supervisor
Descripción		Información relacionada con la configuración inicial del sistema
Precondición		Haber iniciado sesión para mostrar la página de inicio del sistema
Secuencia Principal	1.	<p>El usuario podrá administrar el ingreso de toda la información relacionada con la configuración inicial del sistema, entre los módulos esta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administrar base legal y tipo de infracción - Administrar actividades - Administrar cargos para trabajadores - Administrar categoría de trabajadores beneficiados - Administrar causas y resultados de inspección - Administrar departamentos y municipios - Administrar entidades solicitantes de inspección - Administrar motivos de inspección - Administrar requerimientos del lugar de trabajo - Administrar sectores y tipos de inspección - Administrar empresas o entidades de gobierno - Administrar Clasificación de Actividades Económicas de El Salvador (CLAEES)
Errores/Alternativas	1.1	El usuario no podrá eliminar datos de ningún módulo cuando esta información ya haya sido relacionada con otros módulos
Notas		No

Tabla 13: Caso de uso 5. – Configuración inicial

Autor: Elaborada por el grupo

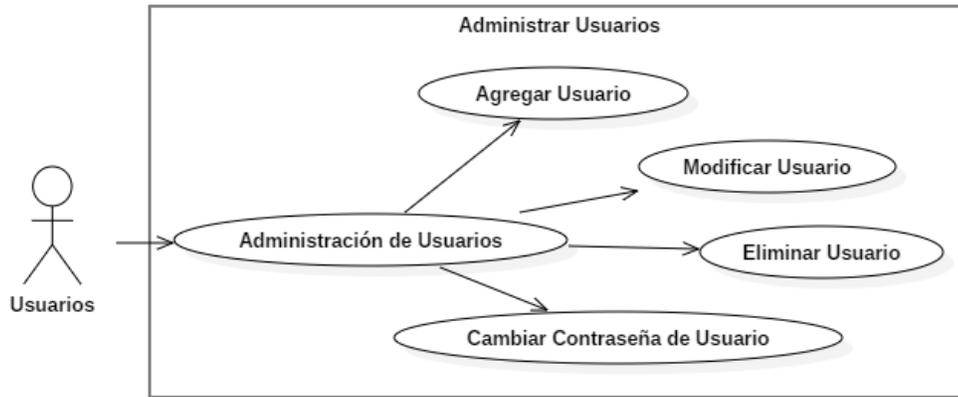


Ilustración 10: Caso de uso 6. – Administrar usuarios

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	ADMINISTRAR USUARIOS
Actores	Jefe, Administrador
Descripción	Información relacionada con la administración del usuario
Precondición	Haber iniciado sesión para mostrar la página de inicio del sistema
Secuencia Principal	<p>El usuario podrá administrar toda información relacionada con la administración de los usuario, se podrá hacer lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> - Agregar usuarios - Modificar usuarios - Eliminar usuarios - Resetear clave del usuario
Errores/Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 El usuario no podrá eliminar a otro usuario cuando este ya esté relacionado con otros datos del sistema 1.2 No todos los datos se podrán modificar
Notas	No

Tabla 14: Caso de uso 6. – Administrar usuarios

Autor: Elaborada por el grupo



Ilustración 11: Caso de uso 7. – Reportes

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre	REPORTES
Actores	Jefe, Administrador y Supervisor
Descripción	Información sobre los reportes del sistema
Precondición	Haber iniciado sesión para mostrar la página de inicio del sistema
Secuencia Principal	1. El usuario podrá generar los reportes según sea conveniente, ingresando la información necesaria para cada uno de ellos
Errores/Alternativas	1.1 Si el usuario no ingresa la información correspondiente los reportes no se generarán de forma adecuada
	1.2 Si ingresa fechas que no corresponden a la información agregada en el sistema, los reportes no generaran información o se generará información incompleta
Notas	No

Tabla 15: Caso de uso 7. – Reportes

Autor: Elaborada por el grupo

3.2 Diseño de la base de datos

Las bases de datos son parte esencial de cualquier sistema informático, puesto que todos los programas necesitan recurrir a diversos datos mientras se ejecutan o generan otros que se almacenan de forma fiable, sin contradicciones y a largo plazo. Esto es posible en bases de datos estructuradas y gestionadas por sistemas de gestión de bases de datos, es una forma de almacenar información y sus relaciones dentro de tablas, para poder acceder a estos datos más adelante. Las bases de datos las encontramos típicamente detrás de plataformas web, que deben almacenar información que los usuarios suben y que quieren compartir o acceder a ella más tarde.

3.2.1 Diccionario de datos

En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos en todo el sistema. El diccionario guarda los detalles y descripciones de todos estos elementos.

Nombre de la tabla: **SECTOR**

Descripción: *Contiene información sobre sector privado o público.*

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoSector</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del sector</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>nombreSector</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Nombre del sector</i>	<i>NO</i>	

Tabla 16: Diccionario de datos. SECTOR

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **ROLES**

Descripción: *Contiene información sobre los roles dentro del sistema*

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoRol</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del rol</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>rol</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Nombre del rol</i>	<i>NO</i>	
<i>descripcion</i>	<i>Varchar</i>	<i>1500</i>			

Tabla 17: Diccionario de datos. ROLES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **DEPARTAMENTOS**

Descripción: *Contiene información sobre los departamentos.*

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoDepartamento</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del departamento</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>

nombreDepartamento	Varchar	100	Nombre del departamento	NO	
--------------------	---------	-----	-------------------------	----	--

Tabla 18: Diccionario de datos. DEPARTAMENTOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **MUNICIPIOS**

Descripción: Información sobre los municipios de departamentos enlazados

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoMunicipio	Int	11	Identificador del municipio	NO	PK
codigoDepartamento	Int	11	Identificador del departamento	NO	FK
nombreMunicipio	Varchar	100	Nombre del municipio	NO	

Tabla 19: Diccionario de datos. MUNICIPIOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **RAMAS**

Descripción: Es el nivel de clasificación que agrupa la información estadística correspondiente a un sector de la economía con características homogéneas. Su notación se realiza a través de códigos alfabéticos de un carácter. Ejemplo: Rama C: Industrias Manufactureras.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoRama	Char	1	Identificador de la rama	NO	PK
nombreRama	Varchar	200	Nombre de la rama	NO	

Tabla 20: Diccionario de datos. RAMAS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **DIVISIONES**

Descripción: Corresponde a una categoría de tabulación más detallada, agrupa actividades pertenecientes a una misma rama económica con mayor grado de homogeneidad, teniendo en cuenta la especialidad de las actividades económicas que desarrollan, las características y el uso de los bienes producidos y los servicios prestados, los insumos, el proceso y la tecnología de producción utilizada. Su notación corresponde a los dos primeros dígitos. Ejemplo, División 10: Elaboración de productos alimenticios.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoDivision	Varchar	2	Identificador de la división	NO	PK
codigoRama	Char	1	Identificador de la rama	NO	FK
nombreDivision	Varchar	200	Nombre de la división	NO	

Tabla 21: Diccionario de datos. DIVISIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **GRUPOS**

Descripción: Clasifica las categorías de actividades organizadas en una División de manera más especializada y homogénea. Se denota por tres dígitos, de los cuales, los dos primeros corresponde a la División; el último, identifica al Grupo. Ejemplo: Grupo 103: Elaboración y conservación de frutas y legumbres.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoGrupo	Varchar	3	Identificador del grupo	NO	PK
codigoDivision	Varchar	2	Identificador de la división	NO	FK
nombreGrupo	Varchar	200	Nombre del grupo	NO	

Tabla 22: Diccionario de datos. GRUPOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **CLASES**

Descripción: Clasifica características específicas de una actividad. Su notación corresponde a cuatro dígitos de los cuales, los dos primeros identifican la División; el tercero, el Grupo; y el último, a la Clase misma. Ejemplo, Clase 1030: Elaboración y conservación de frutas y legumbres.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoClase	Varchar	4	Identificador de la clase	NO	PK
codigoGrupo	Varchar	3	Identificador del grupo	NO	FK
nombreClase	Varchar	200	Nombre de la clase	NO	

Tabla 23: Diccionario de datos. CLASES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **SUBCLASES**

Descripción: Categoría más detallada, que clasifica características más específicas de una actividad. Su notación corresponde a cinco dígitos de los cuales, los dos primeros identifican la División; el tercero, el Grupo, el cuarto la Clase; y el último, a la Subclase misma. Ejemplo, Subclase 10301: Elaboración de jugos de frutas y hortalizas.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoSubclase	Varchar	5	Identificador de la subclase	NO	PK
codigoClase	Varchar	4	Identificador de la clase	NO	FK
nombreSubclase	Varchar	200	Nombre de la subclase	NO	

