FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

SISTEMA WEB GEOREFERENCIAL GEOLURIN PARA MEJORAR EL PROCESO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE EVENTOS DE IMPACTO SOCIAL EN EL DISTRITO DE LURÍN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES

DANIEL FERNANDO ESCOBAR ALVIÑO

LESLY STEFHANY VILLAGARAY CARMEN

ASESOR

DR. JOSÉ LUIS HERRERA SALAZAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DESARROLLO DE SOFTWARE

LIMA, PERÚ, DICIEMBRE DE 2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres quienes con mucho sacrificio me brindaron todo su apoyo a lo largo de la carrera, a mis hermanos quienes siempre me motivaron; y a mí por todo el empeño para poder concluir este proyecto.

Daniel Fernando, Escobar Alviño

Dedico esta tesis a mis padres quienes con mucho sacrificio me brindaron todo su apoyo a lo largo de la carrera, a mi hermana quien siempre me motivo; y a mí por todo el empeño para poder concluir este proyecto.

Lesly Stefhany, Villagaray Carmen

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestro asesor de tesis el Dr. José Luis Herrera Salazar, por todo el tiempo brindado, por sus enseñanzas y motivación para poder concluir este proyecto.

Adicionalmente, queremos agradecer a todos los profesores de la carrera de Ingeniería de Sistemas que nos ayudaron en nuestra formación profesional.

A nuestros compañeros, Víctor y Abner, que siempre nos alentaron y brindaron todo el apoyo que pudieron.

Los autores

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 El problema 16

1.2 Tipo y nivel de investigación 25

1.3 Justificación 26

1.4 Objetivos 27

1.5 Hipótesis 28

1.6 Variables e indicadores 29

1.7 Limitaciones 30

1.8 Diseño de la investigación 31

1.9 Técnicas e instrumentos para la recolección de información 32

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación 34

2.2 Marco teórico 38

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Estudio de factibilidad 65

3.2. Modelado del negocio 68

3.3 Modelado del proceso 78

3.4 Metodología AUP para el desarrollo de la solución 81

3.4.1 Fase I: Inicio 81

3.4.2 Fase II: Elaboración 100

3.4.3 Fase III: Construcción 111

3.4.4 Fase IV: Transición 121

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1. Población y muestra 131

4.2 Nivel de confianza y grado de significancia 132

4.3 Análisis e interpretación de resultados 132

4.4 Contrastación de hipótesis 147
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5.1 Conclusiones.....157
5.2 Recomendaciones.....158
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 01 Indicadores

Tabla 02 Cuadro comparativo de la situación actual y de la situación propuesta

Tabla 03 Indicador de la variable independiente

Tabla 04 Indicadores de la variable dependiente

Tabla 05 Diseño de Pre-Prueba y Post-Prueba con un solo grupo

Tabla 06 Técnicas e instrumentos de la investigación de campo

Tabla 07 Técnicas e instrumentos de la investigación documental

Tabla 08 Resumen de artículos

Tabla 09 Comparación de plataformas de desarrollo

Tabla 10 Comparación de metodologías de desarrollo

Tabla 11 Comparación de lenguajes de desarrollo

Tabla 12 Requerimientos de recursos humanos, hardware, software y otros

Tabla 13 Metodología AUP necesaria para el desarrollo

Tabla 14 Descripción de los conocimientos de los recursos humanos

Tabla 15 Detalle del costo del proyecto

Tabla 16 Descripción de la organización

Tabla 17 Selección del proceso de estudio

Tabla 18 TO DO - dentro del alcance del sistema web georeferencial Geolurin y fuera de este

Tabla 19 Descripción de los términos utilizados

Tabla 20 Descripción de los actores de negocio

Tabla 21 Descripción de los trabajadores de negocio

Tabla 22 Descripción de los casos de uso del negocio

Tabla 23 Requerimientos funcionales del sistema

Tabla 24 Requerimientos no funcionales del sistema

Tabla 25 Capas de arquitectura del software

Tabla 26 Caso de prueba: Registrar una alerta

Tabla 27 Caso de prueba: Validar una alerta

Tabla 28 Caso de prueba: Registrar un evento

Tabla 29 Caso de prueba: Calcular tiempo de registro de un evento
Tabla 30 Caso de prueba: Generar un reporte
Tabla 31 Caso de prueba: Visualizar un reporte
Tabla 32 Población
Tabla 33 Muestra de la población
Tabla 34 Resultados específicos de los indicadores
Tabla 35 Resultados numéricos de la Pre y Post Prueba de los indicadores
Tabla 36 Resultados de Pre–Prueba y Post- Prueba para el KPI1
Tabla 37 Resultados de Pre–Prueba y Post- Prueba para el KPI2
Tabla 38 Resultados de Pre–Prueba y Post- Prueba para el KPI3
Tabla 39 Resultados de Pre–Prueba y Post- Prueba para el KPI4
Tabla 40 Medias de los KPIs de la Pre-Prueba y Post-Prueba
Tabla 41 Contrastación del KPI1
Tabla 42 Estadísticas descriptivas KPI1
Tabla 43 Estimación de la diferencia KPI1
Tabla 44 Prueba de hipótesis KPI1
Tabla 45 Contrastación del KPI2
Tabla 46 Estadísticas descriptivas KPI2
Tabla 47 Estimación de la diferencia KPI2
Tabla 48 Prueba de hipótesis KPI2
Tabla 49 Contrastación del KPI3
Tabla 50 Estadísticas descriptivas KPI3
Tabla 51 Estimación de la diferencia KPI3
Tabla 52 Prueba de hipótesis KPI3
Tabla 53 Contrastación del KPI4
Tabla 54 Estadísticas descriptivas KPI4
Tabla 55 Estimación de la diferencia KPI4
Tabla 56 Prueba de hipótesis KPI4

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Distrito de Lurín
Figura 2 Ubicación de la Municipalidad de Lurín
Figura 3 Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social (AS-IS)
Figura 4 Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social (TO-BE)
Figura 5 Sub proceso: registrar eventos de impacto social
Figura 6 Aplicaciones web
Figura 7 Dimensiones del modelo del proceso (fases e iteraciones y disciplinas)
Figura 8 El ciclo de vida del proceso unificado ágil (AUP)
Figura 9 Estructuras de control
Figura 10 Organigrama empresarial
Figura 11 Áreas de estudio involucradas
Figura 12 Stakeholders internos y externos de la Municipalidad Distrital de Lurín
Figura 13 Cadena de valor de las unidades de negocio estratégicas
Figura 14 Identificación de procesos de la cadena de valor
Figura 15 Procesos de negocio
Figura 16 Modelado del contexto
Figura 17 Descomposición de funciones del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social
Figura 18 Flujograma de actividades
Figura 19 Artefactos de la metodología AUP
Figura 20 Proceso de gestión de control de cambios
Figura 21 Diagrama general de casos de uso del negocio
Figura 22 Diagrama priorización de CUN
Figura 23 Realización de CUN
Figura 24. Trabajadores del negocio
Figura 25 Diagrama de actividades – CUN: Gestionar alerta
Figura 26 Diagrama de actividades – CUN: Registrar evento
Figura 27 Diagrama de actividades – CUN: Generar reporte
Figura 28 Diagrama de actividades - CUN: Visualizar reporte
Figura 29 Diagrama general de objetos del negocio

Figura 30 Diagrama de objetos – Gestionar alerta
Figura 31 Diagrama de objetos – Registrar evento
Figura 32 Diagrama de objetos – Generar reporte
Figura 33 Diagrama de objetos – Visualizar reporte
Figura 34 Entidades del negocio
Figura 35 Diagrama de casos de uso del sistema general
Figura 36 Diagrama de actores de sistema
Figura 37 Diagrama de CUS – Gestionar alerta
Figura 38 Diagrama de CUS – Registrar Evento
Figura 39 Diagrama de CUS – Generar reporte
Figura 40 Diagrama de CUS – Visualizar reporte
Figura 41 Diagrama de clase
Figura 42 Diagrama de objetos
Figura 43 Diagrama de secuencia – Gestionar Alerta
Figura 44 Diagrama de secuencia – Registrar evento
Figura 45 Diagrama de secuencia – Generar reporte
Figura 46 Diagrama de secuencia – Visualizar evento
Figura 47 Diagrama de colaboración – Generar alerta
Figura 48 Diagrama de colaboración – Registrar evento
Figura 49 Diagrama de colaboración – Generar reporte
Figura 50 Diagrama de colaboración – Visualizar reporte
Figura 51 Diagrama de estados – Persona
Figura 52 Diagrama de estados – Alerta
Figura 53 Diagrama de estados – Evento alerta
Figura 54 Diagrama de componentes
Figura 55 Diagrama de despliegue
Figura 56 Arquitectura del software
Figura 57 Flujo de navegación
Figura 58 Geolurin, pág principal – Infórmate
Figura 59 Geolurin, pág principal – Eventos de impacto
Figura 60 Geolurin, mapa de eventos
Figura 61 Geolurin, login
Figura 62 Inicio

Figura 63 Registro de eventos
Figura 64 Alerta de evento
Figura 65 Aprobar o desaprobar alertar
Figura 66 Reportes
Figura 67 Mantenimiento de eventos
Figura 68 Socios Geolurin
Figura 69 Mantenimiento de perfiles
Figura 70 Modelo conceptual
Figura 71 Modelo lógico
Figura 72 Modelo físico
Figura 73 Caso de prueba: Registrar una alerta
Figura 74 Caso de prueba: Validar una alerta
Figura 75 Caso de prueba: Validar una alerta – Aprobación
Figura 76 Caso de prueba: Registrar un evento
Figura 77 Caso de prueba: Registrar un evento2
Figura 78 Caso de prueba: Calcular tiempo de registro de un evento
Figura 79 Caso de prueba: Generar un reporte
Figura 80 Caso de prueba: Visualizar un reporte
Figura 81 Estadísticas descriptivas KPI1 Pre-Prueba
Figura 82 Estadísticas descriptivas KPI1 Post-Prueba
Figura 83 Estadísticas descriptivas KPI2 Pre-Prueba
Figura 84 Estadísticas descriptivas KPI2 Post-Prueba
Figura 85 Estadísticas descriptivas KPI3 Pre-Prueba
Figura 86 Estadísticas descriptivas KPI3 Post-Prueba
Figura 87 Estadísticas descriptivas KPI4 Pre-Prueba
Figura 88 Estadísticas descriptivas KPI4 Post-Prueba

SISTEMA WEB GEOREFERENCIAL GEOLURIN PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE EVENTOS DE IMPACTO SOCIAL EN EL DISTRITO DE LURÍN

DANIEL FERNANDO ESCOBAR ALVIÑO
LESLY STEFHANY VILLAGARAY CARMEN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre el uso del Sistema Web Georeferencial Geolurin y el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín. Se realizó el tipo de investigación aplicada y nivel de investigación explicativa, así también se utilizó el diseño de investigación pre-experimental. La muestra estuvo conformada por 30 eventos de impacto social en el Distrito de Lurín. El instrumento utilizado para la obtención de datos fue la ficha de observación.

Los resultados evidenciaron el rechazo de todas las hipótesis nulas (Ho), y aceptaron las hipótesis alternas (Ha). Las pruebas resultaron ser significativas con un nivel de confianza de 95%.

Por ende, se concluyó que el desarrollo del sistema web georeferencial influyo significativamente en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social, ya que hubo un aumento los registros, reducción del tiempo de registro, de gastos y en el tiempo de generación de reportes.

Palabras Clave: Sistema Web Georeferencial, Gestión de la Información, AUP, Eventos de Impacto Social, Geolurin.

GEOLURIN GEOREFERENTIAL WEB SYSTEM FOR MANAGING SOCIAL IMPACT EVENT INFORMATION IN THE DISTRICT OF LURIN

DANIEL FERNANDO ESCOBAR ALVIÑO
LESLY STEFHANY VILLAGARAY CARMEN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the relationship between the use of the Geolurin Georeference Web System and the information management process of social impact events in the Lurin district. The type of applied research and level of explanatory research was carried out, as well as the design of pre-experimental research. The sample consisted of 30 social impact events in the District of Lurín. The instrument used to obtain data was the observation form.

The results evidenced the rejection of all null hypotheses (Ho), and accepted the alternate hypotheses (Ha). The tests proved difficult with a 95% confidence level.

Therefore, it was concluded that the development of the web system georeferentially influences the process of information management of social impact events, since there was an increase in the records, reduction of the registration time, expenses and the time of reports generation.

Keywords: Georeferential Web System, Information Management, AUP, Events of Social Impact, Geolurin.

INTRODUCCIÓN

En la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre de la Municipalidad Distrital de Lurín se evidenció un inadecuado proceso de gestión de la información de eventos de impacto social causando disconformidad en los interesados como los trabajadores municipales y pobladores. Estos eventos de impacto social son eventos positivos como campañas de salud, festividades, capacitaciones; y eventos negativos como robos, contaminación, averías u otros.

El proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social, tuvo poca cantidad de registros de eventos, existió demoras en el registro de eventos de impacto social, tuvo gastos en el proceso de la gestión de la información y demoras en la generación de reportes estadísticos.

Esta tesis abarcó el desarrollo de un sistema web georeferencial cuya función principal es mejorar el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social, organizando la información recopilada de todos los eventos positivos y negativos que ocurren en la localidad. Con el fin, que los pobladores puedan visualizar lo que está ocurriendo en el distrito y estén informados; y para que los trabajadores de la gerencia responsable cuenten con una visión holística e información veraz.

Por ello, se planteó el objetivo de determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin influye en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

Se formuló la hipótesis, el uso del sistema web georeferencial Geolurin, influye significativamente en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

Se planteó como justificación tecnológica la importancia de contar con un sistema web georeferencial para optimizar el proceso principal, como justificación metodológica se resalta la importancia del uso del método científico y de la metodología AUP, como justificación practica fue de gran valor el proyecto porque permitió la automatización del proceso para así eliminar las actividades manuales.

Se concluyó, que con desarrollo del sistema web georeferencial influyo significativamente en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social, ya que hubo un aumento los registros, reducción del tiempo de registro, de gastos y en el tiempo de generación de reportes.

El desarrollo de este proyecto de desarrollo de un sistema web georeferencial, para un mayor entendimiento se ha divido en cinco capítulos, cuyos contenidos son los siguientes:

Capítulo I: Planteamiento metodológico: En el primer capítulo se definió la situación problemática de forma detallada, se describió el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social con sus deficiencias, se plantearon los objetivos del proyecto, hipótesis, justificación y limitaciones que se encontraron.

Capítulo II: El marco referencial: En este capítulo se presentó los antecedentes relacionados con nuestro tema de investigación, como tesis y papers. Dentro del marco teórico podremos encontrar las bases teóricas de la herramienta de desarrollo, metodología, palabras claves y el proceso principal.

Capítulo III: Desarrollo del sistema web georeferencial Geolurin: En este capítulo veremos la factibilidad del proyecto y el desarrollo del Sistema web georeferencial basado en metodología AUP.

Capítulo IV: Análisis e Interpretación de los resultados En el cuarto capítulo se definió la población y la muestra para los estudios, así también se demuestra estadísticamente los resultados favorables para los indicadores planteados y la contrastación con nuestras hipótesis.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones: En el quinto y último capítulo se detalló las conclusiones más relevantes y recomendaciones que pueden ayudar a mejorar el proceso de gestión de la información de eventos de impactos social. Además, las referencias bibliográficas, anexos y apéndices.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 El problema

1.1.1 Descripción de la realidad problemática

1.1.1.1 Realidad problemática internacional

A lo largo de la historia y en la actualidad se ha podido percibir a nivel mundial que existe una gestión de la información poco útil sobre eventos de impacto social, se ha tomado poco en cuenta la organización de los datos e información de la localización de estos eventos, eventos sociales que se dan en ámbitos como la agricultura, salud, educación, transporte, entre otros; además de esto se hace un mal análisis de la información obtenida provocando que las decisiones que se tomen para solucionar algún problema social sea poco acertada.

Una de las primeras realidades problemáticas con respecto a los eventos sociales y su información, ocurrió en Londres en el año 1854, se desconocía la ubicación y datos del origen del cólera. Es por ello que se realizó el análisis georeferencial, donde el Dr. John Snow apoyado de un mapa pudo identificar territorialmente los casos de cólera, en el hoy distrito de Soho. Gracias a ese mapa, un antecesor de los sistemas georeferenciales, el científico localizó el pozo de agua causante del brote. (Olaya, 2014).

Espinoza, Nakano, Sánchez y Arista (2018) observaron otra realidad problemática en la Ciudad de México donde se encontraron tasas delictivas elevadas que continuaba en crecimiento, estos eventos delictivos en su mayoría eran robos en medios de transporte y asaltos a transeúntes, impactaban directamente a la población. Las autoridades no podían proponer soluciones preventivas y correctivas precisas ya que no contaban con datos georeferenciales e información estructurada para su análisis. Como resultado, se propuso la implementación de un sistema de información con mapas geo-referenciados y posicionamiento móvil, con la finalidad de apoyar al monitoreo delincuencial, identificando los incidentes de forma temprana, y contribuir como base en la seguridad.

En Comodoro Rivadavia una ciudad de Argentina existía una creciente población a causa de un boom petrolero, este crecimiento urbano fue muy desordenado debido su geografía accidentada, factores políticos y económicos. Todo esto lo llevo a ser una ciudad en situaciones de riesgo de desastres.

Al ocurrir un evento de desastre natural u ocasionado por la población los medios de registro de información de estos eventos eran los tradicionales, la información recopilada de estos no permitía crear mapas de riesgo, no se tenían un historial de información geográfica de los eventos, ni información de alertas de riesgo de desastres. Situación que hacía que los pobladores entraran en desconocimiento y crearan nuevas zonas urbanas con más riesgos de desastres. Por ende, se realizó una investigación que consistía en desarrollar una aplicación de consulta de datos georreferenciados bajo plataforma SIG para la gestión de riesgo de desastres urbano y que permita una buena toma de decisiones. (Massera, 2018).

1.1.1.2 Realidad problemática nacional

Una problemática nacional se encontró en La Municipalidad Provincial de Huancavelica, donde ocurría el evento negativo de acumulación de residuos sólidos, la municipalidad brindaba el servicio de recolección de residuos sólidos para la localidad, pero no recopilaba la información de esta actividad, es por ello que no se establecían los puntos de recolección más óptimos ya que se creaban de forma intuitivita y no necesariamente se basan en un estudio técnico, se desconocían las rutas de recolección, traslado, segregación y disposición final de los residuos; lo que conllevaba al incremento en el tiempo y gastos de la operación. Se propuso un Sistema de información georeferencial que permite gestionar la información de una manera visual y dinámica los datos disponibles. (Flores, 2017)

Hernández, Azañedo, Bendezú, Pacheco y Chaparro (2016) encontraron otra problemática en el Cercado de Lima, donde se observó un incremento de accidentes de tránsito, eventos que ocurrían frecuentemente, por qué no se contaba con la información relevante, oportuna y factores de riesgo que ayudarían a elaborar planes de prevención en las zonas de mayor ocurrencia. Existía una recopilación de estos eventos, pero no eran de gran ayuda ya que no contaban con datos

georeferenciales, que pudieran resaltar los focos de mayor accidente de tránsito, así mismo se desconocía los horarios de mayor ocurrencia de estos eventos. Para ello se diseñó un sistema de información georeferencial que permitió un reporte visual de manera rápida de las ocurrencias de los accidentes, lo que cual facilito los planes de prevención.

Gómez, Descailleaux, Paredes, Suxe y Luciano (2017) observaron otra realidad problemática nacional en la ciudad de Huacho al ocurrir actos delincuenciales el personal policial de la red PNP de la REGPOL-LIMA NORTE atendía y registraba estos eventos en documentos físicos, de manera incremental y cuando la jefatura policial solicitaba algún reporte de eventos delictivos concurrentes tardaban en mostrar los análisis estadísticos, así también no había una difusión a la población de los delitos más frecuentes, por ende no habían políticas de seguridad eficientes y se contaba con un básico procesos para la sistematización de la información sobre el crimen lo que no mejoraba la comprensión de la situación de inseguridad, violencia y delito. Es por ello que se planteó como objetivo la implementación de un sistema Informático web a en tiempo real, almacene e interprete información estadística y de forma gráfica a la vez que permita la presentación de un mapa del delito en tiempo real.

1.1.1.3 Realidad problemática local

En la Municipalidad Distrital de Lurín, en la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre, se tiene una inadecuada gestión de la información de eventos de impacto social causando disconformidad en los trabajadores.

El proceso de la gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín, tiene deficiencias con el registro, organización, procesamiento y análisis de los datos obtenidos de los eventos de impacto social por parte de los trabajadores municipales.

Es por estas deficiencias que se presentan los siguientes subproblemas:

El primer subproblema: Poca cantidad de registros de eventos.

Cuando ocurre un evento de impacto social, el Personal de Campo (PC) que presencia los hechos registra el evento en su libreta de apuntes; estos registros son

mínimos ya que de todos los eventos que transcurren no son registrados en su totalidad por diferentes factores, ya sea que no manejan un formato estructurado, están atendiendo otros eventos, o le restan importancia a lo presenciado. Así mismo, hay pocos registros porque el PC no está presente en todos los eventos ocurridos.

El segundo subproblema: Demora en el registro de eventos de impacto social

El personal de campo (PC) al estar presente en el evento de impacto social recopila la información que cree necesaria, este registro se hace de manera manual en un cuaderno de apuntes, anotando datos como la fecha, ubicación, nombre del evento, descripción de los hechos y datos de los involucrados, estos de manera no estructurada.

En consecuencia, la demora de un registro de eventos de impacto social puede durar entre 3 a 30 minutos.

El tercer subproblema: Gastos en el proceso de la gestión de la información

Al momento de registrar los eventos de impacto social se realizan gastos en el material que se le brinda al PC, tales como cuaderno de apuntes y útiles de escritorio, estas compras son constantes. También podemos apreciar gastos en el transporte de la información que se da entre el PC y Jefe del Personal de Campo (JPC), así mismo del JPC al Personal Administrativo (PA).

En el análisis de la información el PA realiza gastos en materiales para realizar sus informes mensuales; se evidencia además que invierte muchas horas laborales enfocadas en realizar estos informes, perdiendo horas de trabajo que implican gastos para la gerencia.

El cuarto subproblema: Demora en la generación de reportes estadísticos

Existen demoras en la generación de reportes estadísticos ya que los reportes zonales enviados por el jefe de personal de campo (JPC) al personal administrativo (PA) son de manera física y esta información es almacenada en folios y de manera desorganizada ocasionando que cuando se requiera generar un reporte estadístico la recopilación de la información sea prolongada.

La población, los trabajadores y cualquier persona interesada en conocer los eventos de impacto social actuales no pueden visualizar los reportes estadísticos y otros tipos de reportes, deben esperar la publicación del plan informativo anual o mensual de la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión del Riesgo del Desastre que se da periódicamente y no en tiempo real.

