

# **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**Tesis de investigación**

**“SISTEMA WEB PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y  
AMBIENTAL EN LA EMPRESA COMERCIO, SERVICIOS  
E INVERSIONES S.A– ILO, AÑO 2017”**

**PARA OPTAR:**

**TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Carlos Yoryi Mattos Cuba**

**TACNA – PERIU**

**2019**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Tesis de investigación**

**“SISTEMA WEB PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y  
AMBIENTAL EN LA EMPRESA COMERCIO, SERVICIOS E  
INVERSIONES S.A- ILO, AÑO 2017”**

Tesis sustentada y aprobada el 06 de noviembre de 2019; estando el  
jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:   
Dra. MARTHA JUDITH PAREDES VIGNOLA

SECRETARIO:   
Dr. ERBERT FRANCISCO OSCO MAMANI

VOCAL:   
Ing. TITO FERNANDO ALE NIETO

ASESOR:   
Ing. ENRIQUE FÉLIX LANCHIPA VALENCIA

## \*DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

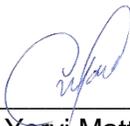
Yo, Carlos Yoryi Mattos Cuba, en calidad de egresado y Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI N° 04641238.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “**Sistema Web para la implementación de la gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental en la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A – Ilo, año 2017**”, tesis que presento para optar el título de Ingeniero de Sistemas.
2. La tesis no ha sido copiada ni total ni parcialmente para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de las tesis, libro y/o invento. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 25 de Octubre de 2019.

  
\_\_\_\_\_  
Carlos Yoryi Mattos Cuba  
DNI. N° 04641238

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi esposa Gabriela, mis hijas Gianella y Ghaella, mis padres, Mariza y Carlos, y familia por su constante apoyo en mi formación universitaria, sin ellos, mis sueños no se hubieran hecho realidad.

Carlos Yoryi

## **Agradecimiento**

Mi agradecimiento a los Docentes que me transfirieron conocimientos y experiencias. A mis familiares por todo su cariño y apoyo, y a mi asesor, Mg. Enrique Lanchipa, por su acertada orientación en la culminación de este trabajo de investigación.

Carlos Yoryi

## CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	13

## CAPÍTULO I

### Planteamiento del problema

1.1. Formulación del problema.....	15
1.1.1 Problema general.....	15
1.1.2 Problemas específicos .....	15
1.2. Justificación e Importancia .....	15
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general .....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4. Hipótesis .....	17

## CAPÍTULO II

### Marco teórico

2.1. Antecedentes del estudio .....	18
2.1.1. A nivel internacional .....	18
2.1.2. A nivel nacional.....	19
2.2. Bases teóricas .....	20

2.2.1. Sistemas informáticos Web.....	20
2.2.2. Aplicación Web.....	23
2.2.3. Objetivos de los Sistemas de Base de datos .....	29
2.2.4 Lenguaje de programación PHP.....	31
2.2.5 Proceso unificado de software.....	35
2.2.6 Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental.....	36
2.2.7 Diagrama de Gantt para la implementación del Sistema Web.....	39
2.3. Definición de términos.....	40

### CAPÍTULO III

#### Marco metodológico

3.1. Tipo y nivel de investigación .....	47
3.2. Población y/o muestra de estudio .....	48
3.3. Operacionalización de variables.....	50
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	52
3.5. Procesamiento y análisis de datos .....	42

### CAPÍTULO IV

#### Resultados

4.1. Análisis del Sistema Web-Gestión SSOA.....	54
4.1.1 Roles y responsabilidades .....	54
4.1.2 Estimaciones del Proyecto .....	55
4.1.3 Desarrollo del sistema Web – Metodología RUP .....	56
4.1.3.1 Modelado del sistema Web.....	56
4.1.3.2 Requerimiento del sistema .....	57
4.1.3.3 Diagrama de paquetes .....	58
4.1.3.4 Modelamiento de casos de uso .....	58

4.1.3.5 Diagramas de secuencias .....	66
4.1.3.6 Diagramas de actividades .....	68
4.1.3.7 Diagrama de implementación de los componentes.....	74
4.2. Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental.....	75
4.2.1 Módulo de gestión de la seguridad y salud ocupacional.....	76
4.2.2 Módulo de gestión de las observaciones e inspecciones .....	79
4.2.3 Módulo de gestión ambiental de residuos y reciclaje .....	80
4.3. Análisis de factibilidad económica.....	81

## CAPÍTULO V

5.0. Discusión .....	84
5.1. Análisis del Sistema Web-gestión SSOA.....	84
5.1.1 Roles y responsabilidades .....	84
5.1.2 Estimaciones del Proyecto .....	84
5.1.3 Desarrollo del sistema Web – Metodología RUP.....	85
5.2. Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental.....	86
5.2.1 Módulo de gestión de la seguridad y salud ocupacional.....	86
5.2.2 Módulo de gestión de las observaciones e inspecciones .....	91
5.2.3 Módulo de gestión ambiental de residuos y reciclaje .....	93
5.3. Análisis de factibilidad económica.....	94
CONCLUSIONES .....	95
RECOMENDACIONES .....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
ANEXOS.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Muestreo estadístico simple .....	49
Tabla N° 2. Muestreo estadístico estratificado .....	49
Tabla N° 3. Concepción y operacionalización de variables .....	51
Tabla N° 4. Roles y responsabilidades .....	54
Tabla N° 5. Distribución de tiempos e iteraciones para cada etapa .....	55
Tabla N° 6. Actores del sistema de inventario.....	56
Tabla N° 7 Evaluación económica y rentabilidad del proyecto.....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Aplicaciones Web .....	21
Figura N° 2. Servicios Web.....	22
Figura N° 3. Ciclo de Mejora Continua o PHVA .....	38
Figura N° 4. Elementos de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional .....	39
Figura N° 5. Diseño No Experimental transaccional descriptivo .....	48
Figura N° 6. Diagrama de paquetes.....	58
Figura N° 7. Caso de uso de inicio y cierre de sesión .....	58
Figura N° 8. Caso de uso de gestión de usuarios .....	60
Figura N° 9. Caso de uso de gestión de roles y permisos.....	61

Figura N° 10. Caso de uso de registro de información al sistema .....	63
Figura N° 11. Caso de uso de ingreso de información al sistema .....	64
Figura N° 12. Caso de uso de gestión de reportes del sistema.....	65
Figura N° 13. Diagrama de secuencias para inicio de sesión .....	67
Figura N° 14. Diagrama de secuencias para registrar usuario .....	67
Figura N° 15. Diagrama de secuencias -Ingreso de información al sistema.....	68
Figura N° 16. Diagrama de la actividad inicio de sesión.....	69
Figura N° 17. Diagrama de la actividad registro de usuario .....	69
Figura N° 18. Diagrama de la actividad registro de rol y permiso.....	70
Figura N° 19. Diagrama de la actividad registro de información al sistema.....	71
Figura N° 20. Diagrama de la actividad ingreso de información.....	72
Figura N° 21. Diagrama de la actividad reporte de mensual y anual SGSSOA ..	73
Figura N° 22. Diagrama de componentes de la aplicación.....	74
Figura N° 23. Diagrama relacional del Sistema Web SGSSOA.....	75
Figura N° 24. Pantallazo del Sistema Web SGSSOA .....	76
Figura N° 25. Diagrama relacional del Módulo GSSO.....	77
Figura N° 26. Pantallazo del Módulo GSSO-Trabajadores.....	77
Figura N° 27. Pantallazo del Módulo GSSO-Capacitaciones .....	78
Figura N° 28. Pantallazo del Módulo GSSO-h-H Capacitación .....	78
Figura N° 29. Diagrama relacional del Módulo GOI .....	79
Figura N° 30. Pantallazo del Módulo GOI .....	80
Figura N° 31. Diagrama relacional del Módulo GAR .....	80
Figura N° 32. Reporte mensual de capacitaciones del sistema Web .....	87
Figura N° 33. Reporte mensual de capacitaciones – MS EXCEL.....	88
Figura N° 34. Reporte mensual de horas-hombre trabajadas de sistema .....	89

Figura N° 35. Reporte mensual de horas - hombre trabajadas – MS EXCEL.....	90
Figura N° 36. Reporte mensual de observaciones e inspecciones de seguridad del sistema Web.....	91
Figura N° 37. Reporte mensual de observaciones e inspecciones de seguridad – MS EXCEL.....	92
Figura N° 38. Reporte mensual de residuos-reciclaje del sistema Web .....	93
Figura N° 39. Reporte mensual de residuos y reciclaje – MS EXCEL.....	94

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	100
Anexo 2. Registro de asistencia a la capacitación.....	101
Anexo 3. Registro de control laboral.....	102
Anexo 4. Registro de observación o inspección.....	103
Anexo 5. Registro de manejo de residuos y reciclaje.....	104
Anexo 6. Diccionario de datos.....	105
Anexo 7. Reportes del módulo de gestión seguridad y salud ocupacional ( SSO).	111
Anexo 8. Reportes del módulo Gestion de observaciones e inspecciones (GOI) ..	116
Anexo 9. Reportes del módulo gestionn ambiental de residuos (GAR).....	130

## RESUMEN

Frente a la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo –y su reglamento en el sector minero, D.S. 024-2016-EM, las empresas modernas de la minería, contratistas y sub contratistas deben adaptarse continuamente frente a los cambios en un mundo globalizado y competitivo.

En el caso de la empresa Comercio, Servicios e Inversiones (CSI) S.A, empresa que atiende necesidades de la gran minería, requiere de la implementación y operatividad de un Sistema Web para la gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental (SGSSOA) que tenga ventajas de escalabilidad, integridad y disponibilidad para el reporte mensual de información importante para la toma de decisiones en las acciones correctivas, ante peligros y riesgos identificados en campo durante las observaciones e inspecciones de seguridad.

En la metodología de investigación de este trabajo, se consideran los instrumentos para medir la gestión de la seguridad y salud ocupacional (GSSO), gestión de las observaciones e inspecciones (GOE), así como la gestión ambiental de residuos y reciclaje (GAR).

Luego, el Sistema Web y sus tres (03) módulos GSSO, GOE y GAR, desarrollado en lenguaje PHP con la administración de base de datos relacionales MySQL, Se logró implementar el **Sistema Web (SGSSOA)** para automatizar la gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental en la empresa Comercio, servicios e inversiones S.A. Ilo. El cual me permite tener la información en tiempo real de los indicadores de la gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente

**Palabras claves:** Sistema Web – Gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental

## ABSTRACT

Faced with the new Occupational Health and Safety Law - Law N ° 29783 and its regulation in the mining sector, DS 024-2016-EM, modern mining companies, contractors and sub contractors must continually adapt to the changes in a globalized and competitive world.

In the case of the company Comercio, Servicios e Inversiones (CSI) SA, a company that meets the needs of large-scale mining, requires the implementation and operation of a Web System for the management of Safety, Occupational and Environmental Health (SGSSOA). have scalability, integrity and availability advantages for the monthly reporting of important information for decision making in corrective actions, before hazards and risks identified in the field during observations and safety inspections.

In the research methodology of this work, the instruments to measure the management of occupational health and safety (GSSO), management of observations and inspections (GOE), as well as the environmental management of waste and recycling (GAR) are considered.

Then, the Web System and its three (03) GSSO, GOE and GAR modules, developed in PHP language with MySQL relational database administration, The Web System (SGSSOA) was implemented to automate the management of safety, occupational and environmental health in the company Comercio, servicios y inversiones S.A. Ilo Which allows me to have real-time information on the indicators of safety, occupational health and environment management,

**Keywords:** Web System - Occupational and environmental health and safety management

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, las empresas que contratan a Supervisores de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente (SSOA) vienen teniendo problemas con la administración y gestión de los peligros, riesgos y aspectos ambientales, cuyos reportes se vienen haciendo tradicionalmente con plantillas en MS EXCEL y que no demuestra escalabilidad, integridad y disponibilidad.

Ante esta problema u oportunidad de mejora, se presenta el diseño de un sistema Web con tres módulos de gestión de la seguridad y salud ocupacional, gestión de las observaciones e inspecciones y gestión ambiental, los cuales brindan información en menor tiempo, con un servidor, sin amenazas, seguros y disponibles.

En base a lo planteado, el objetivo de esta investigación, titulada “Sistema Web para la implementación de la Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental en la empresa CSI S.A – Ilo, año 2017”, es ofrecer a los Supervisores de Seguridad, Salud ocupacional y Ambiente (SSOA) una herramienta amigable de fácil acceso que les permita informarse en tiempo real del estado del Sistema de Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente (SGSSOA) de las empresas del país.

En el capítulo I: Se realiza el planteamiento del problema, justificación e importancia, objetivos e hipótesis de la investigación.

En el capítulo II: Antecedentes del estudio, a nivel internacional, a nivel nacional, bases teóricas.

En el capítulo III: Tipo y nivel de investigación, población y/o muestra de estudio, operacionalización de variables, técnicas e instrumento para la recolección de datos, procesamiento y análisis de datos.

En el capítulo IV: Análisis del sistema web, roles y responsabilidades, estimación del proyecto, desarrollo del sistema web (metodología rup), gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental, Gestión de la seguridad y salud ocupacional y ambiental.

En el capítulo V: Análisis del sistema web finalmente se muestra las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente, el tema de seguridad y salud ocupacional viene tomando mayor interés y responsabilidad en los empresarios de las empresas mineras y contratistas, debido al vencimiento del plazo de la modificatoria de la Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde la disposición complementaria transitoria única, se traduce que, según la política de inspección laboral se ha determinado un tiempo de tres (3) años, desde que rige la presente ley y el sistema de inspección laboral para las actividades conducentes a la prevención y corrección de comportamientos infractores. (MTPE, Ley N° 30222, 2014)

En las regiones y provincias del país, la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) no ha logrado instalar totalmente sus oficinas de vigilancia, por lo que muchas empresas industriales y de servicios aún no cumplen con la implementación de sus sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (SGSSO).

Por otra parte, las empresas no tienen implementado ni automatizado su sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental, que reporte con eficiencia, rapidez y productividad los indicadores. Por lo tanto, para esta investigación en la empresa Comercio, Servicios e Inversiones (CSI) S.A. se han planteado interrogantes, con el propósito de hacer esta investigación:

¿Cómo elaborar un sistema Web que reporte oportunamente el avance de la capacitación, el trabajo del personal y el control de los incidentes y accidentes?

¿Cómo elaborar un sistema Web que reporte los riesgos de eventos de incidentes, condiciones subestándares, actos sub estándares y actos positivos en la empresa?

¿Cómo elaborar un sistema Web que reporte los riesgos de eventos por tipo de potencial de pérdida, de estatus, de blanco o tipo de condición o acto sub estándar?

## **1.1 Formulación del problema**

### **1.1.1 Problema General**

¿De qué manera la implementación de un sistema Web permite la automatizar los procesos de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S?A –Ilo, año 2017?

### **1.1.2 Problemas Específicos**

a) ¿De qué manera el análisis y la determinación de los procesos permiten demostrar los indicadores de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental?

b) ¿De qué manera el diseño e implementación de los módulos permiten digitalizar los procesos de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental?

## **1.2 Justificación e importancia**

Esta investigación se realiza por cinco razones importantes:

- a) Permite tener un sistema automatizado para controlar en tiempo real los indicadores del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiental.
- b) El beneficio de este proyecto está en la mayor eficiencia y rapidez en el control de la documentación de la empresa y la supervisión de la seguridad, salud ocupacional y ambiente.
- c) El resultado de este trabajo permitirá importantes mejoras, ya que se automatizan los procesos operativos, proporcionan una plataforma de información necesaria, a través de un servidor, para la toma de decisiones y las ventajas competitivas.
- d) El valor teórico de este proyecto es que permite generalizar los resultados a principios más amplios para los fundamentos de la informática.
- e) La utilidad metodológica es que permitirá contribuir a la definición de la variable de investigación.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Implementar un sistema Web para automatizar los procesos de gestión la seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A –Ilo, año 2017.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Analizar y determinar los requerimientos de los procesos que demuestren los indicadores de gestión la seguridad, salud ocupacional y ambiental.
- b) Diseñar e implementar los módulos que permitan digitalizar los procesos de gestión la seguridad, salud ocupacional y ambiental.

## 1.4 Hipótesis

Según (Hernández, Fernández & Baptista, 2012) la hipótesis se usa en análisis descriptivo, para predecir valores en uno o más factores de impacto medidos. Además, no en todos estos tipos de investigaciones se plantean hipótesis de esos tipos.

Por su parte (Pineda, De Canales & Alvarado, 1994) refiere que, la investigación descriptiva relata la fase creadora del quehacer científico y admite ordenar las respuestas de las métricas conductuales, los rasgos, los elementos, los protocolos y otras variables acontecidas. Ese tipo de investigación tiene hipótesis implícitas.

Sin embargo, a continuación, se formula sólo la Hipótesis principal o general, ya que por medio de los datos analizados conseguimos llegar a los objetivos específicos definidos.

Hi: “La Implementación de un sistema Web permitirá automatizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A –Ilo, año 2018”.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes del estudio

##### ***A nivel internacional:***

La tesis desarrollada por (Bolívar V. Brayan R. y Gamboa M. Never A., 2013), sobre “Diseño de un sistema de gestión de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente para la empresa DISCOL S.A.S, basado en el registro de evaluación del SSOMA para contratistas, operado por el consejo colombiano de seguridad”, en la Universidad de Cartagena, concluye que, para implantar el sistema de gestión y certificar los procesos se requiere formular la política de SSOA; el programa de seguridad, salud y ambiente; los planes de respuesta a emergencias; el reglamento de seguridad y salud en el trabajo; el plan de gestión ambiental; el programa de inspecciones, etc.

Según la tesis realizada por (Sanchez L., 2010), sobre “Implantación de la aplicación Web para el control de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Gerencia AIT (automatización informática y telecomunicaciones) de PDVSA (Petróleos de Venezuela), bajo técnicas de Ingeniería de Software y Estándares abiertos”, en la Universidad de Oriente Núcleo Monagas, concluye que, los beneficios logrados *de la aplicación Web* fueron integrales para toda la gerencia y la empresa, permitiendo un manejo y

control eficaz de la documentación del sistema de gestión de la calidad, desde cualquier lugar donde se tenga el servicio de intranet.

La tesis desarrollada por (Alvear R. Tatiana y Ronda C. Carlos, 2005), acerca de “Sistemas de información para el control de gestión”, en la Universidad de Chile, se concluye que, la mayoría de empresas no están utilizando y fomentando la Tecnología de Información (TI) como herramienta de gestión y generadora de valor de los procesos en búsqueda de la calidad o eficiencia interna y externa, sin limitarse sólo a la automatización y control de los costos operacionales.

Asimismo, se han identificado empresas consultoras internacionales que han diseñado y ofertan servicios de software en Seguridad y Salud en el Trabajo, tales como:

PREGSINOM en México (ITColima, 2017), cuyos beneficios son: suscitar la integridad psicológica y física de los colaboradores, eficiencia y eficacia en acatar las normas, excelente administración de las obligaciones legales, uso eficiente del capital humano, reducción de las fallas y errores, así como de los costos, y el incremento en la productividad corporativa.

UrbiCAD SMART en España (URBICAD, 2017), que desarrolla documentos de los programas de seguridad, verifica su cumplimiento, establece el programa de capacitación, integra en una comunidad “on line” a profesionales de varios países, y recibe en tiempo real y en forma cotidiana los avisos, normas, noticias y advertencias de seguridad e higiene industrial.

### ***A nivel nacional:***

La tesis de (Balcázar Wong, 2015), cuyo título es “Diseño e implementación de un sistema para la gestión de indicadores de calidad en telefonía móvil”, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, se concluye que:

Se concluye que el modelo se ha dimensionado e implementado para que se direcciona a través de internet, facilitando el acceso a los clientes o usuarios y masificando la comunicación a través de las unidades móviles.

El servidor utilizado es el Mac Mini – OS X Server y cumple con las exigencias necesarias, que se especifican en la tesis, para que la aplicación trabaje sin problemas para los usuarios.

Según el Artículo de investigación realizado por (Perez Eusebio, 2014) sobre “Sistematización de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en la minería”, Universidad Continental, 2014, el resultado del proyecto fue la herramienta: Software de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - safe2biz, que es una aplicación web implementada con la configuración y arquitectura SAAS.

También en el país, se han identificado a empresas innovadoras que han iniciado la oferta de implementación de Software aplicables al Sistema de Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Ambiente y Calidad tal como HV Soluciones Integrales, GOSST, GERENS, etc. ubicadas en la ciudad de Lima.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Sistemas Informáticos Web**

Para conceptuar el sistema Web, (Parsons, 2009) indica que, provee funcionalidad para relacionarse a una base de datos de tal manera que la información se acopie en forma constante y pueda ser recobrado cuando se requiera. Un sistema web utiliza las órdenes transaccionales de una data tal que sus reajustes sean confiables y sólidos, fusionando los servicios de software y hardware inferior a su infraestructura para

realizar el mismo sistema en diferentes computadoras, accediendo a la escalabilidad del modelo.

Los análisis de sistemas Web han tenido progresos análogos a las de otras aplicaciones que utilizan los mismos recursos de cada software para elaborar la interfaz del usuario.

Al inicio, estas aplicaciones se realizaban en una sola computadora, que era también la unidad general donde se almacenaba la información trabajada.

Luego, se concibieron notorios los diseños usuario - servidor, en las que la interfaz de usuario de las implementaciones de gestión se realiza en la máquina del usuario, pero la información requerida se almacena en un sistema administrador de base de datos.

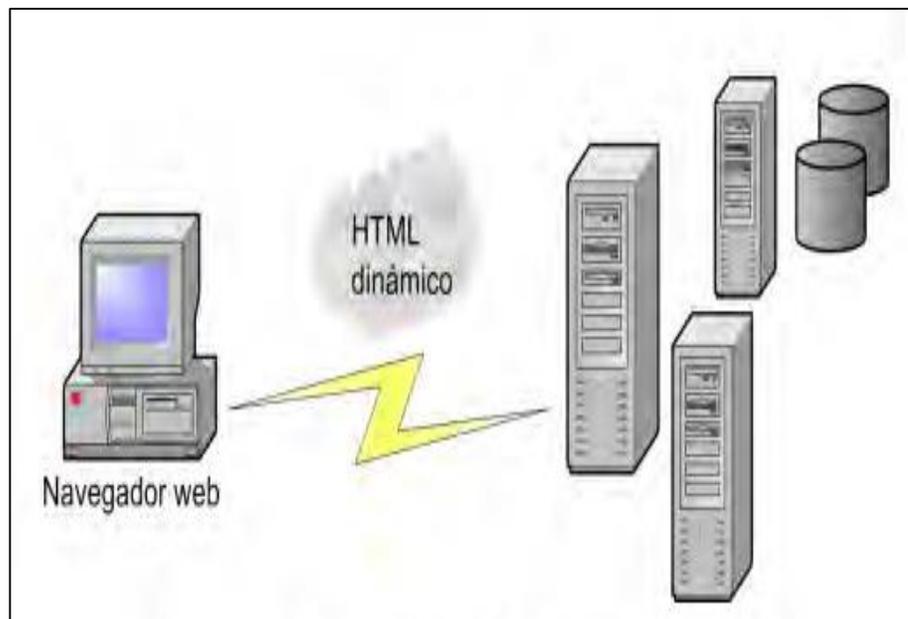


Figura N° 1. Aplicaciones Web.  
Fuente: Berzal, Cortijo y Cubero. 2005.

(Berzal, Fernando, Cortijo, Francisco & Cubero, Juan, 2005), indican que, la aplicación usuaria se vincula al sistema manejador de base de datos igualmente como el navegador web accede al servidor HTTP en una aplicación como las vistas en el párrafo anterior.

En conclusión, para aplicaciones establecidas de gestión se han generalizado los diseños multicapas y la utilización de middleware [...]. En estos análisis, la máquina del usuario sólo realiza la interfaz y la lógica de la aplicación se confecciona en un servidor autónomo de aplicaciones, tanto de la interfaz como en la base de datos donde se almacena la información trabajada.

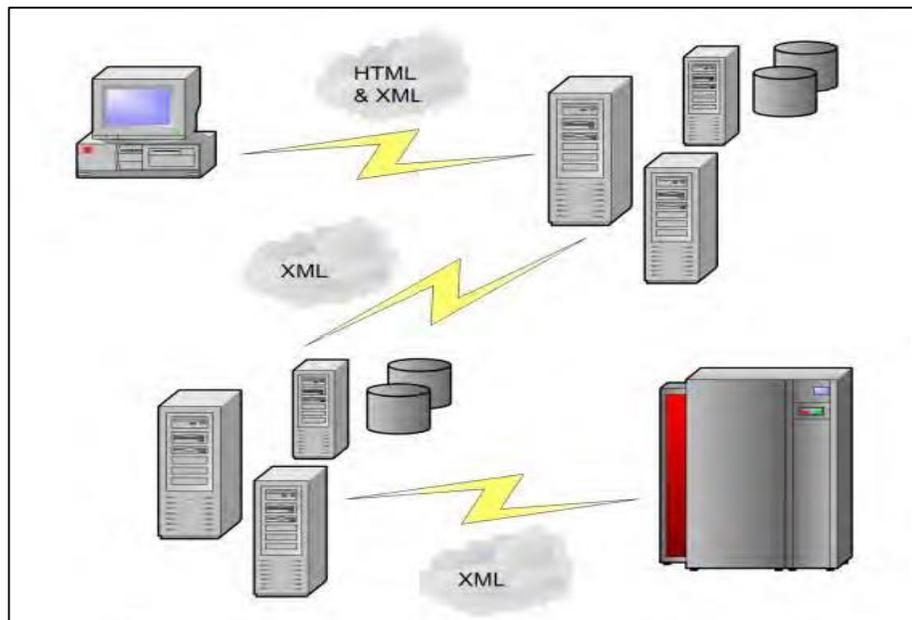


Figura N° 2. Servicios Web.  
Fuente: Berzal, Cortijo y Cubero. 2005.

### **2.2.2 Aplicación Web**

(ALEGSA, 2015) Una aplicación web se define como aquellas aplicaciones que son accedidas vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se usa para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un applet de Java) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML); (confiándose en el navegador web para que reproduzca la aplicación.).

#### **Ventajas**

- La ventaja de las aplicaciones web es que son ejecutadas desde internet (u otra red) y brinda la facilidad de mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar un software extra.
- También la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas. (ALEGSA, 2015).

Según Luján Mora (2010), “En la ingeniería de software se denomina aplicación web a cualquier aplicación que los usuarios pueden acceder utilizando un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador”.

Es un tipo específico de aplicación usuario - servidor, donde el usuario, el servidor y el protocolo de comunicación (HTTP) están estandarizados y no se generan por el programador de aplicaciones.

También, (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2005) refieren que, el progreso de las aplicaciones web, realiza el uso conjunto del lenguaje PHP y el sistema manejador de base de datos MySQL, que admite la elaboración en forma efectiva de auténticos sitios dinámicos web.

Últimamente, se está viendo cómo son cada vez más las organizaciones que prefieren estas tecnologías para el desarrollo de sus sistemas o portales; inclusive, en algunos casos se tienen servicios gratuitos de hostería de sistemas web que ofrecen la alternativa de utilizar PHP en conjunto con el MySQL

#### a) **Base de Datos**

(Gallegos, Ruiz, Amalia, and López, Francisco Javier, 2017) Una base de datos es una colección de datos almacenados, relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o contexto que permiten el acceso directo a ellos, así como su relación. Estos datos se encuentran almacenados sobre un soporte físico

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados en un soporte informático de acceso directo. Los datos deben estar relacionados y estructurados de acuerdo con un modelo capaz de recoger el contenido semántico de los datos almacenados.

Bases de Datos Son conjuntos de datos almacenados sin redundancia que son innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por múltiples usuarios y aplicaciones. Los datos deben estar de forma estructurada y almacenada de forma totalmente independiente de las aplicaciones que la utilizan (De las paz, Mendoza, Lopez, Gozales y Lemahieu, 2015, pp. 89- 103).

(Luján Mora, 2002) lo define como un conjunto de archivos interconectados y establecidos con un sistema manejador de base de datos. La información contenida en los archivos es la información relativa a una empresa, de tal forma que los datos estén servibles para los clientes, y uno de los propósitos es eliminar o minimizar la inutilidad.

Asimismo, los tres elementos generales de un sistema de base de datos son el software DBMS, el hardware, los datos a manipular y el personal delegado del manejo y gestión del sistema.

### **b) Sistema manejador de Base de Datos (DBMS)**

(MCAG DÍAZ - Centro Cultural Itaca SC, 2015 - academia.edu)

(Dorai y Kannan, 2011) Actualmente los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), permiten solucionar problemas, dando a los administradores de la información comodidad y eficiencia en el tratamiento de los datos. Entonces son un aporte a la selección adecuada de métodos existente los cuales ayudaran en la toma de decisiones de los usuarios del sistema de información tratando de mitigar las causas en posibles efectos ya que ayudan en el control sobre la redundancia de los datos (Bleha, Slivinsky y Hussien, 1990, pp. 1217-1222.)