Tabla 24: Diccionario de datos. SUBCLASES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **CLAEES**

Descripción: Categoría más detallada que clasifica características muy específicas de una actividad. Su notación corresponde a siete dígitos de los cuales, los dos primeros identifican la División; el tercero, el Grupo, el cuarto la Clase, el quinto a la Subclase; y los dos últimos, al Código mismo. Ejemplo, código 1030101: Procesamiento, conservación y envase de jugos de frutas y legumbres.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
--------------	-------------	-----------------	--------------------	-------------	----------------------

<i>codigoClaees</i>	<i>Varchar</i>	<i>7</i>	<i>Identificador del claes</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoSubclase</i>	<i>Varchar</i>	<i>5</i>	<i>Identificador de la subclase</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>nombreClaees</i>	<i>Varchar</i>	<i>200</i>	<i>Nombre del claes</i>	<i>NO</i>	

Tabla 25: Diccionario de datos. CLAEES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **EMPRESASOENTIDADESDEGOBIERNO**

Descripción: Información sobre las empresas o entidades de gobierno.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoEmpresaO EntidadGobierno</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la empresa o entidad de gobierno</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>nombreEmpresaO EntidadGobierno</i>	<i>Varchar</i>	<i>200</i>	<i>Nombre de la empresa o entidad de gobierno</i>	<i>NO</i>	
<i>nombrePatrono RazonSocial</i>	<i>Varchar</i>	<i>200</i>	<i>Nombre del patrono</i>	<i>NO</i>	
<i>codigoRama</i>	<i>Char</i>	<i>1</i>	<i>Identificador de la rama</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>actividadEconómica</i>	<i>Varchar</i>	<i>7</i>	<i>Identificador del claes</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoSector</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del sector</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>nitEmpresaO EntidadGobierno</i>	<i>Varchar</i>	<i>20</i>	<i>Número de nit</i>	<i>NO</i>	

Tabla 26: Diccionario de datos. EMPRESASOENTIDADESDEGOBIERNO

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **LUGARESDETRABAJO**

Descripción: Información más detallada sobre las empresas o entidades de gobierno.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoLugarDe Trabajo</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del lugar de trabajo</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoMunicipio</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del municipio</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>CodigoEmpresaO EntidadGobierno</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la empresa o</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>

			entidad de gobierno		
direccion	Varchar	250	Dirección del lugar de trabajo	NO	
empleadosHombres	Int	11	Cantidad de empleados hombres		
empleadosMujeres	Int	11	Cantidad de empleados mujeres		
estadoLugarDe Trabajo	Boolean		Estado del lugar de trabajo	NO	
fechaUltima Inspeccion	Date		Fecha de la última inspección		
nombreEncargado	Varchar	250	Nombre del encargado		
correoContacto Encargado	Varchar	150	Correo del encargado		
telefonoLugarDe Trabajo	Varchar	50	Teléfono del lugar de trabajo		

Tabla 27: Diccionario de datos. LUGARESDETRABAJO

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **REQUERIMIENTOSLUGARDETRABAJO**

Descripción: Lista de requerimientos que deben de tener los lugares de trabajo.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigo Requerimiento	Int	11	Identificador del requerimiento	NO	PK
Nombre Requerimiento	Varchar	150	Nombre del requerimiento	NO	

Tabla 28: Diccionario de datos. REQUERIMIENTOSDELUGARESDETRABAJO

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **REQUERIMIENTOSPORLUGARDETRABAJO**

Descripción: Información sobre requerimientos que el lugar de trabajo debe de tener.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigo Requerimiento LugarDeTrabajo	Int	11	Identificador del requerimiento por lugar de trabajo	NO	PK
codigo Requerimiento	Int	11	Identificador del requerimiento	NO	FK

codigoLugarDe Trabajo	Int	11	Identificador del lugar de trabajo	NO	FK
estado	Tiny Text		Estado del requerimiento en el lugar de trabajo	NO	

Tabla 29: Diccionario de datos. REQUERIMIENTOSPORLUGARDETRABAJO

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **BASELEGAL**

Descripción: Información sobre el conjunto de normativas legales desde las leyes, reglamentos, decretos entre otros, relacionados con el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoBaseLegal	Int	11	Identificador de la base legal	NO	PK
baseLegal	Varchar	200	Nombre de la base legal	NO	
estado	Bit	1	Estado de la base legal	NO	

Tabla 30: Diccionario de datos. BASELEGAL

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **TIPOINFRACCION**

Descripción: Información sobre los tipos de infracciones que se cometen.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoTipoInfraccion	Int	11	Identificador del tipo de infracción	NO	PK
tipoInfraccion	Varchar	200	Nombre de los tipos de infracción	NO	
estado	Bit	1	Estado del tipo de infracción	NO	

Tabla 31: Diccionario de datos. TIPOINFRACCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **INFRACCIONESPORINSPECCION**

Descripción: Información sobre las infracciones cometidas en las inspecciones.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoInfracciones Inspeccion	Int	11	Identificador de la infracción por inspección	NO	PK
codigoExpediente	Varchar	45	Identificador del	NO	FK

			expediente de inspección		
<i>codigobaseLegal</i>	<i>Int</i>	11	Identificador de la infracción	NO	FK
<i>codigoTipoInfraccion</i>	<i>Int</i>	11	Identificador del tipo de infracción	NO	FK
<i>resultadoInfraccion</i>	<i>Tiny Text</i>		Estado de la infracción		

Tabla 32: Diccionario de datos. INFRACCIONESPORINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **MOTIVOS**

Descripción: Información sobre los motivos para realizar una inspección.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoMotivo</i>	<i>Int</i>	11	Identificador del motivo	NO	PK
<i>motivo</i>	<i>Varchar</i>	250	Motivo para realizar inspección	NO	

Tabla 33: Diccionario de datos. MOTIVOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **MOTIVOSPORINSPECCIONES**

Descripción: Información sobre los motivos que se le asignaron a la inspección.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoMotivo Inspeccion</i>	<i>Int</i>	11	Identificador del motivo por inspección	NO	PK
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	45	Identificador del expediente de inspección	NO	FK
<i>codigoMotivo</i>	<i>Int</i>	11	Identificador del motivo	NO	FK
<i>ordenMotivo</i>	<i>Int</i>	11	Identificador para ordenar los motivos		

Tabla 34: Diccionario de datos. MOTIVOSPORINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **TIPOINSPECCION**

Descripción: Información sobre los tipos de inspección y reinspección.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoTipo Inspeccion</i>	<i>Int</i>	11	Identificador del tipo de inspección	NO	PK

<i>tipoInspeccion</i>	<i>Varchar</i>	<i>150</i>	<i>Nombre del tipo de inspección</i>	<i>NO</i>	
-----------------------	----------------	------------	--------------------------------------	-----------	--

Tabla 35: Diccionario de datos. TIPOINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **CARGOS**

Descripción: Información sobre los cargos que posee el personal del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoCargo</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del cargo</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>cargo</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Nombre del cargo</i>	<i>NO</i>	
<i>descripcion</i>	<i>Varchar</i>	<i>150</i>	<i>Descripción del cargo</i>		

Tabla 36: Diccionario de datos. CARGOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **PERSONAL**

Descripción: Información sobre el personal del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoPersonal</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del personal</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoCargo</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del cargo</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>dui</i>	<i>Varchar</i>	<i>11</i>	<i>Dui del personal</i>	<i>NO</i>	
<i>nombre</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Nombre del personal</i>	<i>NO</i>	
<i>apellidos</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Apellidos del personal</i>	<i>NO</i>	
<i>direccion</i>	<i>Varchar</i>	<i>200</i>	<i>Dirección del personal</i>	<i>NO</i>	
<i>telefono</i>	<i>int</i>	<i>11</i>	<i>Teléfono del personal</i>	<i>NO</i>	
<i>correoElectronico</i>	<i>Varchar</i>	<i>100</i>	<i>Correo electrónico del personal</i>		
<i>estado</i>	<i>Bit</i>	<i>1</i>	<i>Estado del personal</i>	<i>NO</i>	