En la figura 1 podemos observar el escenario donde se tiene la realidad problemática local:

Figura 1. Distrito de Lurín. Fuente: *Google Maps Inc.*

En la figura 2 se presenta la entidad responsable de gestionar la realidad problemática local, que se encuentra en Jr. Unión s/n cuadra 1 Nº s/n Plaza de Armas de Lurín – Lima

Figura 2. Ubicación de la Municipalidad de Lurín. Fuente: *Google Maps Inc.*

En la figura 3 se presenta el mapeo del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en la situación actual:

Mapeo de proceso AS – IS (Situación actual)

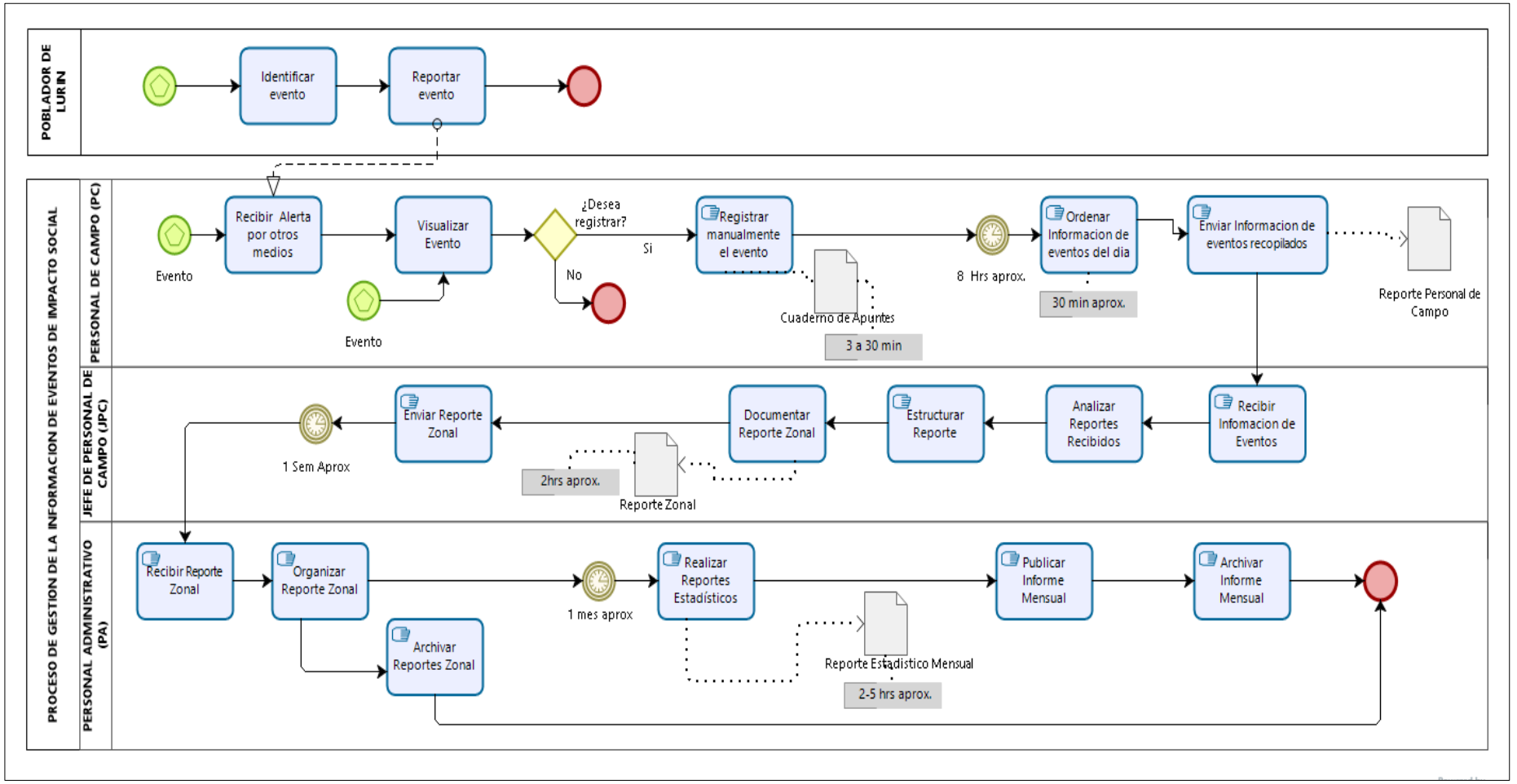


Figura 3. Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social (AS-IS).

De acuerdo con nuestro mapeo de procesos AS-IS mostrado en la figura 3, el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social presenta deficiencias en:

- Cantidad de registros de eventos de impacto social.
- Tiempo de registro de eventos de impacto social.
- Gasto en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.
- Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.

En la Tabla 1 podemos observar los indicadores actuales y sus datos de pre prueba correspondiente:

Tabla 1

Indicadores

Datos de los indicadores en la situación actual	**Datos Pre Prueba (Promedio)**
Cantidad de registros de eventos de impacto social.	4.37 eventos/día
Tiempo de registro de eventos de impacto social.	12.27 minutos
Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social	S/ 22.93 soles/día
Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.	181.97 minutos

A continuación, en la figura 4 encontramos la situación propuesta del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social:

Mapeo de procesos TO – BE (Situación propuesta)

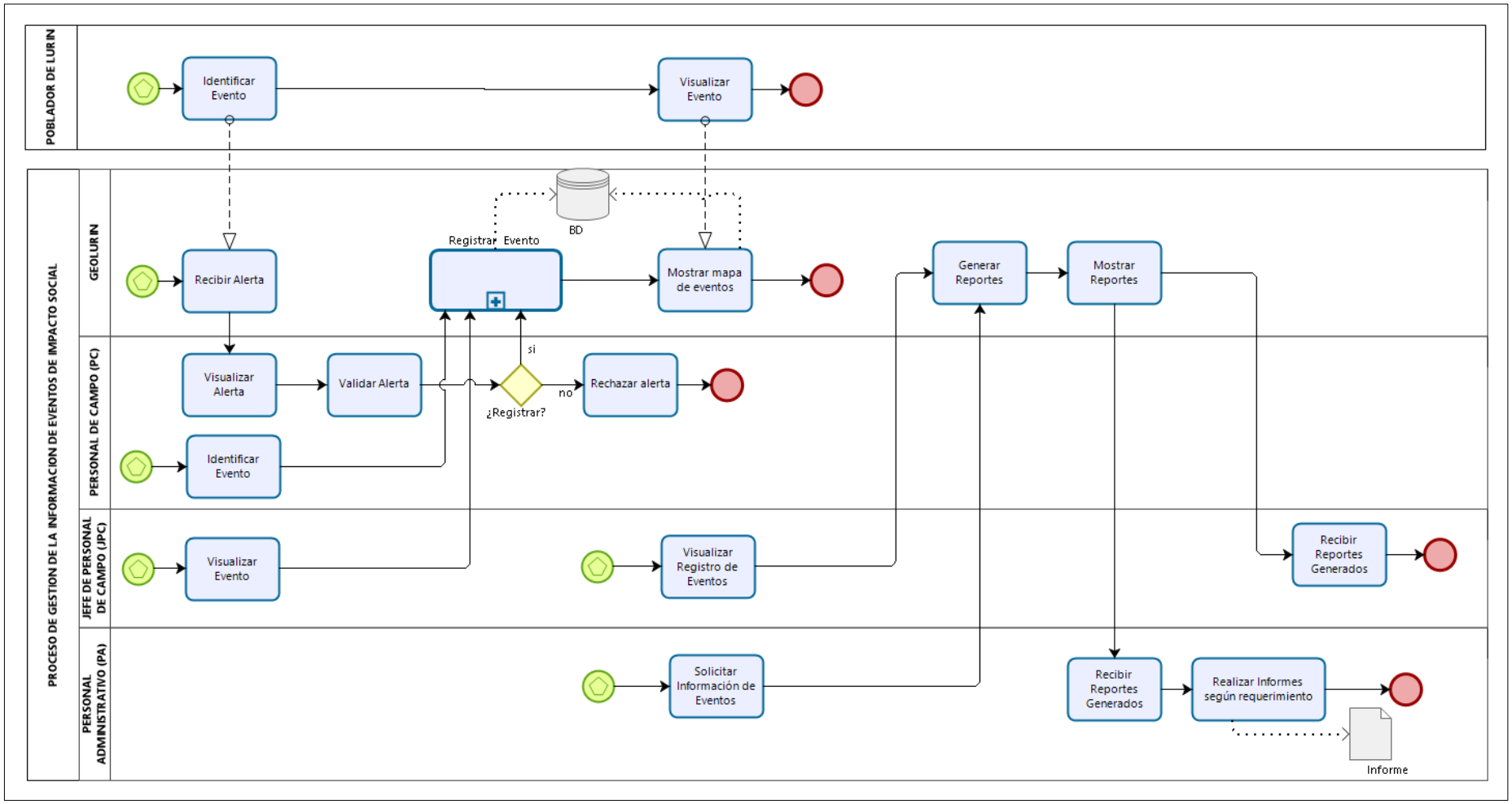


Figura 4. Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social (TO-BE).

Sub proceso: Registrar Eventos

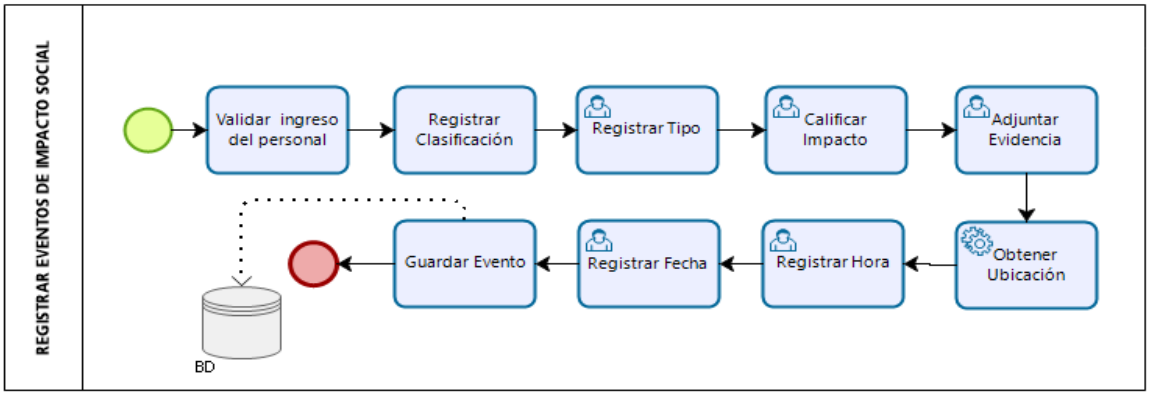


Figura 5. Sub proceso: Registrar eventos de impacto social.

En la tabla 2 se muestra la comparación entre la situación actual y la situación propuesta del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social:

Tabla 2

Cuadro comparativo de la situación actual y de la situación propuesta.

Situación actual (AS IS)	Situación propuesta (TO BE)
Existe poca cantidad de registros de eventos de impacto social.	Aumentará la cantidad de registros de eventos de impacto social.
Existe demora en el tiempo de registro de eventos de impacto social.	Reducirá el tiempo de registro de eventos de impacto social.
Existen gastos en el proceso de la gestión de la información.	Reducirán los gastos en el proceso de la gestión de la información.
Existe demora en la generación de reportes estadísticos.	Reducirá el tiempo en la generación de reportes estadísticos.

1.1.2 Enunciado del problema

1.1.3.1 Enunciado del problema general

- ¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin influirá en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín?

1.1.3.2 Enunciado de los problemas específicos

- ¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin aumentará la cantidad de registros de eventos de impacto social en el distrito de Lurín?

- ¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá el tiempo de registro de eventos de impacto social en el distrito de Lurín?

- ¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín?

- ¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá el tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín?

1.2 Tipo y nivel de investigación

1.2.1 Tipo de investigación

Aplicada:

La presente tesis es aplicada porque se utilizaron conocimientos de la metodología AUP para aplicarlas en la construcción de un sistema web georeferencial en beneficio del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.

1.2.2 Nivel de investigación

Explicativa:

La presente investigación es explicativa porque explica la relación de causa-efecto del comportamiento del sistema web con las variables del proceso de la gestión de la información.

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación tecnológica

Es de gran beneficio para la Municipalidad de Lurín contar un sistema web georeferencial, ya que estos sistemas de información son importantes porque nos permiten automatizar el flujo de datos en cualquier proceso, proporciona información que sirve de base para tomar mejores decisiones y siempre proporciona mayor valor y ventajas competitivas en la organización. (Baca, 2015).

1.3.2 Justificación metodológica

Es importante porque se aplicó el método científico en la elaboración de este proyecto. Así mismo, es importante utilizar el Proceso Unificado Ágil (AUP) porque es una versión simplificada del Rational Unified Process (RUP). Describe un enfoque simple y fácil de entender para desarrollar software de aplicación empresarial utilizando técnicas y conceptos ágiles, pero que sigue siendo fiel al RUP. (Ambler, 2005).

1.3.3 Justificación práctica

Es de suma importancia elaborar la investigación porque existe la necesidad de optimizar el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín, con el uso del sistema web georeferencial Geolurin ya que este reemplazará los procesos manuales generando automatización y reducción de tiempo en beneficio de los trabajadores municipales.

1.3.4 Justificación Institucional

Baxendale, Buzai, Cañada, Colsa, Fuensalida, Moreno y Vidal (2017) describieron la importancia que tiene la gestión de la información de eventos de impacto social para la Municipalidad de Lurín es primordial, ya que le permitirá ser una institución comprometida con la población, obteniendo su aprobación, así también ser ejemplo ante otros distritos.

La utilidad de los sistemas de información georeferencial como soporte para las políticas y estrategias (públicas y privadas), para las labores de ordenación

territorial, ambiental y sectorial, así como para la gestión de los organismos públicos de los distintos niveles de la administración (local, regional, nacional e internacional), está quedando avalada mediante evidencias palpables, no sólo por las ventajas técnico-informativas que aportan, sino también por las facilidades para preparar y diseminar propuestas entre los agentes participantes involucrados.

1.3.5 Justificación económica

La solución del sistema web georeferencial Geolurin para gestionar eventos de impacto social es necesaria porque reduce gastos operativos a la hora de gestionar la información de eventos de impacto social, esto quiere decir reduce gastos en el ingreso, procesamiento y análisis de los datos.

1.3.6 Justificación social

La gestión activa de los eventos de impacto social mediante el sistema web georeferencial es importante porque conocerán en tiempo real los eventos de impacto social que ocurre en la comunidad, los pobladores tendrán un medio para alertar los eventos que visualicen y quieran reportarlos. A través de la aplicación se realizará el análisis de los eventos de forma más rápida y se podrá saber las necesidades principales de los pobladores, por lo cual se podrán desarrollar estrategias para gestionarlas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin influye en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin aumenta la cantidad de registros de eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

- Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce el tiempo de registro de eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

- Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce el gasto del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín

- Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce el tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

- El uso del sistema web georeferencial Geolurin influye significativamente en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

1.5.2 Hipótesis específicas

- El uso del sistema web georeferencial Geolurin aumenta la cantidad de registros de eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

- El uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce el tiempo de registro de eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

- El uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín

- El uso del sistema web georeferencial Geolurin reduce el tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 Variable independiente:

X: Sistema web georeferencial Geolurin

Indicador:

X_1 = Presencia - Ausencia: Cuando indique NO, es porque del sistema web georeferencial Geolurin aún no ha sido desarrollada. Cuando indique SI, es cuando se aplicó la solución (Geolurin) y se espera obtener mejores resultados.

Tabla 3

Indicador de la variable independiente.

Indicador	Índice
Presencia - Ausencia	SI, NO

1.6.2 Variable dependiente:

Y: Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social

Indicadores:

Y_1 = Cantidad de registros de eventos de impacto social: Número de eventos de impacto social que un trabajador municipal registra.

Y_2 = Tiempo de registro de eventos de impacto social: Tiempo en minutos que un trabajador municipal le toma en registrar un evento de impacto social.

Y_3 = Gasto en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social: Monto en soles que se invierte en la gestión de un evento de impacto social.

Y_4 = Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos: Tiempo en minutos que un trabajador municipal tarda en crear estadísticos de los eventos de impacto social.

En la tabla 4 se podrá observar los indicadores con sus respectivos índices, unidades de medida y se toma como unidad de observación el proceso principal.

Tabla 4

Indicadores de la variable dependiente.

	Indicadores	Índice	Unidad de medida	Unidad de observación
Y_1:	Cantidad de registros de eventos de impacto social.	[0-10]	Eventos/día	Proceso
Y_2:	Tiempo de registro de eventos de impacto social.	[3-30]	Minutos	Proceso
Y_3:	Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social	[0-54]	Soles/día	Proceso
Y_4:	Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.	[60-300]	Minutos	Proceso

1.7 Limitaciones

1.7.1 Limitación de información

- Solo se obtendrá información de la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión del Riesgo del Desastre.
- Solo estarán disponibles una vez por semana 5 personal de campo de la Municipalidad de Lurín para realizar un levantamiento de información.

- No se puede concretar reuniones con la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión del Riesgo del Desastre.
- Se cuenta con poco tiempo para entrevistas con personal administrativo de la Municipalidad de Lurín.

1.7.2 Limitación de tiempo

- La presente tesis se desarrollará en 15 meses.

1.7.3 Limitación de espacio

- Distrito de Lurín – Lima

1.7.4 Limitación teórica

- No existen fuentes de información relacionados directamente con nuestra tesis.

1.7.5 Limitación cultural

- Falta de conocimiento en temas tecnológicos en el personal de campo de la municipalidad de Lurín.

1.8 Diseño de la investigación

Pre-experimental

En la presente investigación se realizará la modalidad de Pre-Prueba y Post-Prueba.

Tabla 5

Diseño de Pre-Prueba y Post-Prueba con un solo grupo.

RGe	O_1	X	O_2
Se inicia asignando al grupo experimental de manera aleatoria	Pre-prueba o medición previa al tratamiento experimental	Administrar el tratamiento experimental	Post-prueba o medición posterior al tratamiento experimental.

Donde:

- **R**: Asignación aleatoria.
- **Ge**: Grupo experimental, compuesto por el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín.
- **O_1**: Conformado por los valores de los indicadores de la variable dependiente en la Pre-Prueba.
- **X**: Tratamiento experimental = Explotación de datos y toma de decisiones
- **O_2**: Conformado por los valores de los indicadores de la variable dependiente en la Post-Prueba, es decir, después de implementar la solución.

Descripción:

Consiste en la conformación de un grupo experimental (Ge) formado por un número representativo de entes del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social, a cuyos indicadores se les realiza una Pre-Prueba (O_1), luego se realiza el desarrollo de la solución del sistema web georeferencial Geolurin (X) para solucionar el problema con el proceso y finalmente se realiza la Post-Prueba (O_2) para ver los resultados.

1.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Tabla 6

Técnicas e instrumentos de la investigación de campo

Técnicas	Instrumentos
Observación	Ficha de observación

Tabla 7

Técnicas e instrumentos de la investigación documental

Técnicas	Instrumentos
Revisión de: • Artículos científicos • Revistas • Tesis • Libros • Páginas web • Boletines	Fichas bibliográficas

CAPÍTULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación

A continuación, presentaremos algunos trabajos de investigación que guardan relación con nuestra temática los cuales servirán como antecedentes para la presente tesis.

a) Autor: Percy Nicolás Mora Luque

Título: Uso de tecnologías para sistematización de la información sobre el crimen (usos, problemas de georreferencia y demás).

Tipo de Tesis: Tesis de maestría 2015

Correlación: El autor Percy Mora plantea el problema que la sistematización tecnológica de la información para la georreferenciación de actos delictivos es deficiente en la PNP debido a que las comisarías del cercado de Lima no cuenta con un sistema integrado entre datos y georreferenciación para el proceso de registro de actos delictivos esto conlleva a que no se pueda generar mapas de delitos que funcionen como una herramienta para la lucha contra la seguridad ciudadana, nos dice también que la información cuantitativa utilizada en las estadísticas de las comisarías es muy limitada.

Ante todo esto se plantea como solución utilizar tecnologías para sistematizar la información sobre crimen a través de mapas de delitos y georreferenciación, estos serán una herramienta de gestión para visualizar la situación de delitos en determinadas zonas territoriales. Además, esta herramienta permite detectar y analizar las tendencias de concentración y evolución de los hechos delictivos. Toda la información proporcionada desde el campo es importante para un diagnóstico preciso de la realidad delictiva, lo cual permitirá mejores decisiones que brinden solución en los problemas de seguridad a corto, mediano y largo plazo.

Este trabajo de investigación se relaciona con esta tesis ya que trata de gestionar la información de eventos de impacto en la sociedad, como lo es la delincuencia, eventos que ocurren tanto en Lurín como en cualquier distrito de Lima. La solución guarda relación ya que es a través del uso de la tecnología de un

sistema de gestión de la información georeferencial que procesa los datos recopilados y servirá como fuente para la generación de mapas delictivos y reportes para el bien de la comunidad. (Mora, 2015).

b) Autor: Luis Fernando Purizaga Izquierdo

Título: Naturaleza, factores limitantes, evaluación e importancia de la aplicación del Sistema de información geográfica en la Toma de decisiones y Gestión administrativa en las municipalidades de lima metropolitana: Municipalidad de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, en el año 2017.

Tipo de Tesis: Tesis de maestría 2019

Correlación: En su tesis Luis Purizaga plantea el problema que en las Municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita existe un bajo nivel de gestión de la información georreferenciada de distintas actividades de interés para la municipalidad como lo son de temáticas urbanas y medioambientales, no hay una plataforma que integre y sistematice toda la información geográfica, ya que en contraposición de esto lo que existe es una forma tradicional de manejo de información que genera duplicidad de registros, desactualización, dispersión de la información, esfuerzos paralelos, incompatibilidad de formatos, dificultad de accesos de los datos y desaprovechamiento de los recursos, estas actividades no mejoran el proceso de gestión municipal.

El autor como solución plantea utilizar el sistema de información georreferenciado ya que nos da a conocer su naturaleza, factores limitantes, evaluación e importancia de su aplicación. Así también menciona que los sistemas georreferenciados son instrumentos de gran utilidad que nos brinda información imprescindible para las gestiones administrativas con información que puede ser explotada y obtener su máximo rendimiento.

Con el sistema de información georeferencial podemos realizar cualquier tipo de consulta, análisis y gestión de la información de un territorio de forma eficaz,

rápida, fiable y evitando costos a futuro. Así que estos sistemas dentro de una gestión municipal son de gran importancia porque tienen el poder de realizar una sistematización y un manejo eficiente de la información.