#### **Existen distintas funciones que deben cumplir los DBMS:**

- Abstracción

Los DBMS reservan al cliente o usuario detalles del acopio físico de los datos. Es lo mismo si una base de datos se establece en uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

- Consistencia.

En aquellos procesos en los que no se ha podido eliminar la inutilidad, será necesario observar aquellos datos que son repetidos se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se deben actualizarse simultáneamente. Por otra parte, la base de datos representa una realidad que tiene determinadas condiciones, por ejemplo, que los menores de edad no pueden tener licencia de conducir. El sistema no debe aceptar datos de un conductor menor de edad. En los DBMS

proveen herramientas que hacen más fácil la programación de este tipo de condiciones.

- Independencia.

Radica en la capacidad de variar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar modificaciones en las aplicaciones que se sirven de ella.

- Seguridad.

El dato acopiado en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los DBMS deben asegurar que estos datos se encuentren protegidos frente a usuarios malintencionados, que intenten leer datos confidenciales; frente a ataques que deseen manipular o eliminar los datos; o ante la equivocación de algún usuario autorizado pero desorientado. Regularmente, los DBMS ofrecen un complejo sistema de autorización de usuarios y grupos BASES DE DATOS MIS 308 17 de usuarios, que permiten proveer numerosas categorías de permisos.

- Integridad.

Se trata de tomar las medidas necesarias para asegurar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de salvaguardar los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios distraídos, o cualquier otra ocurrencia capaz de dañar los datos almacenados. Los DBMS proporcionan dispositivos para asegurar la recuperación de la base de datos hasta un estado consistente (ver Consistencia, más arriba) conocido en forma automática. • Respaldo. Los DBMS deben suministrar una forma eficaz de efectuar copias de seguridad de los datos acopiados y de recuperar a partir de estas copias los datos que se hayan logrado perder.

- Control de la concurrencia.

En muchos de los ambientes (excepto quizás el doméstico), lo más frecuente es que muchas de las personas, usuarios que ingresan a una

base de datos, bien para recuperar datos, bien para recopilar. Y es también habitual que dichos ingresos se efectúen simultáneamente. Así pues, un DBMS debe vigilar este acceso concurrente a la DB, que podría derivar en inconsistencias.

- Tiempo de respuesta.

Es importante reducir el período que el DBMS demora en remitirnos la información requerida y en acopiar los cambios realizados.

Se define el DBMS como un conjunto de varias rutinas de software interconectadas, donde cada una es responsable de una aplicación específica.

El propósito esencial de un sistema manejador de base de datos es dar un medio que sea eficiente y eficaz para manipular información de la base de datos (extraer, acopiar y manejar la información)

- Manejo de Transacciones.

Es un programa que se realiza como una sola operación. Esto quiere decir que la situación luego de una ejecución en la que se produce un error es el mismo que se conseguiría si el programa no se hubiera ejecutado. Los DBMS proveen elementos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se tuviera de ellos.

### **c) Esquema de Base de datos**

(Capacho portilla 2019), un esquema es un conjunto nominada de objetos de base de datos que están relacionados entre sí.

(Luján Mora, 2002) lo define como el arreglo o estructura como están formadas las bases de datos y se define a través de un grupo de definiciones que se expresa por medio un lenguaje específico llamado Lenguaje de Definición de Datos (DDL).

#### **d) Administrador de Base de datos (DBA)**

(MCAG DÍAZ - Centro Cultural Itaca SC, 2015 - academia.edu) Es la persona o conjunto de personas expertas encargados del control y manejo del sistema de base de datos, regularmente tienen experiencia en DBMS, diseño de bases de datos, comunicación de datos, hardware y programación. Los sistemas de base de datos se diseñan para manipular gran cantidad de datos, El manejo de los datos involucra tanto la definición de estructuras para el almacenamiento de la base de datos como la provisión de elementos para el manejo de la base de datos, además un sistema de base de datos debe tener incorporados mecanismos de seguridad que aseguren la integridad de la base de datos, a pesar de caídas del sistema o intentos de accesos no autorizados. Un objetivo primordial de un sistema de base de datos es brindar a los usuarios finales un enfoque abstracto de los datos, esto se logra ocultando ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos. Es la persona que toma las decisiones estratégicas y de política con respecto a la base de datos de la empresa, y el administrador de la base de datos es quien proporciona el apoyo técnico necesario para poner en práctica esas decisiones. El administrador de base de datos está encargado del control general del sistema en el nivel técnico

Es la persona o equipo de especialistas que se responsabilizan a controlar y manejar el sistema de base de datos, principalmente tiene o tienen experiencia en el manejo del sistema manejador de base de datos, análisis y diseño de base de datos, sistemas operativos, programación, comunicación de datos y hardware.

#### **e) Funciones principales del DBMS**

Entre las principales funciones del DBMS están las siguientes:

- Generar, planear y ordenar la base de datos.
- Establecer y conservar los caminos a la base de datos de tal manera que éstos sean accedidos con rapidez.
- Operar o manipular los datos según los requerimientos de los clientes.
- Copiar la utilización de la base de datos.
- Interactuar con el gestor de archivos, es decir a través de las sentencias en lenguaje de modelado de datos al comando del sistema de archivos. Siendo, el manejador de base de datos es el responsable del almacenamiento efectivo de la data.
- Respalda y recuperar los datos, disponiendo de protocolos implementadores que admitan la fácil recuperación de la data en caso de ocurrir fallas en el sistema.
- Verificar la concurrencia o interacción entre los usuarios simultaneidad para no dañar la incongruencia o inconsistencia de la data.
- Lograr la seguridad holística, es decir tener mecanismos que permitan el control de la estabilidad de la data evitando fallas por cambios no advertidos.

### **2.2.3 Objetivos de los Sistemas de Base de datos**

Un objetivo general de un sistema de base de datos es proveer a los clientes externos un enfoque vago de los datos, y se realiza disimulando ciertos detalles de cómo se almacenan y se resguardan los datos.

Entre los objetivos específicos de un sistema de base de datos se tienen:

- Minimizar la inconsistencia e inutilidad de la data.
- Disminuir los problemas de acceso a la data.
- Reducir el aislamiento.
- Disminuir las incoherencias de acceso concurrente.
- Reducir la inseguridad de la data.

- Bajar la falta de integridad de la data.

#### **a) Modelo Entidad - Relación**

Este modelo entidad - relación es el referente más usado para el diseño conceptual de las bases de datos.

Esta modelación está formada por un grupo de conceptos que acceden relatar el diagnóstico o análisis situacional por medio de un conjunto de gráficos interrelacionados y lingüísticos.

Inicialmente, el modelo entidad - relación solo contenía los conceptos de entidad, relación y atributo. Pero, luego se agregaron otros conceptos complementarios, como los atributos híbridos y las graduaciones de generalización, por lo que ha tomado el nombre de modelamiento entidad - relación extendido.

(Connolly T. y Begg C., 2014) concuerdan en afirmar que, una modelación de datos es el modelo entidad – relación, que es un método de diseño de base de datos propuesto por Chen en el año 1976, donde se bosqueja la representación de un objeto o conjunto de objetos singulares dentro de la empresa, y que tienen que ser incluidos en la base de datos.

#### **b) Modelo Relacional**

Según (Wikipedia, 2017) este modelo se basa en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos, donde se esquematiza el modelado y la gestión de bases de datos.

## 2.2.4 Lenguaje de programación PHP

(García, 2014) PHP se considera como un lenguaje de programación interpretado. Este lenguaje permite la observación de contenido dinámico en las páginas web. El código de este lenguaje de programación es invisible para el usuario, todas las interacciones que se definen en este lenguaje son en su totalidad convertidas para que se puedan ver imágenes, variedad de multimedia y los formatos con los que somos capaces de interactuar cargando o descargando información de ellos.

### Ventajas de PHP

- Multiplataforma. Es un lenguaje que se puede ejecutarse en casi todos los sistemas operativos, (Windows, Linux, Mac) (McDade, 2016)
- Pertenece al software licencia pública general, la licencia del sistema Linux; lo que admite su comercialización gratuita y que la comunidad mejore el código. (Otwell, 2016)
- Gran comunidad de usuarios. La fama de PHP, permite tener una agrupación amplia y muy dinámica a la que se puede acudir en caso de necesidad.
- MySQL. Apache es el servidor web y de aplicaciones más utilizado en la actualidad. MySQL es el servidor de bases de datos relacionales más popular en Internet para crear aplicaciones web. (Hazaël-Massieux, 2016)
- Contiene un enorme número de extensiones que admitan aumentar las capacidades del lenguaje, haciendo fácil la creación de aplicaciones web complejas. (McDade, 2016)

## **Características de lenguaje de programación PHP**

características importantes:

- Multiplataforma.
- Este lenguaje de programación permite el desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- Seguro y confiable.
- Disposición de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Disposición de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos o extensiones.
- Es gratuito y libre por tiene licencia publica general.
- Admite utilizar técnicas de programación orientada a objetos.
- No necesita definición de tipos de variables.  
(McDade, 2016)

### **a) Framework Laravel**

Laravel, es un entorno de trabajo para desarrollar en PHP, con una filosofía muy clara orientada para que el código sea lo más preciso y elegante posible, para desarrollar aplicaciones y servicios web.

(McDade, 2016)

### **Características de framework Laravel**

- Modular y extensible: Permite adjuntar todo lo que necesitas a través de su directorio de lista de paquetes, cuenta con más de 5,500 paquetes donde puedes encontrar lo que necesitas.

- Micro-servicios y APIs: Lumen es un micro-framework derivado de Laravel para desarrollar de forma fácil y rápida micro-servicios y APIs. Lumen constituye todas las características de Laravel con una mínima configuración.
- Tiene un sistema de enrutamiento rápido y eficaz, parecido al que se usa en Ruby on Rails. Esto permite relacionar las partes de nuestra aplicación con las rutas que ingresa el usuario en el navegador.
- El uso de Middleware es responsable de analizar y filtrar las llamadas HTTP en tu servidor. El instalarlo permitirá verificar que se trate de un usuario registrado, de evitar problemas de tipo vulnerabilidad y otras medidas de seguridad.
- Robusto sistema de caché configurable.
- Autenticación de usuarios de forma nativa.
- Integración con Stripe: Laravel Cashier incluye todo lo necesario para integrar tu desarrollo con este servicio de cobro.

## b) **MySQL**

MySQL Es un sistema de base de datos relacional, lo que quiere decir que registra datos en diferentes tablas en lugar de acopiar todos los datos en un gran archivo, permitiendo tener mayor rapidez y flexibilidad. Estas tablas están interconectadas de formas específicas, lo que se hace posible combinar diferentes datos en varias tablas y conectarlos.

### **Características**

- Selecciona múltiples motores de almacenamiento para cada tabla.
- Unión de transacciones, permitiendo agruparlas de forma múltiple desde varias conexiones con el fin de aumentar el número de transacciones por segundo.
- Ejecución de transacciones y uso de claves foráneas.
- Muestras un amplio subconjunto del lenguaje SQL.

- Utilizable en casi todas las plataformas o sistemas.
- Indexación y búsqueda por campos de texto.
- Conectividad segura.
- Usa varias herramientas para portabilidad.
- Tablas hash en memorias temporales
- Uso de tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice.
- Brinda un sistema de contraseñas y privilegios seguros de revisión basada en el host y tráfico de contraseñas encriptado al conectarse a un servidor.
- Empleo de multihilos mediante hilos de kernel.
- Tolera gran cantidad de datos, incluso con más de 50 millones de registros.
- En las actuales versiones, se permiten hasta 64 índices por tablas. Cada índice puede consistir desde 1 a 16 columnas o partes de columnas. Los máximos anchos de límite son de 1000 bytes.

### **Ventajas MySQL**

1. Licencia publica general.
2. Costo mínimo en requerimientos para la elaboración y ejecución del programa.
3. No requiere tener Hardware o Software de alto rendimiento para la ejecución del programa.
4. Operaciones realizadas a velocidad y buen rendimiento.
5. Fácil de instalar y configurar.
6. Tolerable en casi el 100% de los sistemas operativos actuales.
7. Mínima probabilidad de corrupción de datos.
8. Ambiente con seguridad y encriptación.

### 2.2.5 RUP (proceso unificado de software)

(ALEJOS, OSMERY, C.I: 22.960.472 2012). El Proceso Racional Unificado es un proceso que permite el desarrollo de software y junto con el UML, constituye los métodos estándar más utilizados para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema, sino un conjunto de métodos adaptables al argumento y necesidades de cada organización.

El Proceso Unificado de Racional no es un simple proceso; es un entorno de trabajo genérico que puede aplicarse para una gran diversidad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

RUP divide en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. En la Figura muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP.

**Inicio:** Se orienta a comprender el problema y la tecnología, el establecimiento del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una Línea Base de la arquitectura. Durante la fase de inicio las iteraciones se toma mayor importancia a las actividades de modelado del negocio y de requisitos.

**Elaboración:** Las iteraciones se orientan al desarrollo de la línea base de la arquitectura, incluyen más los flujos de trabajo de requisitos, modelo de negocios, análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la línea base de la arquitectura.

**Construcción,** se realiza la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones.

Para cada iteración se eligen algunos Casos de Uso, se termina refinando el análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan

iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

**Transición**, se intenta garantizar que se tiene un producto listo para su entrega al usuario.

Como se puede observar en cada fase participan todas las disciplinas, pero dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía.

## **2.2.6 Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental**

### **a) La Ley N° 29783**

Según el (MINTRA, 2011), la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo iniciar una cultura preventiva de riesgos ocupacionales y profesionales en el país. Por lo tanto, compromete a los empleadores o alta dirección a la prevención e identificación de peligros, mediante inspecciones e investigaciones de incidentes; el rol del estado como ente fiscalizador y vigilante, así como la participación de los colaboradores y sus sindicatos, quienes, a través del diálogo y comunicación social, custodian la promoción, difusión y cumplimiento de esta ley y normas sobre la materia.

### **b) Decreto Supremo N° 024-2016-EM**

También, el Ministerio de (EM, 2016) difundió que, el reglamento D.S 024-2016-EM tiene como objetivo la prevención de riesgos de seguridad y salud ocupacional y evitar los incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y ocupacionales, sembrando un modelo pórpectivo en el sector minero metalúrgico. Por lo tanto, se dispone de la participación de los colaboradores, empleadores y el Estado, quienes custodiarán con promociones, difusiones y acatamiento.

(AENOR, 2008) desarrolla los seis (6) elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assesment Series), como un estándar voluntario que ha sido sistematizado por las principales certificadoras del mundo y diseñado con criterios determinados por la British Standard BS 8800, difundida por primera vez en 1999 y actualizada en julio del año 2007.

El propósito es otorgar a las empresas mineras un modelo de Sistema para la Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO), que sea de utilidad para gestionar los riesgos de trabajo, las obligaciones legales y demás exigencias normativas.

La clase de configuración de la norma estándar OHSAS 18001, está establecido en el ciclo de mejora continua Kaizen, llamado círculo o rueda PHVA, que significa Planificar – Hacer – Verificar – Actuar, y que es una herramienta para mejorar el desempeño de la empresa,

En la etapa de planificar, se programan las actividades de seguridad, salud ocupacional y ambiental, con las acciones preventivas; en el hacer se ejecutan las acciones planificadas y programadas; en el verificar se miden y monitorean las brechas entre lo planificado y ejecutado; y en el actuar se toman decisiones y las acciones correctivas.

Siendo el objetivo tener una cultura preventiva evitando incidentes, enfermedades ocupacionales y profesionales, se tiene como fin la meta de CERO ACCIDENTES. Se trata de un objetivo que toma tiempo, dedicación y compromiso en todos los niveles de la organización.

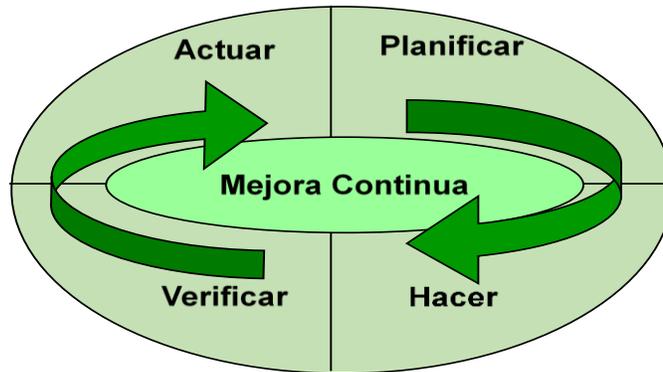


Figura N° 3: Ciclo de Mejora Continua o PHVA.  
Fuente: (MEM, 2017).

Además, (AENOR, 2008) refiere que, el estándar OHSAS 18001 (hoy ISO 45001) es compatible con las dos normas internacionales para la Gestión de la Calidad, ISO 9001, y la Gestión del Ambiente, ISO 14001, las cuales permiten la integración de la trionorma, lo que se denomina un Sistema Integrado de Gestión (SIG).

También (AENOR, 2008), indica que, OHSAS 18001:2007 es el modelo de referencia para la implementación de los sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional, más reconocido y desarrollado a nivel nacional como internacional.

En la figura siguiente se presentan los componentes clave del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO), desde la política del sistema integrado de gestión (SIG) hasta la mejora continua.

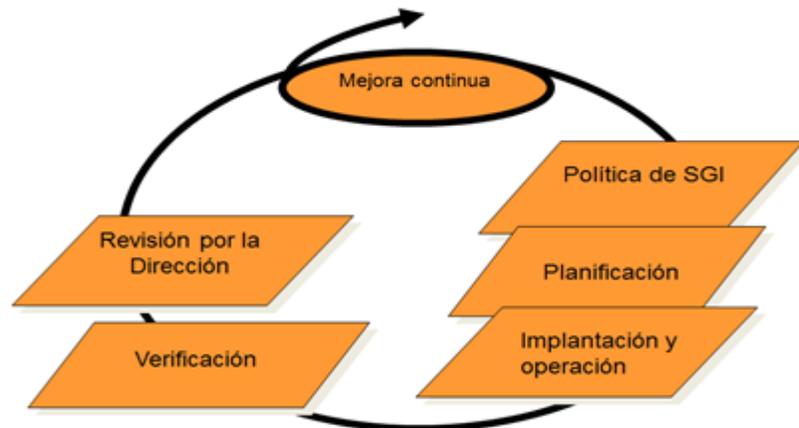


Figura N° 4: Elementos del Sistema de Gestión de SSO.  
Fuente: (MEM, 2017).

### 2.2.7 Diagrama de Gantt para la implementación del Sistema Web

Metodológicamente, el proyecto de implementación de este sistema de información debe seguir las siguientes fases:

- Diagnóstico de la eficiencia y rapidez de los reportes actuales.
- Requerimientos y requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
- Análisis del sistema de información en MySQL.
- Diseño del sistema de información en MySQL.
- Programación con PHP.
- Implementación y validación del sistema Web.
- Comunicación interna y capacitación a los Supervisores.
- Mantenimiento del sistema de información.

El alcance de estas actividades es a nivel de la empresa C.S.I S.A. - Ilo. También, es sustancial recalcar que cada una de las etapas del proyecto no se dan por cerradas una vez que finalizan, sino que tiene que ir retroalimentándose cuando se va avanzando en cada una de sus etapas.

## 2.3 Definición de términos

A continuación se definen los principales conceptos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO) y de Sistema Web.

### ▪ **Actos subestándares**

Son las malas acciones o malas prácticas realizadas por el colaborador y que no se ejecutan de acuerdo al PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro) u otro determinado estándar y que probablemente genere un accidente laboral. (MEM, 2017)

### ▪ **Aplicaciones Web**

Antes, las aplicaciones Web eran recopilaciones de legajos, documentos y figuras simples y estáticas, que cualquiera podía examinar, sin realizar interacciones reales con ellas. Sin embargo, con la evolución de la web se crearon los CGI (Common Gateway Interface), lo que precisan un dispositivo que sirve para pasar información entre servidores y los programas externos. Existen dos vías para su solución: con el diseño de sistemas modulares e integrados con el servidor, evitando la instalación y desarrollo de varios programas; y dándoles un intérprete de un lenguaje de programación para acceder al código y los ejecute. (Parsons, 2009)

### ▪ **Auditoria**

Se define como un proceso sistemático, autónomo y documentado que se realiza para evaluar objetivamente y establecer el nivel de cumplimiento de los criterios específicos. La auditoría puede ser interna o externa; donde en la primera la realiza el Auditor interno y en la segunda la realiza una empresa de reconocimiento internacional como Buerau Veritas, SGS, etc. (MEM, 2017)

### ▪ **Base de Datos**

La base de datos se define como un sistema formado por discos, programas y tablas con columnas y filas, donde es posible archivar o

almacenar en forma ordenada mucha información, para luego acceder directamente y usarla en forma sencilla y fácil. Sus características son: (Parsons, 2009)

- Autonomía física y lógica de los datos.
- Repetitividad de datos mínima.
- Acceso concurrente de múltiples clientes.
- Integridad.
- Aclaraciones complejas mejoradas.
- Auditable y seguridad de acceso.
- Data recuperable y con respaldo.
- Acceso a diversos programas.

▪ **Condiciones subestándares**

Las condiciones subestándares son escenarios o situaciones en el entorno de trabajo que se hallan fuera de lo normal y que probablemente genere un accidente laboral. (MEM, 2017).

▪ **Cuasiaccidentes**

Son todos los incidentes ocurridos que no generan daño al trabajador, máquina, proceso o entorno. (MEM, 2017).

▪ **Desempeño de la Seguridad y Salud Ocupacional**

Es el efecto cuantificable de la gestión de riesgos laborales que hace una empresa. La métrica del ejercicio laboral en SSO, contiene la medida de la efectividad de las revisiones de la corporación. En los sistemas de gestión implantados los resultados pueden verificarse respecto a la política de seguridad y salud en el trabajo. (MEM, 2017)

▪ **Evaluación del Riesgo**

Es el proceso de identificación, análisis y valoración de los riesgos debido a la presencia de diversos peligros, considerando las medidas de control o acciones correctivas en caso los riesgos sean significativos. (MEM, 2017)

▪ **Gestión ambiental**

Es la evaluación y control estratégico ambiental para ordenar los procesos antrópicos que impactan el entorno o los alrededores, para alcanzar la calidad de vida mediante la prevención o mitigación. (MEM, 2017)

▪ **Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional**

Es la evaluación y control estratégico de riesgos laborales para ordenar los procesos antrópicos que afectan al trabajador, para alcanzar la seguridad y salud ocupacional mediante la prevención y otros principios. (MEM, 2017)

▪ **Identificación de Peligros**

Es el proceso de reconocer y caracterizar un tipo de peligro o potencialidad existente en el puesto laboral y en la tarea que está realizando un trabajador. (MEM, 2017)

▪ **Incidente**

Es el suceso laboral, evento peligroso o cuasipérdida que, según la Pirámide de Bird, puede conducir a una lesión, enfermedad o fatalidad. Un accidente es un incidente con lesión, enfermedad o fatalidad. (MEM, 2017)

▪ **Indicadores de seguridad**

Son índices que reflejan el resultado de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Los indicadores más conocidos están el índice de frecuencia de accidentes (IF), el índice de severidad de accidentes (IS) y el índice de accidentabilidad (IA). (MEM, 2017)

Si consideramos que el objetivo es **CERO ACCIDENTES**

$$IF = \frac{\text{Número de Accidentes Ocurridos} \times 1\,000\,000}{\text{Horas Hombre trabajadas en un periodo de tiempo de exposición al riesgo}}$$

Si numero de accidente = 0 entonces IF = 0

$$IS = \frac{\text{Número de Jornadas Perdidas} \times 1\,000\,000}{\text{Horas Hombre trabajadas en un periodo de tiempo de exposición al riesgo}}$$

Si numero de jornadas perdidas = 0 entonces IS = 0

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

Si IF=IS = 0 entonces IA = 0

- **Inspecciones de seguridad**

Son técnicas de verificación interna con el fin de identificar los peligros, que se realizan mediante observaciones directas de los puestos de trabajo, procesos realizados, condiciones y protecciones en seguridad y salud ocupacional. (MEM, 2017)

- **Interfaz**

Es un conjunto de ordenamientos que admiten que un objeto adquiera cierto comportamiento con sus requerimientos mínimos. La interfaz hace referencia a polimorfismo. (Parsons, 2009)

- **Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

Es un lenguaje principalmente gráfico, de modelamiento de sistemas de software más conocido y usado, como los sistemas distribuidos y concurrentes. Su lenguaje estándar permite observar, detallar, elaborar y documentar un sistema, detallando un plano del modelo y que contiene otros aspectos como lenguaje de programación, procesos, funciones y estructura de bases de datos. (Parsons, 2009)

El UML amplía la habilidad para efectuar otros métodos de análisis y diseños orientados a objetos. Asimismo, el estándar de su lenguaje de modelado es invaluable, porque es la parte frecuente del proceso

comunicativo que requieren todos los entes comprometidos en un proyecto de informática.

- **Mejora continua**

Es el proceso sucesivo de optimización de un sistema de gestión para alcanzar progresos en el desempeño de la seguridad y salud en el trabajo de forma coherente con la política de la corporación. Se aplica e implementa generalmente a ún área o proceso piloto de alto riesgo. (AENOR, 2008)

- **No conformidad**

Es el incumplimiento de un requisito del sistema de gestión. Una no conformidad puede ser una desviación a los estándares laborales relevantes, prácticas en el trabajo, protocolos o procedimientos, requisitos legales y requerimientos del sistema de gestión. (AENOR, 2008)

- **Observaciones de seguridad**

Son técnicas de revisión de los peligros por el comportamiento y desempeño de los trabajadores en sus puestos de trabajo al realizar una tarea y su comparación con los estándares del sistema de gestión. (AENOR, 2008)

- **Peligro**

Es la potencialidad de todo aquello que puede generar perjuicio o daño a los colaboradores, máquinas, procesos o entorno. (MEM, 2017)

- **PHP**

Es un lenguaje de programación muy poderoso que, sistema manejador de base de datos, permite crear sitios web dinámicos. Se instala en el servidor y se opera con versiones de Apache, Microsoft IIs y Netscape Enterprise Server. La forma de utilizarlo es ubicando el código PHP dentro del código html de un sitio web.

Si usuario ingresa a la página que tiene este código, el servidor lo realiza y sólo recibe el resultado. Este lenguaje puede ser ejecutado en numerosos sistemas operativos como Windows, Mac OS, Linux o Unix, y permite relacionarse a cuantiosas bases de datos, incluyendo el MySQL, Oracle, ODBC, entre otros. (Parsons, 2009)

- **Pirámide de Bird**

Es una figura de seguridad referencial e indica que, por cada 600 incidentes o situaciones de amenaza ocurridos en un año, ocurren 30 accidentes con daños materiales, 10 accidentes leves y un accidente fatal. (AENOR, 2008)

- **Resíduos**

Son desechos o materiales utilizados sin valor, que se generan en un proceso industrial o minero. Ejemplos: Residuos municipales o urbanos (Resol), reciclables (plásticos, papeles, cartones, chatarra) y residuos peligrosos (Respel). (AENOR, 2008)

- **Riesgo**

Es el producto de la probabilidad y gravedad, severidad o consecuencia, donde un peligro puede causar pérdida o daño a los colaboradores, máquinas, procesos y entorno. (MEM, 2017).

- **Seguridad y Salud Ocupacional (SSO)**

Son elementos y situaciones que tienen efecto en la integridad física, psíquica y social de los colaboradores, personal temporal, contratistas, visitantes y otra personas que se hallen dentro de las instalaciones de la empresa, donde debe existir un requisito legal. (MEM, 2017).

- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO)**

Es una parte del sistema de gestión (SG) de una empresa que es útil para desplegar e implementar su política, objetivos, evaluaciones, planes, programas de gestión de riesgos laborales, según el ciclo de mejora

continua, mediante la planificación, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos. (AENOR, 2008)

#### ▪ **MySQL**

Según, (Welling y Thompson, 2005), MySQL es un sistema rápido y robusto que administra la base de datos relacionales (RDBMS).

Las bases de datos admiten acopiar, indagar, ordenar y recuperar datos con eficiencia. Este sistema controla el acceso a la data para avalar el uso simultáneo de varios clientes, dar acceso a la información y atestiguar el acceso a los clientes autorizados. Es decir, es un servidor multicliente y de subprocesamiento múltiple que distribuye bajo un sistema de licencia dual y puede usarse bajo una licencia de código abierto (GPL), que es gratuita mientras cumpla las condiciones de la misma.

Las ventajas que tiene este sistema son:

- Performance rápida.
- Costo bajo.
- Facilidad.
- Portabilidad.
- Código fuente.
- Disponibilidad.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo y nivel de la investigación

El tipo de investigación depende de la estrategia y en este caso se trata de un estudio **exploratorio y cuantitativo** porque solo se requiere de la observación de fenómenos, con la finalidad de identificar variables que más adelante serán medidas y analizadas. (Supo, 2014)

El nivel de esta investigación es **aprehensivo** porque se observa un fenómeno poco estudiado que debe ser abordado, analizado y comparado por lo que requiere paciencia, serenidad y receptividad en esta investigación. (UPT, 2017)

El diseño es **no experimental** porque no se manipulan las variables, se observan situaciones ya existentes o reales, no provocadas por el investigador, y **transeccional descriptivo** porque se recolectan datos en un tiempo único. (UPT, 2017)

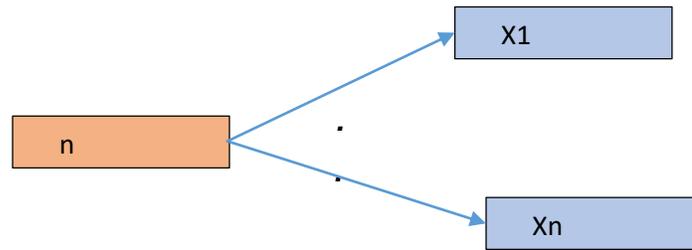


Figura N° 5. Diseño No Experimental transeccional descriptivo.  
Fuente: (UPT, 2017).