Tabla 37: Diccionario de datos. PERSONAL

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **ASIGNACIONPORINSPECCION**

Descripción: Información sobre las asignaciones para las inspecciones.					
Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	<i>45</i>	<i>Identificador del expediente</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoPersonal</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del personal</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoLugarDe Trabajo</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del lugar de trabajo</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoTipo Inspeccion</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del tipo de Inspección</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoActividad PAT</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de las actividades</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoEntidad Solicitante</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la entidad solicitante</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>fechaAsignacion</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de asignación de la inspección</i>	<i>NO</i>	
<i>estadoInspeccion</i>	<i>Varchar</i>	<i>150</i>	<i>Estado de la inspección</i>	<i>NO</i>	
<i>fechaVencimiento</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de vencimiento de la inspección</i>		
<i>fechaRemision ATramite Sancionatorio</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de remisión a trámite sancionatorio</i>		
<i>personas Solicitantes</i>	<i>Varchar</i>	<i>250</i>	<i>Personas solicitantes de inspección</i>		

Tabla 38: Diccionario de datos. ASIGNACIONPORINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **ASIGNACIONPORREINSPECCION**

Descripción: Información sobre las asignaciones para las reinspecciones.					
Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoAsignacion Reinspeccion</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la asignación por reinspección</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	<i>45</i>	<i>Identificador del expediente</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>

<i>codigoPersonal</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador del personal</i>	NO	FK
<i>fechaAsignacion Reinspeccion</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de asignación de la reinspección</i>	NO	

Tabla 39: Diccionario de datos. ASIGNACIONPORREINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **INSPECCIONES**

Descripción: **Información sobre la inspección realizada.**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoInspección</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de la inspección</i>	NO	PK
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	45	<i>Identificador del expediente</i>	NO	FK
<i>fechaActa</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de cuando fue realizada la inspección</i>	NO	
<i>fechaDevolucion AlSupervisor</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de devolución de acta al inspector</i>	NO	
<i>codigoResultado</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador del resultado de la inspección</i>	NO	FK
<i>codigoCausa</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de la causa de la inspección</i>	NO	FK

Tabla 40: Diccionario de datos. INSPECCIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **ENTIDAESSOLICITANTESDEINSPECCION**

Descripción: **Información sobre las entidades que pueden solicitar una inspección.**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoEntidad Solicitante</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de la entidad solicitante</i>	NO	PK
<i>nombreEntidad Solicitante</i>	<i>Varchar</i>	200	<i>Nombre de la entidad solicitante</i>	NO	

Tabla 41: Diccionario de datos. ENTIDAESSOLICITANTESDEINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **CAUSADERESULTADO**

Descripción: **Información sobre las causas que pueden encontrarse en una inspección.**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoCausa	Int	11	Identificador de la causa	NO	PK
Causa	Varchar	250	Nombre de la causa	NO	

Tabla 42: Diccionario de datos. CAUSADERESULTADO

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **RESULTADOINSPECCIONESREINSPECCION**

Descripción: Información sobre los resultados que existen en las inspecciones y reinspecciones.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoResultado	Int	11	Identificador del resultado	NO	PK
resultado	Varchar	250	Nombre del resultado	NO	

Tabla 43: Diccionario de datos. RESULTADOSINSPECCIONESREINSPECCIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **REINSPECCIONES**

Descripción: Información sobre la re-inspección realizada.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoReinspección	Int	11	Identificador de la re-inspección	NO	PK
codigoExpediente	Varchar	45	Identificador del expediente	NO	FK
fechaActa Reinspeccion	Date		Fecha de cuando fue realizada la re-inspección	NO	
fechaDevolucion AlSupervisor	Date		Fecha de devolución de acta al inspector	NO	
codigoResultado	Int	11	Identificador del resultado de la re-inspección	NO	FK
codigoCausa	Int	11	Identificador de la causa de la re-inspección	NO	FK

Tabla 44: Diccionario de datos. RESINSPECCIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **TRABAJADORES BENEFICIADOS**

Descripción: Información sobre la cantidad de trabajadores beneficiados durante una inspección.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoTrabajador Beneficiado	Int	11	Identificador del trabajador beneficiado	NO	PK
codigoExpediente	Varchar	45	Identificador del expediente	NO	FK
codigoCategoria Beneficiado	Int	11	Identificador de la categoría de trabajadores beneficiados	NO	FK
cantidad	Int	11	Cantidad de trabajadores beneficiados	NO	
cantidadDinero Recuperado	Double		Cantidad de dinero recuperado	NO	

Tabla 45: Diccionario de datos. TRABAJADORES BENEFICIADOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **CATEGORIA TRABAJADORES BENEFICIADOS**

Descripción: Información sobre las categorías de trabajadores beneficiados por una inspección.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoCategoria Beneficiado	Int	11	Identificador de la categoría de trabajadores beneficiados	NO	PK
categoria	Varchar	200	Nombre de la categoría de trabajadores beneficiados	NO	

Tabla 46: Diccionario de datos. CATEGORIA TRABAJADORES BENEFICIADOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **REASIGNACION DE REINSPECCIONES**

Descripción: Información sobre la reasignación de re-inspecciones.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoReasignacion Reinspeccion	Int	11	Identificador de la inspección	NO	PK
codigoExpediente	Varchar	45	Identificador del expediente	NO	FK

<i>fechaReasignacion</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de asignación de la reasignación de re-inspección</i>	<i>NO</i>	
<i>FechaActa Reasignacion Reinspeccion</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de cuando fue realizada la inspección</i>	<i>NO</i>	
<i>fechaDevolucion AISupervisor</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de devolución de acta al inspector</i>	<i>NO</i>	
<i>codigoResultado</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador del resultado de la inspección</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoCausa</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la causa de la inspección</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>

Tabla 47: Diccionario de datos. REASIGNACIONDEINSPECCIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **REASIGNACIONDEINSPECCIONES**

Descripción: **Información sobre la reasignación de la inspección.**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoReasignacion Inspeccion</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la inspección</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	<i>45</i>	<i>Identificador del expediente</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>fechaReasignacion</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de asignación de la reasignación de la inspección</i>		
<i>fechaActa</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de cuando fue realizada la inspección</i>	<i>NO</i>	
<i>fechaDevolucion AISupervisor</i>	<i>Date</i>		<i>Fecha de devolución de</i>	<i>NO</i>	

			acta al inspector		
codigoResultado	Int	11	Identificador del resultado de la inspección	NO	FK
codigoCausa	Int	11	Identificador de la causa de la inspección	NO	FK

Tabla 48: Diccionario de datos. REASIGNACIONDEINSPECCIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **ACTIVIDADES**

Descripción: Información sobre las actividades según el PAT

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoActividad	Int	11	Identificador de la actividad	NO	PK
nombreActividad	Varchar	250	Nombre de la actividad	NO	
estadoActividad	Bit	1	Estado de la actividad	NO	
descripcion	Varchar	200	Descripción de la actividad		

Tabla 49: Diccionario de datos. ACTIVIDADES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **METASMENSUALES**

Descripción: Información sobre las metas mensuales que se deben de cumplir.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoMeta Mensual	Int	11	Identificador de la meta mensual	NO	PK
codigoActividad	Int	11	Identificador de la actividad	NO	FK
nombreMes	Date		Mes en forma de fecha	NO	
metaMensual Programada	Int	11	Meta mensual programada por el PAT		
metaMensual Alcanzada	Int	11	Meta mensual alcanzada según las actividades realizada		

<i>porcentajeActividad Programado</i>	<i>Double</i>		<i>Porcentaje de la actividad programado por el PAT</i>		
<i>porcentajeActividad Alcanzado</i>	<i>Double</i>		<i>Porcentaje alcanzado según las actividades realizadas</i>		

Tabla 50: Diccionario de datos. METASMENSUALES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **METASANUALES**

Descripción: **Información sobre las metas anuales que se deben de cumplir.**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoMetaAnual</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la meta mensual</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoActividad</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de la actividad</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>metaAnual Programada</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Meta anual programada por el PAT</i>		
<i>metaAnual Alcanzada</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Meta anual alcanzada según las actividades realizadas</i>		
<i>porcentajeAnual Programado</i>	<i>Double</i>		<i>Porcentaje de la actividades programadas por el PAT</i>		
<i>porcentajeAnual Alcanzado</i>	<i>Double</i>		<i>Porcentaje alcanzado según las actividades realizadas</i>		
<i>anio</i>	<i>Varchar</i>	<i>4</i>	<i>Año del PAT</i>		

Tabla 51: Diccionario de datos. METASANUALES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **MENU**

Descripción: **Información sobre los menus de la aplicación**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoMenu</i>	<i>TinyInt</i>	<i>4</i>	<i>Identificador del menu</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>