Esta investigación se relaciona con la presente tesis porque en ambas investigaciones se halló la problemática de un deficiente proceso de gestión de la información de eventos que impactan en la sociedad dentro del órgano municipal, esto reafirma nuestro problema principal. También se halla una relación ya que, en las municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis, Santa Anita y en nuestro caso Municipalidad de Lurín estos sistemas aportan un gran valor en la toma decisiones administrativas. Las conclusiones de la investigación de Luis Purizaga resaltan y confirman la importancia de un sistema de gestión de la información georeferencial dentro de un municipio. (Purizaga, 2019).

c) Autor: Willy José Oriundo Vergara

Título: Uso del sistema de información geográfica (SIG) para la vigilancia y monitoreo del aedes aegypti en el Distrito de Santa Anita – Lima Perú

Tipo de Tesis: Tesis de maestría 2018

Correlación: En su investigación Willy Oriundo identifica la problemática de la siguiente manera, al identificarse lugares de dispersión del Aedes aegypti las jurisdicciones sanitarias llámese hospitales o postas del distrito almacenan la información de estos eventos de epidemia de manera física, no se cuentan con una base de datos, la cobertura de vigilancia y monitoreo de estos eventos son cortos debido a que es un proceso que era realizado de forma manual y por lo tanto engorroso, sumándose a toda esta problemática se tiene que los recursos humanos son insuficientes por lo cual generar mapas georeferenciales y el análisis de esta epidemia demanda demasiado tiempo. Ante todo esto, realizar planes de acción, medidas preventivas y estrategias ante esta epidemia no se pueden realizar de forma rápida.

Como objetivo de la investigación el autor propone un sistema de información geográfica para mejorar las vigilancias y monitoreos del Aedes Aegypti en el distrito

de Santa Anita, este sistema también permitirá realizar análisis espaciales y temporales de distintos con indicadores que influyen en la salud humana. Con el uso de este sistema georeferencial se obtendrán mapas de la jurisdicción de los establecimientos de salud estandarizadas, identificando las zonas de riesgo.

Así también se va a incrementar la cobertura de vigilancia en los establecimientos de salud. Todo esto permitirá realizar estrategias de intervenciones locales y focalizadas para el control y seguimiento del zancudo Aedes Aegypti que transmite el Dengue, la Chikungunya y el Zika en el distrito de Santa Anita.

Este trabajo de investigación se relaciona con nuestra tesis en cuanto a la problemática, ambas investigaciones obtienen los datos de un evento de impacto social de manera no sistematizada y manual, podemos apreciar un evento negativo de epidemia que no es ajeno en ningún distrito de nuestro país. También se observa una gran relación en cuanto a la solución propuesta, un sistema georeferencial donde se obtiene información del evento en el mismo lugar de los hechos, la ubicación para almacenarla y posteriormente generar los análisis que permitan crear soluciones de interés para la sociedad. (Oriundo, 2018)

Resumen de Artículos

La tabla 8 contiene un panorama general de los artículos estudiados que aportaron significativamente a la investigación.

Tabla 8

Resumen de artículos

Título de artículo	Autor	Producto	Año
Uso de tecnologías para sistematización de la información sobre el crimen (usos, problemas de georreferencia y demás)	Percy Nicolás Mora Luque	Tesis de maestría	2015
Naturaleza, factores limitantes, evaluación e importancia de la aplicación del Sistema de información geográfica en la Toma de decisiones y Gestión administrativa en las municipalidades de lima metropolitana: Municipalidad de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, en el año 2017	Luis Fernando Purizaga Izquierdo	Tesis de maestría	2019
Uso del sistema de información geográfica (SIG) para la vigilancia y monitoreo del aedes aegypti en el Distrito de Santa Anita – Lima Perú	Willy José Oriundo Vergara	Tesis de maestría	2018

2.2 Marco teórico

2.2.1 Sistema de información

Carmen et al. (2019) define al sistema de información como:

> Un conjunto de recursos técnicos, humanos y económicos, interrelacionados dinámicamente, organizados en torno al objetivo de satisfacer las necesidades de información de una organización empresarial para la gestión y la correcta adopción de decisiones.
>
> Por otro lado, un sistema de información será eficaz si facilita la información necesaria para la organización y lo hace en el momento oportuno, y será eficiente si lo realiza con los menores recursos tecnológicos, humanos, temporales y económicos posibles. Por su parte, el sistema informático de la empresa es un subsistema dentro del sistema de información de la misma, y está formado por todos los recursos necesarios para dar respuesta a un tratamiento automático de la información y aquellos otros que posibiliten la comunicación de la misma. En definitiva, por tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). (p. 18 -19).

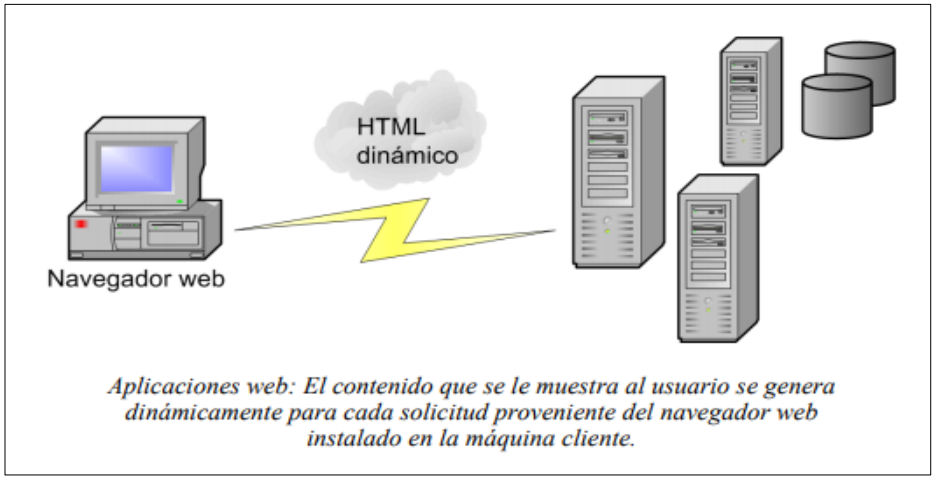
2.2.2 Sistema web

Berzal, Cortijo y Cubero (2005), denominan a los sistemas web o aplicaciones web como:

> Aquellas aplicaciones cuya interfaz se construye utilizando páginas web. Dichas páginas son documentos de texto a los que se les añaden etiquetas que nos permiten visualizar el texto de distintas formas y establecer enlaces entre una página y otra.
>
> Para utilizar una aplicación web desde una máquina concreta, basta con tener instalado un navegador web en esa máquina, ya sea éste el Internet Explorer de Microsoft, el Netscape Navigator o cualquier otro navegador. Desde la máquina cliente, donde se ejecuta el navegador, se accede a través de la red al servidor

web donde está alojada la aplicación y, de esa forma, se puede utilizar la aplicación sin que el usuario tenga que instalarla previamente en su máquina. (p. 3)

Berzal et al. (2005) explica que las aplicaciones web nos permiten ofrecer la información más actual de la que disponemos al poder acceder directamente a las bases de datos que contienen los datos operativos de una empresa. (p. 11)



Aplicaciones web: El contenido que se le muestra al usuario se genera dinámicamente para cada solicitud proveniente del navegador web instalado en la máquina cliente.

Figura 6. Aplicaciones web. Fuente: *Desarrollo profesional de aplicaciones Web con ASP.NET,* 2005.

2.2.3 Georreferenciación

Pérez, Botella, Muñoz, Olivella, Olmedillas y Rodríguez (2011) conceptualizan a la georreferenciación como:

El proceso que se utiliza para relacionar la posición de un objeto o superficie en un plano con su posición sobre la superficie terrestre. Relaciona información de distinta índole con una única posición sobre la superficie de la tierra. Para georreferenciar cualquier objeto en la superficie terrestre es necesario definir una superficie de referencia y un sistema de referencia. (p. 56).

Rubiño, Carvaja y Agüera (2012) denominan a la georreferenciación como:

> El posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial, representado mediante punto, vector, polígono, área, volumen, en un sistema de coordenadas. Este proceso es utilizado frecuentemente en los Sistemas de Información Geográfica.
>
> Posee una definición tecno-científica, aplicada a la esencia de las cosas en un espacio físico, mediante el establecimiento de relaciones entre las imágenes de rastre o vector sobre una proyección geográfica o sistema de coordenadas. Por ello la georreferenciación adquiere una gran importancia para los modelados de datos realizados por los Sistemas de Información Geográfica. (p. 23).

2.2.4 Sistema web georreferencial

Santovenia, Tarragó y Cañedo (2009) conceptualizaron que un sistema web georeferencial es un conjunto organizado de hardware, software y datos geográficos, que nos permite capturar, almacenar, manipular, analizar y extender la información georeferencial con el objetivo de solucionar problemas complejos relacionados en los procesos de planificación y gestión. Así también es definido por los expertos como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestres, creado con finalidad de cumplir las necesidades específicas de información.
Adicionalmente, los sistemas web georeferenciales son herramientas que permiten a los usuarios realizar consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

2.2.5 Gestión de la Información

Infomed (2017) conceptualiza:

> La gestión de la información (GI) es la denominación convencional de un conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención (por creación o captura), hasta su disposición final (su archivo o eliminación). Tales procesos también comprenden la extracción, combinación, depuración y distribución de la información a los interesados. El

objetivo de la gestión de la información es garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

En el contexto de las organizaciones, la gestión de la información se puede identificar como la disciplina que se encargaría de todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al coste adecuado, en el momento oportuno, en el lugar apropiado y articulando todas estas operaciones para el desarrollo de una acción correcta. En este contexto, los objetivos principales de la Gestión de la Información son: maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información, minimizar el coste de adquisición, procesamiento y uso de la información, determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de la información y asegurar un suministro continuo de la información (…).

El uso del término es extendido cuando se quiere hacer énfasis en un modelo de gestión documental que, además de los elementos tradicionales, involucra tecnología de la información y la comunicación, en la organización, almacenamiento, y recuperación de información. En este contexto, un experto en GI deberá, además de poseer las competencias de archivística, tener competencias en áreas relacionadas con las TIC tales como redes de computadores, criptografía, administración de sistemas y servidores, etc.

2.2.3 Evento

Pérez y Gardey (2009) enfatizan: Para la ciencia, un evento es un fenómeno (un hecho observable en un momento dado) o un acontecimiento que ocurre en una posición y momento determinados (por lo tanto, puede especificarse como un punto en el espacio-tiempo).

2.2.4 Impacto Social

Libera (2007) afirma:

> El impacto social se refiere a los efectos que tiene una intervención planteada sobre la comunidad en general, puede verse como un cambio en el resultado de un proceso (producto). En otras palabras, el impacto social se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones.

2.2.5 Evento de impacto social

Es aquel acontecimiento, hecho, suceso que ocurre en un determinado lugar y que tiene una repercusión en la sociedad.

Estos eventos de impacto social pueden ser negativos como de contaminación, actos delictivos, incendios, epidemias, accidentes de tránsito, averías, etc. y por otro lado eventos de impacto social positivos como campañas de salud, ferias, talleres, festividades, etc.

2.2.6 Herramientas de desarrollo

2.2.6.1 Plataformas

a) Netbeans

Rodríguez (2014) afirma:

Netbeans es un IDE gratuito, en principio orientado al desarrollo de aplicaciones del lado del servidor en Java, aunque incorporó posteriormente el soporte a PHP y Python.

En cuanto a JavaScript, ofrece multitud de funcionalidades que nos ayudan en la codificación de nuestros scripts:

- Empleo de colores para distinguir variables, métodos, palabras reservadas, etc. Navegación por los objetos predefinidos por el lenguaje.
- Provee de snippets de código listos para introducir en nuestra aplicación.
- Función de autocompletado de texto.
- Verificación de errores y ejecución paso a paso de scripts.
- Selección de la compatibilidad de navegadores web.
- Soporte de tecnología AJAX. (p. 76 – 77)

b) Eclipse

Robleado et al. (2012) definen a Eclipse como:

> Un entorno de software multi-lenguaje de programación que incluye un entorno de desarrollo integrado (IDE). Inicialmente, se diseñó pensando principalmente en el lenguaje de programación Java y se puede utilizar para desarrollar aplicaciones en este lenguaje.
>
> En la web oficial de Eclipse (www.eclipse.org), se define como "An IDE for everything and nothing in particular" (un IDE para todo y para nada en particular). Eclipse es, en realidad, un armazón (workbench) sobre el que se pueden instalar herramientas de desarrollo para cualquier lenguaje, mediante la implementación de los plugins adecuados. El término plugin procede del inglés to plug, que significa enchufar. Es un software que permite cambiar, mejorar o agregar funcionalidades.
>
> La arquitectura de plugins de Eclipse permite, además de integrar diversos lenguajes sobre un mismo IDE, introducir otras aplicaciones accesorias que pueden resultar útiles durante el proceso de desarrollo, tales como herramientas UML (modelado de objetos), editores visuales de interfaces, ayuda en línea para librerías, etcétera.
>
> Usando distintas librerías es posible servirse de este entorno de desarrollo para otros lenguajes de programación, como Ada, C, C++, COBOL, Peri, Delphi, PHP, Python, R. Ruby, Scala, Clojure y Scheme.
>
> A menudo el IDE Eclipse añade un apellido a su nombre cuando se usa para programar otro lenguaje. Por ejemplo, se llama Eclipse ADT (Ada Development Toolkit) para Ada, Eclipse CDT para C / C++, Eclipse JDT para JAVA y Eclipse PDT para PHP.
>
> Esta lista de lenguajes aumenta con los años, ya que este IDE se está convirtiendo en el entorno de desarrollo de muchos programadores por su simplicidad y facilidad de uso. (p. 5).

c) Sublime Text

De Luca (2013) afirma:

> Sublime Text es el nombre de un editor de código multipropósito que ha logrado una muy buena adopción en el mundo de desarrollo Web.
> Permite elegir la combinación de colores y personalizarla, cuanta con marcado de etiquetas y sintaxis para lenguajes Web con opciones de resaltado configurables. Ofrece selección múltiple y también, brinda un minimapa de navegación que permite saber siempre al desarrollador en qué lugar del código está ubicado. Otras ventajas son el Multi Layout, las búsquedas dinámicas, y una cantidad considerable de atajos que facilitan el trabajo de los programadores.
>
> Esta aplicación cuenta además con muchas opciones de personalización y puede ser expandido por medio de plugins.
>
> Para extender las posibilidades que ofrece SublimeText de una manera sencilla, se destaca Package Control, que se puede obtener en: https://packagecontrol.io/. Por medio de este producto, se puede simplificar el agregado de paquetes que nos ayudarán a escribir código más rápido y obtener funcionalidades adicionales a las que se encuentran por defecto en el programa. Esta herramienta se destaca por ser multiplataforma, ya que cuenta con versiones para Windows, Linux y Mac OS X. (p. 119)

d) Microsoft Visual Studio

> Putier (2016) sostiene: “Visual Studio es un entorno de desarrollo que puede resultar extremadamente potente, pero para sacar el máximo partido de sus funcionalidades es preciso que la máquina sobre la que está instalado tenga una mínima configuración de hardware y software” (p. 39).

Microsoft (2019) señala:

> El entorno de desarrollo integrado de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo de software. Más allá del editor estándar y el depurador que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software.

Putier (2016) afirma:

- Visual Studio Express: Existen tres ediciones ligeras y gratuitas. Cada una de ellas está destinada a un tipo de aplicación específica y puede utilizarse para el aprendizaje o el desarrollo a título comercial. No incluyen, en cambio, todas las herramientas de las versiones comerciales de Visual Studio y pueden resultar muy ligeras para un usuario avanzado.
- Visual Studio Express 2015 para Web: Esta versión permite desarrollar aplicaciones web con ASP.NET.
- Visual Studio Express 2015 para Windows 10: Con esta edición de Visual Studio es posible crear aplicaciones de Windows Store que pueden difundirse y venderse en el mercado de aplicaciones de Windows.
- Visual Studio Express 2015 para Windows Desktop: Esta versión está destinada al desarrollo de aplicaciones de Windows "clásicas". (p. 39 – 41)

Cuadro comparativo de plataformas de desarrollo

Tabla 9

Comparación de plataformas de desarrollo.

Criterios: (Evaluación del 1 al 100)	Netbeans	Eclipse	Sublime Text	Microsoft Visual Studio
Compatibilidad en instalación en S.O. utilizado (Windows)	80	80	80	**100**
Conocimiento del software de desarrollo	60	50	60	**90**
Acceso a base de datos	60	60	60	**60**
Interface amigable	70	60	60	**70**
Soporte de usuarios (información en línea)	85	55	65	**80**
Resultado	355	305	325	**400**

De acuerdo al análisis se determinó en la tabla 9 que la herramienta de desarrollo que se ajusta a nuestras necesidades es Microsoft Visual Studio.

2.2.5.2 Metodologías

a) Rational Unified Process (RUP)

Goméz (2015) afirma:

> El Proceso Unificado de Rational es una metodología de desarrollo de software orientada a objetos creada por Rational Software Corporation (actualmente, parte de IBM).
>
> Es una de las metodologías más extendidas y conocidas por su amplia difusión comercial. Se puede estudiar como una metodología representativa de tipo clásico. Fue definido por los creadores del UML unificando los métodos de Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh.

Este proceso se maneja por casos de uso (correspondientes a los modos uso por los actores o agentes usuarios) para la extracción de requisitos y la identificación de las partes funcionales en las que se divide la solución. La arquitectura del proceso se modela con orientación a objetos.

Como toda metodología de desarrollo software su finalidad es convertir las especificaciones que da el cliente en un sistema software. Las características que tiene RUP son:

- Está basado en componentes que, a su vez, están conectados entre sí a través de interfaces.
- Utiliza el UML como notación básica.
- El proceso utiliza Casos de Uso para manejar el proceso de desarrollo.
- Centrado en la arquitectura: El proceso busca entender los aspectos estáticos y dinámicos más significativos en términos de arquitectura de software. La arquitectura se define en función de las necesidades de los usuarios y se determina a partir de los Casos de Uso base del negocio.
- Ciclo de vida iterativo e incremental. El proceso reconoce que es práctico dividir grandes proyectos en proyectos más pequeños o mini-proyectos. Cada mini-proyecto comprende una iteración que resulta en un incremento. Una iteración puede abarcar la totalidad de los flujos del proceso; las iteraciones son planificadas en base a los Casos de Uso.
- El Proceso Unificado consta de ciclos que puede repetir al largo del ciclo de vida de un sistema. Un ciclo en cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Un ciclo concluye con una liberación y también hay versiones dentro de un ciclo.

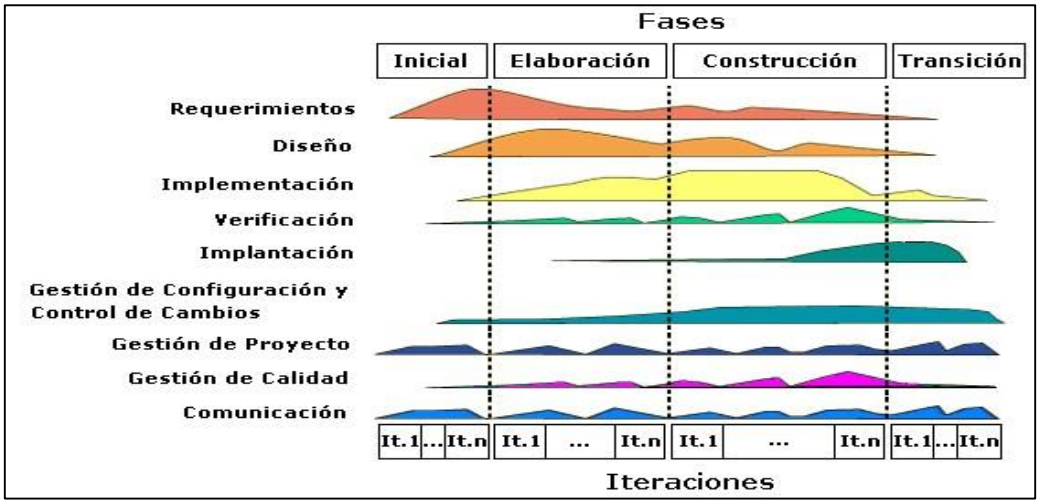


Figura 7. Dimensiones del modelo del proceso (fases e iteraciones y disciplinas). Fuente: *Modelo Rup,* 2013.

b) Extreme Programming (XP)

Laínez (2015) afirma:

> La metodología XP se considera una metodología leve de desarrollo de software. Esta es clasificada como un sistema de prácticas que la comunidad de desarrolladores de software viene evolucionando para resolver los problemas de entrega de software de calidad rápidamente, y poder alcanzar las necesidades de negocio que siempre cambian. Esta surgió a partir de ideas de Kent Beck y Ward Cunninghm y que utilizada por primera vez en un proyecto piloto en marzo 1996, del cual el propio Beck formaba parte. Lo de Extreme del nombre de la metodología se debe al hecho de que esta emplea al extremo, las buenas prácticas de la Ingeniería de Software.
>
> La XP no se aplica a todos los tipos de proyectos, siendo más apropiada para los proyectos con equipos pequeños o medianos, de dos a doce personas. Sin embargo, algunos defienden su uso en grandes proyectos, ya que al dividirlos en subproyectos independientes. Los proyectos largos deben ser partidos en una secuencia de mini proyectos de auto contenidos, con una duración de una a tres semanas. (p. 116-117).

c) El Proceso Unificado Ágil

Ambler (2005) afirma:

> El Proceso Unificado Ágil (AUP, del inglés Agile Unified Process) es una versión simplificada del Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process, RUP). Describe un enfoque simple y fácil de entender para desarrollar software de aplicación empresarial utilizando técnicas y conceptos ágiles, pero que sigue siendo fiel al RUP.
>
> El enfoque aplica técnicas ágiles que incluyen desarrollo impulsado por pruebas (TDD), desarrollo dirigido por modelos ágiles (AMDD), gestión de cambios ágiles y refactorización de bases de datos para mejorar su productividad. En términos generales, el Proceso Unificado Ágil es un intermedio entre XP (eXtreme Programming) y el Proceso Unificado de Rational.

La figura 8 muestra el ciclo de vida de la AUP. Lo primero que notará es que las disciplinas han cambiado. Primero, la disciplina Modelo abarca las disciplinas de Modelado, Requisitos y Análisis y Diseño de Negocios de RUP. Como puede ver, el modelo es una parte importante de la AUP, pero no domina el proceso: desea mantenerse ágil creando modelos y documentos que son apenas lo suficientemente buenos. En segundo lugar, la disciplina de Gestión de configuración y cambio es ahora la disciplina de Gestión de configuración. En el desarrollo ágil, sus actividades de gestión del cambio suelen formar parte de sus esfuerzos de gestión de requisitos, que forma parte de la disciplina Modelo.

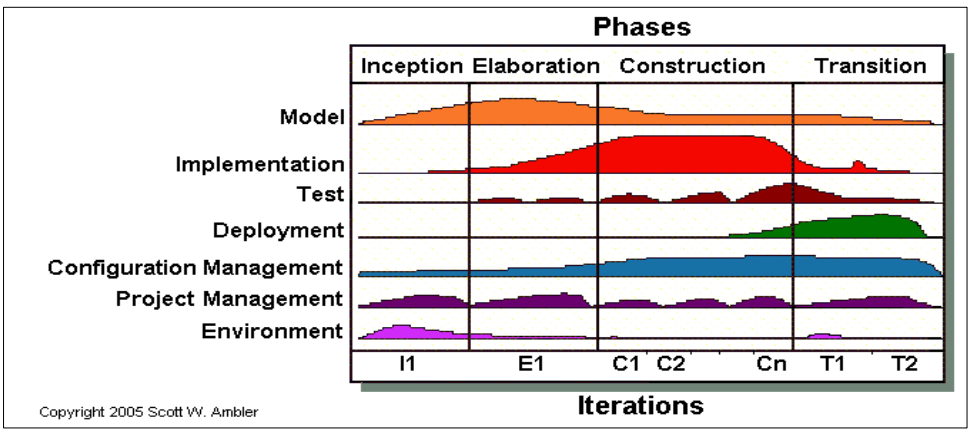


Figura 8. El ciclo de vida del proceso unificado ágil (AUP). Fuente: *Ambysoft,* 2005

El Proceso Unificado Ágil consta de cuatro fases que el proyecto atraviesa de forma secuencial. Dichas fases son:

Iniciación. El objetivo es identificar el alcance inicial del proyecto, una arquitectura potencial para su sistema y obtener la financiación inicial del proyecto y la aceptación de las partes interesadas.