### 3.2 Población y/o muestra de estudio

La población está constituida por la información mensual del Sistema de Gestión de SSOA de la empresa CSI S.A, en el área de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental. La información se ha recopilado durante los últimos 5 años, del año 2014 al 2018, y las actividades de esta investigación han sido:

- Determinar la población y muestra de la investigación.
- Investigar los informes de SSO para recopilarlas.
- Depurar y seleccionar los datos de los informes, usando el SQL
- Aplicar el programa PHP y simular la información.
- Procesar la información con el sistema Web.
- Verificar cumplimiento de los objetivos.

Por lo que se determina, el tamaño de la población es:  $N = 240$  registros totales.

Tabla N° 1. Muestreo estadístico simple

MUESTREO SIMPLE para N = 240 registros (finita o conocida) - 2018		
$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$		
Tamaño de la población	N	<b>240</b>
Error Alfa (Nivel de Significancia)	$\alpha$	0.05
Nivel de Confianza	1- $\alpha$	0.95
Z de (1- $\alpha$ )	Z (1- $\alpha$ )	1.96
Es una idea del valor aproximado de la proporción poblacional. Esta idea se puede obtener revisando la literatura, por estudios pilotos previos. En caso de no tener dicha información utilizaremos el valor p = 0.5 (50%).	p	<b>0.50</b>
El valor del complemento de p, se calcula como la diferencia: q = 1 - p	q	0.50
Precisión (5 % es el Error máximo de estimación en este estudio)	e	<b>0.05</b>
Tamaño de la muestra	n	<b>148</b>
Tamaño de la muestra real con + 10%	n	<b>163</b>

Fuente: Elaboración propia. 2018.

Tabla N° 2. Muestreo estadístico estratificado.

MUESTREO ESTRATIFICADO DE REGISTROS - 2018			
ITEMS	TAMAÑO POBLACIÓN	% DE POBLACIÓN	TAMAÑO MUESTRA
Registros de asistencia a capacitación	60	25.00%	<b>41</b>
Registros de control de capacitación	60	25.00%	<b>41</b>
Registros de observación e inspección	60	25.00%	<b>41</b>
Registros de manejo de residuos y reciclaje	60	25.00%	<b>41</b>
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>100.00%</b>	<b>163</b>
<b>TAMAÑO DE MUESTRA</b>	<b>148</b>		
<b>SOBRE MUESTRA +10%</b>	<b>163</b>		

Fuente: Elaboración propia. 2018.

el tamaño de la muestra: n = 163 registros (41 de cada registro de los ítems respectivamente).

### 3.3 Operacionalización de variables

**Variable independiente X:** Sistema Web.

**Variable dependiente Y:** Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental.

En la Tabla N° 3 se presenta la concepción y operacionalización de variables, es decir la definición conceptual y operacional, así como las dimensiones e indicadores.

En el **Anexo 1** se presenta la matriz de consistencia del trabajo de investigación.

Tabla N° 3. Concepción y operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índice
V. Independiente: Sistema Web (X)	La Real Academia Española define al Sistema Web como: "Programa o conjunto de programas que realizan funciones específicas y permiten el desarrollo de un sistema informático".	El sistema Web es el programa de información elaborado en base a las dimensiones e indicadores de escalabilidad, integridad y disponibilidad.  La gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental es la evaluación (identificación, medición y análisis) y control de los riesgos de seguridad y salud ocupacional, y de impactos ambientales.	X1: Escalabilidad	Temporal	s
				Geográfica	Km
			X2: Integridad	De amenaza	Adim.
				De seguridad	Adim.
			X3: Disponibilidad	Temporal	s
				De consultas	%
			Y1: Gestión de la SSO	h-H de capacitación mensual	h-H/mes
				h-H trabajadas mensual	h-H/mes
				Índice de frecuencia de accidentes mensual	IFA
				Índice de severidad de accidentes mensual	ISA
			Y2: Ge. de las observaciones e inspecciones	Índice de accidentabilidad mensual	IA
				N° de observaciones	C, CS, AS, AP
				N° de inspecciones	C, CS, AS, AP
				N° de pérdidas por evento	L, M, G, C, CT
N° de estatus por evento	L, ED, P				
N° de causas por condiciones subestándares	Diversas				
Y3: Ge. ambiental de residuos y reciclaje	N° de causas por actos subestándares	Diversas			
	Peso de envases vacíos por mes	Kg/mes			
	Peso de trapos contaminados por mes	Kg/mes			
	Peso de Garnet por mes	Kg/mes			
	Peso de materiales contaminados por mes	Kg/mes			
	Peso de residuos metálicos y comunes por mes	Kg/mes			
	Peso de botellas plásticas por mes	Kg/mes			
	Peso de papeles y cartones por mes	Kg/mes			
Volumen de solventes por mes	L/mes				
V. Dependiente: Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental (Y)	El D.S N° 024-2017-EM define a la Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental como: "Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad, salud minera y ambiente, integrándola a la producción, calidad y control de costos".				

Fuente: Elaboración propia. 2018.

### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Para la recolección de datos se aplicarán dos técnicas:

- Revisión documental para recopilar, analizar, seleccionar y extraer información de las fuentes secundarias que maneja la empresa.
- Observación directa para analizar la información primaria de los registros de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental de la empresa.

Los instrumentos son los registros o fichas de observación (**Anexos 2, 3, 4 y 5**).

Los reportes y bases de los datos estadísticos de las fuentes primarias de la empresa CSI S.A, así como de fuentes secundarias, han sido validados por la empresa mediante cruce de la información y en base a las experiencias.

Los datos obtenidos físicamente y en MS EXCEL serán analizados y se definirá el programa Web que se utilizará.

### **3.5 Procesamiento y análisis de datos**

Los datos recolectados en MS EXCEL durante los cinco años de gestión en la empresa CSI S.A serán procesados usando el sistema de gestión de base de datos MySQL versión 5.7, así como el lenguaje de programación PHP versión 7.1, utilizando el framework laravel que permite crear sitios web dinámicos.

Para el procesamiento de la información recolectada se realizó utilizando hoja de cálculo Excel versión 2016, para la realización de tablas, y gráficos tipo barras y circular para mostrar los resultados obtenidos y procesarlo en la estadística descriptiva.

Framework Laravel mediante consola me permitió generar los controladores, modelos, vistas del proyecto, brinda muchas funcionalidades adicionales que PHP no posee como la seguridad e encriptación.

El Sistema Web permite ejecutar mediante artisan en un puerto de preferencia, brinda una estructura robusta donde puedo trabajar el desarrollo y mantenimiento del mismo de una forma eficaz y ordenada, trae consigo Blade que es un sistema de plantilla para crear vistas

Brinda en Debug adecuado para identificar rápidamente los errores e dando indicaciones de sus causales

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis del Sistema Web - Gestión SSOA

##### 4.1.1 Roles y responsabilidades

A continuación, se describen las principales responsabilidades llevadas a cabo para desarrollar el sistema Web según la metodología RUP.

Tabla N° 4. Roles y responsabilidades.

Rol	Función/Responsabilidad	Nombre del Actor
<b>Administrador del proyecto</b>	- Determinar los recursos, gestionar las prioridades y coordinar interacciones con los usuarios.	Carlos Yoryi Mattos
	- Supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema, la planificación y el control del proyecto.	Cuba

<b>Analista de sistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capturar, especificar y aprobar requisitos, interactuando con el usuario mediante entrevistas.</li> <li>- Elaborar la modelación de análisis y diseño.</li> </ul>	Carlos Yoryi Mattos Cuba
<b>Diseñador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear el diseño arquitectónico y detallado del sistema Web, en base a los requisitos.</li> <li>- Cuidar que el producto se ajuste al diseño.</li> </ul>	Carlos Yoryi Mattos Cuba
<b>Programador</b>	Construir prototipos del sistema y elaborar modelo de datos.	Carlos Yoryi Mattos Cuba
<b>Controlador - Tester</b>	Ejecutar pruebas funcionales, de conectividad y rendimiento del sistema Web.	Carlos Yoryi Mattos Cuba

Fuente: Elaboración propia. 2018.

#### 4.1.2 Estimaciones del proyecto

Respecto a los hitos que marcan el final de cada fase, se describen en la siguiente tabla según lo propuesto por (I. Jacobson et al., 2000).

Tabla N° 5: Distribución de tiempos e iteraciones para cada etapa.

<b>Etapas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaborar requisitos del producto desde la vista del usuario.</li> <li>✓ Identificar importantes casos de aplicación y refinar plan de desarrollo del proyecto.</li> <li>✓ La aceptación de los requisitos y el plan de desarrollo indican el final de esta etapa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observar y analizar requisitos.</li> <li>✓ Elaborar prototipo de arquitectura.</li> <li>✓ La verificación y aceptación del prototipo de arquitectura del sistema es el final de esta etapa.</li> </ul>

- 
- ✓ Terminar de analizar y diseñar los casos de aplicación, refinando la modelación del análisis y diseño.
  - ✓ El producto se hace en base a 3 iteraciones, cada una creando una versión donde se aplican las pruebas y se aprueba con el usuario.
  - ✓ Elaborar material de apoyo al usuario.
  - ✓ El hito que indica el fin de esta etapa, con la capacidad operativa parcial del producto y su criticidad, lista para pruebas beta.
- 
- ✓ Preparar versión para distribución con implantación y adaptación al sistema actual.
  - ✓ Incluir capacitación de los usuarios.
  - ✓ El hito que refleja el fin de esta etapa incluye entrega de la documentación y capacitación.
- 

Fuente: El Proceso unificado de desarrollo de Software, 2000.

### **4.1.3 Desarrollo del sistema Web – Metodología RUP**

Para analizar, implementar y documentar el sistema Web se ha estimado el uso de la metodología estándar: RUP (Proceso Unificado de Software) y UML (Lenguaje Unificado de Modelado).

#### **4.1.3.1 Modelado del sistema Web**

##### **a) Identificación de actores**

El sistema cuenta con cuatro (04) tipos de actores los cuales se indican a continuación.

Tabla N° 6. Actores del sistema de inventario.

Actor	Descripción
Administrador	<b>Usuario que ingresa al sistema Web para administrarlo, delega roles y permisos y tiene acceso a manejar los 3 módulos</b>
Usuario	Usuario que ingresa al sistema Web para hacer actividades con permisos del administrador.
Digitador	Usuario que ingresa información al sistema, con permiso limitado por el administrador.
Gerencial	Usuario que solo podrá ver los reportes del sistema web, para la toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia. 2018.

#### 4.1.3.2 Requerimientos del sistema

*Requerimiento funcional:*

El sistema Web requiere las siguientes actividades:

- R1. Validar el acceso de usuarios al sistema mediante la lectura de contraseñas.
- R2. Registrar los datos de nuevos usuarios como: nombre, apellidos, DNI.
- R3. Registrar los roles y permisos de usuarios.
- R4. Registro de información al sistema (capacitación, observaciones, inspecciones, residuos sólidos, trabajadores)
- R5. Ingreso de información al sistema
- R6. Generar los reportes mensuales y anuales del SGSSOA.

*Requerimiento no funcional:*

• Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Windows 10.</li> <li>• Lenguaje de desarrollo PHP.</li> <li>• Gestor de BD MySQL versión 5.7.</li> </ul>
• Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidor de Backup.</li> </ul>

### 4.1.3.3 Diagrama de paquetes

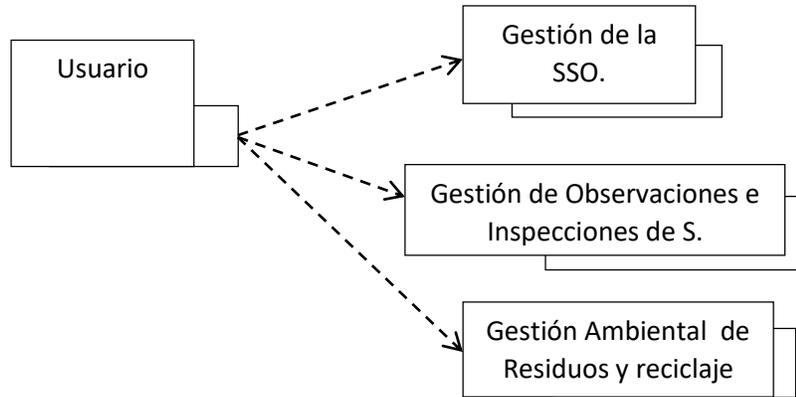


Figura N° 6. Diagrama de paquetes.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

### 4.1.3.4 Modelamiento de casos de uso

El modelamiento de los casos de uso del sistema Web muestra gráficamente todas las funciones requeridas para el manejo del SGSSOA, tal como se muestra en los siguientes diagramas:

#### a) Caso de uso: R1. Inicio y cierre de sesión

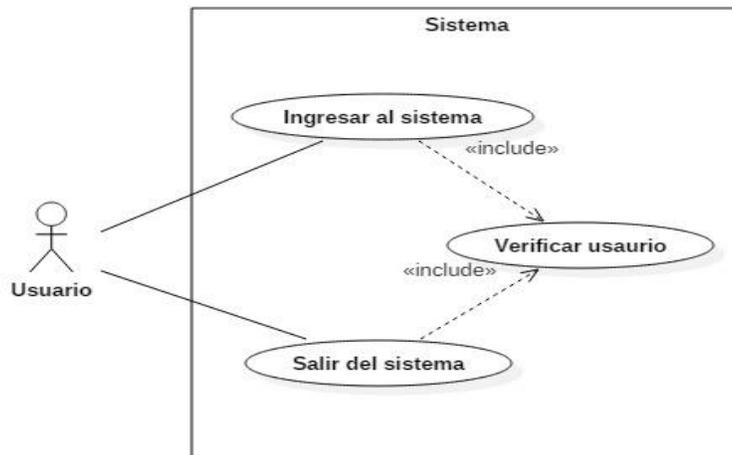


Figura N° 7. Caso de uso de inicio y cierre de sesión.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

Versión	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo
1.0	Yoryi Mattos Cuba	Yoryi Mattos Cuba	Asesor de Tesis	25-08-2019	Creación del Caso de Uso y Descripción M_CU1

ID	M_CU01	Nombre	<b>Iniciar Sesión</b>
Actor(es)	Administrador		
Objetivo	Este caso de uso contiene las acciones: El usuario del sistema validará su acceso al Sistema y le mostrarán la aplicación con opciones de acuerdo con su nivel de usuario.		
Precondiciones	Las cuentas de acceso deben estar registradas con el estado "Activo" en el Sistema.		
Postcondiciones	--		
Flujo de Eventos			
<b>ACTOR</b>		<b>SISTEMA</b>	
		1. El sistema devuelve la página de inicio que es "Inicio de Sesión", muestra los campos de "Usuario", "Contraseña" y un botón de "Ingresar"	
2. El usuario ingresa los campos mostrados por el sistema y presiona el botón "Ingresar"		3. Se validan los datos ingresados y se buscan en la base de datos los campos ingresados en caso de que no exista el usuario o que los datos ingresados sean erróneos se retorna al Paso 2, de lo contrario se ingresará al sistema, mostrando opciones de acuerdo con el nivel del Usuario.	
		4. Fin de la Actividad	

**b) Caso de uso: R2. Gestión de usuarios (Registrar los datos de nuevos usuarios)**

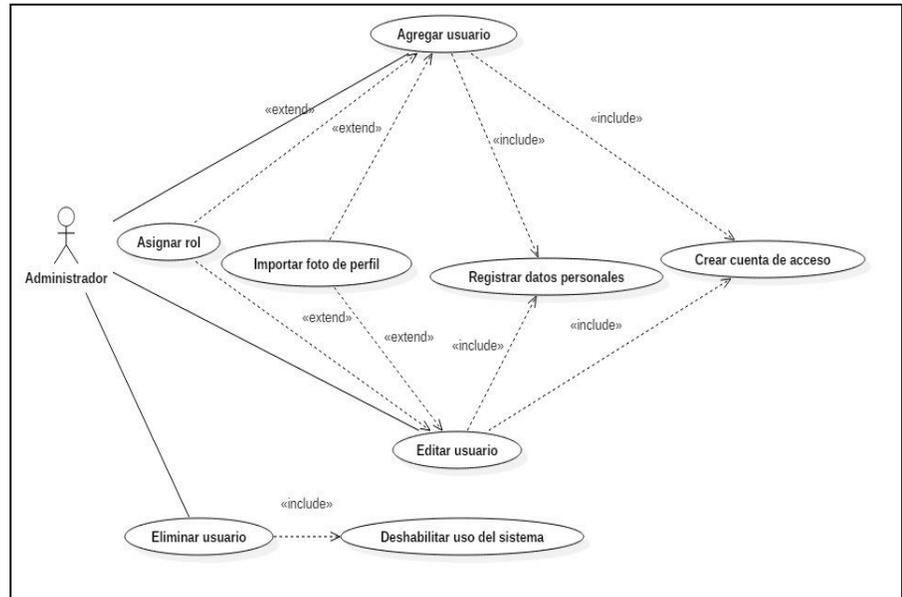


Figura N° 8. Caso de uso de gestión de usuarios.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

ID	M_CU02	Nombre	Gestionar Usuario
Actor(es)	Administrador		
Objetivo	Este caso de uso contiene las acciones principales sobre los usuarios del sistema, tales como “Agregar Usuario”, “Editar Usuario”, “Asignar rol Usuario”.		
Precondiciones	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.		
Postcondiciones	Luego de la finalización de la actividad, el sistema almacenará la información sobre las acciones realizadas.		
Flujo de Eventos			
<b>ACTOR</b>		<b>SISTEMA</b>	
1. El usuario selecciona el menú desplegable “Mantenimiento”		2. Retorna los submenús de: “Administrar Usuario”.	

<p>3. EL usuario Selecciona la opción “Administrar usuario”</p>	<p>4. El sistema mostrará una nueva vista que contienen los siguientes campos: <b>DNI, Nombre, Apellido, Correo, Teléfono, Usuario, Estado</b>, se cargarán los usuarios existentes en una lista de modo que se podrá disponer de 3 acciones: “Agregar Usuario”, “Editar Usuario”.</p>
<p>5. Realiza una de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Agregar Usuario</li> <li>b) Editar Usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar rol Usuario</li> </ul> </li> </ul>	

**c) Caso de uso: R3. Gestión de roles y permisos** (Registrar los roles y permisos de usuarios)

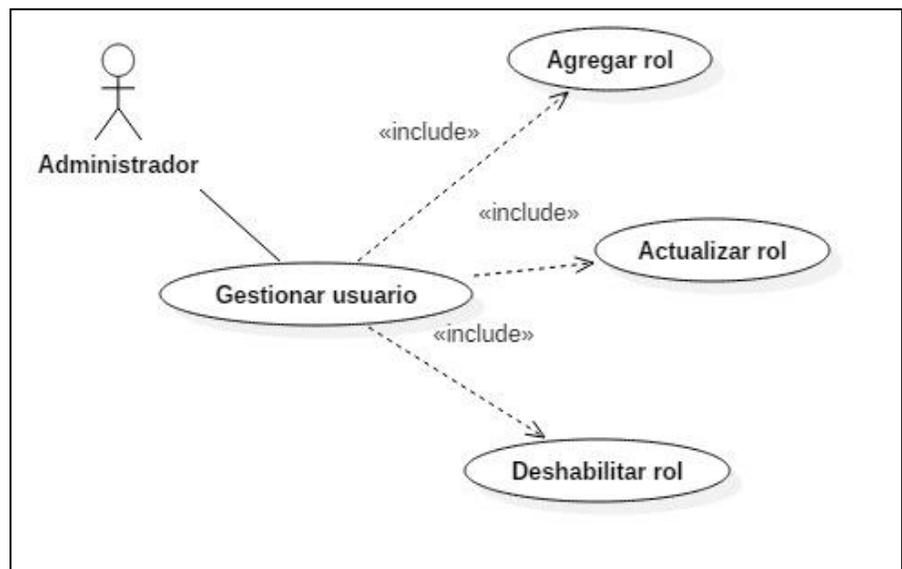


Figura N° 9. Caso de uso de gestión de roles y permisos.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

ID	M_CU03	Nombre	<b>Gestionar Usuario</b>
Actor(es)	Administrador		
Objetivo	Este caso de uso contiene las acciones principales sobre los usuarios del sistema, tal como tipo de usuario: "Admin" , "Digitador", "Gerencial"		
Precondiciones	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.		
Postcondiciones	Luego de la finalización de la actividad, el sistema almacenará la información sobre las acciones realizada.		
Flujo de Eventos			
<b>ACTOR</b>		<b>SISTEMA</b>	
6.	El usuario selecciona el menú desplegable "Mantenimiento"	7.	Retorna los submenús de: "Administrar Usuario".
8.	EL usuario Selecciona la opción "Administrar usuario"	9.	El sistema mostrará una nueva vista que contienen los siguientes campos: <b>DNI, Nombre, Apellido, Correo, Teléfono, Usuario, Estado</b> , se cargarán los usuarios existentes en una lista de modo que se podrá disponer de la acción: "Agregar Usuario", "Editar Usuario".
10.	El usuario selecciona tipo de usuario: c) Admin. d) Digitador e) Gerencial		

**d) Caso de uso: R4. Registro de información al sistema**

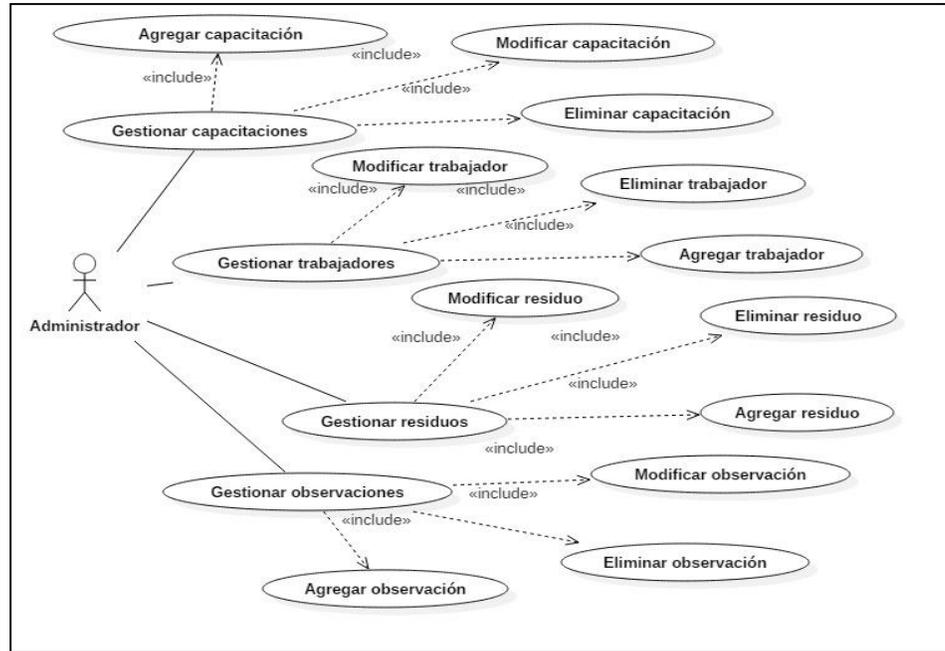


Figura N° 10. Caso de uso de registro de información al sistema.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

ID	P_CU01	Nombre	<b>Gestionar Proyecto</b>
Actor(es)	Administrador		
Objetivo	El Administrador es el responsable de gestionar las capacitaciones, HHT trabajadores, observaciones e inspecciones, Manejo de RRSS, por lo que para hacerlo deberá completar todos los campos necesarios para poder llevarlo a cabo.		
Precondiciones	El Administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.		
Postcondiciones	--		
Flujo de Eventos			
<b>ACTOR</b>		<b>SISTEMA</b>	
1. El Usuario selecciona el menú desplegable "Sistema de Gestión de Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente"		2. Muestra los submenús de "SGSSOA" que son "Capacitaciones", "HH trabajadas", "Manejo de residuos", "Observaciones e inspecciones" y "mantenimiento"	

<p>2. Selecciona el submenú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Capacitaciones</li> <li>b) HH trabajadas</li> <li>c) Manejo de residuos</li> <li>d) Observaciones e inspecciones</li> <li>e) mantenimiento</li> </ul>	<p>3. Registro de capacitación “ Registro de datos”, HH trabajadas e indicadores “Registro de Datos”, Manejo de Residuos, “Registro de Datos” Observaciones e inspecciones “Registro de observaciones, registro de inspecciones”, Mantenimiento “Registro de Usuario nuevo”</p>
<p>5. Realiza una de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Registrar Datos</li> <li>b) Editar</li> <li>c) Eliminar</li> </ul>	

**e) Caso de uso: R5. Ingreso de información al sistema**

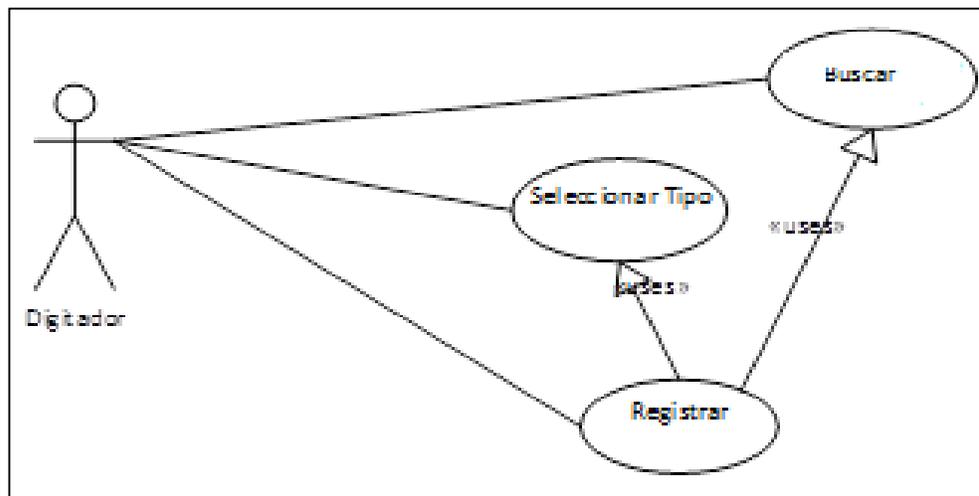


Figura N° 11. Caso de uso ingreso de información al sistema  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

ACTOR	SISTEMA
1. El digitador ingresa al sistema con su usuario selecciona tipo, y registrar. Selecciona el botón de “guardar”	2. Verifica la validez de los datos ingresados, si existe algún error se reporta un mensaje de error y devuelve al paso 1, de lo contrario continua.  Se guardan la información en la base de datos, se muestra un mensaje “operación realizada correctamente”.
	3. Fin de la Actividad

**f) Caso de uso: R6. Gestión de reportes (Generar los reportes mensuales y anuales del SGSSOA)**



Figura N° 12. Caso de uso de gestión de reportes del sistema.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

ID	P_CU02	Nombre	<b>Gestionar Reportes</b>
Actor(es)	Administrador, Gerente, usuario		
Objetivo	El Administrador es el encargado de asignar los distintos roles a miembros del proyecto, mientras que un usuario de proyecto debe realizar las acciones de seleccionar tipo de reportes, procesar consulta, visualizar el estado de reporte		
Precondiciones	Las cuentas de acceso deben estar registradas con el estado "Activo" en el Sistema.		
Postcondiciones	--		
Flujo de Eventos			
<b>ACTOR</b>		<b>SISTEMA</b>	
1. Selecciona el submenú "Reporte mensual, reporte anual".		2. Muestra una vista con los proyectos a su cargo.	
3. El usuario selecciona "tipo de reporte"		4. Muestra los submenús de "Proyecto" que son "Reportes", "Tipo de reporte", "Generar reporte", "visualizar estado de reporte".	
5. El administrador, gerente evalúa entregable del proyecto.		6. El sistema valida la información si existe un error se retorna al paso 5 caso contrario los datos se guardarán en la base de datos.	
		7. Fin de la Actividad	

#### 4.1.3.5 Diagramas de secuencias

A continuación, se presentan los principales diagramas de secuencias del sistema Web.