<i>nombreMenu</i>	<i>Varchar</i>	100	<i>Nombre del menu</i>	NO	
<i>url</i>	<i>Varchar</i>	100	<i>Url para el menu</i>		
<i>codigoSubmenu</i>	<i>TinyInt</i>	4	<i>Identificador para los submenus</i>		<i>FK</i>
<i>tipo</i>	<i>Enum</i>	'S','M'	<i>Identifica si es menu o submenu</i>	NO	
<i>icono</i>	<i>Varchar</i>	75	<i>Imagen para el menú o submenu</i>		
<i>estado</i>	<i>Bit</i>		<i>Estado sobre el menú o submenu</i>	NO	

Tabla 52: Diccionario de datos. MENU

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **MENUPORROLES**

Descripción: Información sobre los menus relacionados con los roles

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoMenuRol</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador del menú por roles</i>	NO	<i>PK</i>
<i>codigoMenu</i>	<i>TinyInt</i>	4	<i>Identificador del menú</i>	NO	<i>FK</i>
<i>codigoRol</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de roles</i>	NO	<i>FK</i>

Tabla 53: Diccionario de datos. MENUPORROLES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **NOTIFICACIONES**

Descripción: Información sobre las notificaciones generadas en el sistema

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoNotificacion</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de notificaciones</i>	NO	<i>PK</i>
<i>descripcion</i>	<i>Varchar</i>	200	<i>Descripción sobre la notificación</i>	NO	
<i>codigoRol</i>	<i>Int</i>	11	<i>Identificador de roles</i>	NO	<i>FK</i>
<i>codigoExpediente</i>	<i>Varchar</i>	45	<i>Identificador del expediente</i>	NO	<i>FK</i>

Tabla 54: Diccionario de datos. NOTIFICACIONES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **NOTIFICACIONDEREINSPECCION**

Descripción: Información sobre las notificaciones de reinspecciones generadas en el sistema

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoEstado	Int	11	Identificador de notificaciones	NO	PK
codigoExpediente	Varchar	45	Identificador del expediente	NO	FK
estado	Bit	1	Estado para las notificaciones		

Tabla 55: Diccionario de datos. NOTIFICACIONDEREINSPECCION

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **USUARIOS**

Descripción: Información sobre los usuarios en el sistema

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoUsuario	Int	11	Identificador de notificaciones	NO	PK
codigoPersonal	Int	45	Identificador del expediente	NO	FK
usuario	Varchar	100	Usuario dentro del sistema	NO	
contrasenia	Varchar	200	Contraseña para el usuario	NO	
estado	Bit	1	Estado del usuario		
fechaCreado	Date		Fecha de creación del usuario		
fechaModificado	Date		Fecha de modificación del usuario		

Tabla 56: Diccionario de datos. USUARIOS

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **USUARIOSPORROLES**

Descripción: Información sobre los usuarios en el sistema

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
codigoUsuarioCargo	Int	11	Identificador de notificaciones	NO	PK
codigoUsuario	Int	11	Identificador de los usuarios	NO	FK
codigoRol	Int	11	Identificador de los roles para los usuarios	NO	FK

Tabla 57: Diccionario de datos. USUARIOSPORROLES

Autor: Elaborada por el grupo

Nombre de la tabla: **PERMISOSESPECIALES**

Descripción: **Información sobre los usuarios en el sistema**

Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Nulo	Identificador
<i>codigoPermisos Especiales</i>	<i>Int</i>	<i>20</i>	<i>Identificador de permisos especiales</i>	<i>NO</i>	<i>PK</i>
<i>codigoExpediente</i>	<i>Int</i>	<i>45</i>	<i>Identificador del codigo de expediente</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>codigoUsuario</i>	<i>Int</i>	<i>11</i>	<i>Identificador de los usuarios</i>	<i>NO</i>	<i>FK</i>
<i>permisoEliminar</i>	<i>Bit</i>	<i>1</i>	<i>Estado para el permiso de eliminar</i>		
<i>permisoModificar</i>	<i>Bit</i>	<i>1</i>	<i>Estado para el permiso de modificar</i>		
<i>permisoAgregar</i>	<i>Bit</i>	<i>1</i>	<i>Estado para el permiso de agregar</i>		

Tabla 58: Diccionario de datos. PERMISOSESPECIALES

Autor: Elaborada por el grupo

3.3 Diseño de la capa de acceso a datos

Para que todo sistema pueda conectarse a una base de datos relacional, se necesita de una conexión entre nuestro sistema y la base de datos.

En este caso Netbeans nos proporciona un mecanismo para que la conexión se pueda hacer automática y de forma sencilla, sin necesitar de una clase conexión o métodos que establezcan la conexión entre el sistema y la base de datos.

El driver necesario para hacer la conexión de la base de datos se llama mysql-connector-java-5.1.23-bin.jar además de unos campos necesarios para identificar la base de datos a la que nos queremos conectar, los campos necesarios son:

Drive Name: MySQL (Connector /J driver) este driver nos sirve como enlace de netbeans y nuestra base de datos MySQL

Host: Es el nombre o la dirección ip de la maquina donde se tiene instalado el MySQL

Port: Es el puerto por donde escucha nuestra base de datos MySQL

Database: Es el nombre de la base de datos que vamos a ocupar en el sistema

User Name: Es el usuario de la base de datos

Password: Es la contraseña de la base de datos

JDBC URL: Es la URL o dirección de la base de datos, está compuesta por varios elementos entre los que están, el driver, el host, el puerto y el nombre de la base de datos.

Una vez hayamos creado la conexión a la base de datos, podremos crear las entidades que son una representación en código de todas las tablas que nuestra base de datos contenga y a partir de las entidades que creamos vamos a poder generar los JPA Controller (Java Persisten API) que nos ayudarán a persistir objetos en nuestra base de datos. Una vez creado el JPA Controller también necesitaremos del EntityManagerFactory este se encargará de gestionar las entidades para nuestra base de datos. Cabe recordar que las entidades son objetos POJO (Plain Old Java Object). El EntityManagerFactory será el que manejará todas las operaciones de tipo CRUD (insertar, seleccionar, actualizar y borrar).

Al crear los JPA Controller tenemos una clase Abstracta donde podemos encontrar los métodos que necesitamos para utilizar el CRUD y otros métodos que pueden ser utilizados para hacer consultas a nuestra base de datos, cabe mencionar que los métodos ocupan las entidades creadas, los métodos son los siguientes:

void create(T entity): Con este método podemos insertar los valores en la base de datos, no devuelve nada y recibe una entidad.

void edit(T entity): Con este método podemos modificar los valores en la base de datos, no devuelve nada y recibe una entidad.

void remove(T entity): Con este método podemos eliminar los valores en la base de datos, no devuelve nada y recibe una entidad.

T find(Object id): Con este método podemos buscar un valor en específico en la base de datos, recibiendo el identificador de la tabla y devolviendo el valor encontrado en forma de entidad.

List<T> findAll(): Con este método podemos obtener todos los valores de una tabla en específico en forma de lista de entidad, no recibe ningún valor.

List<T> findRange(int[] range): Con este método podemos obtener un rango de valores de una tabla en específico, recibiendo el rango y devolviendo una lista de datos según el rango en forma de entidad.

int count(): Con este método podemos obtener la cantidad de valores que tiene una tabla en específico y no recibe ningún valor.

También se han generado clases e interfaces por cada entidad, donde podemos crear nuestros métodos personalizados para que podamos consultar en la base de datos, ya que con los métodos generados automáticamente no se puede obtener toda la información necesaria para que el sistema funcione bien.

3.4 Diseño de interfaz de usuario

El diseño de la interfaz de usuario, es lo que el usuario puede ver del sistema, para poder interactuar con los elementos del sistema y así poder mostrar los resultados deseados.

La aplicación está desarrollada para un ambiente web, es decir, que se podrá ver desde cualquier navegador que pueda interpretar el lenguaje HTML o Hypertext Markup Language, para poder mostrar de forma amigable, funcional y ordenada los elementos que componen el sistema.