Elaboración. El objetivo es demostrar la arquitectura del sistema.

Construcción. El objetivo es crear software de trabajo de forma regular e incremental que satisfaga las necesidades de mayor prioridad de las partes interesadas de su proyecto.

Transición. El objetivo es validar e implementar su sistema en su entorno de producción.

En estas cuatro fases, se desarrollan actividades relativas a siete disciplinas de manera iterativa:

Modelado. El objetivo de esta disciplina es comprender el negocio de la organización, el dominio del problema que aborda el proyecto e identificar una solución viable para abordar el dominio del problema.

Implementación. El objetivo de esta disciplina es transformar su (s) modelo (s) en código ejecutable y realizar un nivel básico de pruebas, en particular pruebas unitarias.

Pruebas. El objetivo de esta disciplina es realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad. Esto incluye encontrar defectos, validar que el sistema funciona como se diseñó y verificar que se cumplan los requisitos.

Despliegue. El objetivo de esta disciplina es planificar la entrega del sistema y ejecutar el plan para que el sistema esté disponible para los usuarios finales.

Gestión de la configuración. El objetivo de esta disciplina es administrar el acceso a los artefactos de su proyecto. Esto incluye no solo el seguimiento de las versiones de artefactos a lo largo del tiempo, sino también el control y la administración de los cambios en ellas.

Gestión del proyecto. El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades que tienen lugar en el proyecto. Esto incluye administrar riesgos, dirigir personas (asignar tareas, rastrear el progreso, etc.) y coordinar con personas y sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurarse de que se entregue a tiempo y dentro del presupuesto.

Entorno. El objetivo de esta disciplina es apoyar el resto del esfuerzo asegurando que el proceso, la orientación (estándares y directrices) y las herramientas (hardware, software, etc.) estén disponibles para el equipo según sea necesario.

El Proceso Unificado Ágil se basa en los siguientes principios: El personal sabe lo que están haciendo. Las personas no van a leer documentación detallada del proceso, pero de vez en cuando querrán una guía y / o capacitación de alto nivel. El producto AUP proporciona enlaces a muchos de los detalles, si está interesado, pero no los impone.
Simplicidad. Todo se describe de manera concisa utilizando un puñado de páginas, no miles de ellas.

Agilidad. Agile UP se ajusta a los valores y principios de Agile Alliance. Centrarse en actividades de alto valor. La atención se centra en las actividades que realmente cuentan, no todas las cosas posibles que le pueden pasar en un proyecto. Herramienta de independencia. Puede usar cualquier conjunto de herramientas que desee con Agile UP, a menudo son herramientas simples o incluso herramientas de código abierto.

El producto AUP se puede personalizar fácilmente a través de cualquier herramienta de edición HTML común. No necesita comprar una herramienta especial, o tomar un curso, para adaptar el AUP.

d) Programación estructurada:

Moreno (2014) nos dice:

> La programación estructurada surgió en la década de los 60 y es un paradigma de programación en la que se evita a toda costa la instrucción de salto incondicional GOTO, los programas estructurados utilizan subrutinas y

> tres estructuras básicas como son la secuencial, la de selección (if y switch) y la de iteración (for y while). El objetivo de la programación estructurada es realizar programas con más claridad, con más calidad, fáciles de mantener y con menos errores. Otras características de la programación estructurada es que el esfuerzo en las pruebas y depuración de los programas es menor, dado que la estructura de los mismos es más sencilla. También, a la hora de mantener los programas, el esfuerzo es menor dado que es más claros e intuitivos. Además, los programadores incrementan su rendimiento por las razones anteriormente citadas. (p. 15)

Barber et al. (2005) nos mencionan:

> El principio fundamental de la programación estructurada es que en todo momento el Programador pueda mantener el programa “dentro” de la cabeza.
>
> Esto se consigue con un diseño descendente del programa, unas estructuras de control limitadas y un ámbito limitado de las estructuras de datos del programa. Hace más fácil la escritura y verificación de programas.
>
> Se adapta perfectamente al diseño descendente. Para realizar un programa estructurado existen tres tipos básicos de estructuras de control:
>
> - Secuencial: Ejecuta una sentencia detrás de otra.
> - Condicional: Se evalúa una expresión y, dependiendo del resultado, se decide la siguiente sentencia a ejecutar.
> - Iterativa: Repetimos un bloque de sentencias hasta que sea verdadera una determinada condición. (p. 39 – 40)

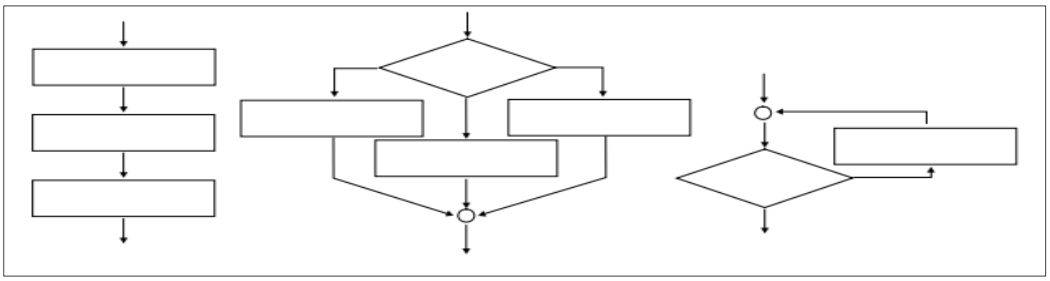


Figura 9. Estructuras de control. Fuente: *Programación estructurada,* 2005.

Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo

Tabla 10

Comparación de metodologías de desarrollo

Criterios: (Evaluación del 1 al 100)	Rational Unified Process (RUP)	Extreme Programming (XP)	Agile Unified Process (AUP)	Programación Estructurada
Hace estudio de los requerimientos	90	60	**95**	70
Analiza bien el proceso a automatizar	80	70	**65**	75
Costo Bajo	20	70	**70**	70
Se cuenta con alguna experiencia	80	20	**80**	20
Gestiona cambios	85	85	**85**	40
Verificación continua	60	60	**80**	50
Calidad de diagramas	95	70	**95**	50
Cantidad de artefactos	95	20	**70**	30
No complejidad de proyecto	60	75	**90**	50
Relación con el usuario	70	80	**75**	40
Iterativo e incremental	80	70	**70**	20
Resultado	815	680	**875**	515

De acuerdo al análisis se determinó en la tabla 10 la metodología de desarrollo que se ajusta a nuestras necesidades es AUP.

2.2.5.3 Lenguajes de desarrollo

a) Lenguaje de marcado HTML

Terán (2010) menciona:

> El lenguaje HTML (Hyper Text Markup Languaje), es un lenguaje que permite la distribución de contenidos multimedia incluidos en documentos de hipertexto en el WWW. HTML no es un lenguaje de programación tipo JAVA o C++ o Perl, ni un lenguaje de descripción de páginas tipo Postscript o PDF, sino que es un lenguaje que describe la estructura y la semántica del documento. Para ello utiliza un lenguaje de etiquetas, -tags-, basado en el estándar DTD SGML (Document type definition. Standard Generalized Markup Language). SGML es un metalenguaje, es decir una norma estándar utilizada para la descripción de lenguajes de etiquetas como HTML. Mediante el uso de estas etiquetas, marcas o tags, permite la inclusión de elementos de texto, listas, tablas, imágenes, audio, vídeo, animaciones, enlaces a otros documentos y recursos, etc.; así como el intercambio interactivo de información. Gracias al cumplimiento de las especificaciones en las que se basa HTML, los documentos creados utilizándolo son independientes de las plataformas de trabajo que se hayan usado para crearlos, -desarrolladores, programadores y diseñadores-, de las plataformas que se utilicen para publicarlos y distribuirlos, -proveedores de Internet y alojadores de contenidos-, como de las plataformas que utilicen los usuarios que acceden a ellos. Entendiéndose por plataforma el conjunto formado por el hardware, el sistema operativo y el software empleados en cada caso. (p. 18)

Luján (2002) menciona:

> Las páginas web o páginas HTML son unos ficheros escritos en el lenguaje HTML. El desarrollo de estas páginas abarca un amplio grupo de tecnologías, desde las páginas más sencillas que sólo usan el lenguaje

> HTML hasta las más complejas que usan DHTML, CSS, JavaScript, applets realizados en Java o componentes ActiveX.
>
> El lenguaje HTML se basa en SGML, un sistema mucho más completo y complicado de procesamiento de documentos que indica cómo organizar y marcar (etiquetar) un documento. HTML dene e interpreta las etiquetas de acuerdo a SGML.
>
> Las páginas HTML se pueden diseñar usando texto con distintos tipos de letras o colores, imágenes, listas de elementos, tablas, etc. Su modo de empleo es muy sencillo: Se basa en el uso de etiquetas que indican que elementos contiene cada página, el formato que hay que aplicar a cada uno de ellos y como se tienen que distribuir por la página (p. 93).

Luján (2002) afirma respecto a los conceptos básicos:

> El lenguaje HTML consta de una serie de etiquetas o marcas (tags). La mayoría de las etiquetas aparecen por parejas (códigos pareados), siendo una de inicio (apertura) y otra de fin (cierre): delimitan la parte del documento HTML que se ve afectada por su acción. Pero también hay etiquetas que aparecen de forma individual, como <IMG> para insertar una imagen. Este último tipo de etiquetas tiene efecto en el lugar en el que se incluyen o desde el lugar en que aparecen hasta el final de la página (…).
>
> Cuando un usuario solicita una página HTML a un servidor web, este envía la página tal cual. En el momento en que el explorador recibe la página, interpreta las etiquetas que la página contiene, mostrando al usuario el resultado final (p. 97 - 98).

b) Lenguaje PHP

Cobo et al. (2005) definen al lenguaje PHP como:

> Un lenguaje interpretado del lado del servidor que surge dentro de la corriente denominada código abierto (open source). Se caracteriza por su

potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al igual que ocurre con tecnologías similares, los programas son integrados directamente dentro del código HTML. En este libro se explicará en detalle la sintaxis y el funcionamiento de este lenguaje, de momento se realiza a continuación una breve comparativa con las otras tecnologías del lado del servidor descritas previamente. Comparado con ASP, la principal ventaja de PHP es su carácter multiplataforma.

Por otro lado, los programas en ASP resultan más lentos y pesados, y también menos estables. En los entornos Microsoft la ventaja de ASP es que los servidores web de Microsoft soportan directamente ASP sin necesidad de ninguna instalación adicional.

Señalar también la existencia de herramientas que permiten convertir programas desarrollados en ASP al lenguaje PHP, una de las más conocidas es asp2php.

En comparación con ColdFusion, PHP es más rápido y eficiente para tareas complejas de programación, además PHP resulta más estable y usa una menor cantidad de recursos. Por el contrario, ColdFusion posee un mejor gestor de errores, un buen motor de búsquedas, abstracciones de bases de datos y un gran número de funcionalidades para el procesamiento de fechas. Finalmente, ColdFusion no está disponible para todas las plataformas.

En definitiva, PHP es uno de los lenguajes más utilizados actualmente en el desarrollo de aplicaciones web y viene experimentado un constante crecimiento en su nivel de utilización en Internet. (p. 23).

Sæther et al. (2002) definen las funcionalidades del lenguaje PHP como:

> PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies. Y esto no es todo, se puede hacer mucho más. Existen tres campos en los que scripts escritos en PHP son usados.
>
> Scripts en la parte del servidor. Este es el campo más tradicional y el principal campo de trabajo. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El parseador PHP (CGI ó módulo), un servidor web y un navegador. Se necesita correr el servidor web con PHP instalado. El resultado del programa PHP se puede obtener a través del navegador, conectando con el servidor web.
>
> Scripts en linea de comandos. Podeis crear un script PHP y correrlo sin ningún servidor web ó navegador. Solamente necesitáis el parseador PHP para usarlo de esta manera. Este tipo de uso es ideal para scripts ejecutados regularmente desde cron (en *nix ó Linux) ó el Planificador de tareas (en Windows). Estos scripts también pueden ser usados para tareas simples de procesado de texto.
>
> Escribir aplicaciones gráficas clientes. PHP no es probablemente el mejor lenguaje para escribir aplicaciones gráficas, pero si sabéis bien PHP, y os gustaría utilizar algunas características avanzadas en programas clientes, podéis utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas. Es también posible escribir aplicaciones independientes de una plataforma. PHP-GTK es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal.
>
> PHP puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, muchas variantes Unix (incluido HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X RISC OS y probablemente alguno más. PHP soporta la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape y iPlanet, Oreilly Website Pro server,

> Caudium, Xitami, OmniHTTPd y muchos otros. PHP tiene módulos disponibles para la mayoría de los servidores, para aquellos otros que soporten el estándar CGI, PHP puede usarse como procesador CGI. Así que, con PHP tenéis la libertad de escoger el sistema operativo y el servidor de vuestro gusto. También tenéis la posibilidad de usar programación de procedimientos ó programación orientada a objetos. Aunque no todas las características estándares de la programación orientada a objetos están implementadas en la versión actual de PHP, muchas librerías y aplicaciones grandes (incluyendo la librería PEAR) están escritas íntegramente usando programación orientada a objetos.
>
> Con PHP no estáis limitados a resultados en HTML. Entre las habilidades de PHP se incluyen, creación de imágenes, ficheros PDF y películas Flash (usando libswf y Ming) sobre la marcha. También podéis presentar otros resultados, como XHTM y ficheros XML. PHP puede autogenerar estos ficheros y grabarlos en el sistema de ficheros en vez de presentarlos en la pantalla (p. 3).

c) Lenguaje Python

Hinojosa et al. (2011) definen:

> Python es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum a principios de los años 90 para administración de sistemas operativos, en concreto de uno olvidado denominado Amoeba.
>
> Como tal es un lenguaje interpretado, dirigido a objetos, y limpio por usar en su sintaxis el mínimo de caracteres innecesarios. Por eso mismo es un lenguaje claro muy adecuado como primer lenguaje de programación, aunque es actualmente un lenguaje maduro que se puede usar para todo tipo de aplicaciones, desde aplicaciones web hasta temas relacionado con la bioinformática.
>
> Por otro lado, se trata de un lenguaje de tipado dinámico, es decir, que los tipos se asignan a las variables durante el uso de las mismas, y no durante la escritura o compilación de los programas.

> Por eso es muy fácil trabajar con él, y crear programas flexibles, que se modifiquen sobre la marcha. Hoy en día se le conoce tanto por su patrocinio por parte de Google, que contrató a Guido van Rossum, como por su uso dentro del Google AppSpot o del entorno de aplicaciones Django, de gran aplicación para la creación de portales y aplicaciones basadas en la web. También se usa como lenguaje de creación de aplicaciones en móviles, o para dispositivos empotrados.
>
> En resumen, un lenguaje ameno, fácil de aprender, pero también potente y expresivo. (p. 6)

Marzal et al. (2017) definen las características de Phyton:

> Python presenta una serie de ventajas que lo hacen muy atractivo, tanto para su uso profesional como para el aprendizaje de la programación. Entre las más interesantes desde el punto de vista didáctico tenemos:
>
> Python es un lenguaje muy expresivo, es decir, los programas Python son muy compactos: un programa Python suele ser bastante más corto que su equivalente en lenguajes como C. (Python llega a ser considerado por muchos un lenguaje de programación de muy alto nivel.)
>
> Python es muy legible. La sintaxis de Python es muy elegante y permite la escritura de programas cuya lectura resulta más fácil que si utilizáramos otros lenguajes de programación.
>
> Python ofrece un entorno interactivo que facilita la realización de pruebas y ayuda a despejar dudas acerca de ciertas características del lenguaje. El entorno de ejecución de Python detecta muchos de los errores de programación que escapan al control de los compiladores y proporciona información muy rica para detectarlos y corregirlos. Python puede usarse como lenguaje imperativo procedimental o como lenguaje orientado a objetos. Posee un rico juego de estructuras de datos que se pueden manipular de modo sencillo. (p. 16 - 17).

d) Lenguaje Javascript

Eguíluz (2009) afirma:

> JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.
>
> Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.
>
> Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.
>
> A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems. (p. 5).

Gauchat (2012) afirma:

> Javascript es un lenguaje interpretado usado para múltiples propósitos, pero solo considerado como un complemento hasta ahora. Una de las innovaciones que ayudó a cambiar el modo en que vemos Javascript fue el desarrollo de nuevos motores de interpretación, creados para acelerar el procesamiento de código. La clave de los motores más exitosos fue transformar el código Javascript en código máquina para lograr velocidades de ejecución similares a aquellas encontradas en aplicaciones de escritorio. Esta mejorada capacidad permitió superar viejas limitaciones de rendimiento y confirmar el lenguaje Javascript como la mejor opción para la web.

Para aprovechar esta prometedora plataforma de trabajo ofrecida por los nuevos navegadores, Javascript fue expandido en relación con portabilidad e integración. A la vez, interfaces de programación de aplicaciones (APIs) fueron incorporadas por defecto en cada navegador para asistir al lenguaje en funciones elementales. Estas nuevas APIs (como Web Storage, Canvas, y otras) son interfaces para librerías incluidas en navegadores. La idea es hacer disponible poderosas funciones a través de técnicas de programación sencillas y estándares, expandiendo el alcance del lenguaje y facilitando la creación de programas útiles para la web. (p. 87).

Cuadro comparativo de lenguajes de desarrollo

Tabla 11

Comparación de lenguajes de desarrollo

	Lenguaje de marcado	**Lenguaje de programación**		
Criterios: (Evaluación del 1 al 100)	**HTML**	**PHP**	**Python**	**Javascript**
Integra con otros lenguajes	**90**	**90**	90	90
Es soportado por varios navegadores	**80**	**90**	80	60
Facilidad programación base datos	**60**	**80**	80	50
Se tiene conocimiento	**80**	**90**	50	55
Alto nivel	**50**	**80**	80	80
Robustes	**70**	**90**	90	80
Orientado a objetos	**60**	**80**	90	70
Soporte Apis de Geo localización	**85**	**75**	55	75
Resultado	**575**	**675**	615	560

Según el comparativo de la tabla 11 se utilizará dos lenguajes, HTML y PHP ya que se adaptan y cumplen los requerimientos para llevar a cabo el desarrollo del Sistema web georeferencial.

2.2.7 Proceso principal

Proceso: “Gestión de la Información de Eventos de Impacto Social”

El proceso de gestión de la información de eventos de impacto social es aquel proceso donde la información es obtenida, almacenada, procesada y analizada para que se realicen estrategias y se tomen buenas decisiones con el fin de satisfacer las necesidades de los interesados del distrito de Lurín.

El proceso de gestión de la información de eventos de impacto social utiliza el sistema web georeferencial Geolurin para automatizar y sistematizar la información.

Para obtener la información de eventos uno de los usuarios que puede ser un poblador o un visitante que se encuentre en el distrito de Lurín identifica un evento en el ambiente físico, este analiza si este evento tiene un impacto hacía otras personas y si desea reportar el evento, si no, solamente observa el evento y se finaliza el proceso. Pero si tuviera impacto, el usuario puede reportar por varios medios: por el Fiscafono de la Municipalidad, presencialmente ante un trabajador o por el sistema web georeferencial GeoLurin; en este caso detallaremos la última opción.

El usuario ingresa a GeoLurin y registra datos del evento percibido como la clase, tipo, nivel de impacto, una breve descripción, ubicación del evento ya sea manualmente o por el GPS, fecha y hora. Con estos datos ya se puede tener una alerta para que el personal de campo quien es el usuario principal pueda visualizar la alerta, validar la información y aprobar el registro de un evento de impacto social. Esta validación y aprobación se da cuando el personal de campo se encuentre en el lugar de los hechos con el fin de obtener información veraz, de lo contrario se rechazará la alerta.

El personal de campo también puede registrar un evento sin que este sea alertado por un tercero, siendo el mismo quien ha identificado el evento. Primero debe ingresar al sistema con sus accesos para que pueda registrar la clase, tipo, nivel de

impacto, evidencias por archivos multimedia, una breve descripción, así también se obtiene por la aplicación de manera automática la ubicación, fecha y hora. Al hacer estas actividades se estaría incrementando la cantidad de registros, reduciendo el tiempo y el costo.

Con los datos guardados en la aplicación se pueden obtener reportes en corto tiempo según requerimiento del jefe del personal de campo y del personal administrativo de la municipalidad distrital de Lurín, estos reportes con información relevante para el análisis y la ayuda en la toma de decisiones.

Los pobladores o interesados pueden visualizar el mapa de eventos con información de estos de manera organizada, para conocer la situación actual del distrito.

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad que se ha realizado para el presente proyecto de tesis, nos dará a conocer cuan alcanzable es realizarlo.

3.1.1 Factibilidad técnica

La presente tesis es factible técnicamente, porque la Municipalidad Distrital de Lurín cuenta con disponibilidad de los recursos tecnológicos que son necesarios para el desarrollo de este proyecto, estos se pueden visualizar en la tabla 12. Además, porque se cuenta con acceso a información para el desarrollo del sistema web georeferencial en diferentes repositorios tanto virtuales como físicos y adicional a ello se tiene el apoyo de las personas involucradas en el proceso de estudio.

Tabla 12

Requerimientos de recursos humanos, hardware, software y otros.

Descripción	Cantidad	Tiempo
a) Hardware		
Internet	2	8 meses
Computadoras	2	8 meses
Smartphone	2	8 meses
Equipos portátiles	4	4 meses
Impresora	1	8 meses
b) Software		
Windows 10	2	8 meses
Microsoft Office 2016	2	8 meses
Mysql	1	4 meses
Ide desarrollo	2	8 meses
Hosting	1	4 meses
Rational rose	2	4 meses

3.1.2 Factibilidad operativa

La presente tesis es factible operativamente, porque el equipo de desarrollo cuenta con conocimiento en la metodología AUP que se utilizó para elaborar el sistema web georeferencial Geolurin.

A continuación, se puede observar en la tabla 13 las interacciones necesarias que se realizaron con la metodología AUP.

Tabla 13

Metodología AUP necesaria para el desarrollo

Metodología	Iteraciones	Tiempo
AUP (desarrollo)	6	4 meses

Además, es factible operativamente, porque los recursos humanos involucrados cuentan con el conocimiento necesario para la realización de la presente tesis, según se puede observar en la tabla 14.