### a) Inicio de sesión

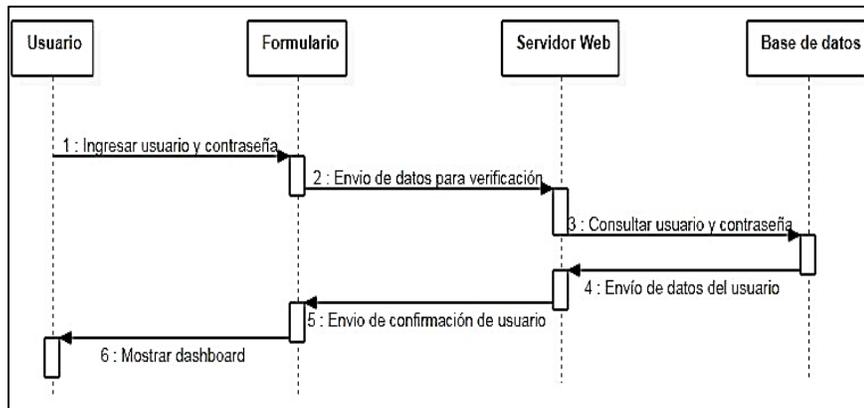


Figura N° 13. Diagrama de secuencias para inicio de sesión.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

### b) Registro de usuario

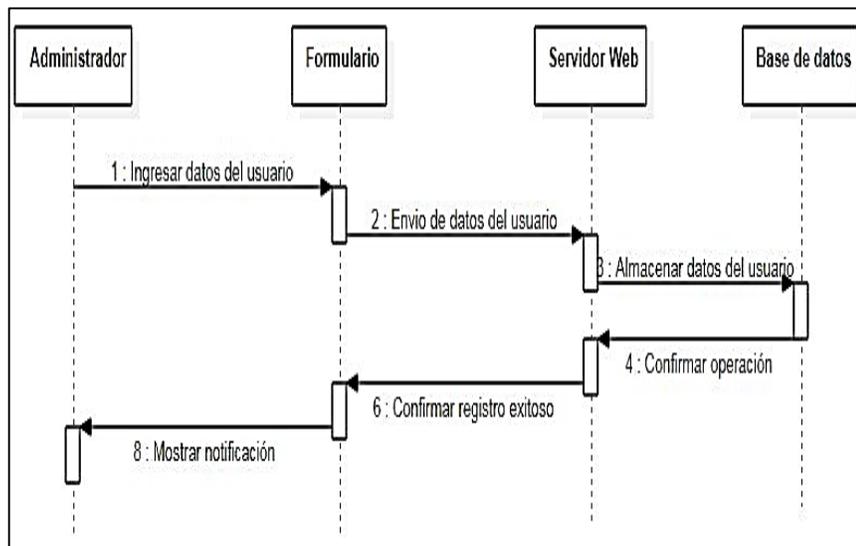


Figura N° 14. Diagrama de secuencias para registrar usuario.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

### c) Registro de ingreso de información al sistema

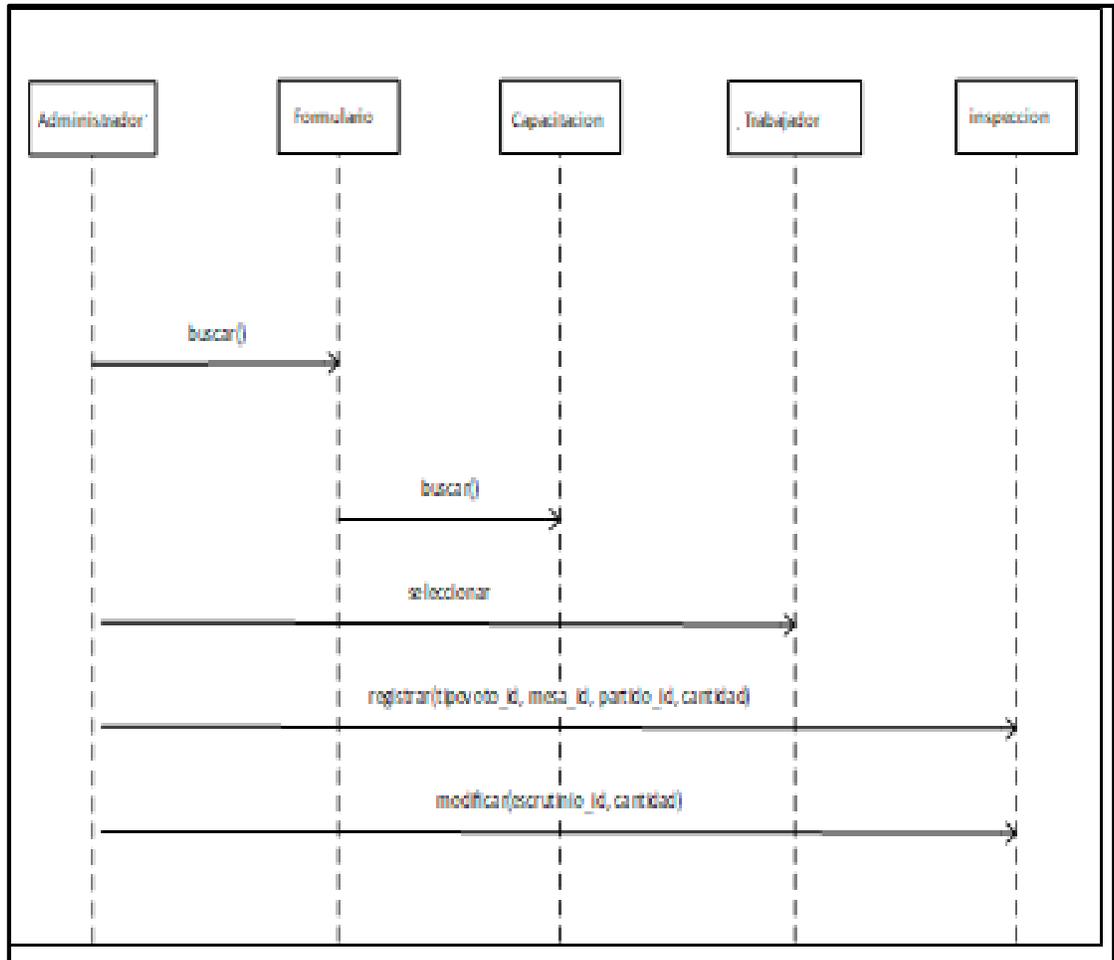


Figura N° 15. Diagrama de secuencias - Ingreso de información al sistema.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

#### 4.1.3.6 Diagramas de actividades

Los principales diagramas de actividades del sistema se presentan enseguida.

a) Inicio de sesión

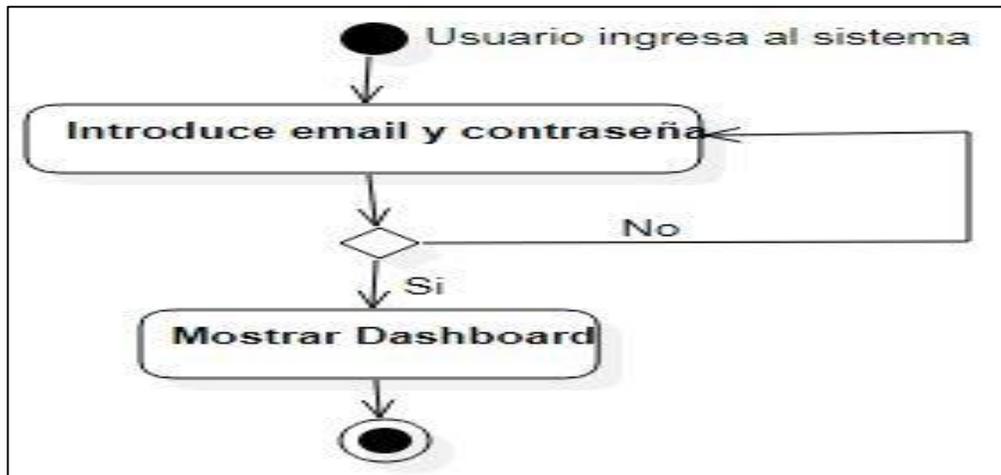


Figura N° 16. Diagrama de la actividad inicio de sesión.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

b) Registrar Usuario

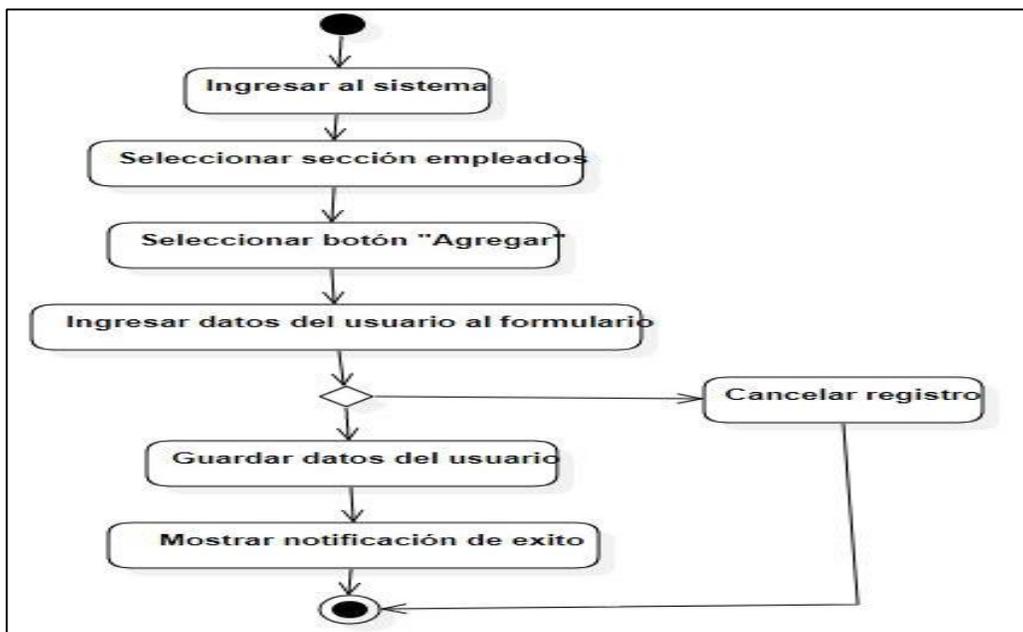


Figura N° 17. Diagrama de la actividad registro de usuario.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

c) Registro del rol y permiso

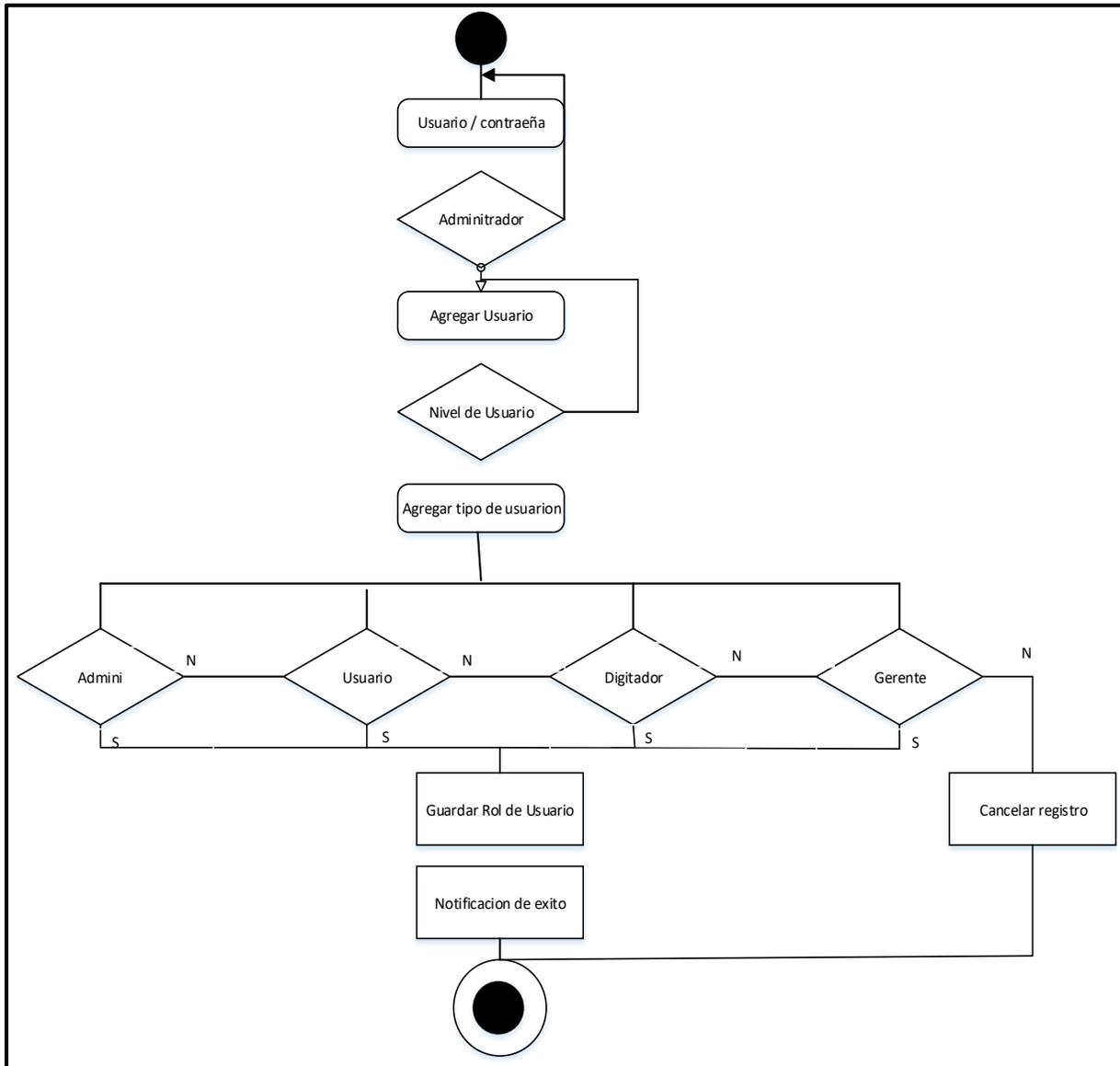


Figura N° 18. Diagrama de la actividad registro de rol y permiso  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

d) Registro de información al sistema

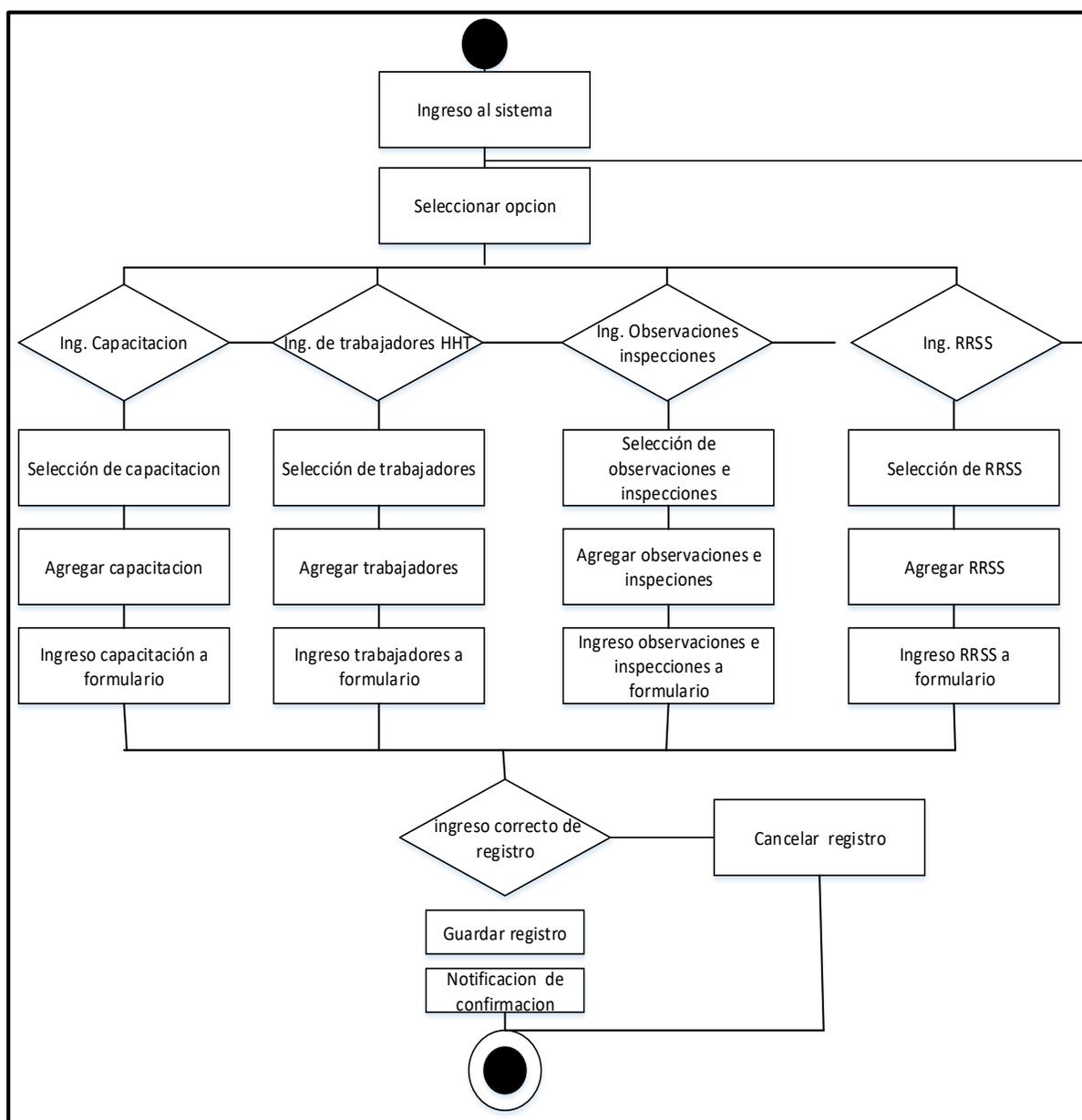


Figura N° 19. Diagrama de la actividad registro de información al sistema  
Fuente: Elaboración propia. 2018

e) Ingreso de información al sistema

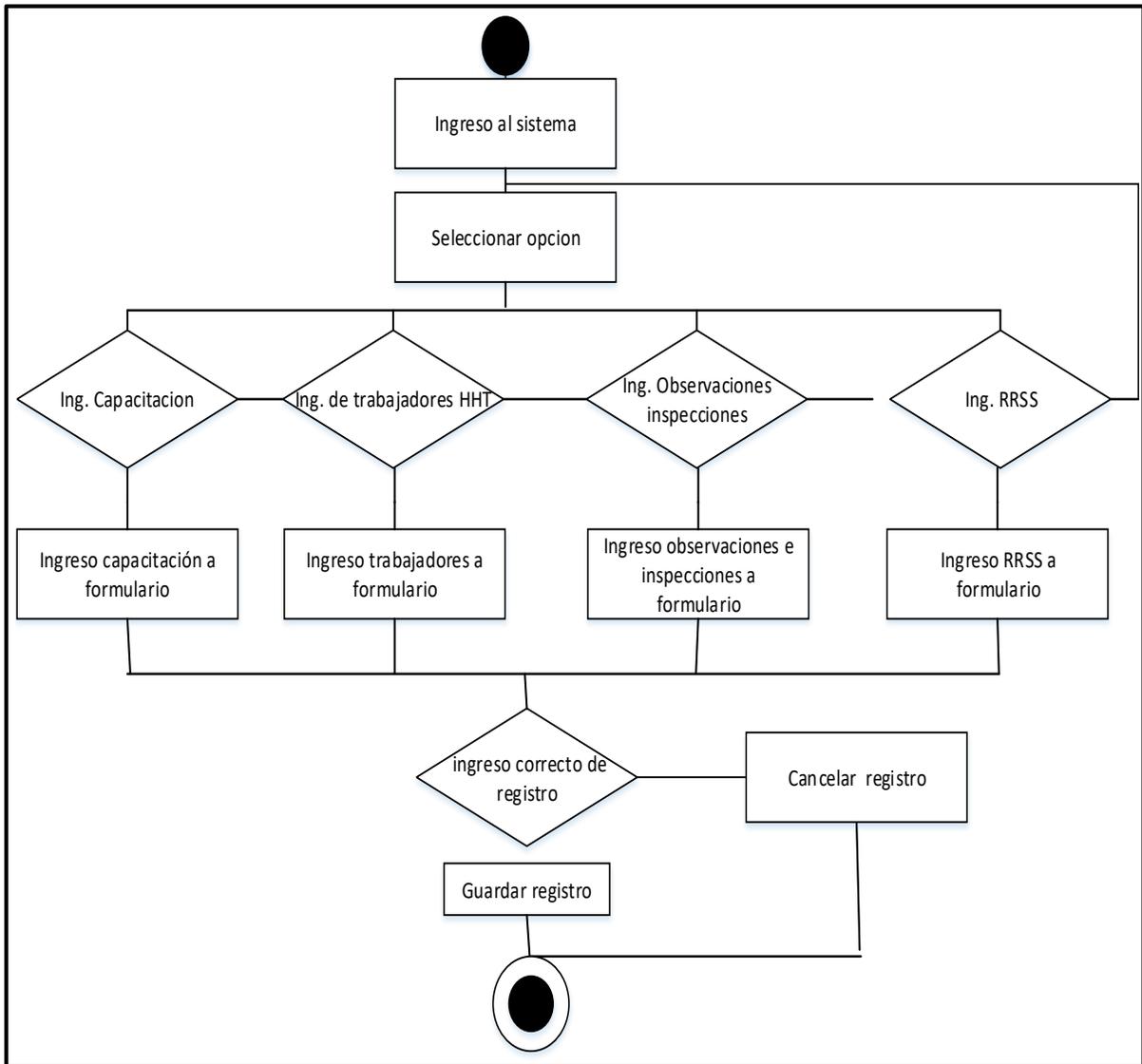


Figura N° 20. Diagrama de la actividad ingreso de información al sistema  
Fuente: Elaboración propia. 2018

f) Reporte de mensual y anual de SGSSOMA

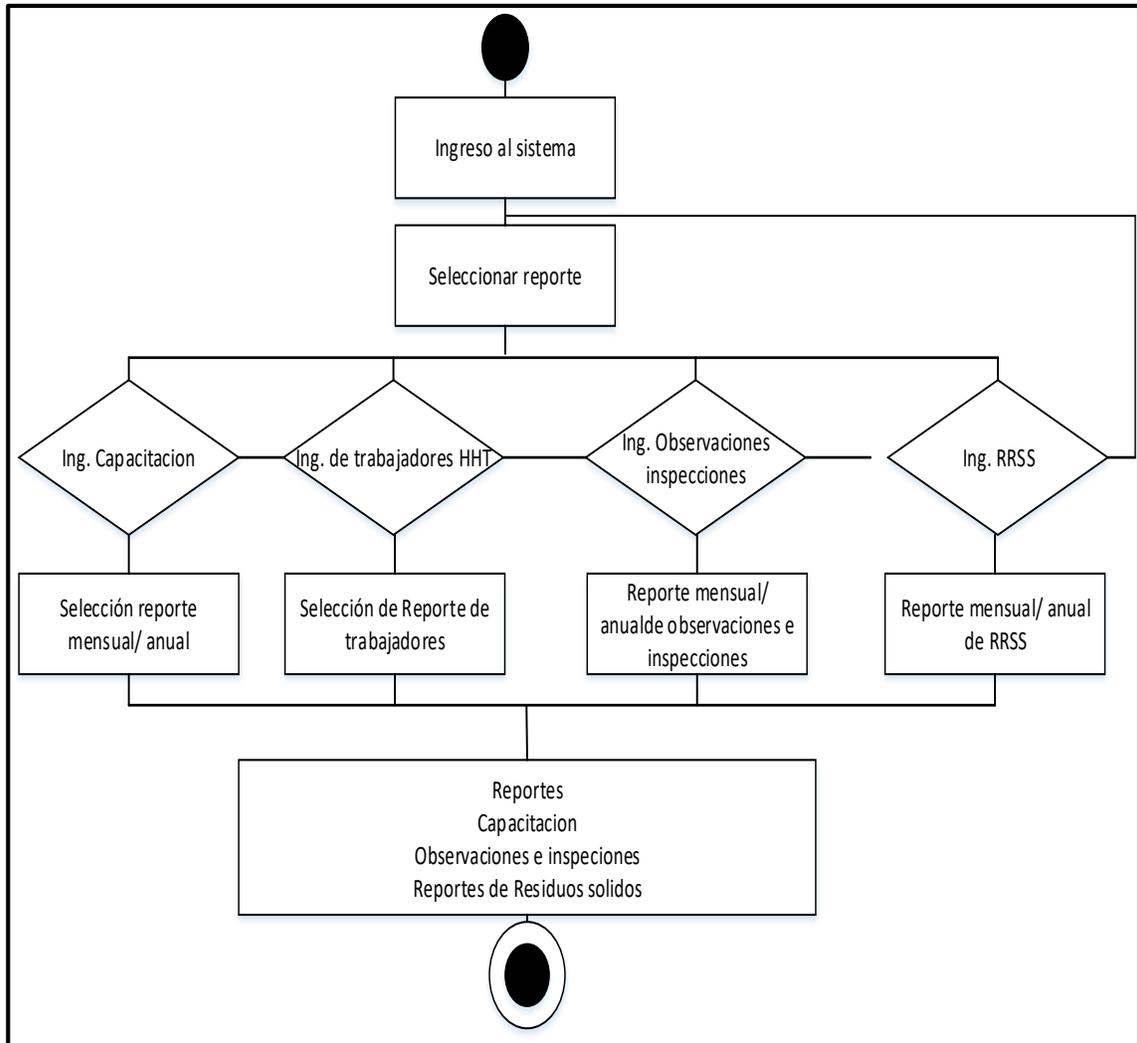


Figura N° 21. Diagrama de la actividad reporte de mensual y anual de SGSSOMA  
Fuente: Elaboración propia. 2018

#### 4.1.3.7 Diagrama de implementación de los componentes

A continuación, se presenta el diagrama de componentes simplificado.

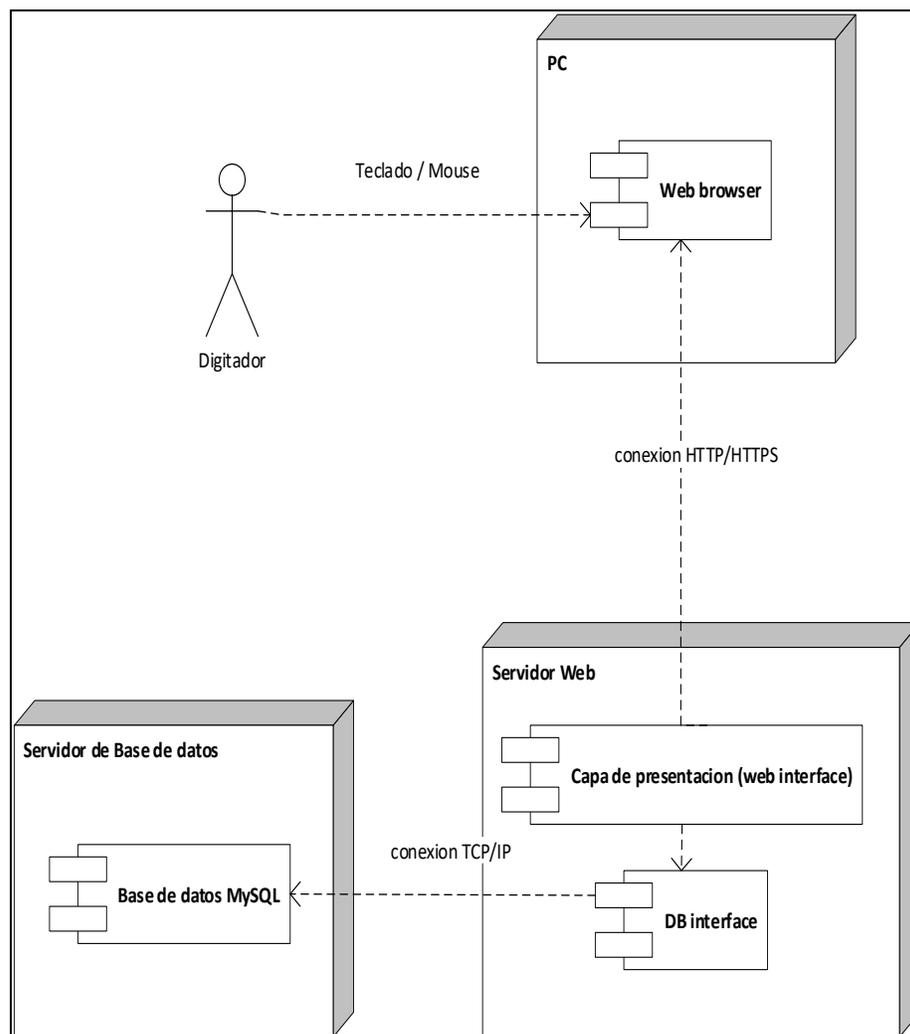


Figura N°22 Diagrama de componentes de la aplicación.  
Fuente: Elaboración propia. 2018.

La base de datos del Sistema Web que se ha diseñado y el diccionario de datos se puede observar en el **Anexo 6**.

## 4.2 Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental

La figura siguiente muestra es el diagrama relacional del Sistema de Gestión de la Seguridad, Salud ocupacional y Ambiental (SGSSOA).