Teniendo en cuenta esto, para poder mostrar los elementos en pantalla y que el usuario pueda interactuar con ellos, se ha clasificado en dos grupos:

Componentes de presentación: Son todas aquellas páginas HTML o XHTML que contienen todos los elementos que el usuario final podrá ver e interactuar, esto quiere decir que para que los elementos puedan ser renderizados deben de estar dentro de las páginas HTML o XHTML, con un formato específico y en un orden específico, ya que no se pueden poner elementos al azar ya que estos no serán renderizados por el navegador y no podrán ser visibles para el usuario. También hay que tomar en cuenta que se está ocupando una biblioteca de componente llamada PRIMEFACES que cuenta con componente que facilitan la creación de aplicaciones web. Al igual que las etiquetas de HTML, PRIMEFACES tiene sus propias etiquetas que se deben de respetar a la hora de crear los elementos para que así los componente puedan ser visibles al usuario final. Dentro de la biblioteca de componente de PRIMEFACES se encuentran botones, formularios, tablas, hipervínculos, listas, cajas de texto, etc.

Controladores de las vistas: Son las clases necesarias para que los componentes puedan funcionar correctamente y no sean solo una componente sin interacción dentro de las páginas, esto quiere decir que para que un botón funcione se necesitan de elementos que están fuera de las paginas, y que puedan recibir la señal de que el botón ha sido presionado y que este pueda ejecutar una acción determinada, pero que además

dependiendo del sistema puede también validar el tipo de información que se puede mostrar, ya que no siempre se quiere mostrar todo los datos, ya que estos pasan por los controladores para que puedan ser filtrados para mostrarlos al usuario. No por el hecho de tener una tabla los datos ya van a estar ahí representados sin ningún inconveniente, siempre van a pasar por los controladores que hacen que la información pueda ser mostrada de forma más amigable y entendible para el usuario final.

3.5 Diseño de la capa de negocio

El diseño de la capa de negocio nos sirve para que podamos unir la capa de datos con la capa de interfaz, no es recomendable tener conexión directa con la capa de datos, ya que podemos comprometer la seguridad del sistema.

Tomando en cuenta esta recomendación, se han separado los servicios para para la comunicación de la capa de datos y la capa de interfaz, ya que esta capa es la que contiene la mayor parte del código que el sistema ocupa.

Dentro de esta capa está la validación de los datos, ya que no todos los datos están disponibles para los usuarios, también contiene el control sobre los niveles de seguridad dentro del sistema, además de comprobar de que todos los datos que se quieren insertar a la base de datos correspondan a las tablas de la base de datos o que al consultar los datos nos devuelva correctamente los datos solicitados, esto permite tener un mejor control sobre el flujo de información que se presenta en la capa de interfaz como también el tipo de información que se puede agregar a la capa de datos, además de poder controlar los errores que puedan ocurrir durante la consulta de datos o la inserción de datos y evitar que el sistema quede colgado y deje de funcionar correctamente.

La distribución del sistema está de la siguiente manera:

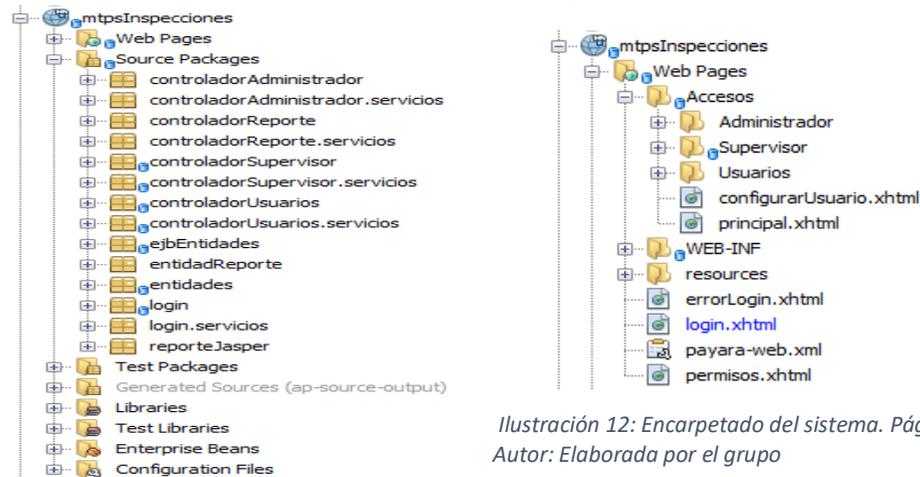


Ilustración 12: Encarpetado del sistema. Páginas del Sistema
Autor: Elaborada por el grupo

Ilustración 13: Encarpetado del sistema. Controladores y Acceso a Datos³⁵
Autor: Elaborada por el grupo

³⁵ Ilustración 12: Encarpetado del sistema. Páginas del sistema e Ilustración 13: Encarpetado del sistema. Controladores y Acceso a Datos e Ilustración. Imágenes obtenidas del sistema de inspección. Herramienta de desarrollo Netbeans 8.2

3.6 Distribución del encarpetao del sistema

3.6.1 Vista o interfaz de usuario

Esta separado por roles dentro del sistema, dentro de cada carpeta hay vistas específicas que solo se muestran al usuario con ese rol, aunque también se puede tener acceso a las vistas de roles más bajos.

El rol más alto es el de Administrador, le sigue el de Supervisor y finaliza con el de Usuario, el rol de Administrador tiene acceso a las vistas del Supervisor y Usuario, el del Supervisor tiene acceso a las del Usuario y el de Usuario tiene acceso a las que contiene esa carpeta, desconoce de la existencia de las vistas de los demás.

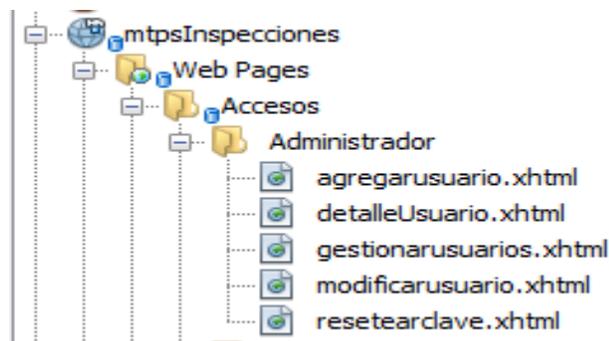


Ilustración 14: Páginas del Administrador

Autor: Elaborada por el grupo

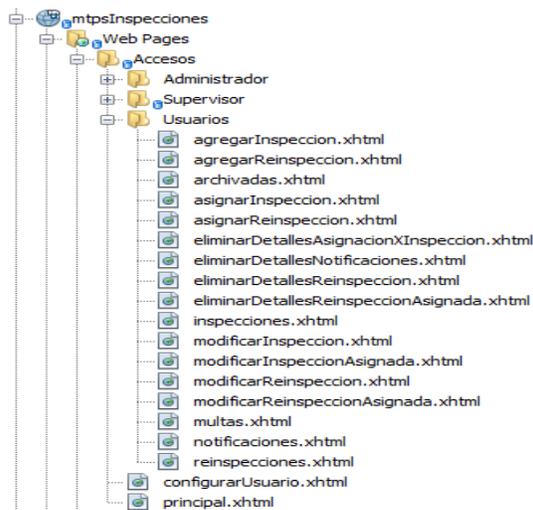


Ilustración 15: Páginas de Usuario

Autor: Elaborada por el grupo

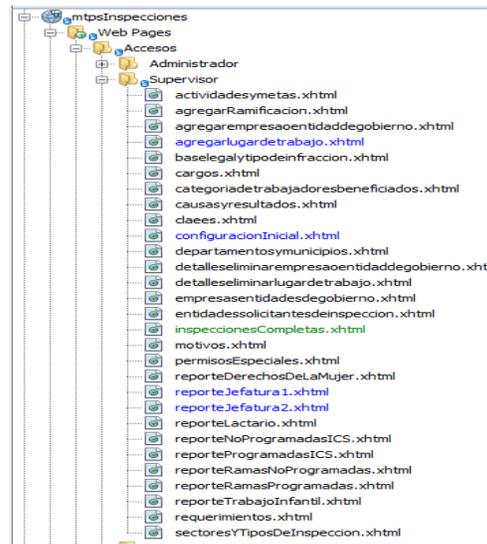


Ilustración 16: Páginas del Supervisor³⁶

Autor: Elaborada por el grupo

³⁶ Ilustración 14: Páginas del Administrador, Ilustración 15: Páginas de Usuario e Ilustración 16: Páginas del Supervisor. Imagen obtenida del sistema de inspección. Herramienta de desarrollo Netbeans 8.2

3.6.2 Servicios de los controladores

Son las clases que sirven para comunicar la parte visual con la capa de datos, están separadas según las vistas, para que no genere confusión a la hora de verificar que controlar hace funcionar la vista, los paquetes están nombrados a partir del controlador y después lleva la palabra servicio para indicar a que controlador pertenece el servicio.