Tabla 14

Descripción de los conocimientos de los recursos humanos

Recursos humanos	Funciones	Cantidad	Tiempo
Equipo proyecto	Cuenta con conocimientos de las metodologías de desarrollo RUP Y AUP.	2	8 meses
Programador	Dispone con conocimiento de desarrollo de sistemas de información.	1	4 meses
Trabajador Municipal Informático	El encargado de realizar la capacitación al personal para el uso de la aplicación.	2	3 meses
Trabajador Municipal	Cuenta con conocimientos empíricos en el uso de equipos tecnológicos móviles.	3	3 meses

3.1.3 Factibilidad económica

El proyecto de tesis es factible económicamente, porque los autores del proyecto están dispuestos al aporte de la mejora del proceso de Gestión de la Información de eventos de impacto social, al realizar la total inversión para el desarrollo del SIG.

Tabla 15

Detalle del costo del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo	Total
a) Recursos humanos (equipo de proyecto)				
Escobar Alviño, Daniel	1	4 meses	1000	S/.4,000.00
Villagaray Carmen, Lesly	1	4 meses	1000	S/.4,000.00
Programador	1	2 meses	800	S/.1,600.00
b) Hardware				
Computadoras	1	Unidad	2300	S/.2,300.00
Impresora	1	Unidad	500	S/.500.00
c) Software				
Microsoft Office 2016	1	Unidad	290	S/.289.99
MySql	1	Unidad	0	S/.0.00
IDE desarrollo	1	Unidad	0	S/.0.00
Hosting	1	12 meses	150	S/.150.00
Herramienta de Modelado	1	Unidad	200	S/.200.00
Domino	1	12 meses	50	S/.50.00
d) Útiles de oficina				
Hojas bond	4	Millares	25	S/.100.00
Memoria USB	1	Unidad	32	S/.32.00
CD'S	10	Unidad	1	S/.10.00
Tinta de impresora	2	Unidad	55	S/.110.00
Folder	25	Unidad	1	S/.25.00
Fotocopias	500	Unidad	0.1	S/.50.00
Materiales de escritorio	10	Unidad	2	S/.20.00
e) Otros				
Movilidad	100	Unidad	2	S/.200.00
Consumo de alimentos	50	Unidad	9	S/.450.00
Internet	1	4 meses	50	S/.200.00
		Gasto total del proyecto		S/.14,286.99

3.2. Modelado del negocio

3.2.1 Evaluación de la Organización Objetivo

a) Descripción: La Municipalidad de Lurín, es un organismo gubernamental local que administra los bienes de la comunidad para una adecuada atención de los vecinos, promoviendo la inversión y el desarrollo.

Tabla 16

Descripción de la organización

Municipalidad Distrital de Lurín	
Giro Empresarial:	Organismos Gubernamental
Ubicación:	Jr. Unión S/N Cuadra 1 Nº S/N Plaza De Armas De Lurín - Lima
Alcalde:	Jorge Marticorena Cuba
Teléfono:	430-0538 / 430 - 2821
Página Web:	http://www.munilurin.gob.pe/

b) Visión y Misión:

Visión: Lurín será un Distrito líder en gestión urbana participativa, que promueve el desarrollo industrial con tecnología limpia, en armonía con las áreas urbanas ordenadas, los núcleos de servicios y las áreas turísticas recreativas de atractivo metropolitano, en beneficio de una población saludable, educada y segura.

Misión: La Municipalidad Distrital de Lurín fortalece su capacidad institucional y humana que cumple sus deberes y respeta el derecho ciudadano y realiza una gestión transparente y racional de los recursos públicos. Promueve la participación responsable de la comunidad organizada en la concertación y cogestión del desarrollo local que brinda a los vecinos una atención desconcentrada, con obras y servicios eficientes. Fomenta el desarrollo económico sostenible en armonía con el hábitat, para la generación de nuevas fuentes de riqueza y trabajo para el bienestar común.

c) Estructura organizacional: La Municipalidad Distrital de Lurín cuenta con las unidades de negocio / gerencias, que se detallan en el siguiente organigrama**.**

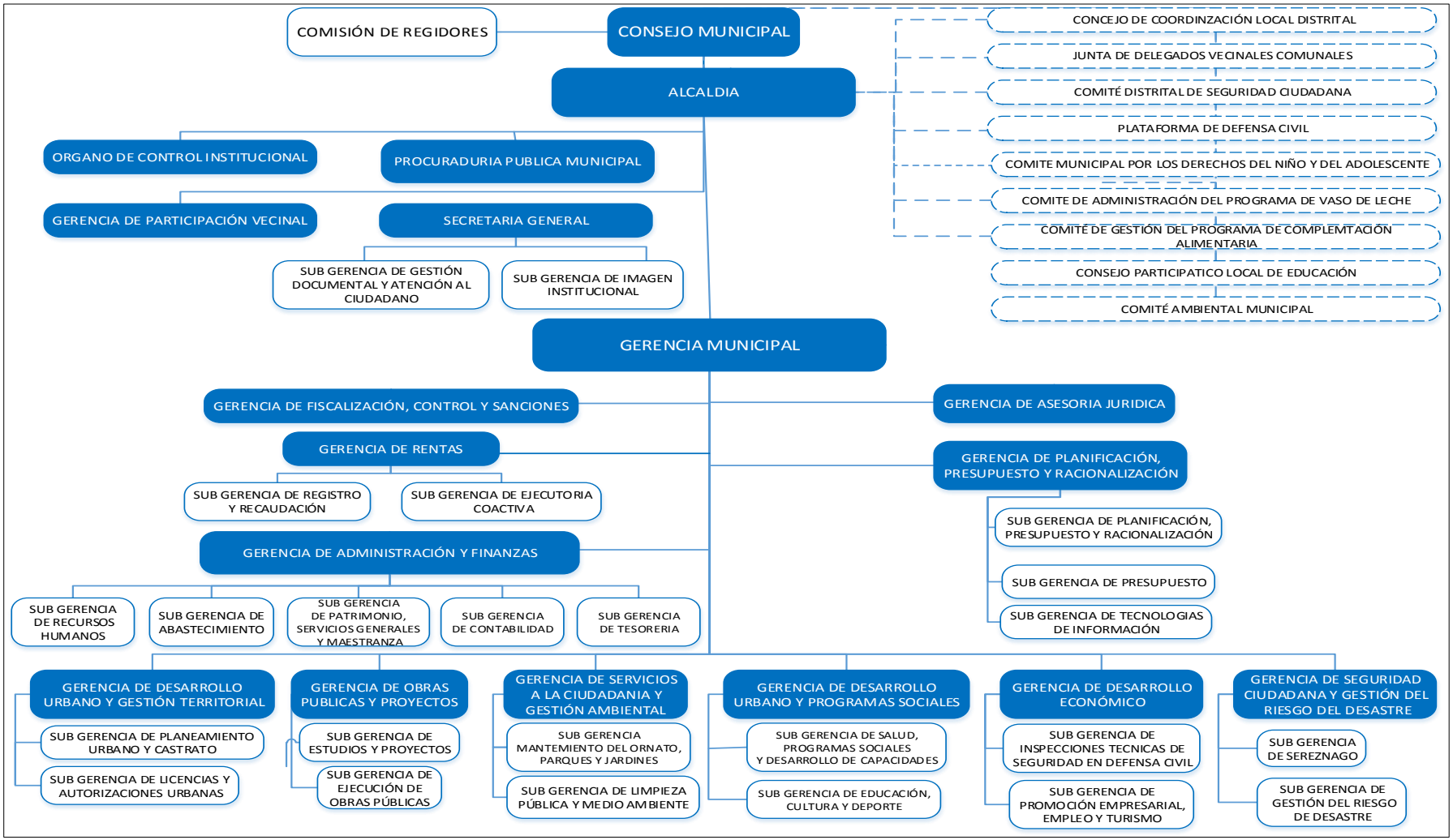


Figura 10. Organigrama empresarial. Fuente: *Municipalidad Distrital de Lurín*

d) Área de estudio: Se indicará cuáles son las áreas relacionadas con el proceso de Gestión de la Información de eventos de impacto social.

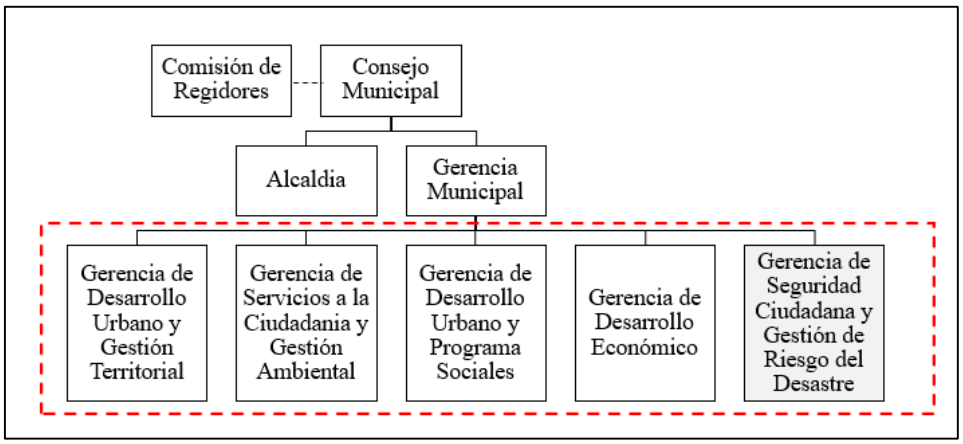


Figura 11. Áreas de estudio involucradas.

Siendo la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre, la principal unidad de negocio involucrada en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social porque esta es la que presenta mayor problema en este proceso.

3.3.2 Servicios

La Municipalidad Distrital de Lurín, ofrece varios servicios en bien de la comunidad de los cuales destacamos los siguientes:

- Seguridad ciudadana.
- Obras públicas.
- Desarrollo humano (educación, cultura y deporte)
- Promoción del turismo.
- Promoción de actividades distritales.
- Programas sociales (vaso de leche, O.M.A.P.E.D)
- Participación Ciudadana
- D.E.M.U.N.A
- Policía municipal
- Limpieza pública

- Codisec- Lurín
- Defensa civil
- Registro civil
- Otros

3.3.3 Stakeholders internos y externos

a) Stakeholders internos:

- Consejo Municipal.
- Regidores Municipales.
- Alcalde Municipal.
- Gerencia Municipal.
- Gerencia de Desarrollo Urbano y Gestión Territorial.
- Gerencia de Servicios a la Ciudadanía y Gestión Ambiental.
- Gerencia de Desarrollo Urbano y Programa Sociales.
- Gerencia de Desarrollo Económico.
- Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre:
    - Personal Administrativo.
    - Personal de Recolección de Información

b) Stakeholders externos

- Equipo de Proyecto
- Usuarios:
    - Pobladores
    - Visitantes
- Organismos Gubernamentales:
    - Municipalidad de Lima.
    - Hospitales Nacionales.
    - Ministerio del Interior.
    - Ministerio del Ambiente.
- Alianzas Estratégicas:
    - Universidad Autónoma del Perú

- Competidores:
    - Municipalidad Distrital de V.E.S.
    - Municipalidad Distrital de Chorrillos
    - Municipalidad Distrital de Pachacámac.
    - Otras Municipalidades.
- Proveedores:
    - Movistar
    - Luz del Sur
    - Microsoft
- Medio Ambiente.

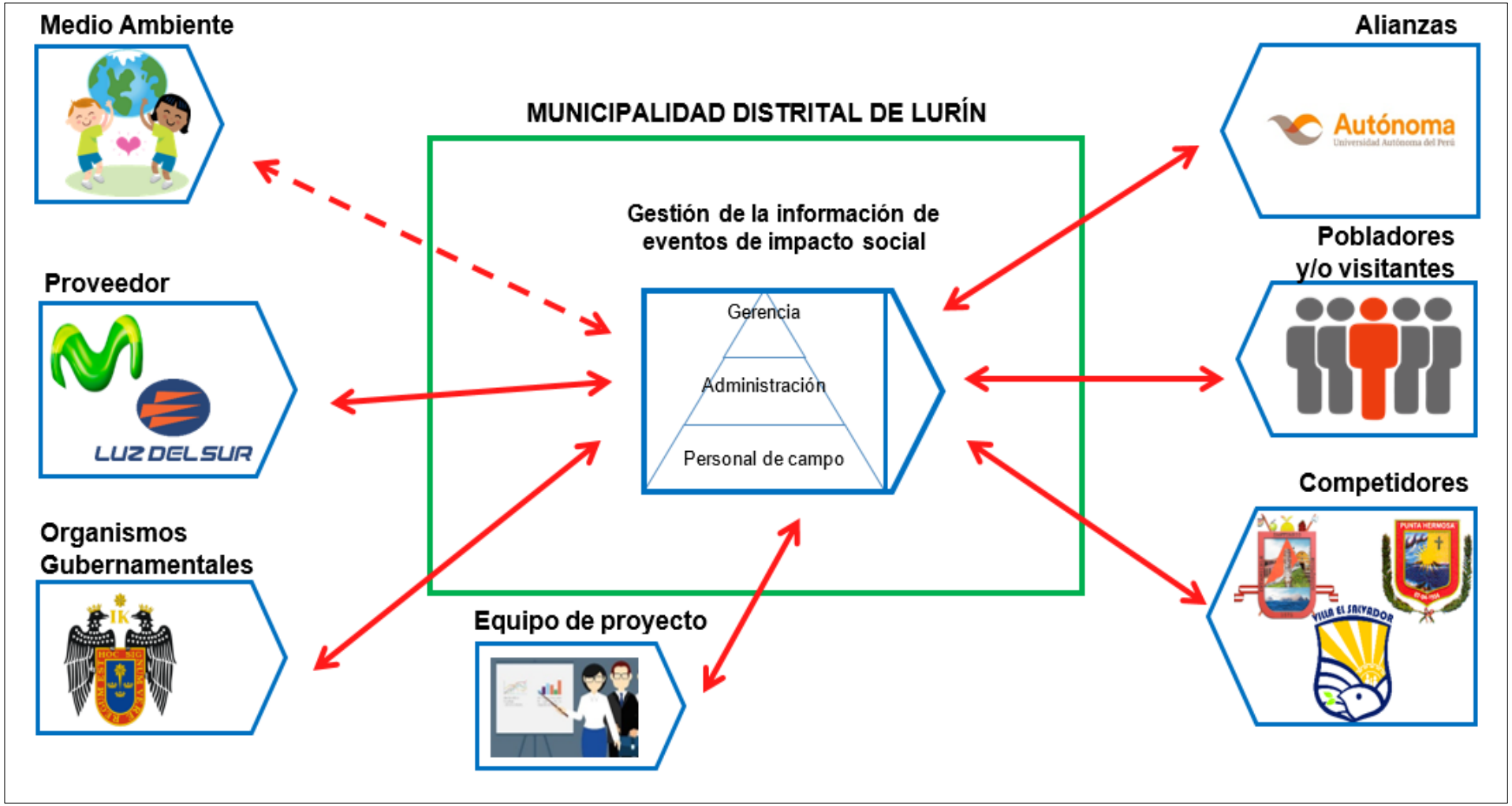


Figura 12. Stakeholders internos y externos de la Municipalidad Distrital de Lurín.

3.2.4 Cadena de valor de las unidades de negocio estratégicas

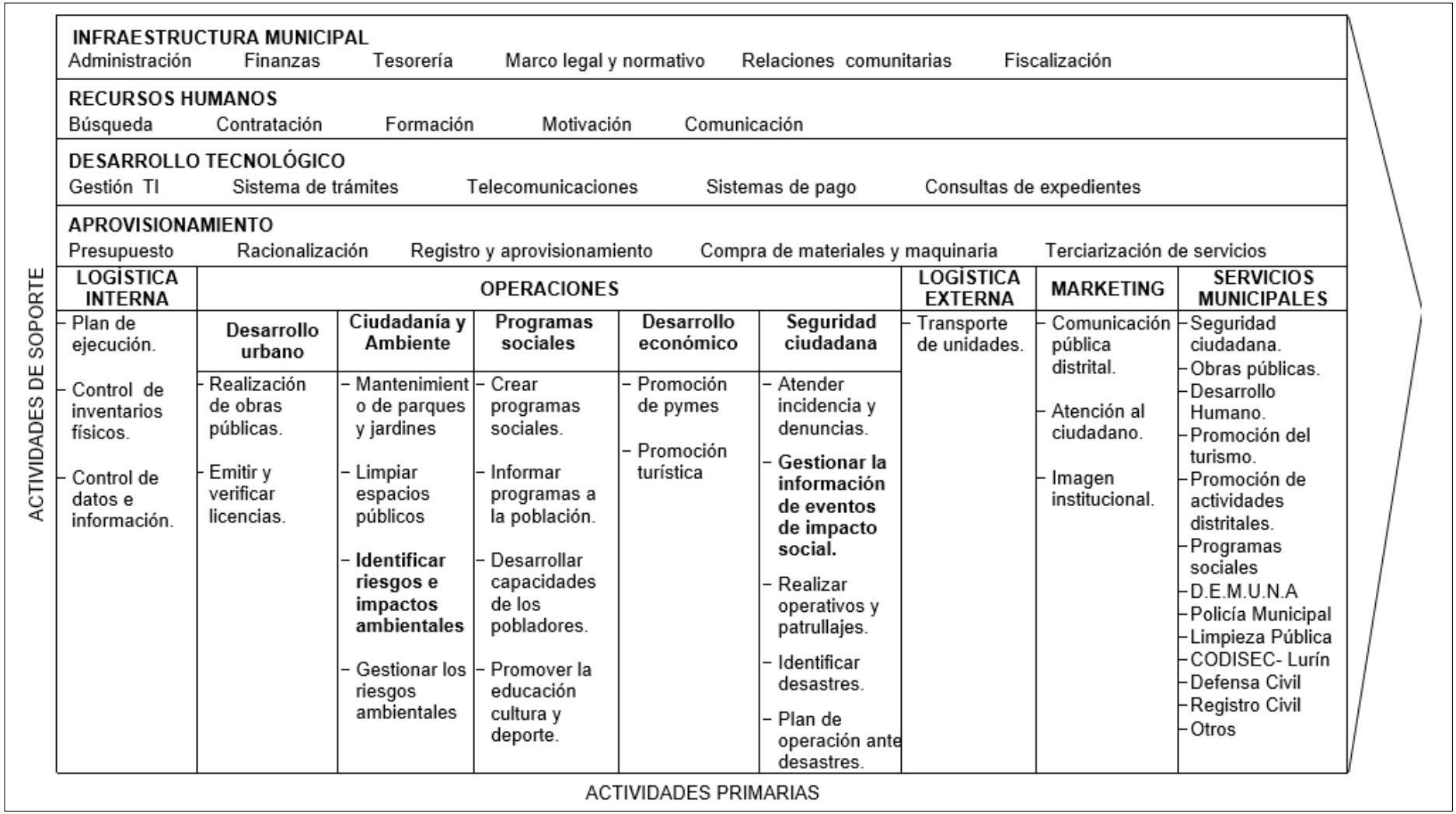


Figura 13. Cadena de valor de las unidades de negocio estratégicas.

3.2.5 Identificación de procesos de la cadena de valor

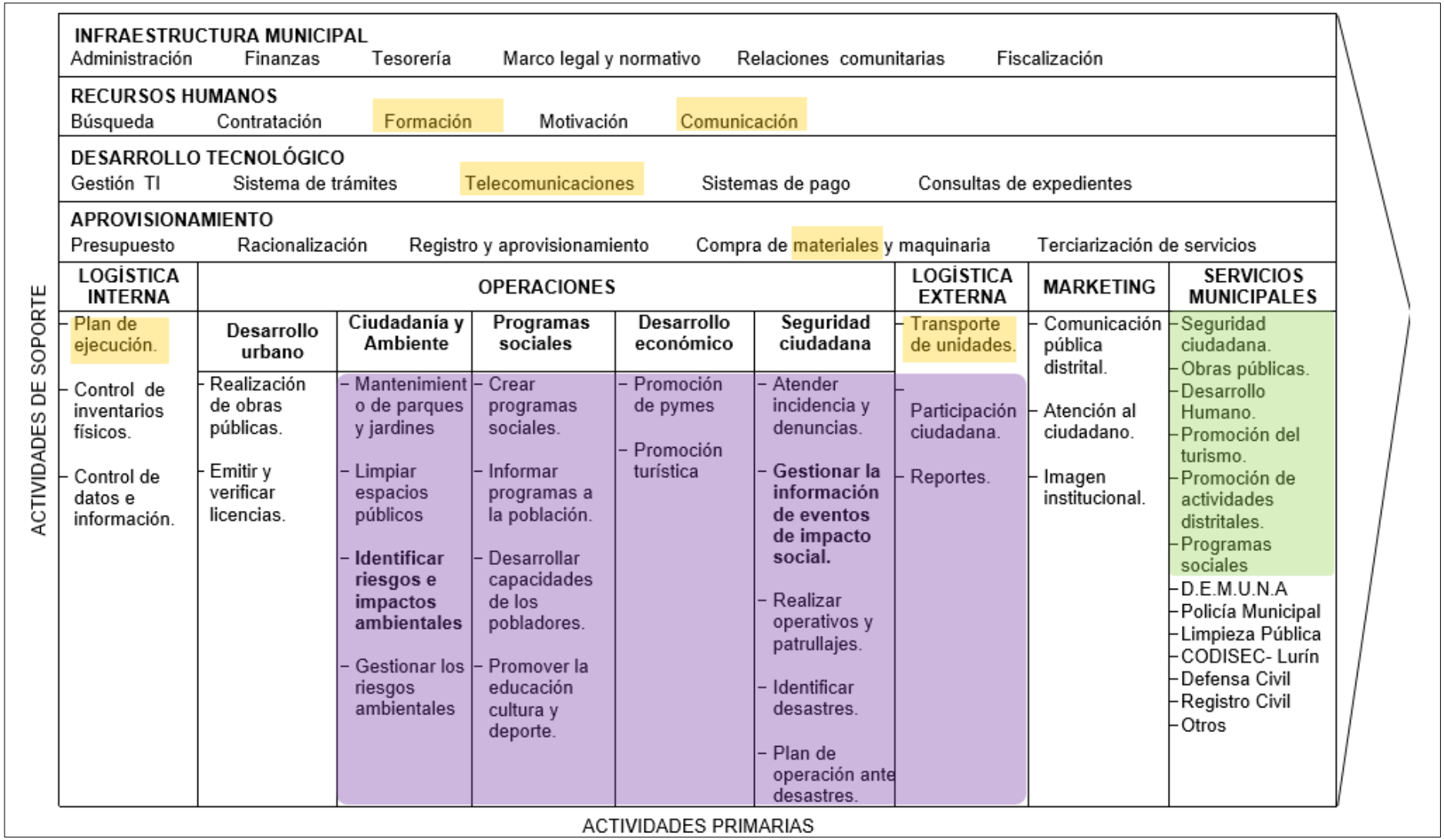


Figura 14. Identificación de procesos de la cadena de valor.

3.2.6 Procesos de negocio

Figura 15. Procesos de negocio.

3.2.7 Matriz de selección de proceso

Tabla 17

Selección del proceso de estudio.