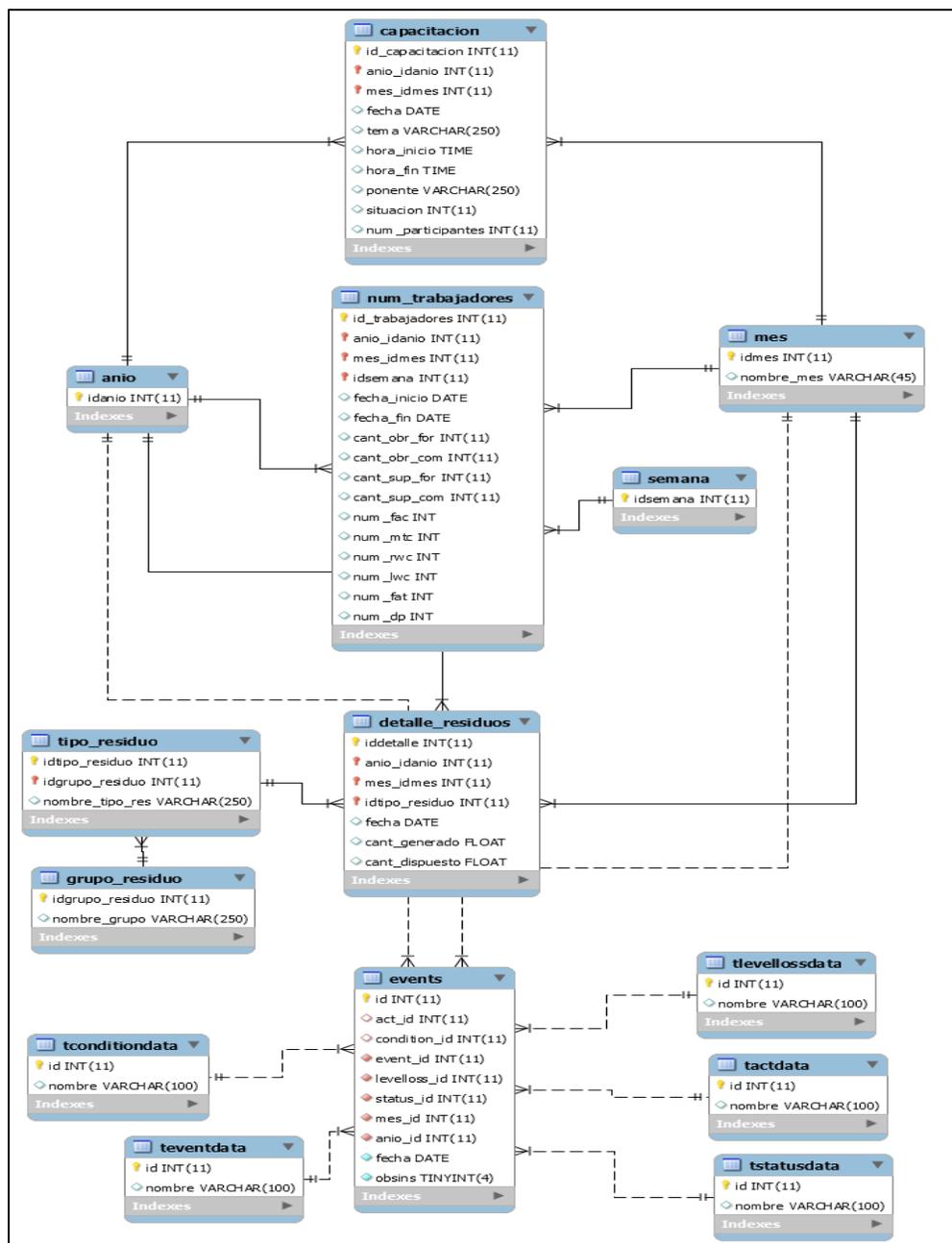


Figura N° 23. Diagrama relacional del Sistema Web SGSSOA.  
Fuente: Sistema Web 2018.

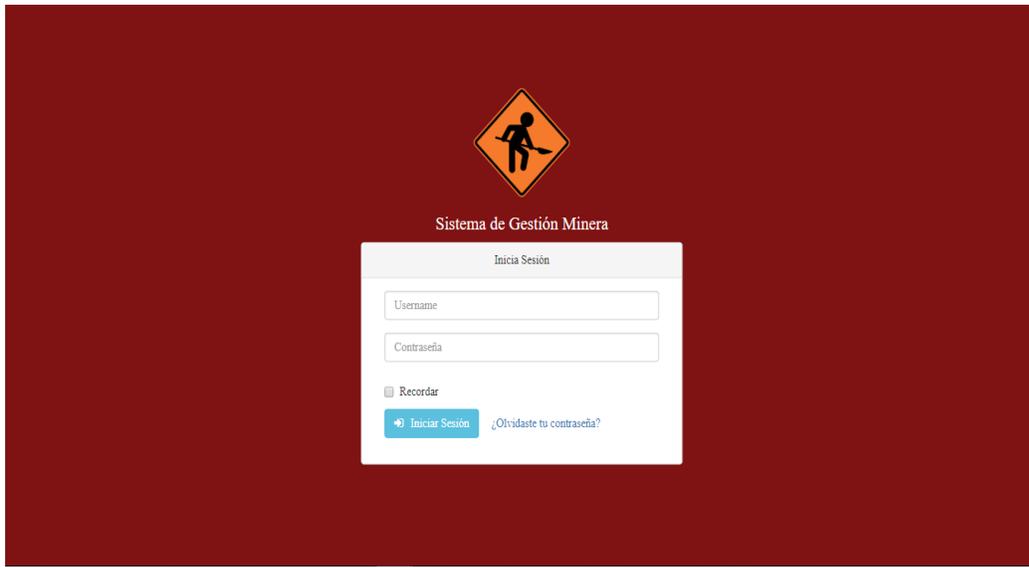
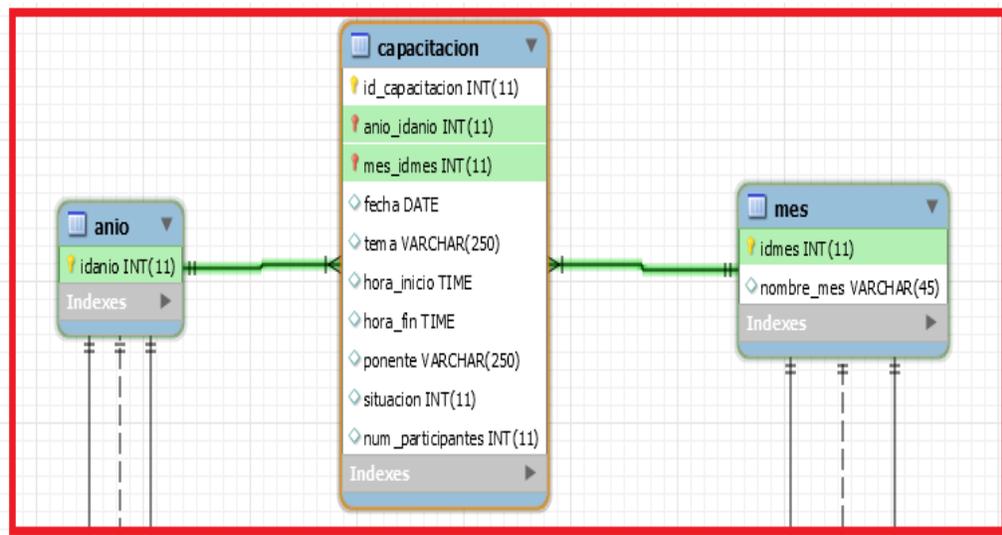


Figura N° 24. Interfaz del Sistema Web (SGSSOA).  
Fuente: Sistema Web 2018.

#### 4.2.1 Módulo de gestión de la seguridad y salud ocupacional

En la figura siguiente se muestra el Diagrama Relacional del Módulo de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (**GSSSO**), así como las interfaces del módulo de GSSO



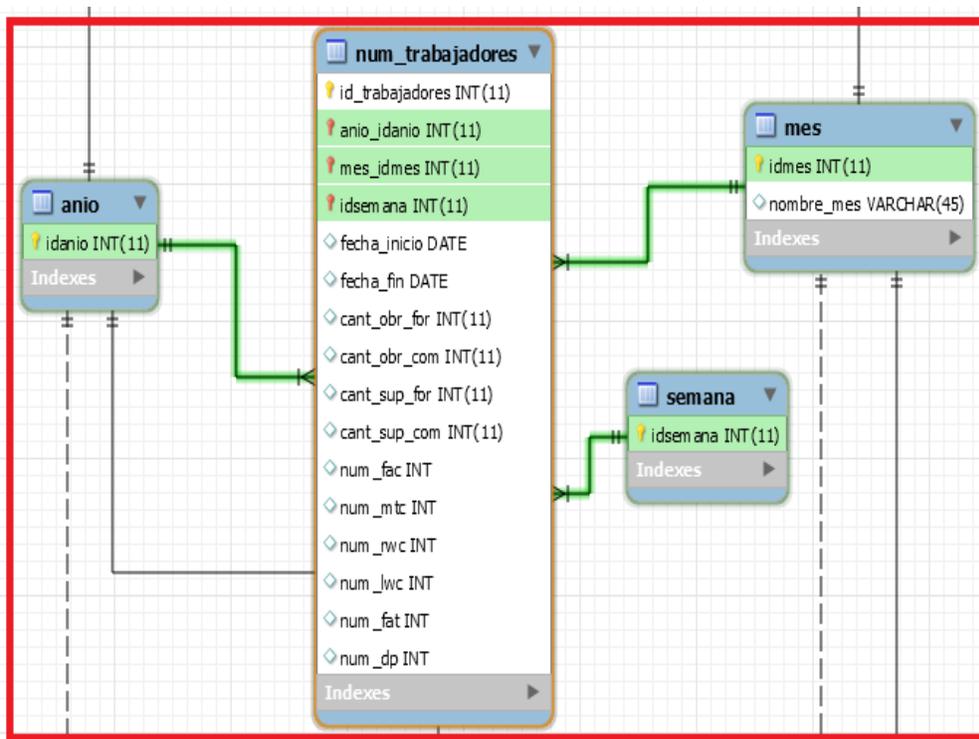


Figura N° 25. Diagrama relacional del Módulo GSSO.  
Fuente: Sistema Web 2018.

Sistema Web SGSSOA Configuraciones - admin

**Registrar Trabajadores**

Dashboard / Gestión Minera

[Registrar Datos](#)

Historial

Show 10 entries Search:

Año	Mes	Semana	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cant. Obrero Foraneo	Cant. Obrero Comunidad	Cant. Superv. Foraneo	Cant. Superv. Comunidad	Acción
2016	2	1	2018-02-07	2018-02-07	20	13	14	30	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2016	2	2	2018-02-07	2018-02-07	23	14	16	43	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2016	6	1	2018-02-07	2018-02-07	43	65	54	32	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2016	6	2	2018-02-07	2018-02-07	65	43	45	21	<a href="#">Editar</a>

Figura N° 26. Interfaz del Módulo GSSO-HHTrabajadores.  
Fuente: Sistema Web 2018.

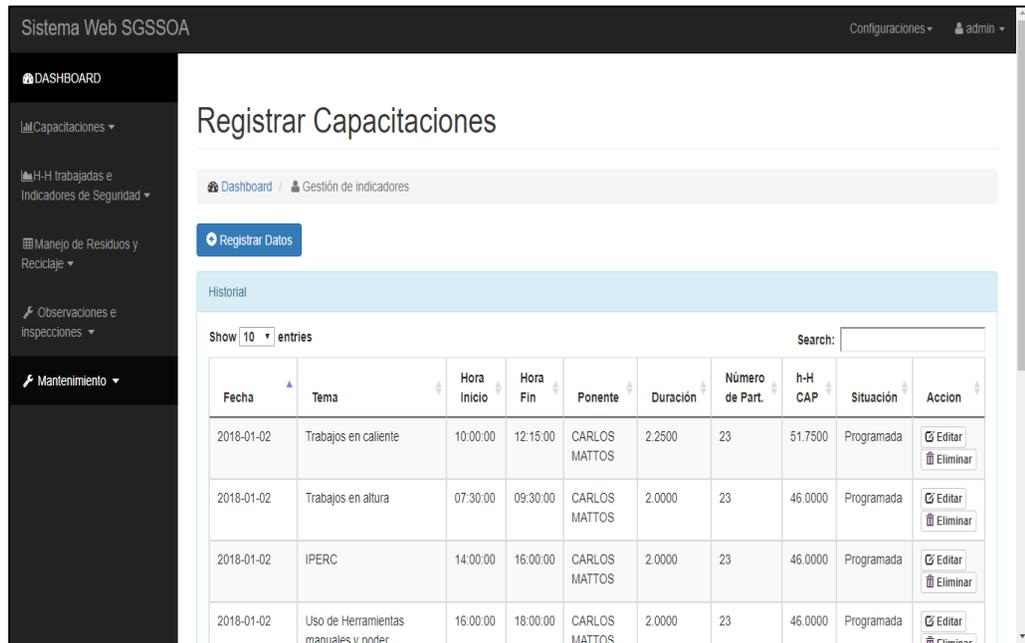


Figura N° 27. Interfaz o del Módulo GSSO-Capacitaciones.  
Fuente: Sistema Web 2018.

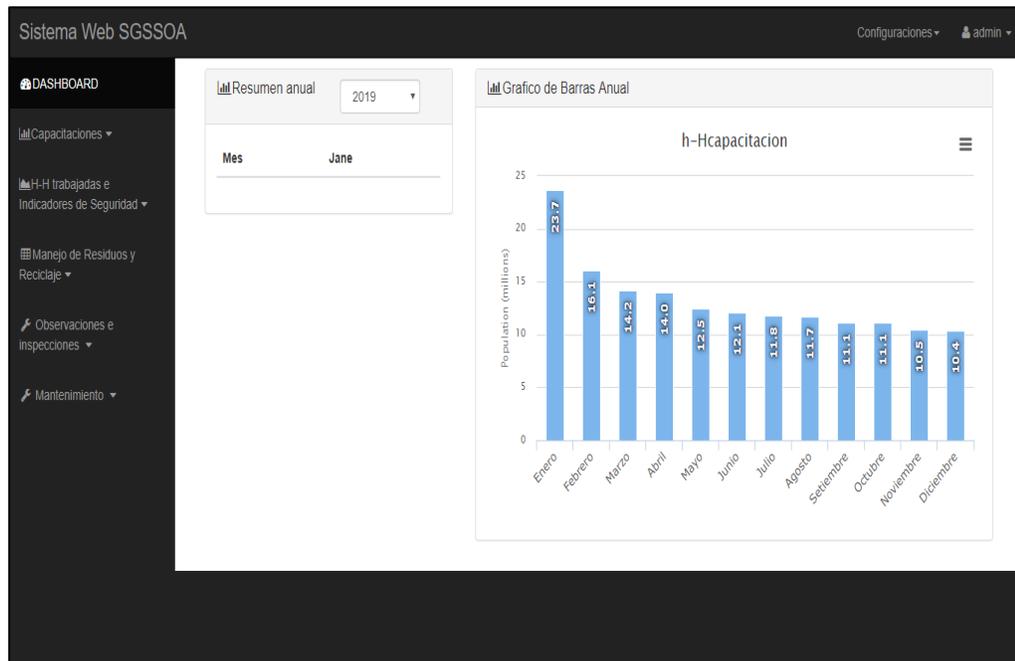


Figura N° 28. Interfaz del Módulo gestión de seguridad y salud ocupacional (GSSO)  
Fuente: Sistema Web 2018.

En el **Anexo 7** se adjuntan los reportes completos de este módulo de **GSSO**.

#### 4.2.2 Módulo de gestión de las observaciones e inspecciones

En la presente figura se presenta el Diagrama Relacional del Módulo de Gestión de las Observaciones e Inspecciones (**GOI**).

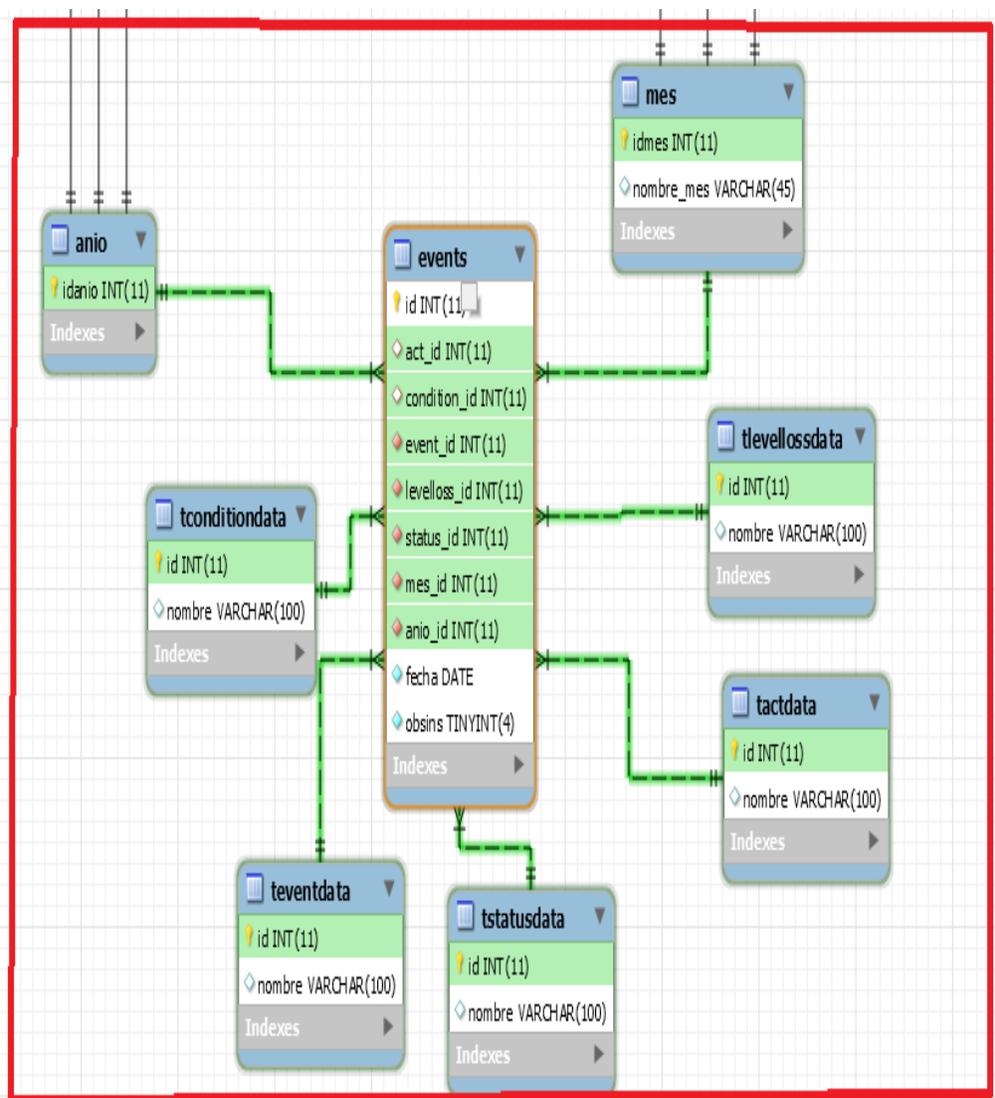


Figura N° 29. Diagrama relacional del Módulo GOI.  
Fuente: Sistema Web 2018.



Figura N° 30. Interfaz del Módulo gestión de observaciones e inspecciones  
Fuente: Sistema Web 2018.

En el **Anexo 8** se pueden observar todos los reportes de este módulo de **GOI**.

### 4.2.3 Módulo de gestión ambiental de residuos y reciclaje

En la figura adjunta se tiene el Diagrama Relacional del Módulo de Gestión Ambiental de residuos y reciclaje (**GAR**).

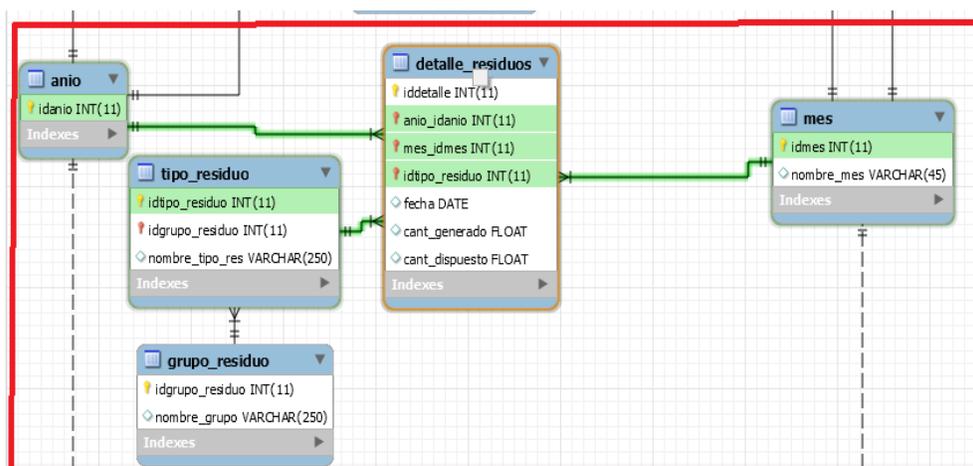


Figura N° 31. Diagrama relacional del Módulo GAR.  
Fuente: Sistema Web 2018.

En el **Anexo 9** se pueden presentar los reportes íntegros de este módulo de **GAR**.

### 4.3 Factibilidad

#### a) Análisis de factibilidad económica

Para desarrollar la evaluación económica se ha realizado las siguientes consideraciones:

- Utilidad del proyecto: S/ 7 000,00 por mes.
- Impuesto a la renta mensual - Tercera categoría: 1,5%.
- Tiempo de implementación del proyecto: 6 meses.
- Tasa de descuento anual y mensual: 14% y 1,17%.

En la tabla N° 7 se presenta la evaluación económica e indicadores.

Tabla N° 7. Evaluación económica y rentabilidad del proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base a información de Softnet Perú S.A.C. 2018

RUBRO ECONÓMICO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL Y MENSUAL (S/)
COSTO DE INVERSIÓN (US \$)			
Compra de Licencia de Software SGSSOA	S/	3 500	3 500
Sensibilización y concientización del personal	S/	5 000	5 000
Capacitación y entrenamiento a los Supervisores	S/ por mes	3 300	9 900
<b>INVERSIÓN TOTAL: It (S/)</b>			<b>28 300</b>
			<b>4 717</b>
			UTILIDAD MENSUAL (S/)
Utilidad del proyecto (referencial)	S/ por mes		<b>7 000</b>

Tabla N° 7. Evaluación económica y rentabilidad del proyecto (continuación).

RUBROS CONTABLES	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	PROMEDIO
<b>INGRESOS TOTALES (S/)</b>		11 717	11 717	11 717	11 717	11 717	11 717	11 717
<b>(-)EGRESOS TOTALES (S/)</b>		4 717	4 717	4 717	4 717	4 717	4 717	4 717
<b>(-)GASTOS ADMINISTRATIVOS (S/) 1% DE INVERSIÓN TOTAL</b>		47	47	47	47	47	47	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (S/)		6 953	6 953	6 953	6 953	6 953	6 953	
IMPUESTO MENSUAL A LA RENTA II CAT. (1,5% mensual)		104	104	104	104	104	104	
<b>UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS/FLUJO DE CAJA (S/)</b>	<b>-28 300</b>	<b>6 849</b>						
<b>INVERSIÓN TOTAL (S/)</b>	<b>-28 300</b>							

INDICADORES DE RENTABILIDAD	
<b>TIEMPO DE REPAGO (meses): <math>TDR = It / Um</math></b>	<b>4,0</b>
Tiempo de implementación del proyecto (meses)	6
<b>VAN (S/)</b>	<b>11 160</b>
Tasa de descuento mensual (TDM)	1,17%
<b>TIR (%)</b>	<b>12%</b>
<b>RELACIÓN BENEFICIO-COSTO</b>	<b>2,5</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de Softnet Perú S.A.C. 2018.

### **b) Factibilidad técnica**

Para la implementación de este sistema web se cuenta con la plataforma Windows 10, un lenguaje de programación libre que es el PHP, un sistema manejador de base de datos MySQL, asimismo se almacena toda la información en la base de datos, lo cual ayudara a optimizar los servicios teniendo mayor disponibilidad de la información de los indicadores de gestión de seguridad y salud ocupacional y ambiental de esta la gerencia de CSI SA obtiene la información para tomar una mejor decisión en un lapso de tiempo menor, ya que la información que se le muestra será ordenada de acuerdo a la necesidad del usuario, la utilización de la tecnología permite tener escalabilidad, integridad y disponibilidad, permitiendo tener ventajas competitivas.

### **c) Factibilidad Operacional**

El sistema brinda una interfaz amigable para los usuarios, los cuales serán capacitados para el manejo del sistema de acuerdo a sus roles y permisos.

El usuario administrador será la persona que tendrá acceso a los 3 módulos de gestión, gestión de seguridad y salud ocupacional, gestión de observaciones e inspecciones, gestión de manejo de residuos, podrá ingresar los datos, editarlos, eliminarlos y visualizar los reportes del sistema web.

El usuario gerencial ingresa con su usuario y podrá ver los reportes de los módulos del SGSSOA ingresando al submenú para visualizar los reportes de capacitación, observaciones e inspecciones y manejo de RRSS, Permitiendo a la gerencia la toma de decisiones para garantizar la mejora continua y ventajas competitivas.

El usuario digitador solo tendrá el permiso de ingresar información al sistema, sus roles y permisos está limitado por el administrador solo a la función de ingresar información.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1 Análisis del Sistema Web – Gestión SSOA**

##### **5.1.1 Roles y responsabilidades**

Para desarrollar este Proyecto - Sistema Web de Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental (SGSSOA), el investigador ha asumido diferentes responsabilidades y roles durante los seis meses de implementación, tales como administrador del proyecto, analista de sistemas, diseñador, programador y controlador o tester.

##### **5.1.2 Estimaciones del Proyecto**

Este proyecto consta de cuatro (04) etapas: Inicio, elaboración, construcción y transición.

En la primera etapa se han desarrollado los requisitos del sistema y se ha planificado su desarrollo.

En la segunda etapa se ha realizado el análisis de los requisitos, se ha desarrollado el prototipo arquitectónico con las partes más relevantes y críticas del sistema Web.

En la tercera etapa se ha culminado el análisis y diseño de todos los casos de uso del Sistema Web, con las respectivas pruebas beta para validar el modelo de análisis y diseño.

Y en la cuarta etapa se ha preparado el sistema Web en su primera versión, lista para su implementación, adaptación y entrega de la documentación a la empresa, incluyendo la capacitación para todos los Supervisores de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental (SSOA).

### **5.1.3 Desarrollo del sistema Web – Metodología RUP**

Para el desarrollo del sistema Web se ha aplicado la metodología estándar RUP y UML, el que consiste en los siguientes pasos:

- Modelado del sistema Web.
- Requerimientos del sistema.
- Modelamiento de casos de uso.
- Diagramado de secuencias.
- Diagramado de las actividades.
- Diagramado de la implementación de componentes del Sistema Web.

A continuación, se discuten los tres (03) indicadores del sistema Web.

#### **a) Escalabilidad temporal y geográfica**

Haciendo una comparación entre el método tradicional (MS EXCEL), y el Sistema Web propuesto (SGSSOA) se puede evidenciar una gran diferencia en cuanto a escalabilidad en tiempo

o velocidad, siendo el primero una herramienta limitada tanto en funciones como en geografía.

En la hoja de cálculo no es posible administrar información histórica de años o meses pasados, ya que estamos sujetos a la plantilla diseñada que se esté usando, mientras que, en el sistema propuesto, se trabaja con una interfaz amigable para el usuario, en la cual se inserta datos puntuales. Es el sistema que se encarga de hacer los cálculos, y administrar la data para emitir reportes, los cuales no están limitados, es decir, usando el ***lenguaje transact SQL***.

Asimismo, geográficamente el EXCEL nos sujeta a trabajar en un host local, en la cual está toda nuestra información. Mientras que en el Sistema Web propuesto la información se alojará en un servidor externo, el cual podrá ser consultado desde cualquier lugar Smartphone con una conexión a internet.

#### **b) Integridad de amenaza y seguridad**

En cuanto a la integridad de la información, en el método tradicional, la información es vulnerable a cambios tanto intencionales como no intencionales, y su conservación está sujeta a la cantidad de copias del archivo que se tenga en dispositivos de almacenamiento (USB o memorias). Siendo difícil estar haciendo copias o backup en dispositivos externos a cada momento que la información se modifique. En cambio, el sistema mantiene la información íntegra, y su modificación o alteración solo podrá ser realizada por el Supervisor de Seguridad o encargado.

En cuanto a la seguridad, el Sistema Web propuesto está desarrollado en ***Laravel*** que, es un framework del lenguaje PHP. Este framework se caracteriza por la seguridad que viene ya pre desarrollada, como lo es la encriptación de campos password, etc.