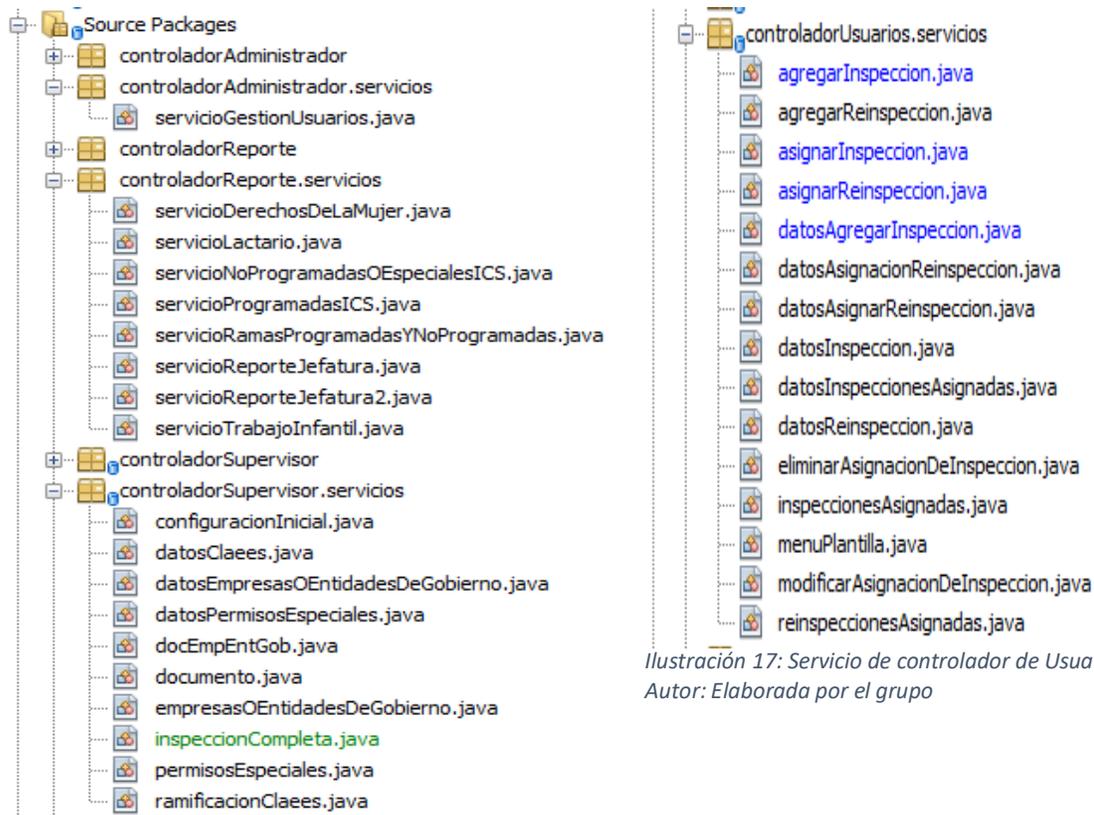


Ilustración 17: Servicio de controlador de Usuarios
Autor: Elaborada por el grupo

Ilustración 18: Servicios de controladores de Administrador, Reporte y Supervisor ³⁷
Autor: Elaborada por el grupo

³⁷ Ilustración 17: Servicio de controlador de Usuarios e Ilustración 18: Servicios de controladores de Administrador, Reporte y Supervisor. Imagen obtenida del sistema de inspección. Herramienta de desarrollo Netbeans 8.2

3.6.3 Capa de datos

Las clases contenidas dentro de la capa de datos son las entidades, es la representación en código de las tablas de la base de datos, contienen toda la información sobre las tablas desde los campos hasta las relaciones que existen entre las tablas.

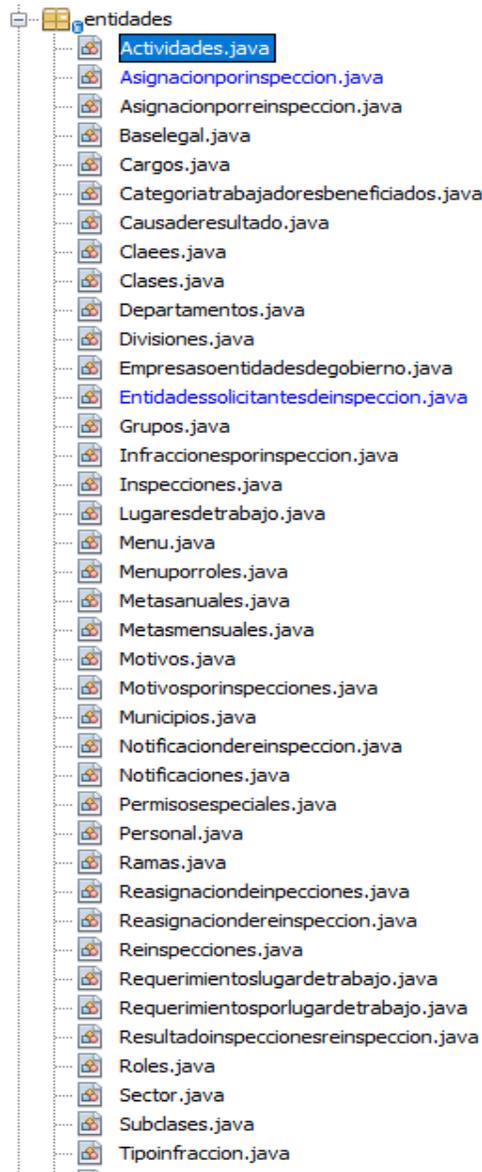


Ilustración 19: Entidades según las tablas de la Base de Datos ³⁸
Autor: Elaborada por el grupo

³⁸ Ilustración 19: Entidades según las tablas de la Base de Datos. Imagen obtenida del sistema de inspección. Herramienta de desarrollo Netbeans 8.2

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1 Interfaz de usuario

Con los insumos dados a conocer en diferentes entrevistas y consultas hechas al personal del área de inspecciones, se desarrolla el sistema de inspecciones para cubrir las necesidades más urgentes que el área de inspecciones tiene hasta el momento, se manifestó que el sistema actual no cumple con lo necesario para el área y es muy complicado el uso del sistema, por lo que nos pidieron un sistema con interfaz amigable y fácil de usar.

4.1.1 Pantalla de inicio de sesión

Para ingresar al sistema se deberá tener un usuario y contraseña. Si no se tiene no se podrá ingresar al sistema y deberá pedir autorización para que se le cree un usuario y contraseña, la contraseña es encriptada y si en algún momento se llega a perder no se podrá recuperar de ninguna manera, y se deberá restablecer la contraseña para el usuario, aunque esto es en casos especiales.



The image shows a login interface with a dark header containing the text 'INICIAR SESIÓN'. Below the header, there are two input fields. The first is labeled 'Usuario' and contains the placeholder text 'Usuario'. The second is labeled 'Contraseña' and contains the placeholder text 'Contraseña', with a small eye icon to its right. Below these fields is a dark rectangular button with the text 'INICIAR SESIÓN' in white.

Ilustración 20: Inicio de sesión ³⁹

Autor: Elaborada por el grupo

³⁹ Ilustración 20: Inicio de sesión. Imagen obtenida del sistema de inspección. Navegador Firefox

Cuando se haya iniciado sesión se mostrará la pantalla de inicio de sesión, dependiendo del rol que tenga el usuario dentro del sistema, así serán los menús a mostrar, el rol de administrador es el que tiene mayor control del sistema y es quien puede crear los usuarios del sistema, así se tiene un mayor control sobre los usuarios que puedan ingresar al sistema, también puede desactivar a los usuarios y así evitar incidentes dentro del sistema.

4.1.2 Pantalla de inicio del sistema

Esta pantalla de inicio dependerá del usuario que inicie sesión ya que depende de los roles asignados al usuario, en este caso es del usuario con rol de



administrador.

*Ilustración 21: Pantalla de inicio de sesión, usuario Administrador ⁴⁰
Autor: Elaborada por el grupo*

⁴⁰ Ilustración 21: Pantalla de inicio de sesión, usuario Administrador. Imagen obtenida del sistema de inspección. Navegador Firefox

4.1.3 Agregar nuevo usuario

Para agregar usuarios nuevos, solo el administrador podrá hacerlo, así se mantiene un mejor control sobre los usuarios y de quienes tienen acceso al sistema, dentro de los datos que se deben de agregar están:

DUI, nombre y apellidos, cargo dentro del área de inspecciones del ministerio, dirección, teléfono, correo electrónico, rol dentro del sistema, usuario y contraseña.