Criterios de selección / Procesos	Mantenimiento de parques y jardines	Limpiar espacios públicos	Identificar Riesgos e impactos ambientales	Gestionar los riesgos ambientales	Crear programas sociales	Informar programas a la población	Desarrollar capacidades de los pobladores	Atender incidencia y denuncias	Gestionar la información de eventos de impacto	Realizar operativos y patrullajes	Identificar desastres	Planificar operación ante desastres
Afecta directamente la calidad de vida de pobladores	90	90	**45**	100	80	**30**	30	30	**100**	90	50	20
Factibilidad dentro de un plazo determinado	80	40	**30**	70	20	**80**	20	50	**80**	60	15	35
Aprobación de los pobladores	60	60	**25**	60	60	**10**	10	45	**100**	45	10	15
Es de interés actual	90	45	**15**	25	25	**35**	50	35	**90**	20	10	25
Se tienen los recursos para elaboración	35	25	**25**	30	60	**35**	20	45	**80**	24	10	35
Solución es temporal	20	15	**30**	80	20	**35**	35	45	**20**	35	60	25
Solución es continua	25	15	**25**	35	25	**40**	20	20	**80**	45	20	25
Genera una ventaja ante otros municipios	25	30	**45**	90	30	**30**	35	40	**95**	20	45	35
Resultado	320	350	**420**	320	250	**360**	360	310	**645**	339	220	265

Valor:	Mínimo	Máximo
Puntaje:	1	100

3.3 Modelado del proceso

3.3.1 Modelado del contexto

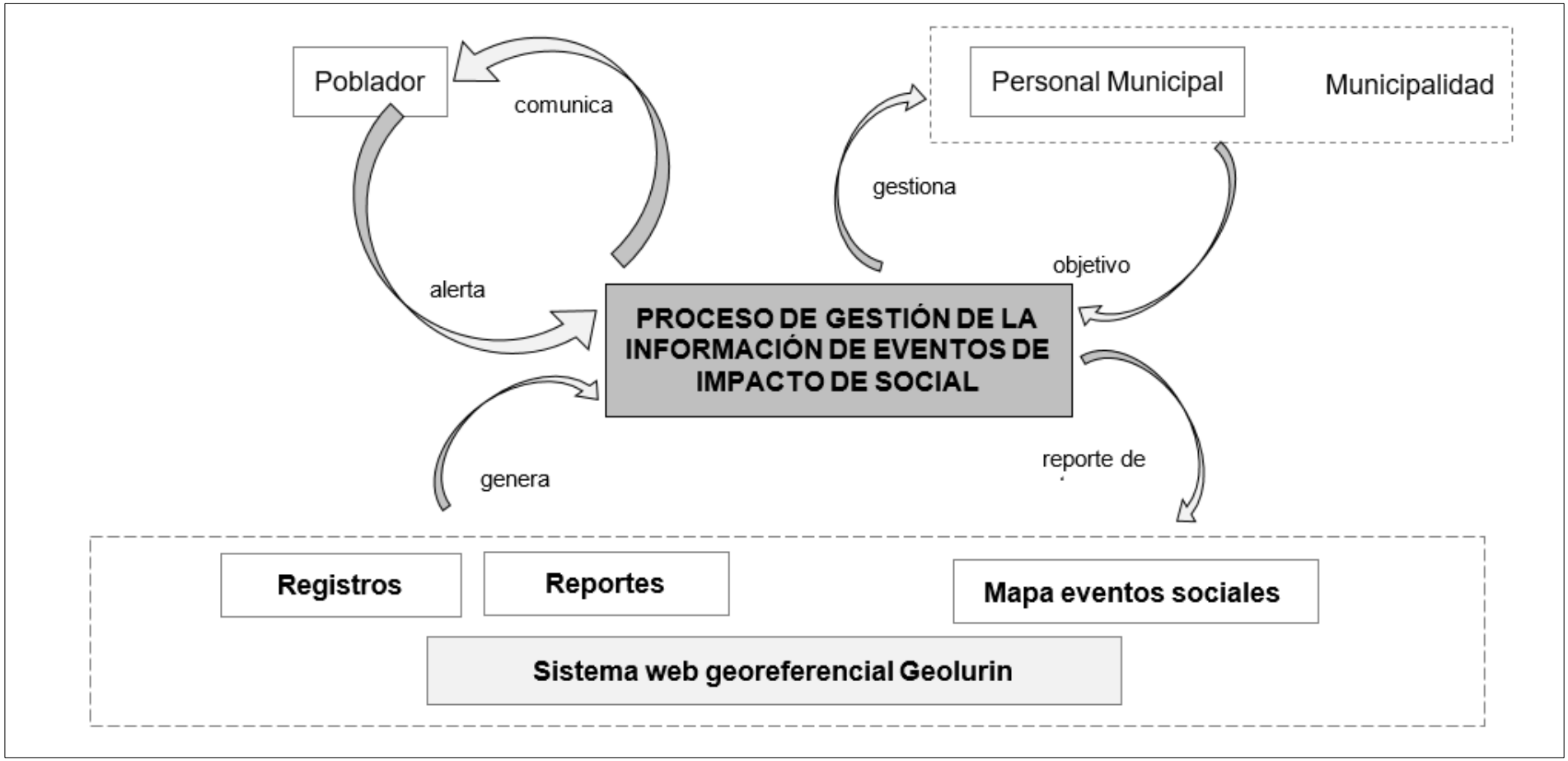


Figura 16. Modelado del contexto.

3.3.2 Diagrama de descomposición de funciones

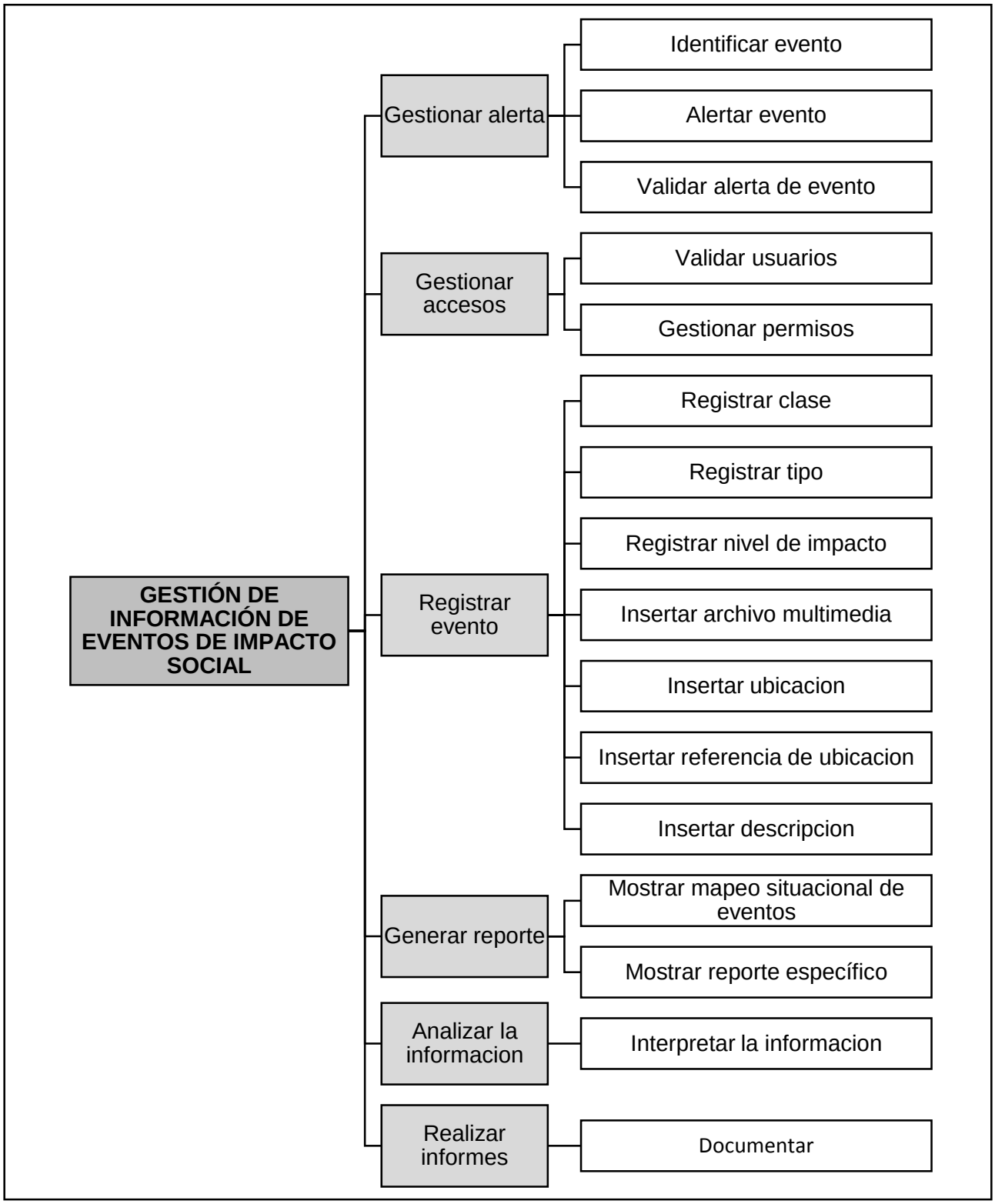


Figura 17. Descomposición de funciones del proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.

3.3.3 Flujograma de actividades

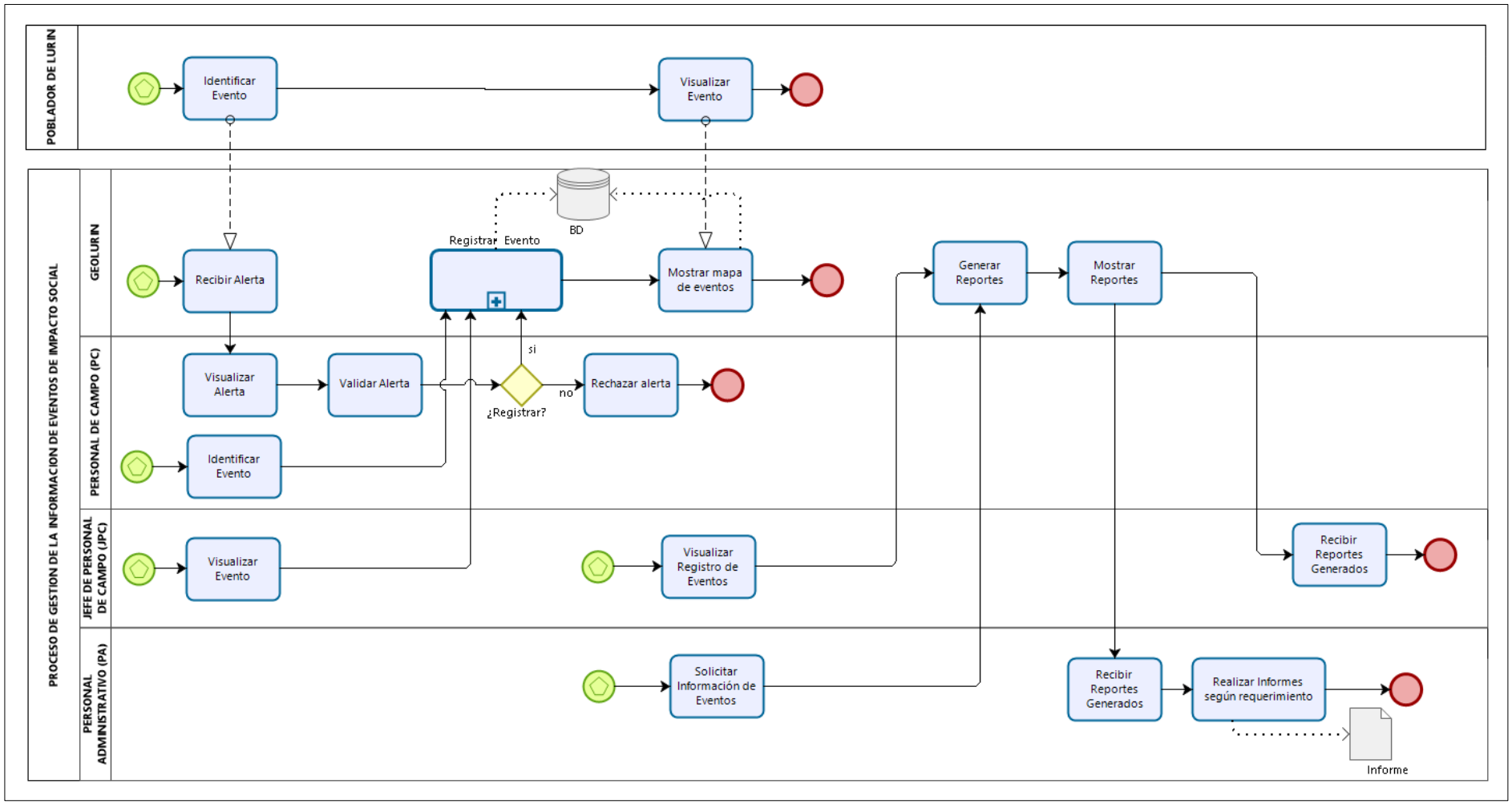


Figura 18. Flujograma de actividades.

3.4 Metodología AUP para el desarrollo del sistema web georeferencial

En la figura 19 se determinará los artefactos que son necesarios para llevar a cabo el desarrollo del Sistema web georeferencial Geolurin.

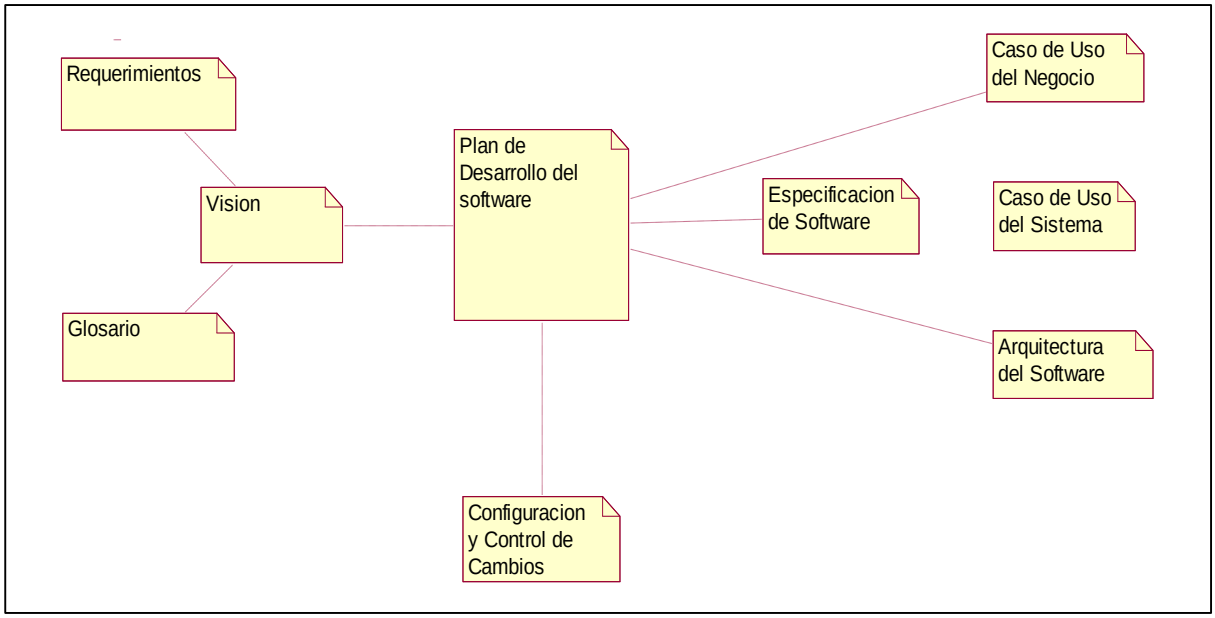


Figura 19. Artefactos de la metodología AUP.

3.4.1 Fase I: Inicio

3.4.1.1 Visión

a) Visión del producto

El desarrollo del sistema web georeferencial Geolurin, está orientado a facilitar el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín, esto quiere decir que aumentará la cantidad de registro de eventos y a su vez reducirá el tiempo que conlleva este registro; y también se reducirá el tiempo en la generación de reportes.

Este sistema web georeferencial Geolurin tiene como propósito beneficiar a la Municipalidad de Lurín automatizando los flujos de información para mejorar la toma de decisiones proporcionando mayor valor y ventajas competitivas en la institución.

b) Alcance

El documento Visión se orienta en el sistema web georefencial Geolurin, el cual está enfocado en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social de la Municipalidad de Lurín, específicamente para la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre. Este sistema será desarrollado por un equipo de trabajo de la Universidad Autónoma del Perú.

En la tabla 18 se representa la lista To Do especificando lo que está dentro de alcance (in scope) y fuera de alcance (out scope).

Tabla 18

TO DO - Dentro del alcance del sistema web georeferencial Geolurin y fuera de este

In scope	Out scope
Descripción de Geolurin.	No se mostrará la información de los usuarios que realizan alerta de eventos.
Mapa de eventos.	No se contemplará eventos de impacto social fuera del distrito de Lurín.
Alerta de eventos de impacto social.	El aplicativo no realizará informes.
Registros de eventos de impacto social.	No se realizará la implementación.
Reportes de eventos de impacto social.	
Mantenimiento de usuarios.	
Usuarios específicos (personal de campo, personal administrativo de la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre).	

c) Definiciones, acrónimos y abreviaciones

AUP: Son las siglas de Agile Unified Process. Se trata de una metodología para describir el proceso de desarrollo de software.

PC: Personal de campo (serenazgo) del distrito de Lurín perteneciente a la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre.

JPC: Jefe del personal de campo del distrito de Lurín perteneciente a la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre.

PA: Personal administrativo del distrito de Lurín perteneciente a la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgo del Desastre.

3.4.1.2 Glosario de términos

Tabla 19.

Descripción de los términos utilizados

Término	Definición
Alerta de eventos	Aviso por parte de un usuario poblador sobre un evento de impacto social que ha presenciado y quiere reportar al personal de la municipalidad.
Clase de evento	Es la agrupación más amplia de un evento.
Evento de impacto social	Acontecimiento, hecho, suceso que ocurre en un determinado lugar y que tiene una repercusión en la sociedad.
Geolurin	Sistema web georeferencial, que permite gestionar los eventos de impacto social en el distrito de Lurín, con alertas, registros y generación de reportes.
Georeferencial	Posicionamiento espacial de una entidad.
JPC	Jefe del personal de campo.
Mantenimiento de eventos	Gestión de los eventos en Geolurin (adicionar, modificar y eliminar)
Mantenimiento de personal	Gestión de información del personal de campo y personal administrativo.
Mantenimiento de usuarios	Gestión de los accesos y perfiles de los usuarios dentro del sistema.
Mapa de eventos	Mapa del distrito de Lurín que ubica de manera dinámica los eventos registrados.
Nivel de impacto	Repercusión que tiene un evento según la cantidad de personas involucradas.
PA	Personal administración.
PC	Personal de campo.
Perfil	Es un entorno personalizado específicamente para un usuario, contiene permisos según funciones o cargo.
Registro de eventos	Es el subproceso que recopila la información de un evento de impacto social.
Sistema web georeferencial	Es un conjunto de recursos que permite gestionar la información de eventos de impacto social basado en la ubicación de estos.
Tiempo real	Ejecución de una aplicación dentro de un plazo de tiempo específico.
Tipo de evento	Es un segundo nivel de agrupación, dentro de una clase incluye n tipos de eventos.
Usuario poblador	Es quién utiliza el servicio que proporciona el sistema web georeferencial Geolurin, solo para generar alertas.
Usuario	Es quién utiliza el servicio que proporciona el sistema web georeferencial Geolurin.

3.4.1.3 Gestión de control de cambios

Durante el desarrollo, pueden surgir algunos cambios, para ello estos se deben controlar y vigilar, es por ello que se debe seguir el procedimiento de la figura 18 al momento de realizar una solicitud de cambio.

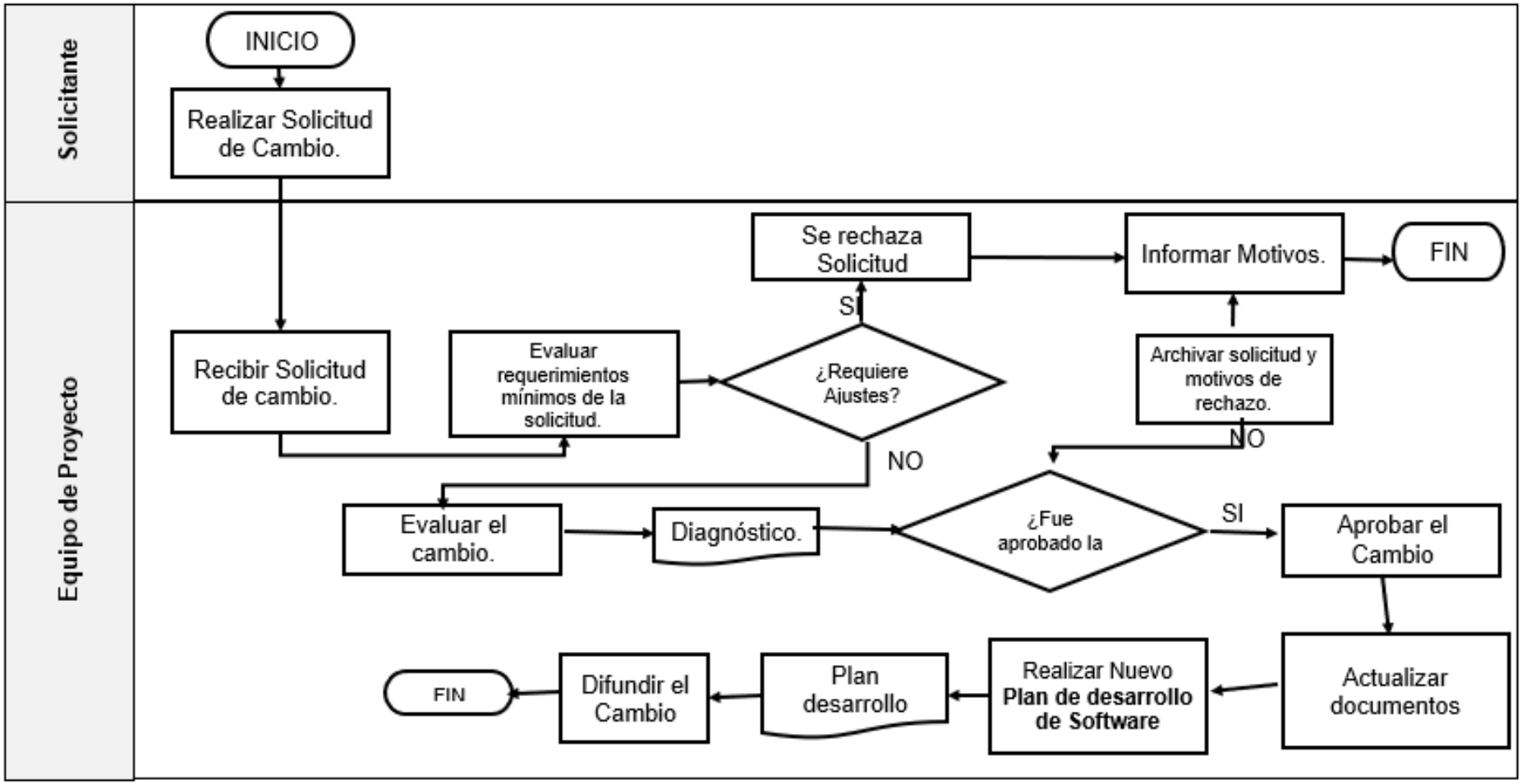


Figura 20. Proceso de gestión de control de cambios.