### c) Disponibilidad de tiempo y consultas

De igual manera el MS EXCEL está sujeta a un host, ya que para ejecutar consultas a la información se tiene que tener disponible la laptop con el archivo y que en la práctica no es eficiente porque se tiene que ir a la oficina del Supervisor de Seguridad a consultarlo directamente. El Sistema Web propuesto estará disponible en un servidor externo el cual estará conectado a Internet. Cualquier persona autorizada podrá hacer las consultas necesarias en tiempo real. Es decir, si el Supervisor o Jefe necesita reportes o información accederá al dominio en el cual este alojado el sistema Web desde cualquier dispositivo con conexión a la misma red del servidor o en su defecto a Internet. Luego, ingresa con la clave que se le ha dado previamente y podrá consultar la información que requiera.

## 5.2 Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental

### 5.2.1 Módulo de gestión de las seguridad y salud ocupacional

#### a) Reporte mensual de Capacitaciones

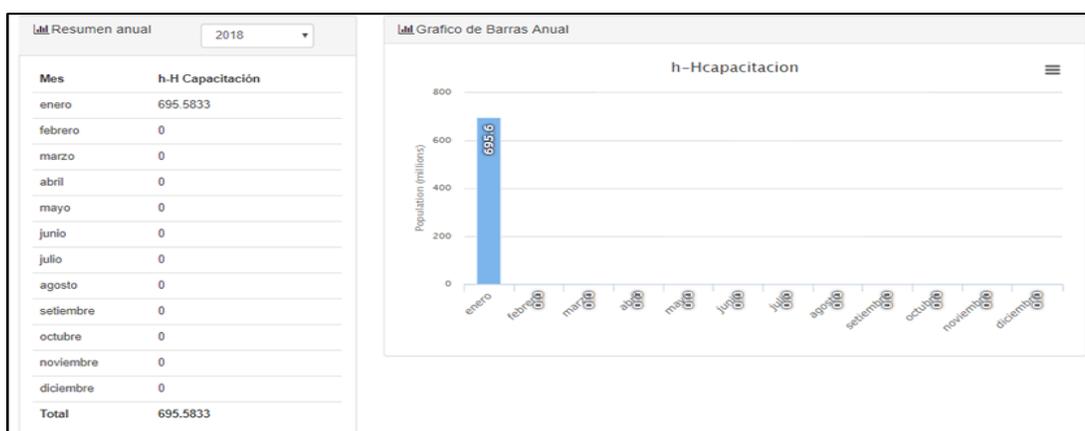


Figura N° 32. Reporte mensual de capacitaciones del sistema Web.Fuente: Módulo GSSO del sistema Web.

**Interpretación:** En el módulo **GSSO** se ingresan las fechas de inicio y final de cada curso y el número de participantes, en una interfaz amigable, y el servidor responde las horas – hombre de capacitación mensual.

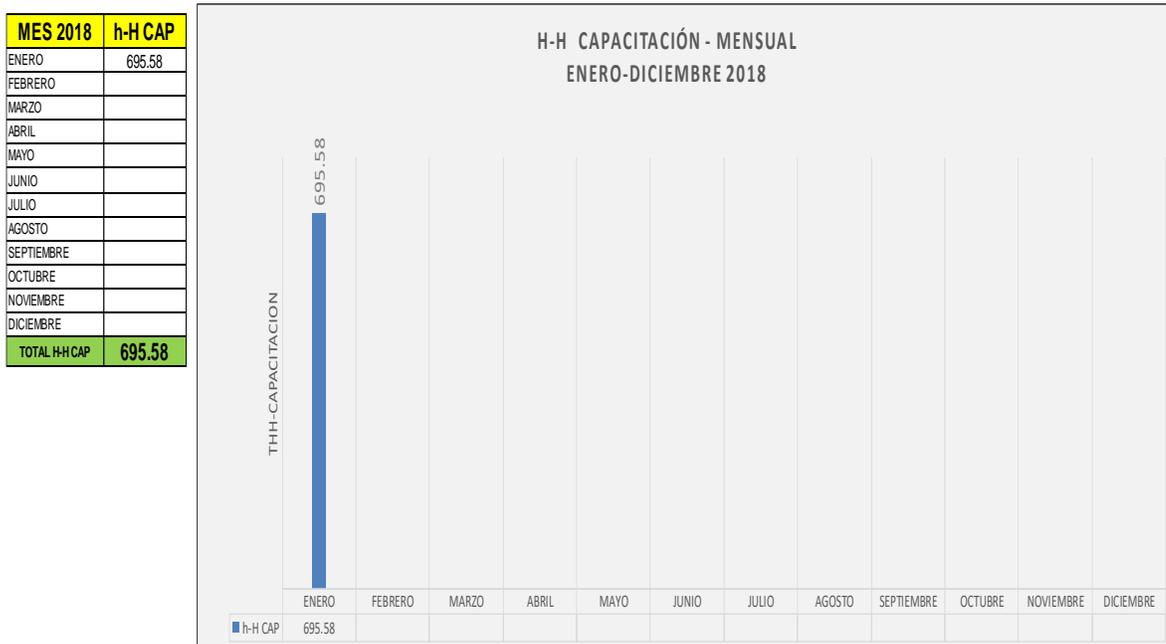


Figura N° 33. Reporte mensual de capacitaciones - MS EXCEL.

Fuente: Registro de la empresa. 2018.

## b) Reporte mensual de horas – hombre trabajadas e indicadores de seguridad y salud ocupacional

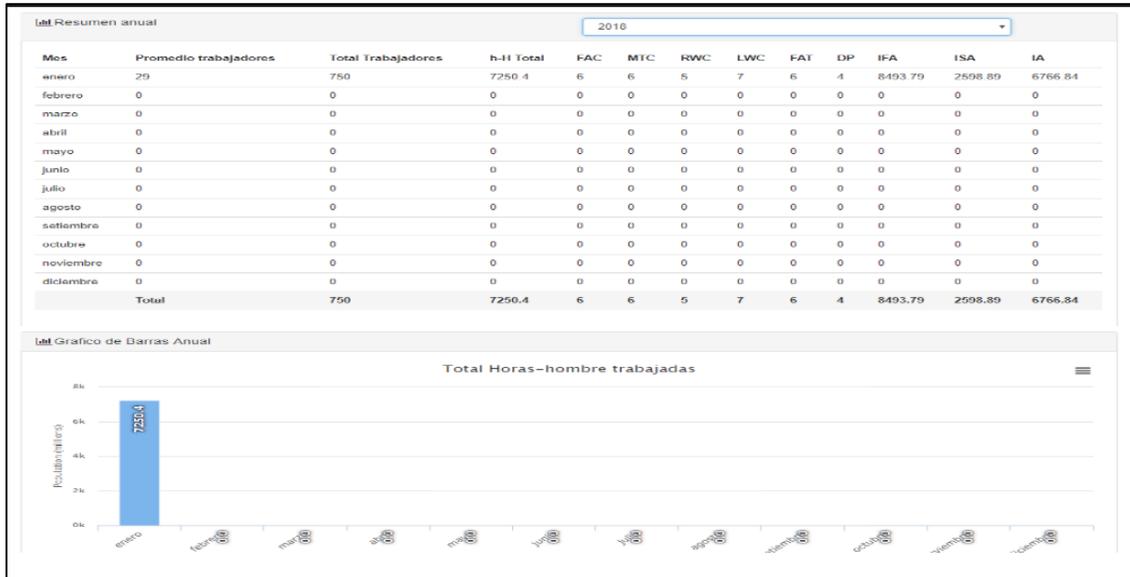


Figura N° 34. Reporte mensual de horas–hombre trabajadas del sistema.

Fuente: Módulo GSSO del Sistema Web 2018.

**Interpretación:** En este mismo módulo **GSSO** se ingresan semanalmente el número de trabajadores y de empleados, así como la cantidad de días trabajados al mes, por lo que el servidor reporta mensualmente las horas – hombre trabajadas y los indicadores de gestión de seguridad y salud ocupacional, tales como el número de accidentes con primeros auxilios (FAC), con tratamiento médico (MTC), con trabajo restringido (RWC), con trabajo perdido (LWC), fatales (FAT), días perdidos (DP) y los 3 indicadores clave de SSO: IFA, ISA e IA.

CONSOLIDADO DE ACCIDENTABILIDAD - 2018																		
MES	HH - Trabajadas	N° Promedio de trabajadores	Accidentes de trabajo					Incidente leve con tratamiento médico MTC	Incidente con Primeros Auxilios FAC	Accidente con Daño a la Propiedad	Accidente Vehicular	Daño al Medio Ambiente	Dias Perdidos	IF - Mensual	IF - Mensual Acumulado	IS - Mensual	IS - Mensual Acumulado	IA - Mensual
			Accidentes fatales PAT	Incidente			Accidentes Leves FAC											
				Con tiempo perdido LWC	Con trabajo restringido RWC													
ENERO	7,250.40	29	6	7	5	6	6	0	0	0	0	4	8,494	8,494	2,599	2,599	6,767	
FEBRERO	0.00																	
MARZO	0.00																	
ABRIL	0.00																	
MAYO	0.00																	
JUNIO	0.00																	
JULIO	0.00																	
AGOSTO	0.00																	
SEPTIEMBRE	0.00																	
OCTUBRE	0.00																	
NOVIEMBRE	0.00																	
DICIEMBRE	0.00																	
<b>TOTAL</b>	<b>7,250</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8,494</b>	<b>8,494</b>	<b>8,494</b>	<b>2,599</b>	<b>6,767</b>	

Figura N° 35. Reporte mensual de horas – hombre trabajadas e indicadores de seguridad y salud ocupacional - MS EXCEL.

Fuente: Registro de la empresa. 2018.

## 5.2.2 Módulo de gestión de la observaciones e inspecciones

### a) Reporte de observaciones

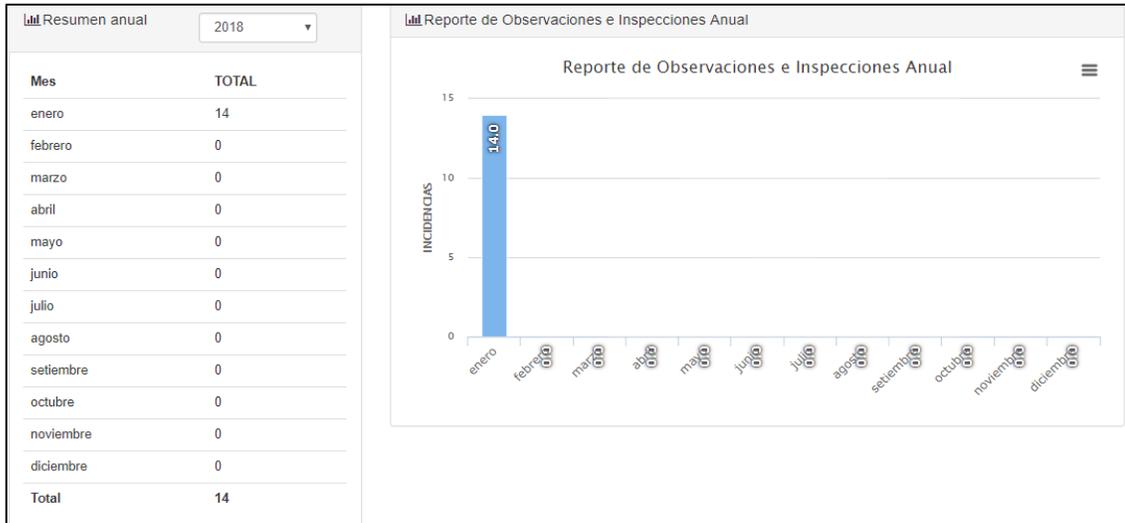


Figura N° 36. Reporte mensual de observaciones e inspecciones del sistema.

Fuente: Módulo GOI del Sistema Web 2018.

**Interpretación:** En el módulo **GOI** se ingresan diariamente, según los niveles o estatus, la cantidad de cuasi accidentes (C), condiciones subestándares (CS), actos subestándares (AS) y actos positivos (AP), y en corto tiempo, en cualquier lugar, en forma confiable y disponible, el servidor reportará en tiempo real el total de observaciones y de inspecciones.

Estos dos reportes de observaciones e inspecciones de seguridad, se realizan con la ventaja del sistema Web, es decir escalabilidad, integridad y disponibilidad, por lo que la eficacia de la documentación son muy útiles para el Supervisor de seguridad, ya que le permite identificar nuevos peligros en los puestos de trabajo y demás instalaciones, para en tiempo real tomar decisiones como acciones correctivas y reducir los riesgos de seguridad y salud ocupacional, minimizando los incidentes, incidentes peligrosos y accidentes de y trabajo en la empresa CSI S.A. – Ilo.

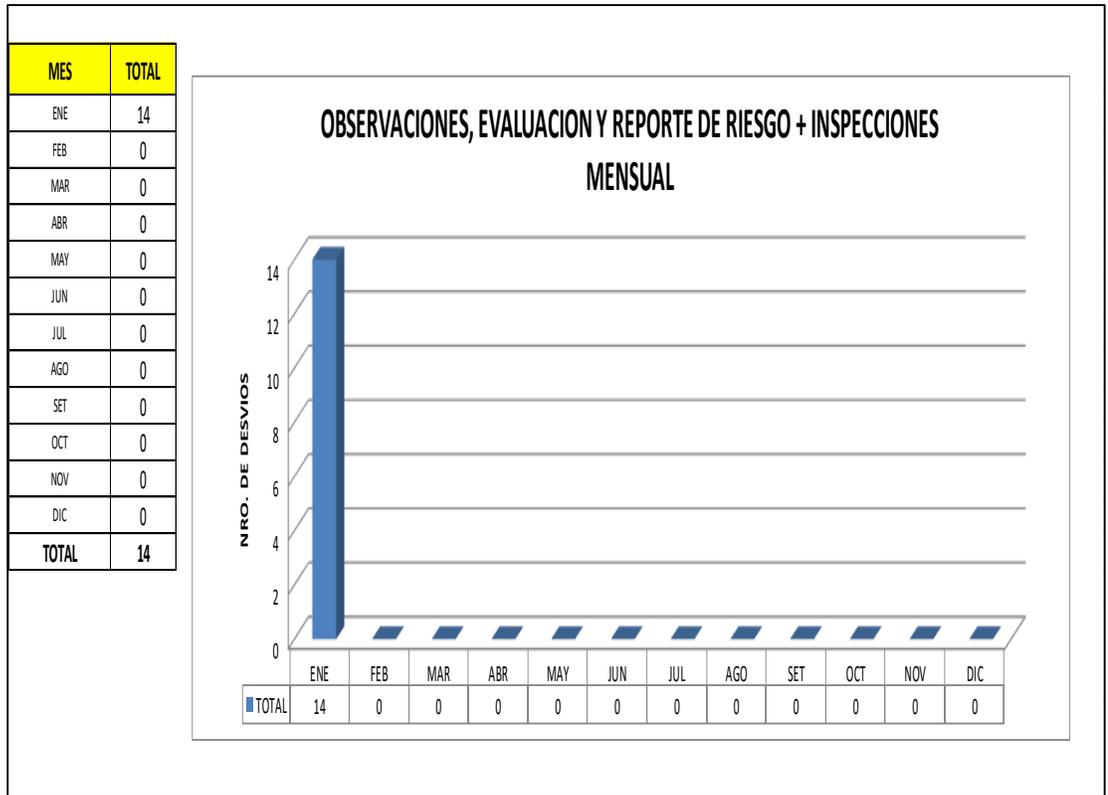


Figura N° 37. Reporte mensual de observaciones e inspecciones de seguridad - MS EXCEL.

Fuente: Registro de la empresa. 2018.

### 5.2.3 Módulo de gestión ambiental de residuos y reciclaje

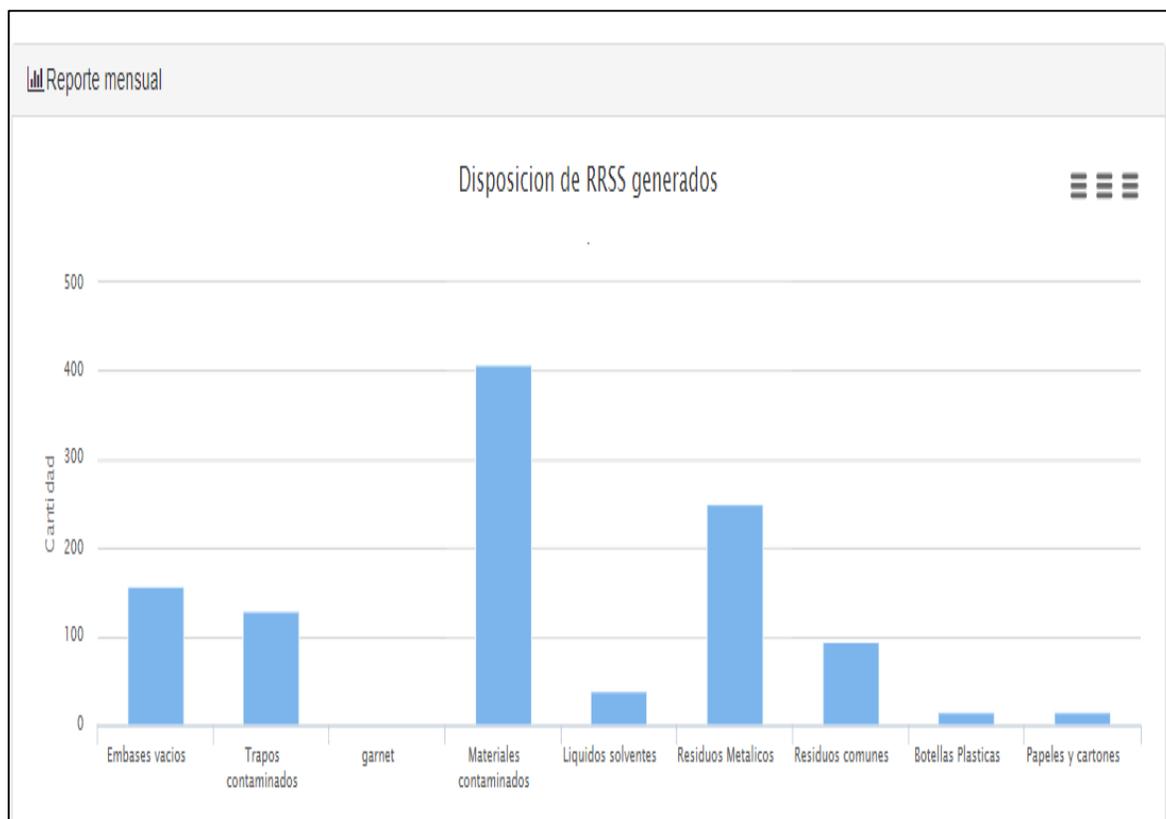


Figura N° 38. Reporte mensual de residuos y reciclaje del sistema Web.

Fuente: Módulo GAR del Sistema Web. 2018.

**Interpretación:** En el módulo **GAR** se ingresan diariamente los tipos y la cantidad pesada de residuos peligrosos, residuos no peligrosos y reciclaje, para que de inmediato el servidor reporte mensualmente las tables y gráficos de gestión ambiental.

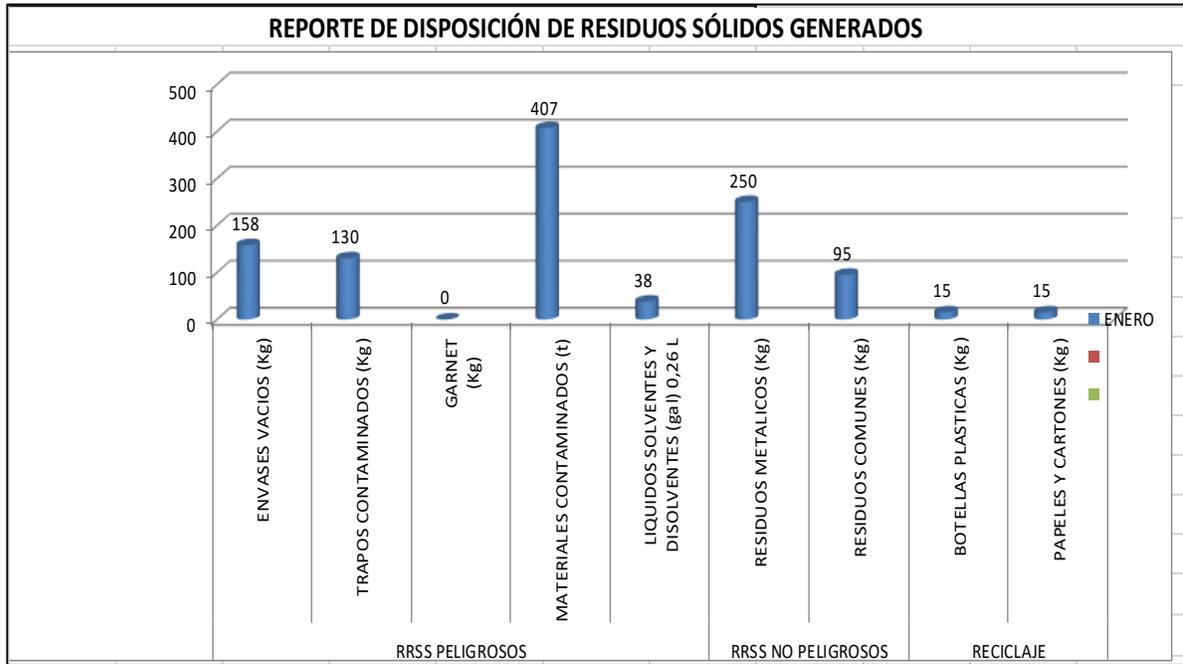


Figura N° 39. Reporte mensual de residuos y reciclaje - MS EXCEL.

Fuente: Registro de la empresa. 2018.

### 5.3 Análisis de factibilidad económica

Según el desarrollo de la evaluación económica y los resultados obtenidos, se tiene que:

- El tiempo de repago (TDR) es de 4 meses y como es menor de 2 años (24 meses) el proyecto es rentable.
- El Valor Actual Neto (VAN > 0) es positivo, lo que también reafirma la rentabilidad.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR = 12%) es mayor que la tasa de descuento (1,17%), y que evidencia la viabilidad económica.
- La relación Beneficio-Costo (B/C = 2,5) es mayor que la unidad, lo que también indica que este proyecto es rentable económicamente.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

Se logró implementar el **Sistema Web (SGSSOA)** para automatizar la gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental en la empresa Comercio, servicios e inversiones S.A. Ilo. El cual me permite tener la información en tiempo real de los indicadores de la gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente

### SEGUNDA

En la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A. se logró **analizar los requerimientos de los procesos** que demuestren los indicadores de la gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental, Disminución del 100% de accidentes y lesiones, mediante toma de acciones a nivel gerencial y de ejecución inmediata índice de frecuencia IF =0, índice de Severidad IS=0 y el índice de accidentabilidad IA= 0

### TERCERA

En la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A. se logró implementar los **módulos Web GSOO, GIO y GAR** que permitan digitalizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental.

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA

Se recomienda continuar con el estudio del sistema Web y la seguridad, salud ocupacional y ambiental en la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A - llo. Dichos estudios deberán abarcar todos los niveles e indicadores, a fin de contar con un sistema de gestión totalmente implementado, el cual asegure la garantía y calidad del servicio.

### SEGUNDA

Se recomienda tomar conciencia que implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental bajo ciertos estándares y buenas prácticas informáticas, ya que, no marca el fin del objetivo sino el principio de un proceso de mejora continua, según el criterio de Deming, que involucra el compromiso de todos y cada uno de los directivos de la Empresa.

### TERCERA

El sistema web deberá actualizarse a las nuevas tecnologías del desarrollo de aplicaciones web

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR. (2008). *OHSAS 18001:2008 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007*. Madrid.
- Alvear R. Tatiana y Ronda C. Carlos. (2005). *Sistemas de Información para el control de gestión*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
- Balcázar Wong, C. A. (2015). *Diseño e implementación de un Sistema para la Gestión de Indicadores de Calidad en Telefonía Móvil*. Lima: PUCP.
- Berzal F., Cortijo F. & Cubero J. (2005). *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET*. México: Ikor Consulting.
- Berzal, Fernando, Cortijo, Francisco & Cubero, Juan. (2005). *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET*. México: Ikor Consulting.
- Bolívar V. Brayan R. y Gamboa M. Never A. (2013). *Diseño de un Sistema de GSSOA para la empresa DISCOL S.A.S, Basado en el Registro Uniforme de Evaluación para contratistas, operado por el Consejo Colombiano de Seguridad*. Cartagena: Facultad de Ciencias Económicas.
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Díaz de Santos.
- Connolly T. y Begg C. (2014). *Sistemas de bases de datos: un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión*. México: Pearson.
- Espinoza, E. (2013). *Metodología de la investigación científica*. Tacna: UNJBG.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGrawHill.
- Hernández, Fernández & Baptista. (2012). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- ITColima. (25 de 07 de 2017). <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/tic/5229-desarrollan-proceso-electronico-para-la-gestion-de-la-seguridad-industrial-version-2>. Obtenido de México
- Jacobson et al. (2000). *El Proceso unificado de desarrollo de Software*. Madrid: Pearson.
- Luján Mora, S. (2002). *Programación de Aplicaciones Web: Historia, Principios básicos y Clientes Web*. España: Club Universitario.
- MEM. (2017). *D.S N° 024-2017-EM*. Lima: MEM.
- MINAM. (2016). *Reglamento de sso 024-2016-EM*. Lima: MINAM.

- MINTRA, M. d. (2011). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: MTPE.
- MTPE. (2014). *Ley N° 30222*. Lima.
- MTPE. (2016). *Ley General de Salud. Cap. VII, Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo*. Lima.
- Parsons, D. (2009). *Desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con XML y JAVA*. México: Anaya Multimedia.
- Perez Eusebio, M. (2014). Sistematización de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en la minería. *Apuntes de la Universidad Continental*, 5.
- Pineda, De Canales & Alvarado. (1994). *Metodología de la investigación: manual para el desarrollo personal de salud*. Tegucigalpa: LIMUSA.
- Rubio, C. (2001). *Evaluación de Riesgos*. Barcelona, España.
- Sanchez L., D. (2010). *Implantación de la aplicación Web para el control de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la gerencia AIT de PDVSA División Oriente, bajo técnicas de Ingeniería de Software y Estándares abiertos*. Caracas - Venezuela.
- Supo, J. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Arequipa: Bioestadístico.
- Welling y Thompson. (2005). *MySQL*. México: McGraw-Hill.
- ITColima. (25 de 07 de 2017). <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/tic/5229-desarrollan-proceso-electronico-para-la-gestion-de-la-seguridad-industrial-version-2>.
- Obtenido de México
- URBICAD. (15 de 07 de 2017). <http://www.urbicad.com/mico/smartar.htm>. Obtenido de España.

# Anexo

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES (INDICADORES)
<p><b>Problema General:</b> ¿De qué manera la implementación de un sistema Web permite la automatizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A. - Ilo, año 2017?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b> a) ¿De qué manera el análisis y la determinación de los procesos demuestran los indicadores de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental? b) ¿De qué manera el diseño e implementación de los módulos permiten digitalizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Implementar un sistema Web para automatizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A.- Ilo, año 2017.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> a) Analizar y determinar los procesos que demuestran los indicadores de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental. b) Diseñar e implementar los módulos que permitan digitalizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental.</p>	<p><b>Hipótesis:</b> "La Implementación de un sistema Web permitirá automatizar los procesos de gestión de la seguridad, salud ocupacional y ambiental para la empresa Comercio, Servicios e Inversiones S.A –Ilo, año 2018".</p>	<p><b>Variable independiente: X</b> Sistema Web.</p> <p><b>Variable dependiente: Y</b> Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental.</p>	<p><b>X1. Escalabilidad:</b> - Temporal (s) - Geográfica (Km) <b>X2. Integridad:</b> - De amenaza (adimensional) - De seguridad (adimensional) <b>X3. Disponibilidad:</b> - Temporal (s) – De consultas (%)</p> <p><b>Y1. Gestión de la SSO:</b> - Horas-Hombre de capacitación mensual (h-H/mes) - Horas-Hombre trabajadas mensual (h-H/mes) - Índice de Frecuencia de Accidentes mensual (IFA: accidentes/millón h.H) - Índice de Severidad de Accidentes mensual (ISA: días perdidos/millón de h.H) - Índice de accidentabilidad mensual (IA: adimensional)</p> <p><b>Y2. Observaciones e Inspecciones de SSO:</b> - N° de observaciones mensuales (C, CS, AS, AP) - N° de inspecciones mensuales (C, CS, AS, AP) - N° de pérdidas por evento mensuales (L, M, G, C, CT) - N° de estatus de condiciones o actos sub estándares observados/inspeccionados (L, EO, P) - N° de causas raíces por condiciones subestándares observados e inspeccionados (Diversas) - N° de causas raíces por actos subestándares observados e inspeccionados (Diversas)</p> <p><b>Y3. Gestión Ambiental:</b> - Peso de envases vacíos por mes (Kg/mes) - Peso de trapos contaminados por mes (Kg/mes) - Peso de Madera por mes (Kg/mes) - Peso de materiales contaminantes por mes (Kg/mes) - Peso de residuos metálicos y comunes por mes (Kg/mes) - Peso de botellas plásticas por mes (kg/mes) - Peso de papeles y cartones por mes (kg/mes) - Volumen de solventes por mes (L/mes)</p>

### METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN:

**1. Tipo y nivel de la Investigación:** El tipo de la Investigación es **exploratorio y cuantitativo** porque solo se requiere de la observación de fenómenos, con la finalidad de identificar variables que más adelante serán medidas y analizadas. El nivel de investigación es **aprehensivo** porque se observa un fenómeno poco estudiado que debe ser abordado, analizado y comparado.