The screenshot shows a web interface for adding a new user. At the top, there is a dark blue header with the logo of the Ministry of Labor of El Salvador and the text 'MINISTERIO DE TRABAJO SISTEMA DE INSPECCIONES Y REINSPECCIONES'. A user profile icon labeled 'MARIO' is in the top right. Below the header is a blue button labeled 'Regresar'. The main content area is titled 'AGREGAR NUEVO USUARIO' and contains a form with the following fields:

- Datos Personales**
- Documento Único de Identidad (DUI): * (Ingrese el DUI)
- Nombres: * (Nombre)
- Apellidos: * (Apellidos)
- Cargo: * (Seleccione un cargo)
- Dirección: * (Dirección)

Ilustración 22: Pantalla de agregar nuevo usuario ⁴¹
Autor: Elaborada por el grupo

4.2 Reportes del sistema de inspecciones

El sistema de inspecciones tiene distintos tipos de reportes, dada la cantidad de información necesaria y la combinación de los datos, además de tener un formato muy específico difícil de replicar se generan solo en pantalla para que puedan ser copiados a los reportes oficiales de la institución.

Los reportes que se pueden crear dentro del sistema están: **Reporte de Jefatura 1, Reporte de Jefatura 2, No programadas o Especiales ICS, Ramas No Programadas, Inspecciones Programadas ICS, Ramas Programadas, Derechos de la Mujer, Lactario y Trabajo Infantil.**

⁴¹ Ilustración 22: Pantalla de agregar nuevo usuario. Imagen obtenida del sistema de inspección. Navegador Firefox

Dentro de los reportes también hay datos que se deben de especificar para que estos puedan ser generados ya que dependen de fechas o datos adicionales dependiendo del reporte.

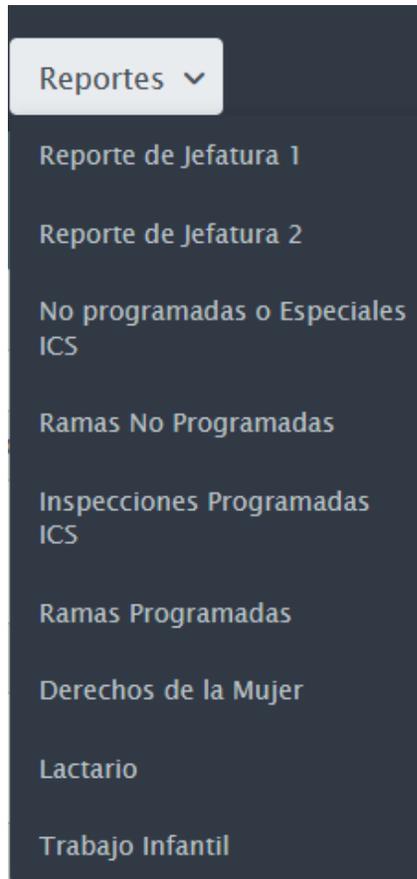


Ilustración 23: Reportes del sistema de inspección ⁴²
Autor: Elaborada por el grupo

4.3 Documentación

Se ha elaborado la documentación necesaria para apoyar a los inspectores, supervisores y jefe, para que cuando se tenga algún inconveniente se pueda resolver revisando la documentación sobre el sistema y así el sistema pueda tener un correcto funcionamiento.

⁴² Ilustración 23: Reportes del sistema de inspección Imagen obtenida del sistema de inspección. Navegador Firefox

4.3.1 Manual del usuario

En este manual podemos encontrar el funcionamiento del sistema para los usuarios, dependiendo del rol del usuario así serán los menús y las opciones que podrá ejecutar, se presentará desde el lado del Administrador ya que es el que tiene todas las opciones habilitadas y así poder solucionar o aclarar dudas con respecto al sistema.

4.3.2 Manual del programador

En este manual podremos encontrar como implementar paso a paso el sistema para que pueda ser instalado correctamente en el equipo, y así si en algún momento se quiere mover a otro equipo se pueda hacer sin problemas.

4.4 Capacitación de los usuarios

La capacitación al personal que usará el sistema no tuvo complicaciones ya que tienen conocimiento sobre el uso de navegadores como también de ofimática, ya que el sistema de uso cotidiano esta también desarrollado a nivel web y nuestro sistema tiene similitud en el sentido de ser web y utilizar el navegador. Se hicieron un par de sesiones para explicarles cómo funciona nuestro sistema, pero la mejor forma de descubrir el correcto funcionamiento fue decirle que lo usaran poco a poco y que a medida se vayan acostumbrando tendrán un mejor control y conocimiento de cómo funciona el sistema. Además de contar con el manual de usuario para consultar las dudas que puedan surgir y resolver los inconvenientes que se encuentren.

4.5 Requerimientos para la implementación del sistema de inspección

4.5.1 Requerimientos mínimos del equipo (Hardware)

- Procesador Celerlon N4120 1.10 GHz 1.10 GHz o superior
- Memoria Ram de 4GB o superior
- Tarjeta de video integrada o superior
- Tarjeta de red 10/100 MB/S o superior
- Resolución de pantalla 1024 x 768

4.5.2 Requerimientos para la instalación del sistema de inspección (Software)

- Windows 10 o superior como también sistemas Linux: Debian, Ubuntu, Lubuntu, etc.
- Cualquier navegador, pero de preferencia Google Chrome o Firefox
- Oracle JDK 8
- Payara 5 o superior
- MySQL 8 o superior con arquitectura X64 (MySQL 5.x con arquitectura X32)

43

4.5.3 Equipo utilizado como servidor para el sistema de inspección (Hardware y Software)

- Procesador Intel Core i5 2.60GHz 2.60GHz
- Memoria Ram instalada 4GB
- Disco Duro de 500GB SATA
- Tarjeta de red Gigabit Ethernet
- Resolución de pantalla 1024 x 728
- Sistema Operativo Windows 10 pro x64
- Navegador Firefox 101.0.1, Google Chrome 102.0.5005.115
- JDK8
- MySQL 8
- Payara 5 ⁴⁴

⁴³ Es la combinación de los requerimientos de los programas de Payara Server, MySQL y Java Oracle

⁴⁴ Información obtenida de la maquina donde se instaló el sistema de inspección en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate

CONCLUSIONES

En la actualidad las tecnologías de la información han mejorado el manejo de la información facilitando el acceso y manejo de la información, reduciendo la cantidad de documentos que se generan además de ahorrar tiempo y dinero para las instituciones que trabajan con estas tecnologías.

En vista de ello se desarrolló la tesis para volver más eficientes los procesos y el manejo de la información en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, sección de Inspecciones. Con la implementación del sistema de inspección podemos tener las siguientes conclusiones:

- Mejora en el manejo de la información sobre las empresas o entidades de gobierno que están distribuidas en los 16 municipios del Departamento de Sonsonate.
- Agiliza y facilita el registro de inspecciones y reinspecciones realizadas a los lugares de trabajo.
- Gestiona la asignación de las inspecciones y reinspecciones reduciendo la cantidad de tiempo para asignarlas y evitar atrasos en la realización de estas.
- Aumenta la efectividad en las atenciones que el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, puede realizar a la población en general cumpliendo sus derechos y obligaciones según lo estipula el código de trabajo de El Salvador.
- Provee información confiable y fidedigna en la elaboración de los distintos reportes para el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate.
- Controla la información dentro del sistema con el manejo de cuentas por usuario evitando ingresos no autorizados al sistema.