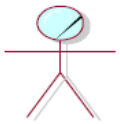
3.4.1.4 Especificación de casos de uso de negocio

a) Descripción de actores de negocio

Los actores del negocio representan a personas externas del negocio, pero tiene una relación indirecta con esté.

Tabla 20

Descripción de los actores de negocio

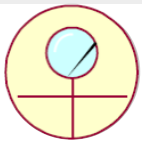
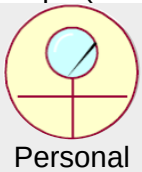
Actor	Descripción
 Usuario poblador	Es la persona que quiere conocer los eventos actuales del distrito de Lurín, también puede generar alertas dentro del Sistema web georeferencial Geolurin.

b) Descripción de los trabajadores de negocio

Los trabajadores de negocio representan a las personas internas del negocio e interactúan directamente con el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.

Tabla 21

Descripción de los trabajadores de negocio

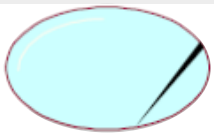
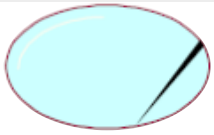
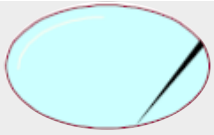
Trabajador	Descripción
Personal de campo (PC)	Es quien percibe, atiende, registra e informa los eventos de impacto social en todo el territorio del distrito de Lurín. Es la fuente principal de la recolección de información de los eventos.
 Jefe del personal de campo (JPC)	Es jefe del personal de campo puede realizar las mismas funciones que el personal de campo, además de tomar las decisiones para gestionar los eventos de impacto social.
 Personal administrativo (PA)	Es quién recibe la información recolectada de los eventos de impacto social, se encarga de analizar, realizar consultas de los eventos e informes administrativos.

c) Descripción de casos de uso del negocio

Los casos de uso del negocio representan las actividades necesarias para poder realizar el proceso de estudio.

Tabla 22

Descripción de los casos de uso del negocio

Casos de uso de negocio		Descripción
CUN01	Gestionar alerta	Es el subproceso que permite a los usuarios-pobladores informar al personal de campo de un evento que ha percibido.
CUN02	 Registrar evento	Es el subproceso que captura los datos de un evento, como la clase, tipo, ubicación, fecha, hora e información resaltante.
CUN03	Transferir información	Es el subproceso que se encarga de transportar información en todo el proceso desde que se alerta o registra un evento.
CUN04	 Generar reporte	Es la secuencia de actividades que permite organizar, agrupar la información según los requerimientos.
CUN05	Visualizar reporte	Es el subproceso que permite observar los datos procesos de manera organizada y de fácil interpretación para el solicitante.
CUN06	Analizar la información	Es el subproceso que permite examinar la información obtenida de los eventos para fundamentar la toma de decisiones.
CUN07	 Realizar informes	Es la secuencia de acciones que nos brinda entregables basado en los reportes y análisis de la información.

3.4.1.5 Modelo de caso de uso del negocio

a) Diagrama de casos de uso del negocio

Se describe los procesos del negocio de la Municipalidad Distrital de Lurín en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos y los usuarios.

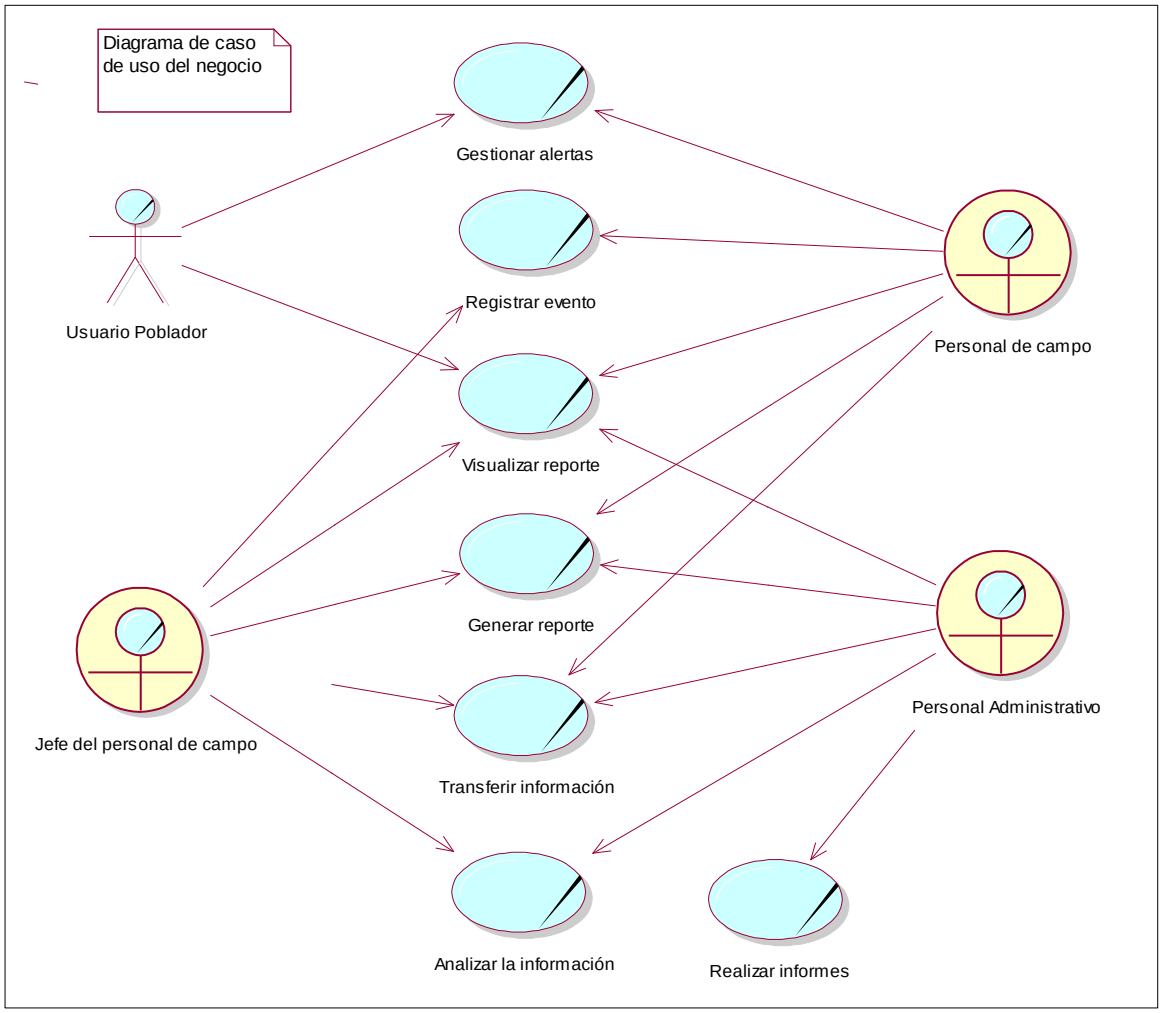


Figura 21. Diagrama general de casos de uso del negocio.

Este diagrama ayuda a comprender la estructura del negocio donde el sistema de información será implementado.

3.4.1.6 Modelo de Análisis de Negocio

a) Priorización de caso de uso del negocio

Para la realización de los casos de uso del negocio, se va a priorizar a aquellos que guardan relación directamente con el proceso de gestión de información el cual se va a gestionar.

Los casos de uso del negocio que se priorizaran son:

- Gestionar alertas
- Registrar evento
- Generar reporte
- Visualizar reporte

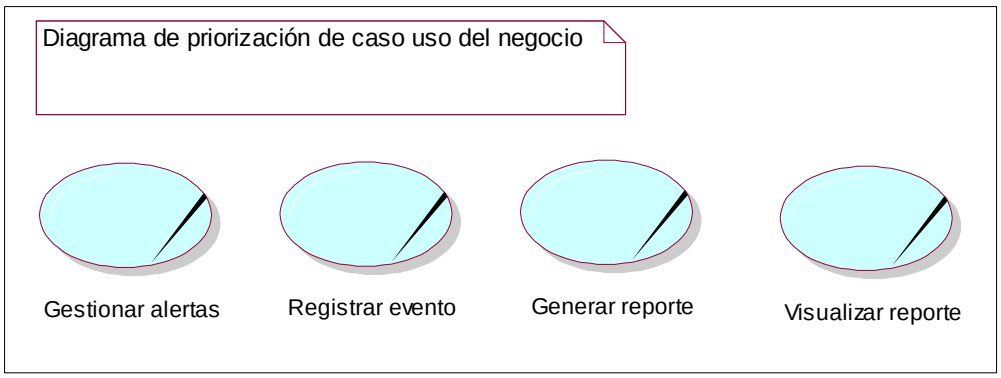


Figura 22. Diagrama priorización de CUN.

b) Realización de caso de uso del negocio

En la figura 23 observamos el diagrama de realización que es la relación entre los casos de uso priorizados y su implementación. Es el momento del cambio hacia la orientación a objetos.

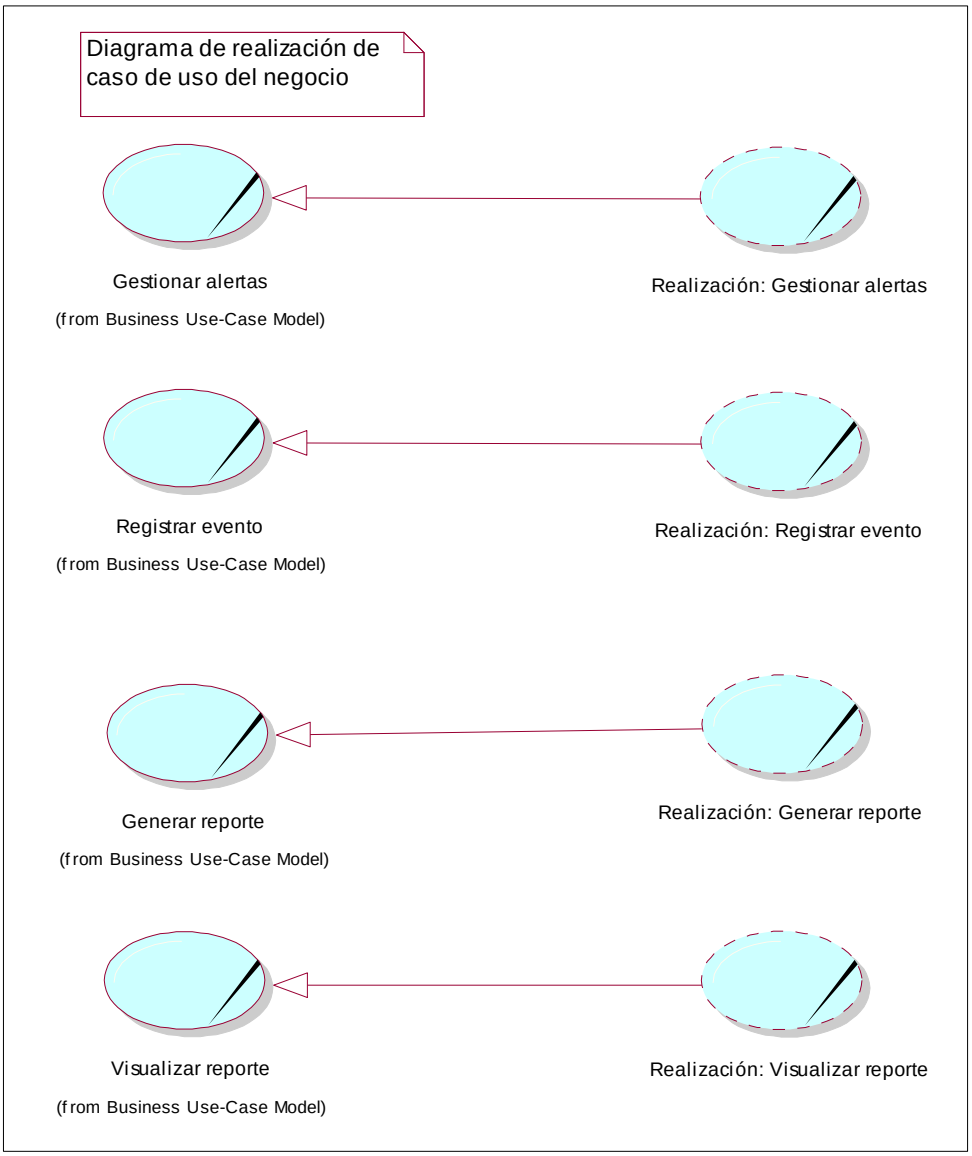


Figura 23. Realización de CUN.

Los trabajadores del negocio involucrados directamente con el proceso se pueden visualizar en la figura 24.

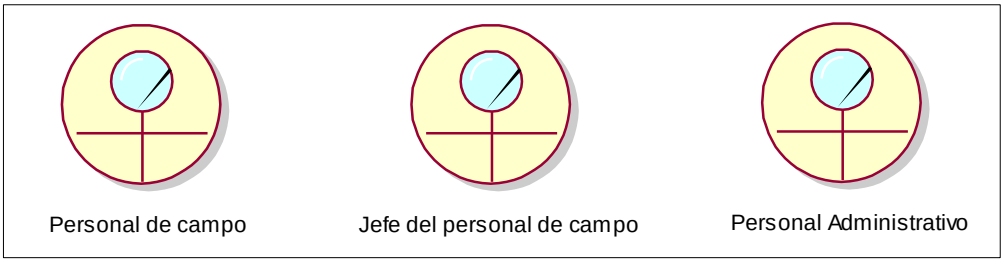


Figura 24. Trabajadores del negocio.

c) Diagrama de actividades de caso de uso del negocio

En el desarrollo del modelo de análisis del negocio, es necesario realizar los diagramas que permite mostrar el flujo de actividades en cada caso de uso de negocio seleccionado en la priorización, los cuales guardan relación con el proceso de gestión de información.

- **Gestionar alerta:**

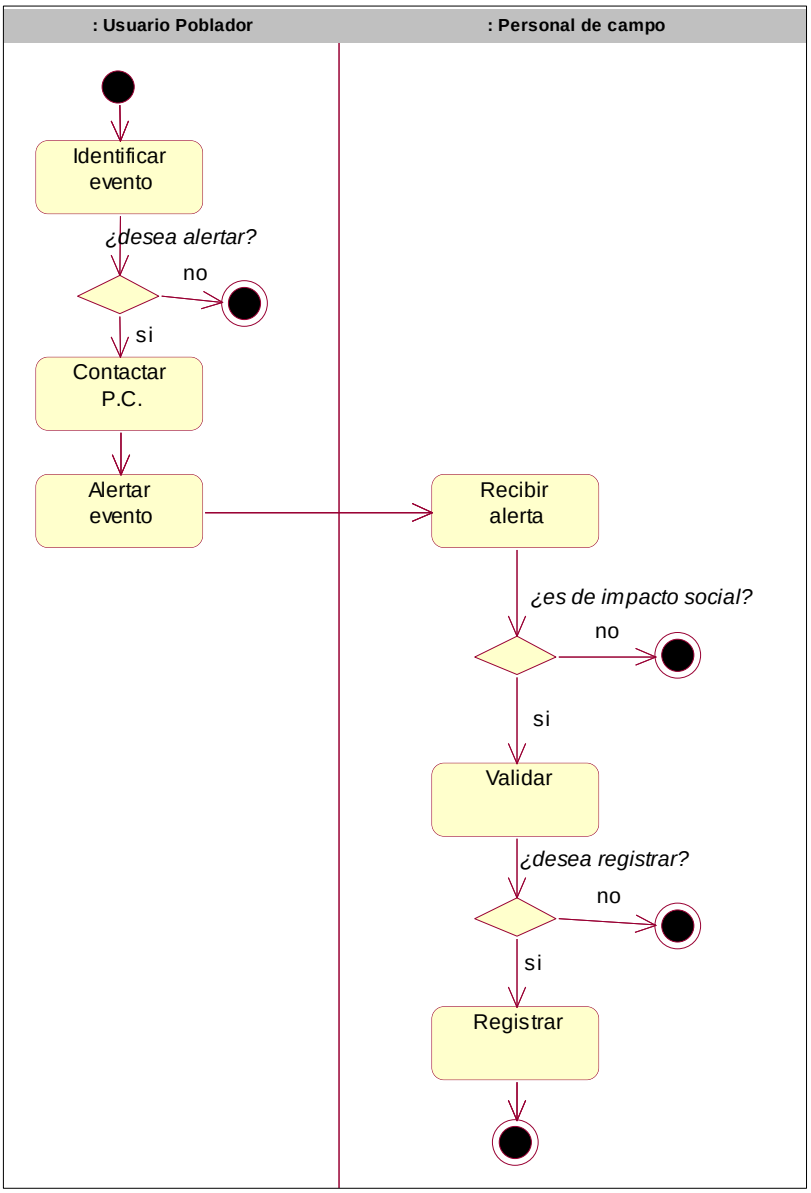


Figura 25. Diagrama de actividades – CUN: Gestionar alerta.

- **Registrar evento:**

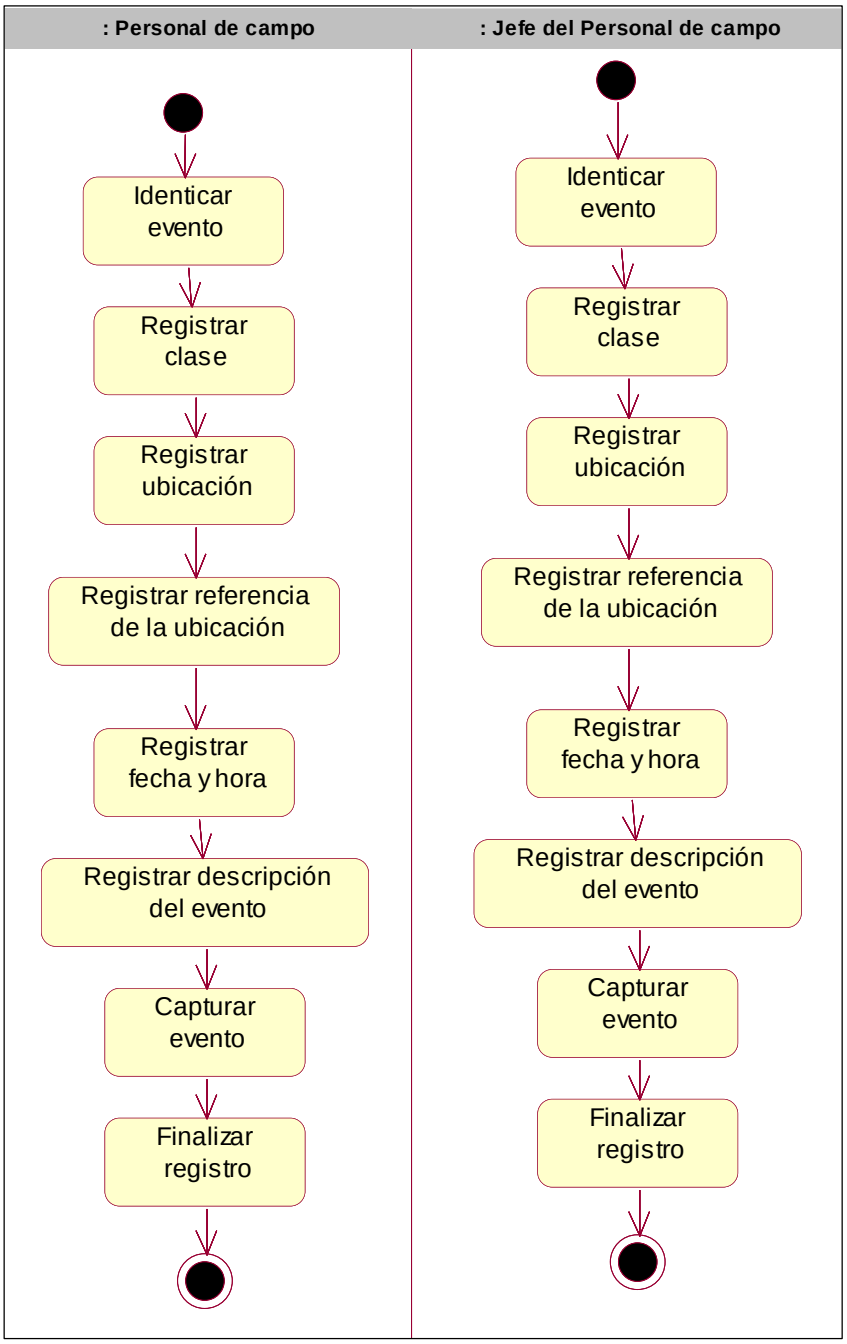


Figura 26. Diagrama de actividades – CUN: Registrar evento.

- **Generar Reporte:**

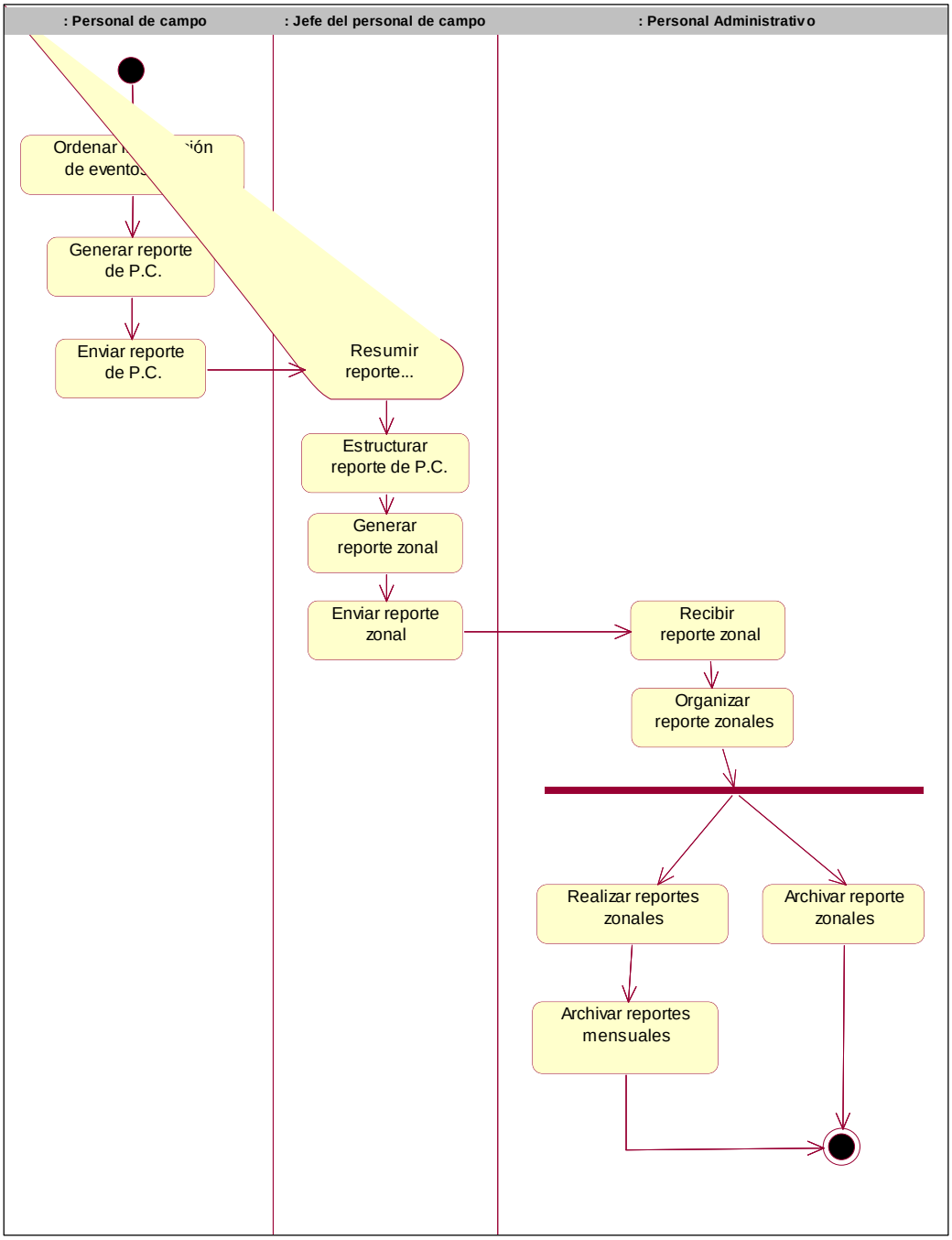


Figura 27. Diagrama de actividades – CUN: Generar reporte.