**2. Diseño de la Investigación:** El diseño de investigación es **no experimental, transeccional descriptivo**, porque no se manipulan las variables, y se observan situaciones ya existentes, no provocadas por el investigador acercándose a la realidad y se recolectan datos en un tiempo único. **3. Población y tamaño de muestra:** **N = 240** registros (total en 5 años). Muestreo estadístico simple y estratificado: **n = 163** registros (41 de asistencia, 41 de control de capacitación, 41 de observación e inspección, y 41 de manejo de residuos y reciclaje). **4. Técnicas e Instrumentos:** Revisión documental de fuentes secundarias y observación directa de información primaria. Los instrumentos son los Registros en MS EXCEL de la empresa.





		<b>ANEXO 4: REGISTRO DE OBSERVACIÓN O INSPECCIÓN</b>		Formato N°: N° de Revisión: Fecha:	
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
Nombre del trabajador:				Cargo:	
Nombre del Observador/Inspector:				Cargo:	
Área / Sección:				Fecha:	
<b>2. TIPOS Y NÚMERO DE PELIGROS</b>					
Nivel	Marque con X si es Observación del peligro <input type="checkbox"/>			Marque con X si es Inspección del peligro <input type="checkbox"/>	
	Cuasi accidente	Condiciones subestándares	Actos subestándares	Actos positivos	
Leve					
Moderado					
Grave					
Crítico					
Catastrófico					
Descripción					
Acción correctiva/ Solución propuesta			Fecha ejecución	Fecha verificación	Cumplimiento Si/No
Responsable					
<b>3. ESTATUS DEL PELIGRO</b>					
Estatus	Cuasi accidente	Condiciones subestándares	Actos subestándares		
Levantados					
En desarrollo					
Pendientes					
<b>4. TIPOS Y NÚMERO DE CAUSAS DE LOS PELIGROS</b>					
Item	Condiciones subestándares		Actos subestándares		
	1. Protección y barrera inadecuada		1. Manejo de equipos sin autorización		
	2. Equipo de protección inadecuado		2. No advertir / señalizar / comunicar		
	3. Herramienta, equipo o material defectuoso		3. No aplicó LOTOTO		
	4. Congestión o acción restringida		4. Manejar a velocidad inadecuada		
	5. Sistema de advertencia inadecuado		5. Hacer inoperativos dispositivos de seguridad		
	6. Peligro de explosión o incendio.		6. Usar equipos defectuosos		
	7. Desorden o aseo deficiente.		7. Usar inapropiadamente EPP		
	8. Exposiciones al ruido.		8. Cargar inadecuadamente		
	9. Exposiciones a radiación.		9. Almacenar inadecuadamente		
	10. Temperaturas extremas		10. Levantar inadecuadamente		
	11. Inadecuada iluminación		11. Posición /exposicion inadecuada		
	12. Ventilación inadecuada		12. Mantenimiento en equipo operativo		
	13. Presencia de materiales nosivos		13. Hacer bromas		
	14. Instrucciones/Procedimientos inadecuados		14. Bajo influencia del alcohol u otras drogas		
	15. Información inadecuada		15. Uso inapropiado o no uso del equipo o herramientas		
	16. Preparación inadecuada		16. No seguir procedimientos		
	17. Apoyo insuficiente		17. Problemas para identificar peligros y riesgos		
	18. Comunicación inadecuada, hardware, software y proceso		18. Falta de control y seguimiento		
	19. Condiciones del camino		19. No reaccionar y corregir		
	20. Condiciones climáticas		20. No comunicar y coordinar		
Firma del trabajador			Firma del Supervisor SSOMA		



## ANEXO 6: DICCIONARIO DE DATOS

Se ha realizado el diccionario de datos de la base de datos del aplicativo Web, donde las tablas intervenidas son las que a continuación se detallan:

**a) Tabla capacitación:** Es donde se almacenan las capacitaciones, relacionada con las tablas año y mes; en base a esta tabla se crea la vista view\_capacitaciones, que es una de las tablas de gran importancia en este módulo.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
id_capacitación	int(11)	X	X	X
año_idaño	int(11)		X	
mes_idmes	int(11)		X	
Fecha	date		X	
Tema	varchar(250)		X	
Hora_inicio	time		X	
Hora_fin	time		X	
Ponente	varchar(250)			
Situación	int(11)		X	
Num_participantes	int(11)			

**b) Tabla mes:** Tabla que almacena los doce meses del año.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
idmes	int(11)	X	X	
Nombre_mes	varchar(250)			

c) **Tabla año:** Tabla que almacena los años y es utilizada para los 4 módulos del sistema.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
idaño	int(11)	X	X	

d) **Tabla semana:** Tabla en la que se almacenan las semanas del 1 al 6, que son el número de semanas máximas que puede tener un mes. Se relaciona con la tabla num\_trabajadores.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
Idsemana	Int(11)	X	X	

e) **Tabla num\_trabajadores:** Tabla principal del módulo de trabajadores, h-H trabajadas e indicadores de eguridad. En esta tabla se almacena, la cantidad de trabajadores semanales por tipo, los incidentes (FAC, MTC, RWC, LWC, FAT) y los días perdidos se relaciona con las tablas año, mes y semana.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id_trabajadores</b>	varchar(250)	X	X	X
<b>Año_idaño</b>	varchar(250)		X	
<b>Mes_idmes</b>	varchar(250)		X	
<b>Fecha_inicio</b>	Date		X	
<b>Fecha_fin</b>	Date		X	
<b>Cant_obr_for</b>	Int(11)			
<b>Cant_obr_com</b>	Int(11)			
<b>Cant_sup_for</b>	Int(11)			
<b>Cant_sup_com</b>	Int(11)			

<b>Num_fac</b>	Int(11)
<b>Num_mtc</b>	Int(11)
<b>Num_rwc</b>	Int(11)
<b>Num_lwc</b>	Int(11)
<b>Num_fat</b>	Int(11)
<b>Num_dp</b>	Int(11)

---

- f) **Tabla detalle\_residuos:** Tabla principal del módulo de manejo de residuos y reciclaje; en esta tabla se almacena la cantidad de residuos y reciclaje mensual por tipo generado, relacionada con las tablas año, mes y tipo\_residuo.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Iddetalle</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Año_idaño</b>	Int(11)		X	
<b>Mes_idmes</b>	Int(11)		X	
<b>Idtipo_residuo</b>	Date		X	
<b>Fecha</b>	Date		X	
<b>Cant_generado</b>	Int(11)		X	
<b>Cant_dispuesto</b>	Int(11)		X	

- g) **Tabla tipo\_residuo:** Tabla en la que se almacenan los tipos de residuo y reciclaje que se puede generar en la empresa, relacionada con la tabla grupo\_residuo por el campo idgrupo\_residuo en distintos tipos.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Idtipo_residuo</b>	Int(11)	X	X	
<b>Idgrupo_residuo</b>	Int(11)		X	
<b>Nombre_tipo_res</b>	Varchar(250)		X	

- h) **Tabla grupo\_residuo:** Tabla en la que se almacenan los grupos de residuo y reciclaje que se puede generar, relacionada con la tabla tipo\_residuo por el

campo `idgrupo_residuo`, es decir cada grupo de residuo tiene una lista de tipos asociados a dicho grupo.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Idgrupo_residuo</b>	Int(11)	X	X	
<b>Nombre_grupo</b>	Varchar(250)		X	
<b>Nombre_tipo_res</b>	Varchar(250)		X	

i) **Tabla events:**. Es la tabla principal del módulo de observaciones e inspecciones, en la que se almacenan los eventos observación e inspección, así como los cuasi accidentes. Cada registro es un evento o suceso que sucede en la vida real relacionada con las tablas `tconditiondata`, `tleveldata`, `teventdata`, `tactdata` y `tstatus data`.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Act_id</b>	Int(11)		X	
<b>Condition_id</b>	Int(11)		X	
<b>Event_id</b>	Int(11)		X	
<b>Levellos_id</b>	Int(11)		X	
<b>Status_id</b>	Int(11)		X	
<b>Mes_id</b>	Int(11)		X	
<b>Año_id</b>	Int(11)		X	
<b>Fecha</b>	Date			
<b>Obsins</b>	tinyint		X	

j) **Tabla conditiondata:** Tabla que almacena la lista de condiciones subestándares; dichas condiciones están relacionadas con una observación o inspección. con la tabla `events` por el campo `condition_id`.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Nombre</b>	Varchar(100)		X	

Fuente: Elaboración propia. 2018.

- k) **Tabla tactdata:** Tabla que almacena la lista de actos subestándares, dichos actos están relacionados con una observación o inspección con la tabla events por el campo act\_id.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Nombre</b>	Varchar(100)		X	

- l) **Tabla teventdata:** Tabla que almacena los tipos de eventos tales como actos subestándares, condiciones subestándares, cuasi accidentes, actos positivos. Relacionado con la tabla event por el campo event\_id.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Nombre</b>	Varchar(100)		X	

- m) **Tabla tlevellossdata:** Tabla que almacena los niveles de pérdida, en los distintos tipos de eventos (leve, moderado, grave, critico, catastrófico), y está relacionada con la tabla event por el campo levelloss\_id.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Nombre</b>	Varchar(100)		X	

n) **Tabla tstatusdata:** Tabla que almacena los status, en los distintos tipos de eventos (levantados, en desarrollo y pendiente), y está relacionada con la tabla event por el campo status\_id.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>Nombre</b>	Varchar(100)		X	

o) **Tabla users:** Tabla que almacena los usuarios y sus respectivas contraseñas. Es independiente la cual se utiliza para iniciar sesión en el sistema.

Nombre de columna	Tipo de dato	Clave primaria	No null	Auto incremento
<b>Id</b>	Int(11)	X	X	X
<b>username</b>	Varchar(255)		X	
<b>Email</b>	Varchar(255)		X	
<b>Password</b>	Varchar(255)		X	
<b>Responsable</b>	Varchar(255)		X	
<b>Cargo</b>	Varchar(255)		X	
<b>Image</b>	Varchar(255)			
<b>State</b>	Varchar(255)			
<b>Remember_token</b>	Varchar(100)			
<b>Created_at</b>	Timestamp			
<b>Updated_at</b>	Timestamp			

## ANEXO 7. REPORTES DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE LA SSO

### a) Registro de capacitaciones/asistencia

### Registrar Capacitaciones

[Dashboard](#) / [Gestión de indicadores](#)

Editar Datos

<b>Fecha</b>	<input type="text" value="03/01/2018"/>	<b>Hora Inicio</b>	<input type="text" value="10:00 a. m."/>
<b>Año</b>	<input type="text" value="2018"/>	<b>Hora Fin</b>	<input type="text" value="12:00 p. m."/>
<b>Mes</b>	<input type="text" value="enero"/>	<b>Situación</b>	<input type="text" value="Programada"/>
<b>Tema</b>	<input type="text" value="Uso y mantenimiento de EPP"/>	<b>Número de Participantes</b>	<input type="text" value="23"/>
<b>Ponente</b>	<input type="text" value="CARLOS MATTOS"/>	<input type="button" value="Guardar cambios"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

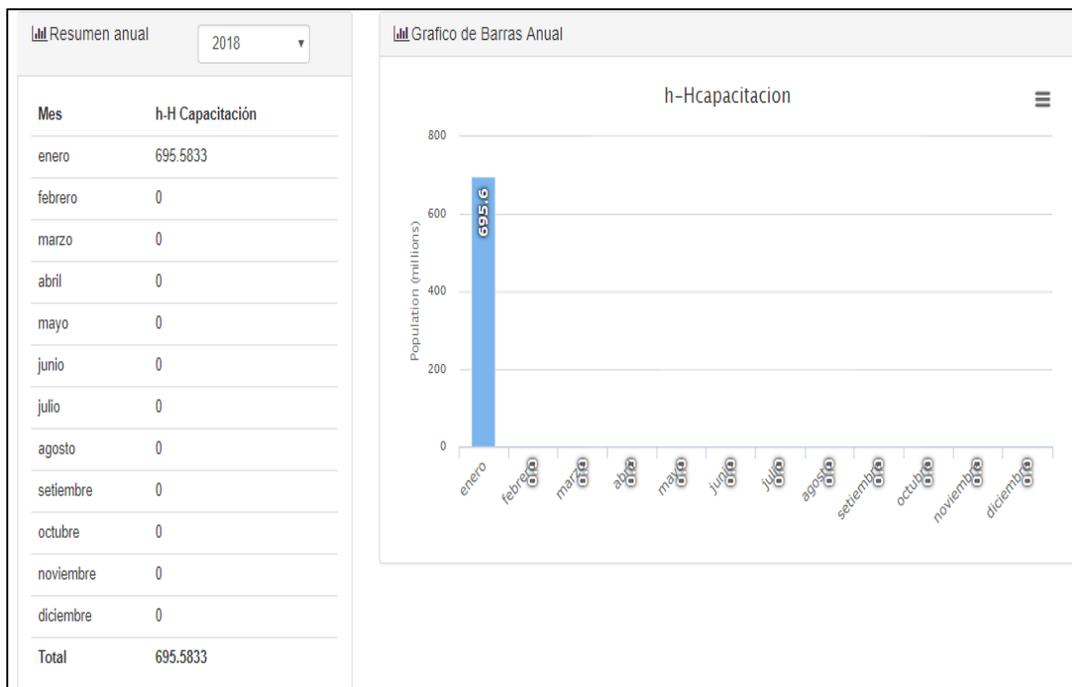
Fuente: Sistema Web 2018.

Reporte Mensual de Capacitaciones

2018 enero

Fecha	Tema	Hora Inicio	Hora Fin	Ponente	Duración	N° Participantes	h-H CAP	Situación
2018-01-02	Trabajos en altura	07:30:00	09:30:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-02	Trabajos en caliente	10:00:00	12:15:00	CARLOS MATTOS	2.25	23	51.75	1
2018-01-02	IPERC	14:00:00	16:00:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-02	Uso de Herramientas manuales y poder	16:00:00	18:00:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-03	AST	07:30:00	09:30:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-03	Uso y mantenimiento de EPP	10:00:00	12:00:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-03	Manejo de RRSS	15:00:00	17:00:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-04	Notificacion y reportes de incidente y accidentes	07:30:00	10:30:00	CARLOS MATTOS	3	23	69	1
2018-01-04	Permiso de alto Riesgo	10:30:00	12:30:00	CARLOS MATTOS	2	23	46	1
2018-01-08	CODIGO DE COLORES	07:00:00	10:00:00	CARLOS MATTOS	3	22	66	1
2018-01-08	CUIDADO DE LA MANOS	10:15:00	13:20:00	CARLOS MATTOS	3.0833	22	67.8333	1
2018-01-08	HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	15:00:00	17:00:00	CARLOS MATTOS	2	22	44	1
2018-01-17	INDUCCION SOBRE PINTADO Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE PINTURAS - MSDS	16:00:00	17:30:00	FRANKIE BRICEÑO	1.5	14	21	2
2018-01-24	PROTECCIÓN SOLAR	15:30:00	17:30:00	CARLOS MATTOS	2	27	54	2
<b>Total h-CAP</b>							<b>695.5833</b>	

Fuente: Sistema Web 2018.



Fuente: Sistema Web 2018.

## b) Registro de trabajadores, horas - hombre trabajadas e indicadores de seguridad

Registrar Datos

Datos de Trabajadores

<b>Año</b> 2019	<b>Cantidad de Obreros Foráneos</b> Numero de Obreros Foráneos
<b>Mes</b> enero	<b>Cantidad de Obreros de Comunidad</b> Numero de Obreros de Comunidad
<b>Semana</b> 1	<b>Cantidad de Supervisores Foráneos</b> Numero de Supervisores Foráneos
<b>Fecha inicio</b> dd/mm/aaaa	<b>Cantidad de Supervisores de Comunidad</b> Numero de Supervisores de Comunidad
<b>Fecha Fin</b> dd/mm/aaaa	

---

Datos de Indicadores de Seguridad

<b>Numero de Incidentes con primeros auxilios (FAC)</b> Numero de FAC	<b>Número de Incidentes con tiempo perdido/incapacitante (LWC)</b> Numero de LWC
<b>Número de Incidentes leves con tratamiento médico (MTC)</b> Numero de MTC	<b>Número de Accidentes Fatales (FAT)</b> Numero de FAT
<b>Número de Incidentes con trabajo restringido (RWC)</b> Numero de RWC	<b>Número de Días Perdidos (DP)</b> Numero de DP

Fuente: Sistema Web 2018.

Resumen Mensual de Numero de trabajadores y h-H trabajadas											
					2018	enero					
Trabajadores											
Semana	Fech. inicio	Fech. fin	Obreros foraneos	Obreros comunidad	Total obreros	Sup. foraneo	Sup. comunidad	Total Supervisor	Total Trabajadores		
1	2018-01-01	2018-01-07	0	97	97	0	30	30	127		
2	2018-01-08	2018-01-14	6	113	119	0	46	46	165		
3	2018-01-15	2018-01-21	6	104	110	0	46	46	156		
4	2018-01-22	2018-01-28	6	138	144	0	52	52	196		
5	2018-01-29	2018-01-31	3	71	74	0	32	32	106		
<b>Total trabajadores</b>									<b>750</b>		
h-H Trabajadas											
Semana	Fech. inicio	Fech. fin	Obreros foraneos	Obreros comunidad	Total obreros	Sup. foraneo	Sup. comunidad	Total Supervisor	Total h-H trabajadas		
1	2018-01-01	2018-01-07	0	931.2	931.2	0.0	288.0	288.0	1219.2		
2	2018-01-08	2018-01-14	72	1084.8	1156.8	0.0	441.6	441.6	1598.4		
3	2018-01-15	2018-01-21	72	998.4	1070.4	0.0	441.6	441.6	1512.0		
4	2018-01-22	2018-01-28	72	1324.8	1396.8	0.0	499.2	499.2	1896.0		
5	2018-01-29	2018-01-31	36	681.6	717.6	0.0	307.2	307.2	1024.8		
<b>Total h-H trabajadas</b>									<b>7250.40</b>		
Indicadores de Seguridad											
Semana	Fech. inicio	Fech. fin	FAC	MTC	RWC	LWC	FAT	Dias Perdidos	IFA	ISA	IA
1	2018-01-01	2018-01-07	2	2	1	2	1	1	2460.63	820.21	2018.23
2	2018-01-08	2018-01-14	1	3	2	3	2	2	3128.13	1251.25	3914.07
3	2018-01-15	2018-01-21	3	1	2	1	1	0	1322.75	0.00	0.00
4	2018-01-22	2018-01-28	0	0	0	1	2	1	1582.28	527.43	834.54
5	2018-01-29	2018-01-31	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
<b>Acumulados</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8493.79</b>	<b>2598.89</b>	<b>6766.84</b>

Fuente: Sistema Web 2018.



Fuente: Sistema Web 2018.

## ANEXO 8. REPORTES DE GESTIÓN DE OBSERVACIONES E INSPECCIONES DE SEGURIDAD

### a) Registro de observaciones

Registrar Observaciones de peligros por evento

Dashboard / Gestión de Observaciones de peligros por evento

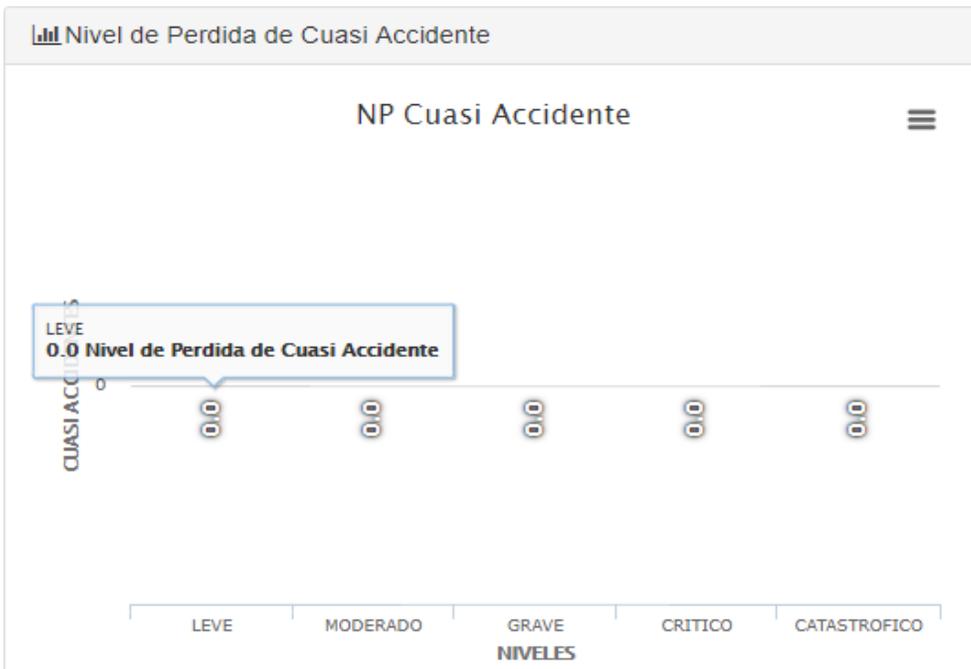
Registrar Datos

Fecha	Nivel de Perdida
01/01/2018	LEVE
Año	Estatus
2018	LEVANTADO
Mes	Actos Sub-Estandares
enero	Almacenamiento inadecuado
Evento	Condiciones Sub-Estandares
ACTOS SUBESTANDARES	Ninguna

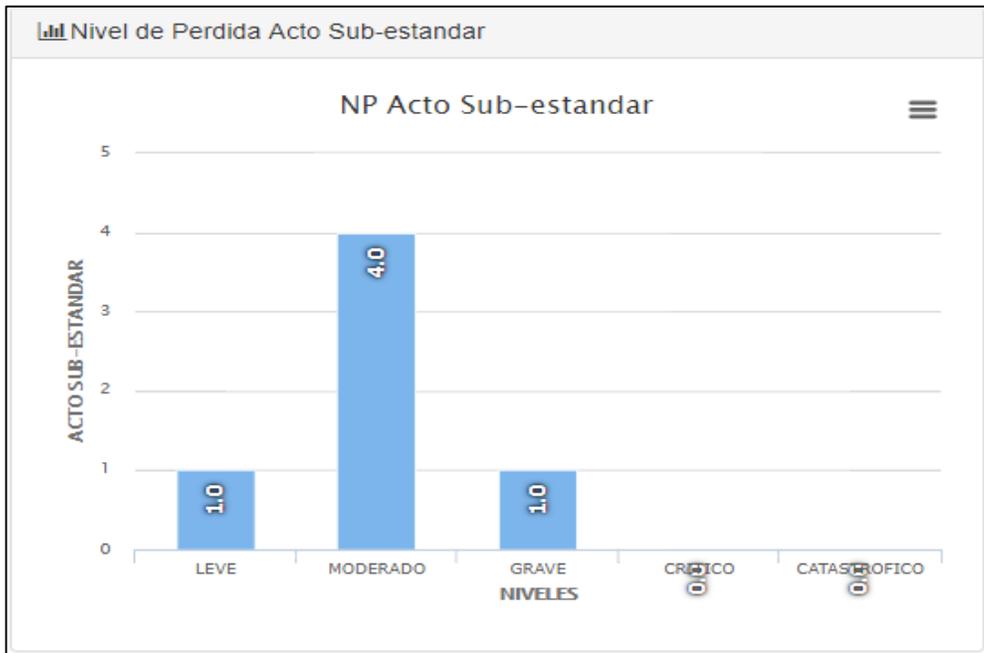
Fuente: Sistema Web 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



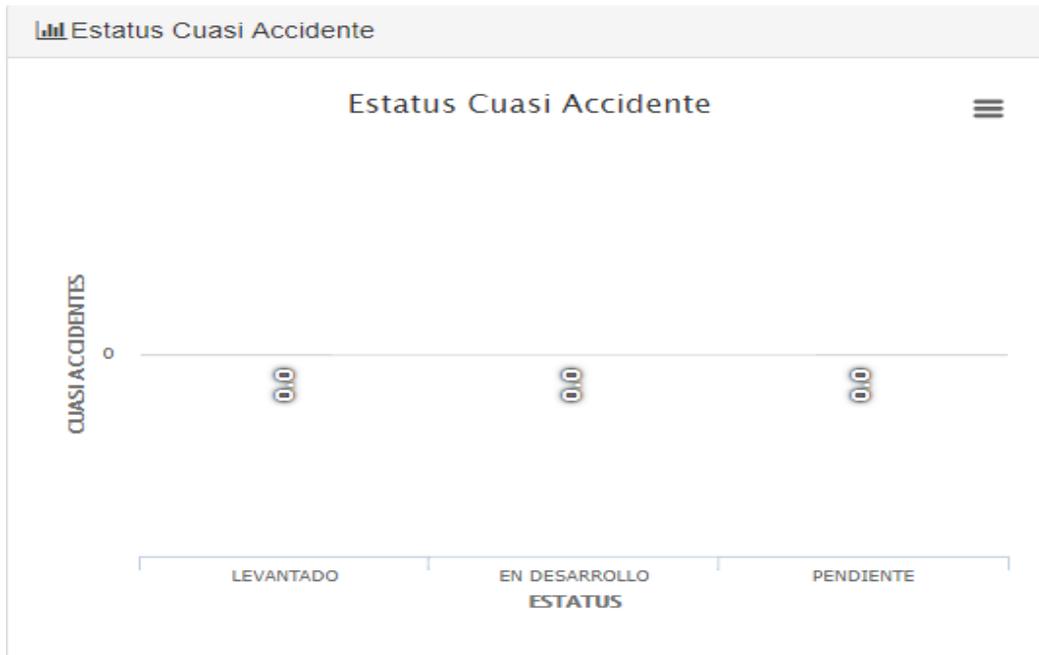
Fuente: Sistema Web 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



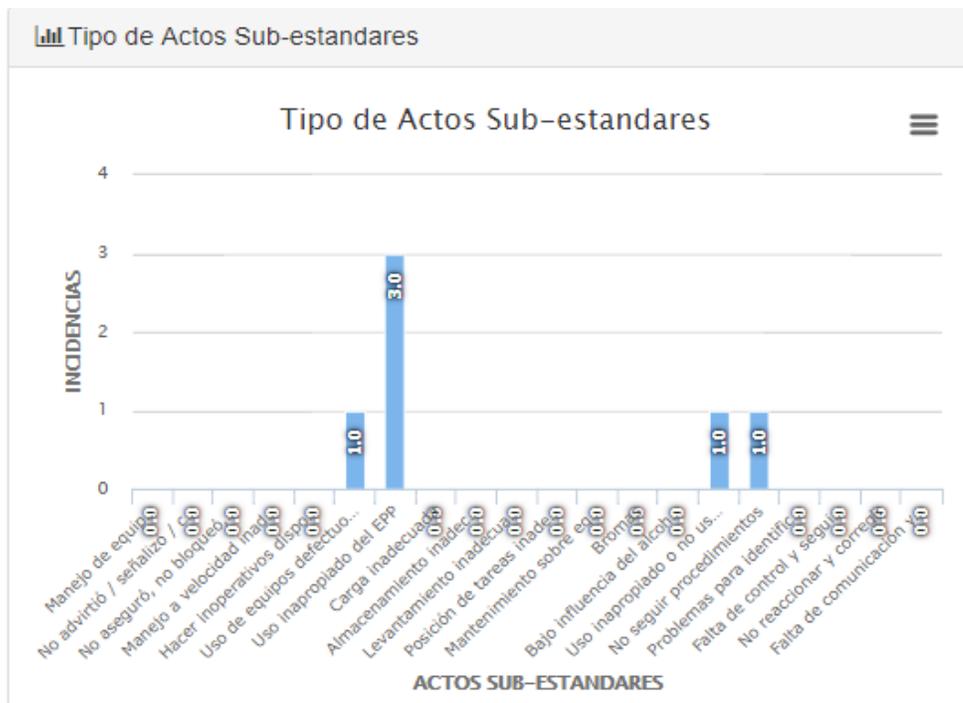
Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.