RECOMENDACIONES

Para el Sistema de Inspección, como apoyo al Ministerio de Trabajo y Previsión Social, sección de Inspecciones, departamental de Sonsonate, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Seguir paso a paso el manual de usuario para poder tener un correcto funcionamiento del sistema.
- Realizar mantenimiento a los equipos informáticos, tanto software como hardware, para que el sistema pueda funcionar correctamente.
- Optar por instalar el sistema a nivel regional o nacional para que los beneficios tengan un mayor alcance para la población en general.
- Permitir el acceso al equipo informático del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, departamental de Sonsonate, para que el sistema tenga un mejor alcance dentro del ministerio.
- Unificar los sistemas existentes dentro del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, para evitar duplicidad de la información como en el caso de las asignaciones ya que se tiene un sistema donde se gestionan las asignaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Análisis y Diseño de Sistemas 8ed – Kendall And Kendall
- Beginning Java EE 7 – Antonio Goncalves
- Java™ Platform, Enterprise Edition (Java EE) Specification, v8 – Linda DeMichiel, Bill Shannon
- Paraya Server 5 Datasheet
- Ministerio De Economía, Dirección General De Estadística y Censos, Clasificación De Actividades Económicas De El Salvador (Claees) Base Ciiu 4.0
- Documentos del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Departamental de Sonsonate
 - Formularios ICS_AG 2018
 - PAT 2018
 - Registros Empresas Sept 2017 – Julio 2018
 - 20 DB INSPEC SONSONATE 2018 (Base de Datos)
- Análisis, Diseño E Implementación De Un Sistema De Información Para El Registro Escolar Y Administrativo Del Centro Escolar Cantón Santa Rosa Acacalco Del Municipio De Ahuachapán” ENERO 2017

ANEXOS

ANEXO 2: Entrevista

Inspectores

- Base de datos de las empresas (Personas Jurídicas – Nombre de las empresas)
- Tener modificaciones a la hora de equivocaciones.
- Buscando las disposiciones legales, las infracciones, seleccionar un artículo del código de trabajo que aparezcan las disposiciones legales, tener pre-establecido las infracciones cometidas.
- Poner bases legales, para los informes, poniendo nombres y cantidad de dinero sobre las infracciones.
- Planes que se manejan según el supervisor.
- Planes de plazos pendientes se le dan al supervisor.
- Encargado de quien lo atiende a la hora de hacer las inspecciones.
- Empresas distribuirlas por zonas para no enviar demasiado lejos para las inspecciones.
- Dividir por zonas a las empresas para los demás municipios.
- Parámetros para no enviar seguido a las empresas.
- El supervisor es el que asigna las inspecciones.
- Informes o actas, cuando ya se hizo la inspección en la empresa hay que levantar un informe.
- Plazo archivo y multa. Se le pasan al supervisor.
- Bandeja de entrada: Categorías para las notificaciones pendientes, programadas, re-inspecciones, no programadas

Supervisor y Jefe (Manta de Excel).

- Todas las situaciones de los inspectores realizadas sobre las inspecciones, inspecciones, re-inspecciones de las inspecciones, motivo, cantidad de trabajadores, fechas de generación de auto, fecha de re-inspección inspectores que participan en cada una de ellas
- Filtrar los datos para generar los informes estadísticos

- Varias personas ingresan información de las inspecciones, corrigiendo lo hecho por las demás personas para integrarlo a un solo documento de Excel
- Filtros: Archivados por derecho de la mujer, lactancia materna, etc.
- Filtrado para hacer reportes
- Censo muy pequeño, para cumplir con la meta, siempre y cuando la inspección sea con motivos diferentes no hay problema.
- Bases de datos de censos
- Base de datos distintas para programar la inspección
- Snit alimentación de información para el ministerio de trabajo en general (Inspectores) que es donde el genera las inspecciones
- Base a parte para generar los informes
- No hay alerta para las re-inspecciones
- Los informes ya están establecidos por el ministerio de trabajo
- Generar documento de Excel con toda la información del informe estadístico generado
- No es la misma información que ingresan los inspectores

Preguntas generadas al momento de estar realizando las entrevistas

Preguntas:

- ¿Cómo supervisor usted categoriza las infracciones según los artículos del código de trabajo? o tiene algún otro tipo de categorización para las infracciones
- ¿Si la infracción impuesta es resuelta por la empresa, solo coloca que la infracción fue resuelta o ingresa nuevamente el artículo de trabajo según se resolvió la infracción?
- ¿Usted genera una orden de inspección en base a la base de datos de empresa que usted posee? o ¿hay otro sistema que lo hace por usted y usted en base a su base de datos saca la inspección que deben realizar? Es decir, hay un sistema en el cual están las empresas pero que ese sistema no le

indica si ya fueron o no a realizar la inspección, entonces usted en base a su base de datos comprueba que si ya se ha ido a inspeccionar la empresa.

- ¿Qué otros informes, actas o documentos quiere que el sistema genere?
- ¿Es necesario que los inspectores tengan acceso al sistema para que vean las asignaciones de las inspecciones que deben de realizar?
- ¿La información sobre las empresas que se inspeccionan a nivel departamental está en una base de datos?
- ¿Existen formatos o formularios manuales o digitales para las inspecciones?
- ¿El sistema a crear debe generar los formatos o formularios para realizar las respectivas inspecciones?
- ¿Los formatos o formularios cambian según el tipo de empresa a inspeccionar?
- Si las empresas tienen más sucursales a nivel departamental, ¿se les inspecciona cada una de ellas?
- Si ya se ha hecho la inspección a la empresa, ¿en cuánto tiempo se estima conveniente volver a realizar una inspección?
- Cuando en la inspección hay observaciones que la empresa debe cumplir, ¿cuánto es el tiempo estimado para verificar el cumplimiento de las observaciones? Si la empresa no ha cumplido con las observaciones propuestas, ¿se le puede asignar más tiempo para que cumpla?
- ¿Se generan comprobantes de cumplimiento para las observaciones?
- Existen tipos de multas. ¿Cuáles serían?
- ¿Existen formatos o formularios manuales o digitales para las multas?
- ¿El sistema a crear debe generar el formato o formulario para las multas?
- ¿Se verifica si la empresa ha cumplido con la multa impuesta?
- ¿Se generan comprobantes de cumplimiento para las multas?
- ¿Se pueden imponer más de una multa a una misma empresa?
- ¿Cada cuánto tiempo se crean reportes? (Ej. Semanales, Quincenales, Mensuales, Trimestrales, Anuales)

ANEXO 3: Manual del usuario

En el siguiente enlace se encuentra el manual del usuario.

<https://drive.google.com/file/d/1TFR8w1zNyB2NddTL0dhFYZ1jqezXGpCR/view?usp=sharing>

ANEXO 4: Manual del programador

En el siguiente enlace se encuentra el manual del programador.

<https://drive.google.com/file/d/1iIEskav-vAeRberdVkbKS5zDnbmHrXTb/view?usp=sharing>

ANEXO 5: Carta de aceptación del proyecto

Sonsonate, 05 de febrero de 2018

Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Por este medio y en el marco del Proyecto de Tesis realizado por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Manuel Fernando Murillo Aguilar, Carlos Alberto Martínez López y Manuel Antonio Siciliano Liquez, en el cual los mencionados proponen a esta Departamental del Ministerio de Trabajo planificar y ejecutar una plataforma virtual, en la cual se integren nuestros procesos en el área de inspección de trabajo, a lo cual nos encontramos en absoluto compromiso de proporcionar los insumos necesarios y pertinentes para la estructuración del sistema en mención en el tiempo que sea necesario.



Lic José Carlos Cortez Chacón
Jefe Departamental de Sonsonate

*Ilustración 25: Carta de aceptación del proyecto
Autor: Lic. José Carlos Cortez Chacón*

ANEXO 6: Carta de aprobación del proyecto

Miércoles 4 de Mayo de 2022

A quien corresponda
Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Reciba un saludo cordial, esperando se encuentre gozando de buena salud y éxito en sus labores cotidianas.

El motivo de la presenta es para notificar que los bachilleres: Carlos Alberto Martínez López con carnet ML12008, Manuel Fernando Murillo Aguilar con carnet MA12010 y Manuel Antonio Siciliano Liquez ML12017, han concluido satisfactoriamente la implementación del sistema de inspecciones, en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en la sección de Inspecciones, dicha implementación se realizó en uno de los equipos de trabajo, cabe mencionar que no se pudo implementar en la red principal para que todos los equipos pudieran acceder ya que la configuración del equipo es diferente y no se tenía autorización a tal equipo.

Por tanto se decidió implementarlo en un solo equipo para que puedan tener acceso al sistema, ya que este cuenta con inicios de sesión según el cargo dentro del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, en la sección de Inspecciones; mediante el tiempo que el sistema estuvo a prueba en los meses de Marzo a Abril del presente año se pudieron detectar, corregir y mejorar los errores encontrados para su correcto funcionamiento.

Quedando satisfechos del funcionamiento del sistema y para los efectos que se consideren, emito la presente notificación.

Atentamente me suscribo



Lic. José Carlos Cortez Chacón
Jefe de Oficina Departamental de Sonsonate
Ministerio de Trabajo y Previsión Social

*Ilustración 26: Carta de aprobación del proyecto
Autor: Lic. José Carlos Cortez Chacón*