## b) Registro de inspecciones

### Registrar Inspecciones de peligros por evento

[Dashboard](#) / [Gestión de Inspecciones de peligros por evento](#)

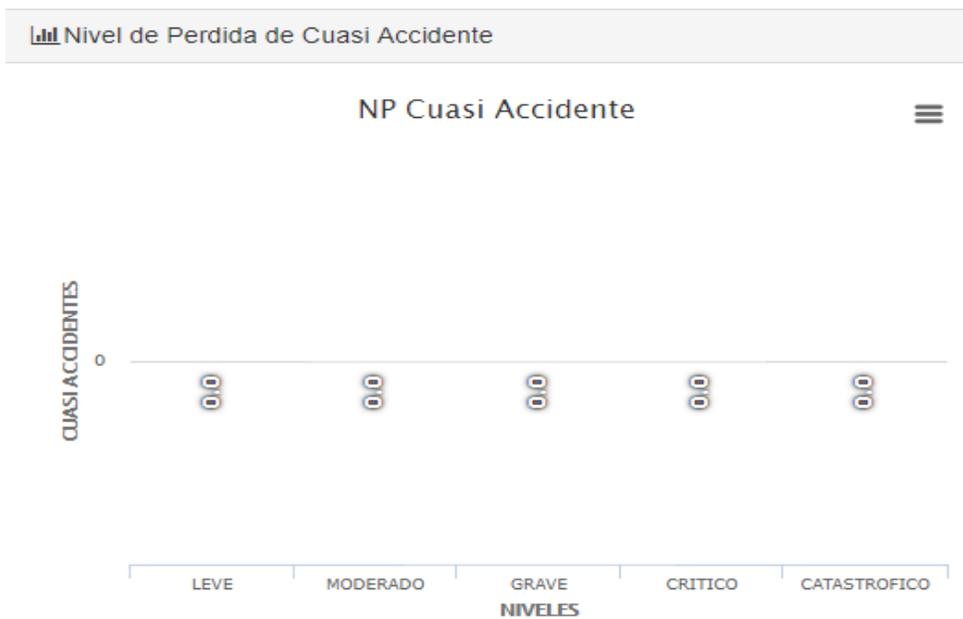
Editar Datos

Fecha	Nivel de Perdida
<input type="text" value="16/01/2018"/>	<input type="text" value="MODERADO"/>
Año	Estatus
<input type="text" value="2018"/>	<input type="text" value="LEVANTADO"/>
Mes	Actos Sub-Estandares
<input type="text" value="enero"/>	<input type="text" value="Uso de equipos defectuosos"/>
Evento	Condiciones Sub-Estandares
<input type="text" value="ACTOS SUBESTANDARES"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>

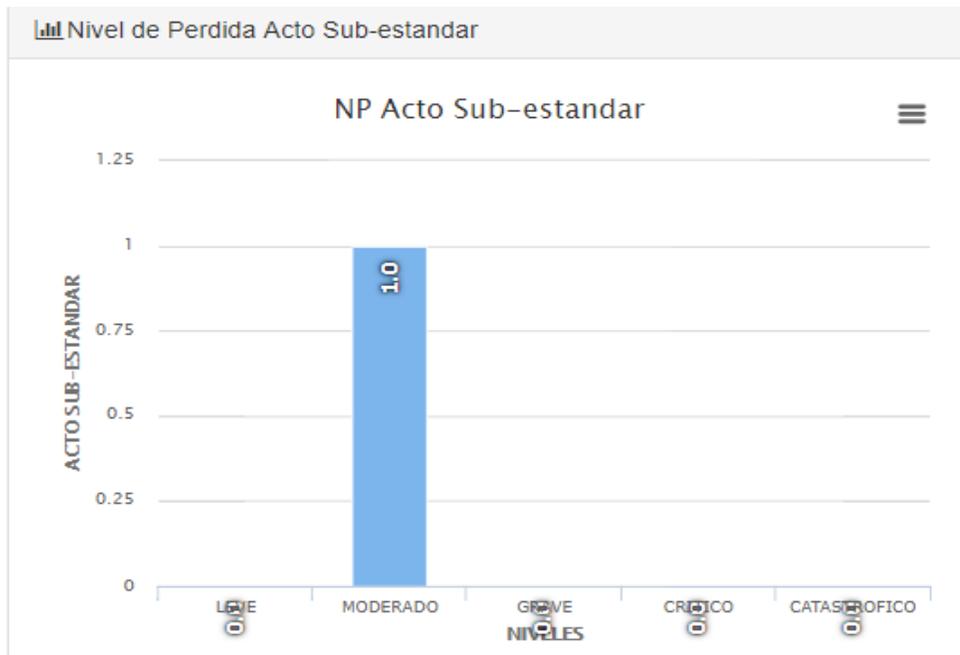
Fuente: Sistema Web. 2018.



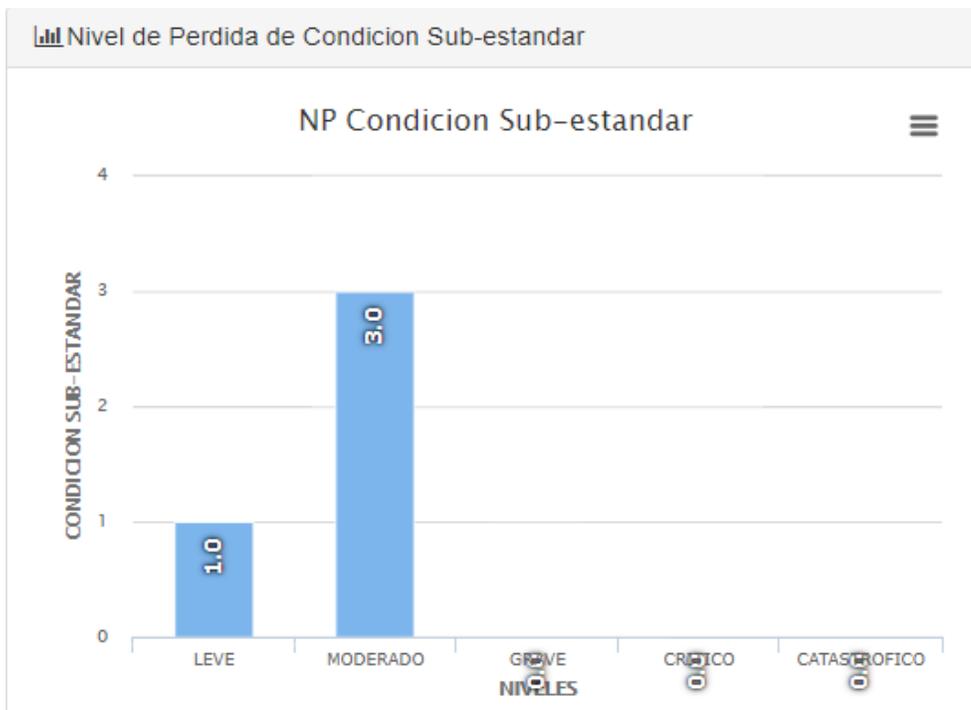
Fuente: Sistema Web. 2018.



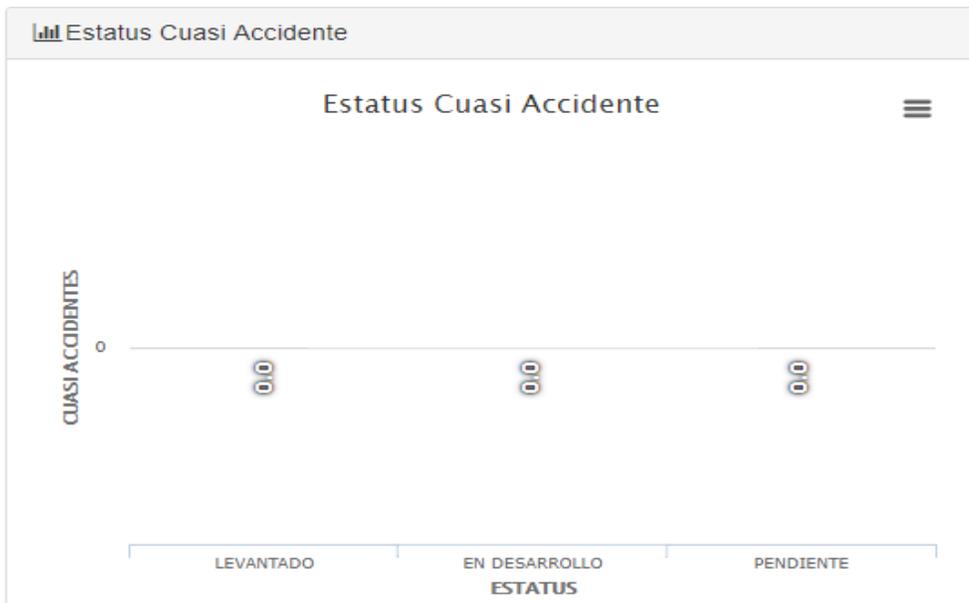
Fuente: Sistema Web. 2018.



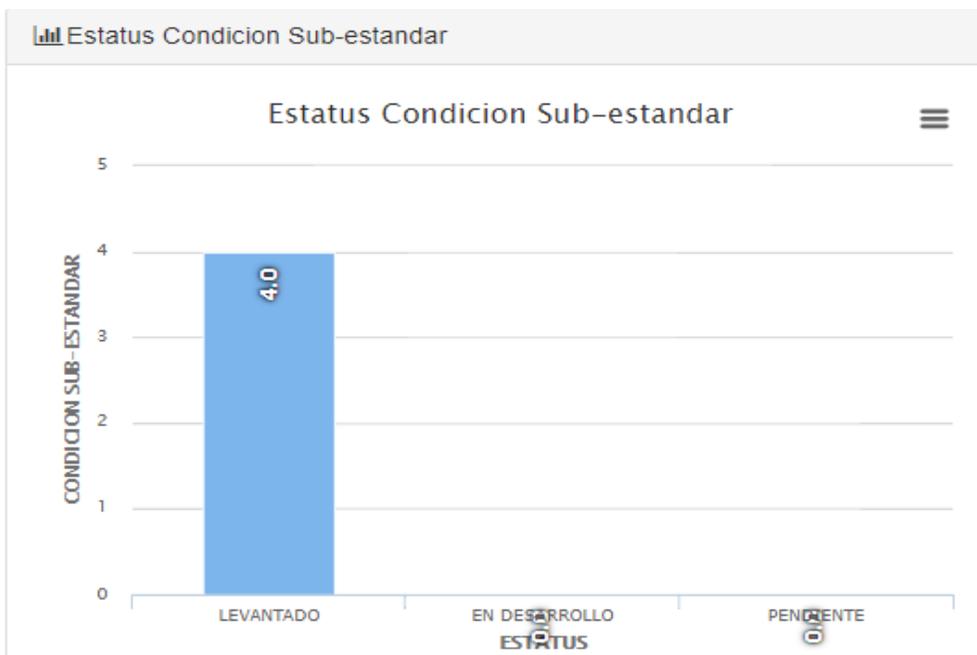
Fuente: Sistema Web. 2018.



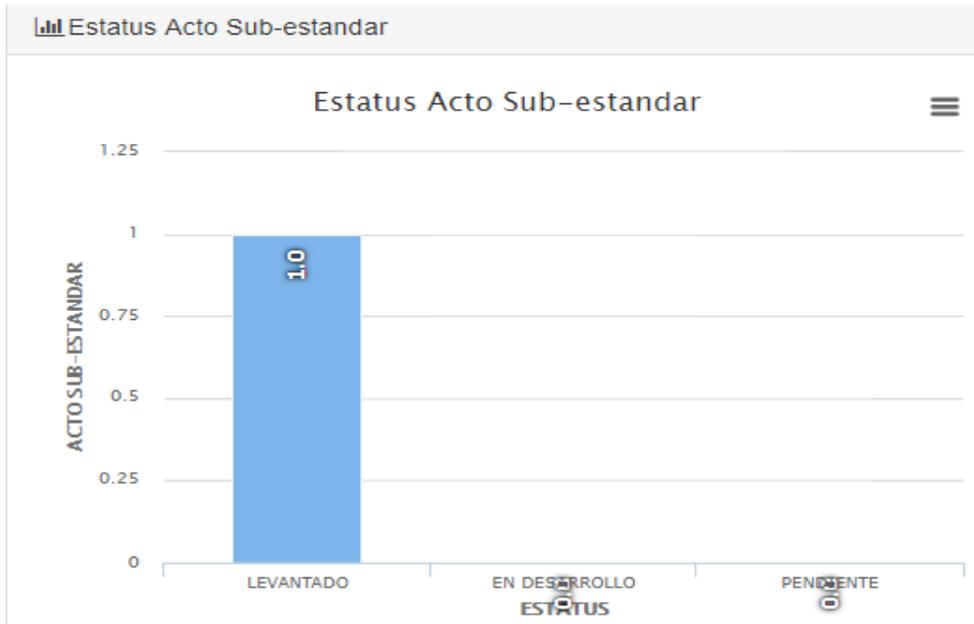
Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.

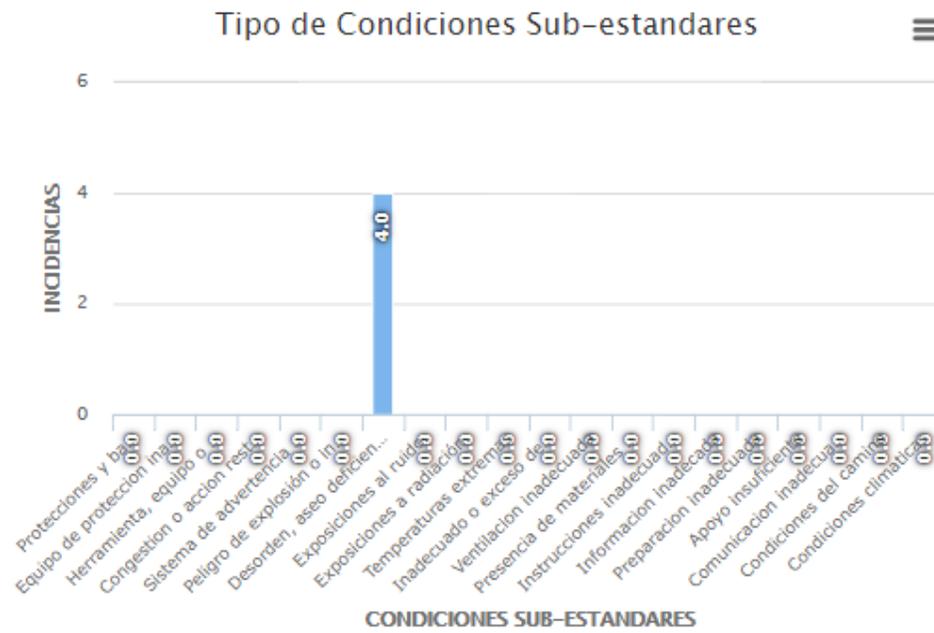


Fuente: Sistema Web. 2018.

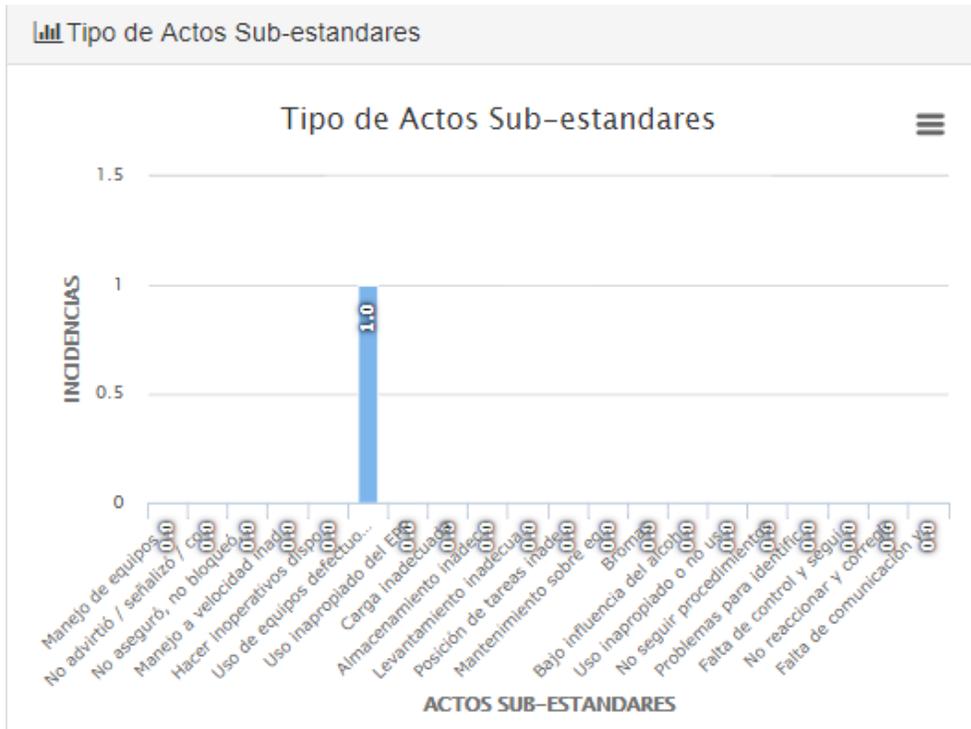


Fuente: Sistema Web. 2018.

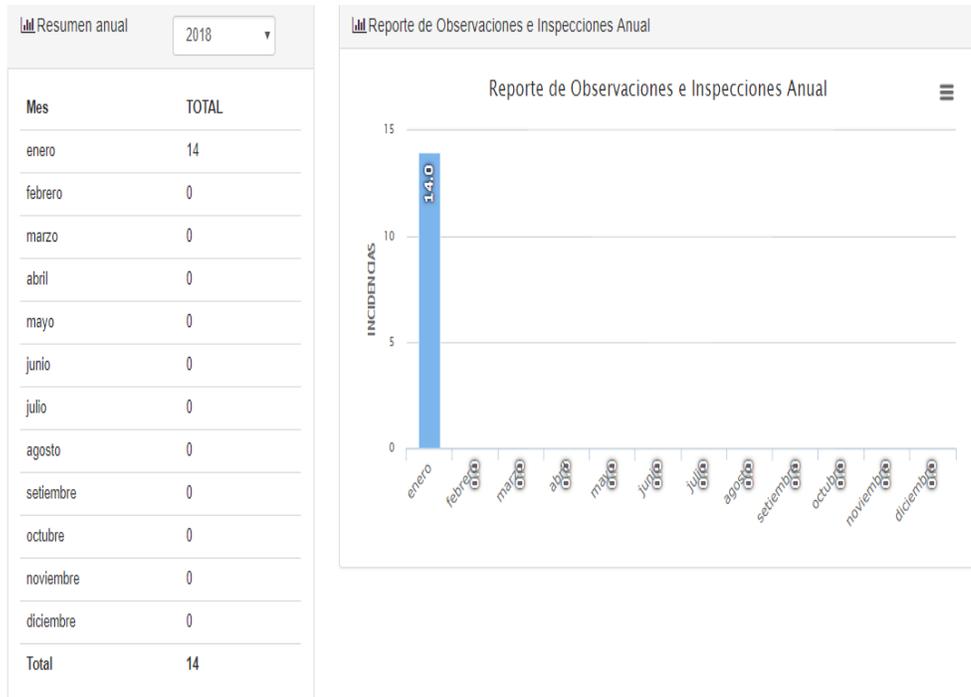
## Tipo de Condiciones Sub-estándares



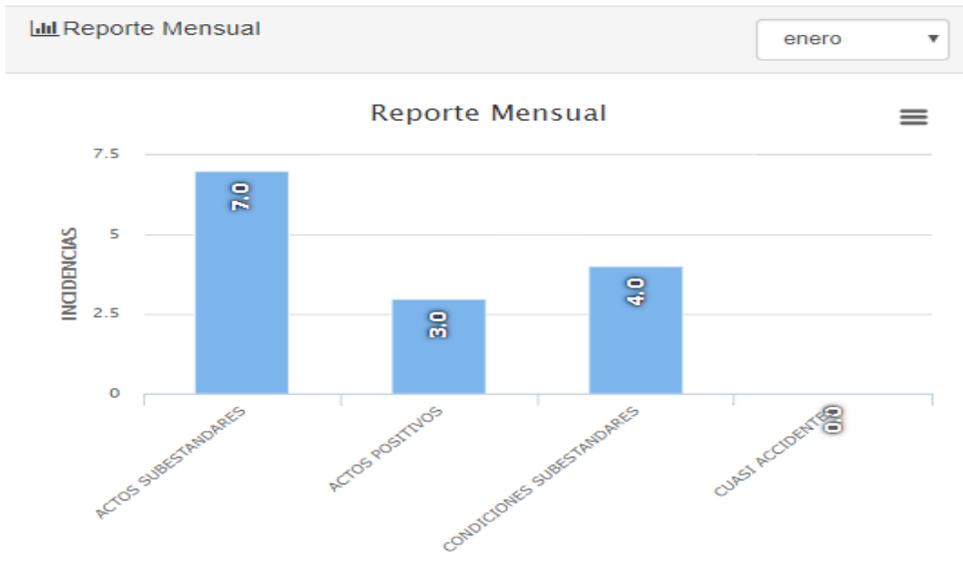
Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.

## ANEXO 9. REPORTES DEL MÓDULO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS Y RECICLAJE

### Registrar Manejo de Residuos

[Dashboard](#) / [Gestión de Residuos](#)

Editar Datos

Año	Cantidad Generada
<input type="text" value="2018"/>	<input type="text" value="15"/>
Mes	Cantidad Dispuesta
<input type="text" value="enero"/>	<input type="text" value="15"/>
Tipo Residuo	<input type="button" value="Guardar cambios"/> <input type="button" value="Cancelar"/>
<input type="text" value="PAPELES Y CARTONES"/>	<input type="button" value="Resetear"/>
Fecha	
<input type="text" value="30/01/2018"/>	

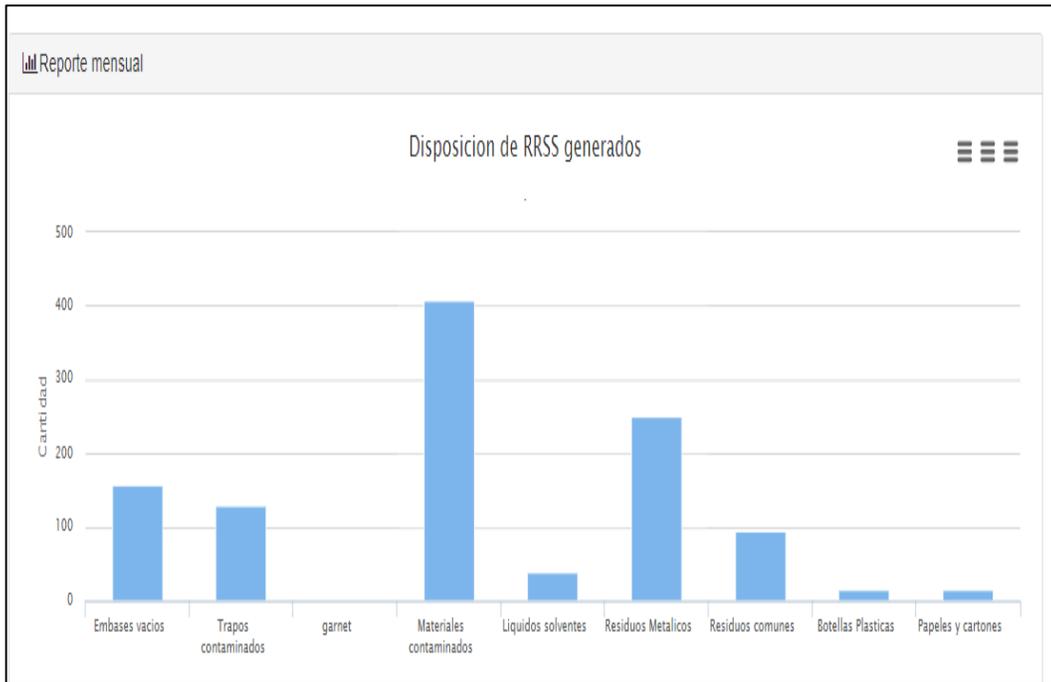
Fuente: Sistema Web. 2018.

Resumen mensual

2018 enero

Mes	Embases vacios	Trapos contaminados	Garnet	Materiales contaminados	Liquidos solventes	Residuos Metalicos	Residuos comunes	Botellas plasticas	Papeles y cartones
2018-01-30	158	130	0	407	38	250	95	15	15
Total	158	130	0	407	38	250	95	15	15

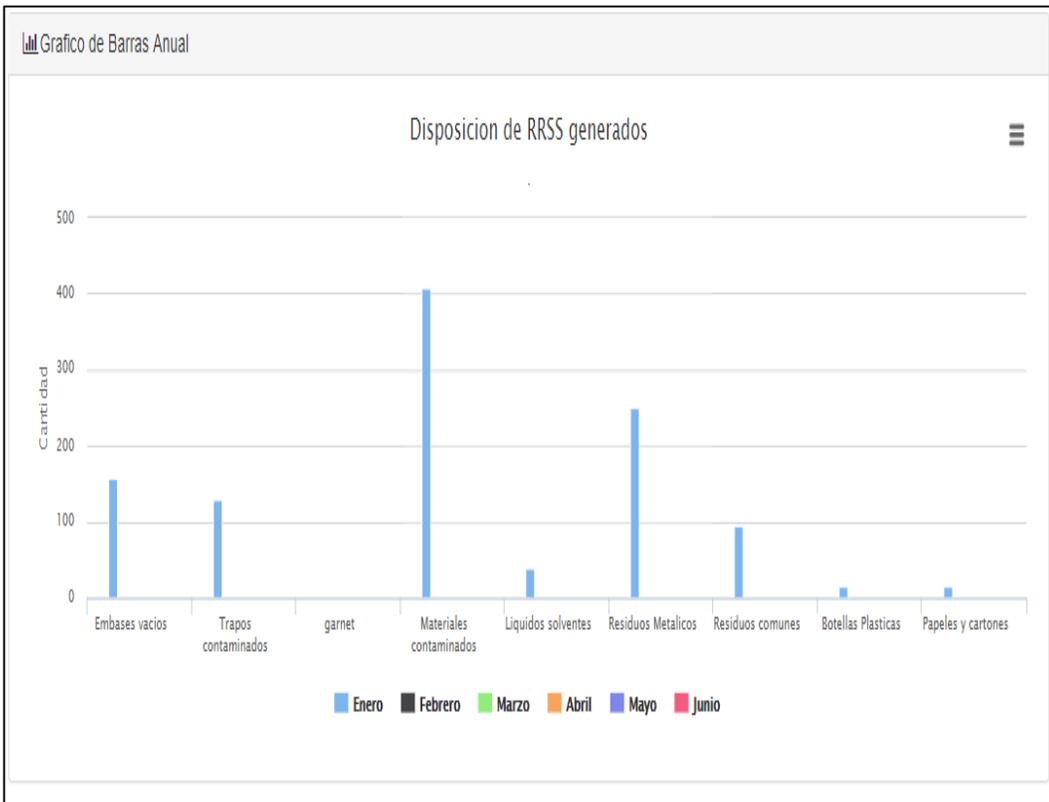
Fuente: Sistema Web. 2018.



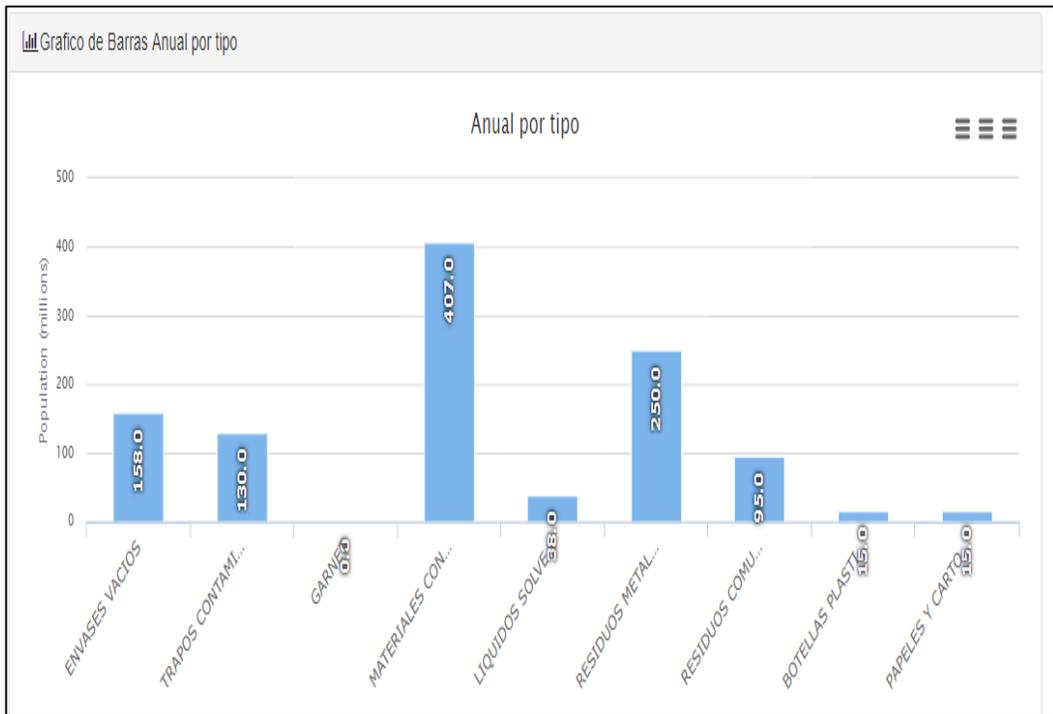
Fuente: Sistema Web. 2018.

Resumen anual		2018							
Mes	Embases vacios	Trapos contaminados	Garnet	Materiales contaminados	Liquidos solventes	Residuos Metalicos	Residuos comunes	Botellas plasticas	Papeles y cartones
enero	158	130	0	407	38	250	95	15	15
febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
setiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	158	130	0	407	38	250	95	15	15

Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.



Fuente: Sistema Web. 2018.