- **Visualizar reporte:**

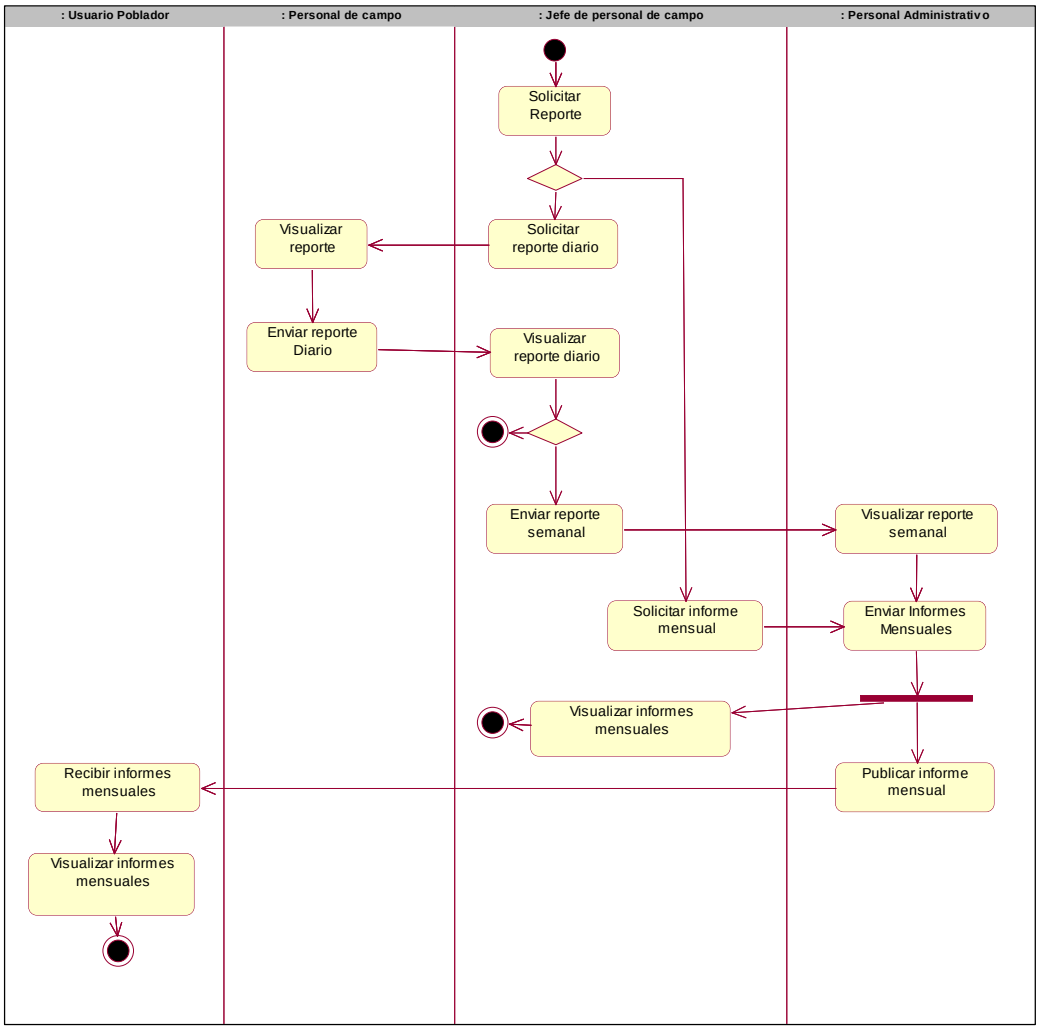


Figura 28. Diagrama de actividades – CUN: Visualizar reporte.

d) Diagrama de objetos del negocio

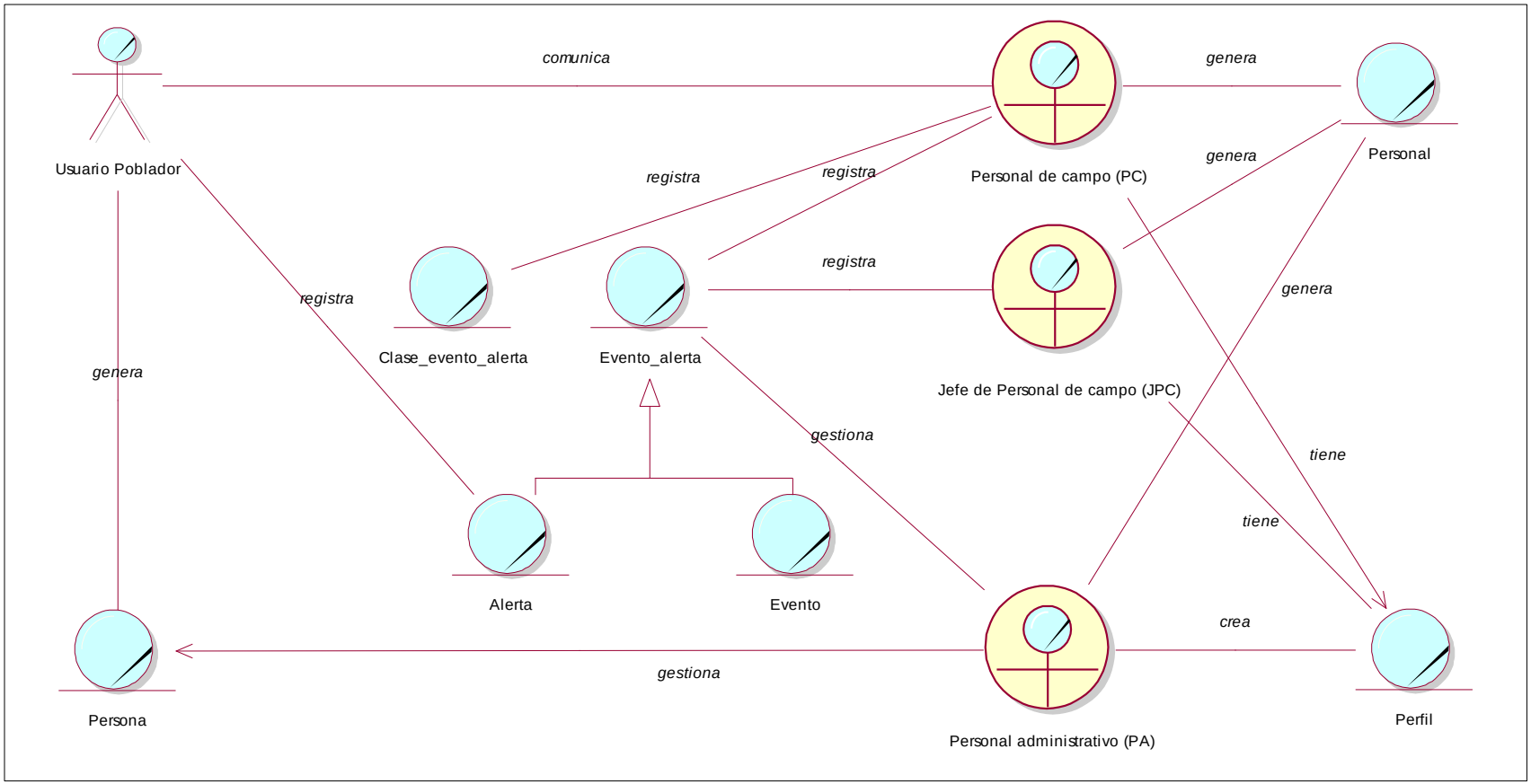


Figura 29. Diagrama general de objetos del negocio.

- **Gestionar alerta**

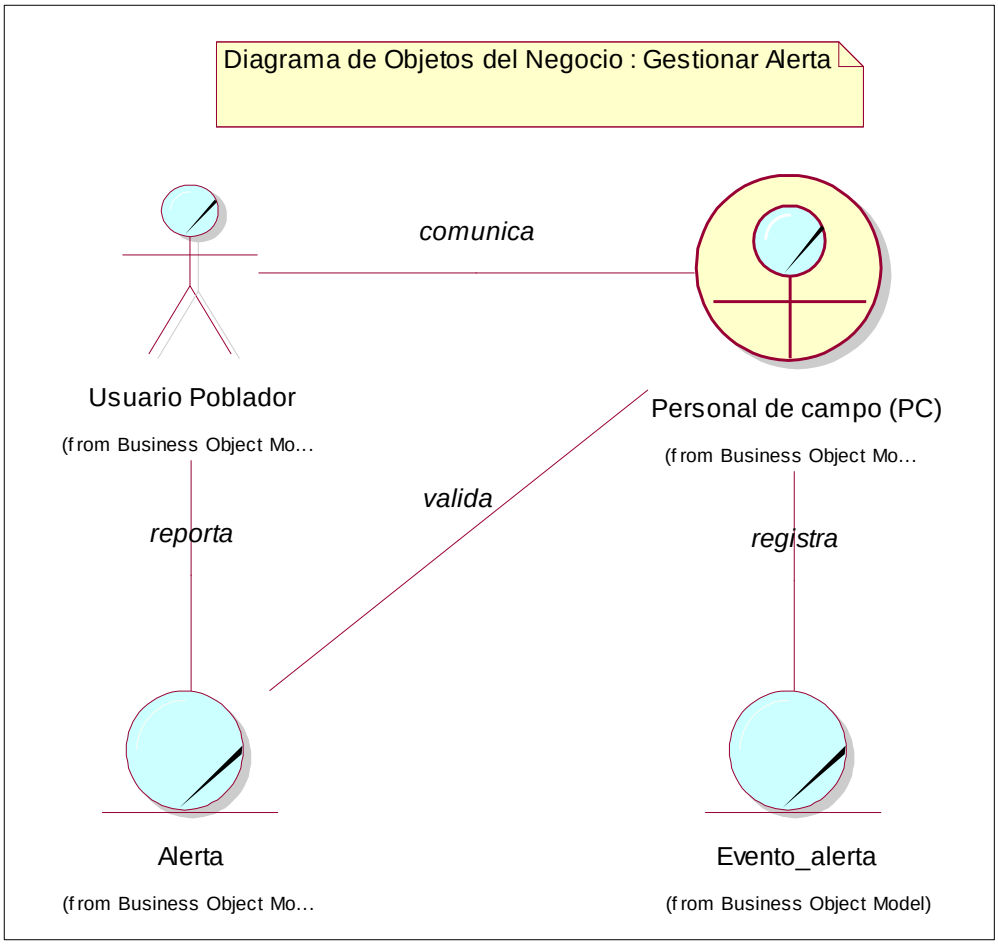


Figura 30. Diagrama de objetos – Gestionar alerta.

- **Registrar evento**

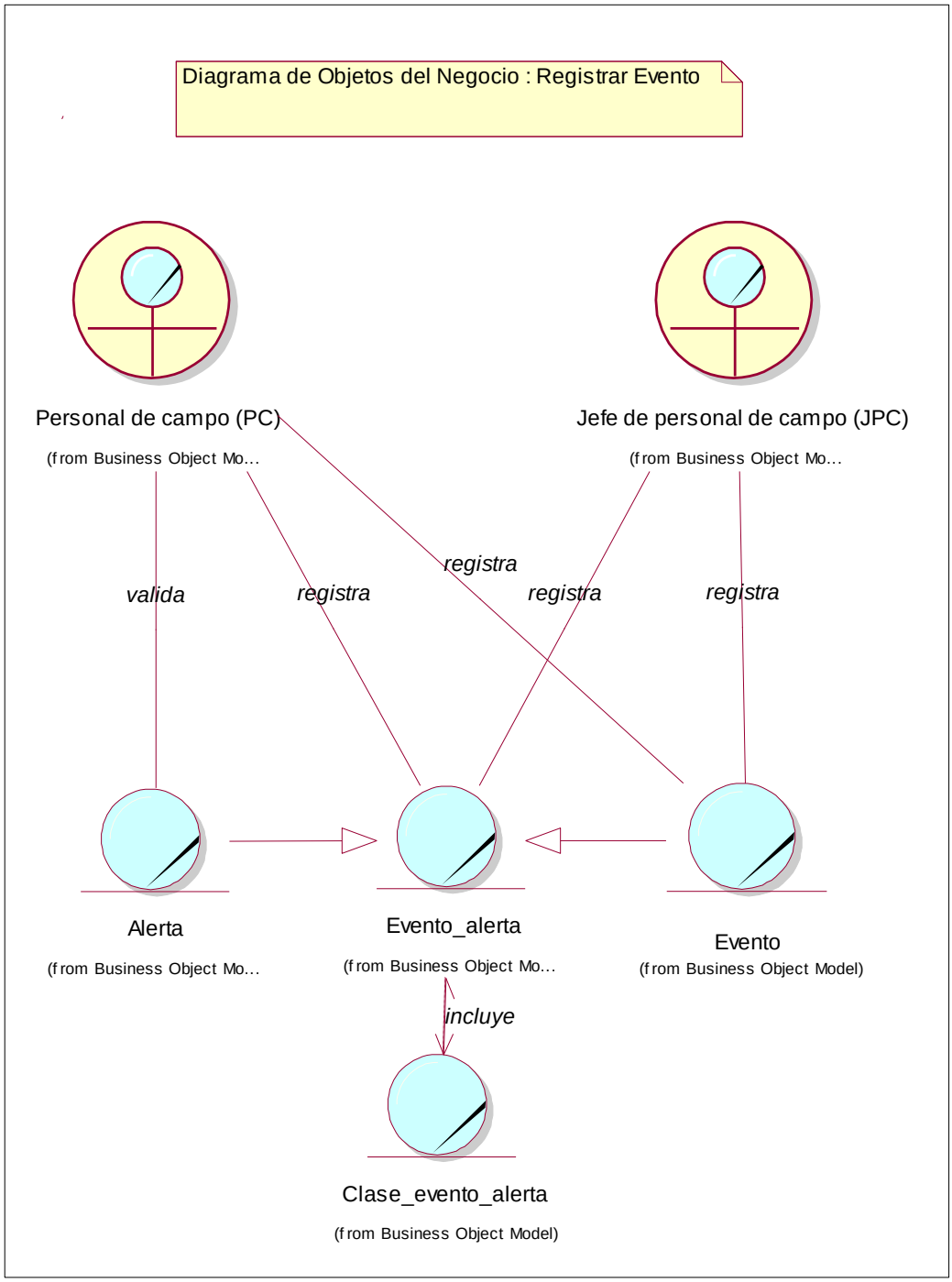


Figura 31. Diagrama de objetos – Registrar evento.

- **Generar Reporte**

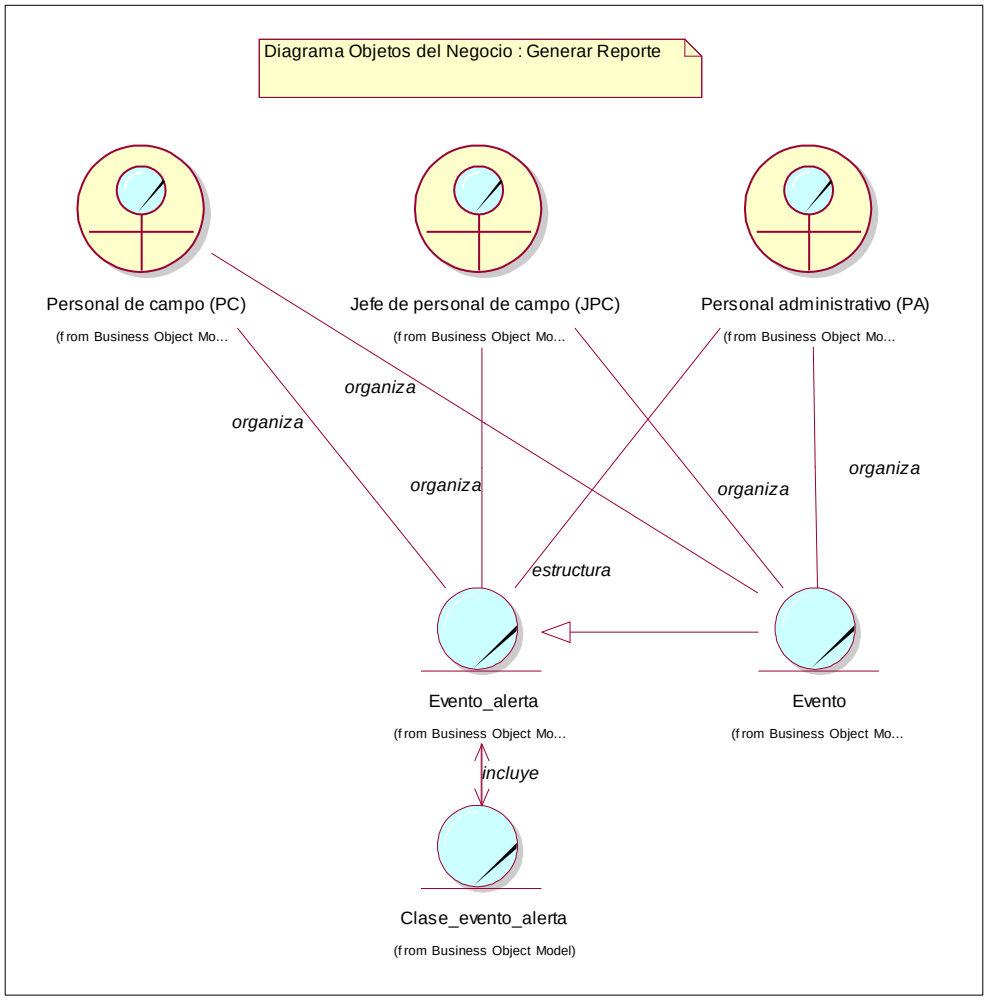


Figura 32. Diagrama de objetos – Generar reporte.

- **Visualizar reporte**

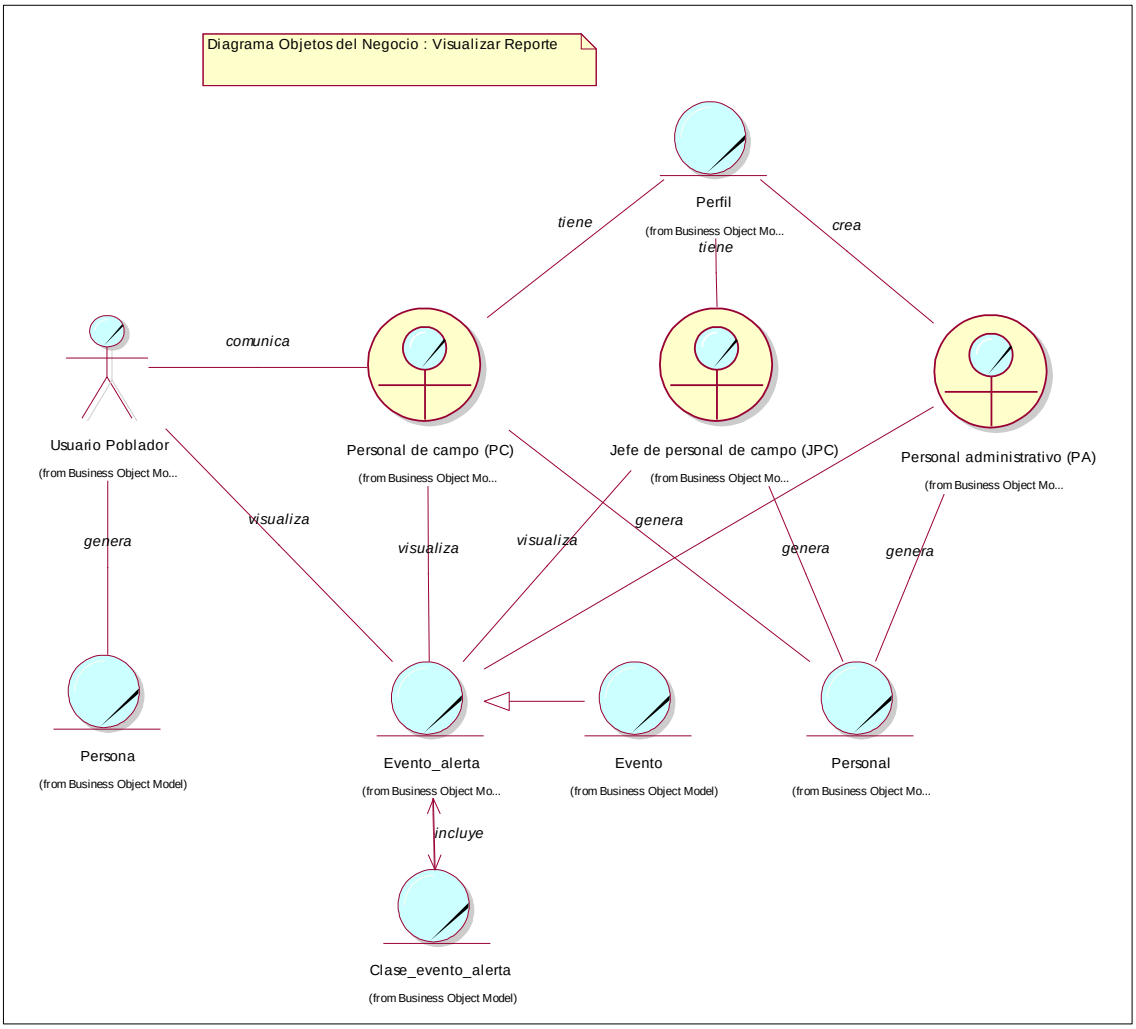


Figura 33. Diagrama de objetos – Visualizar reporte.

e) Diagrama de entidades del negocio

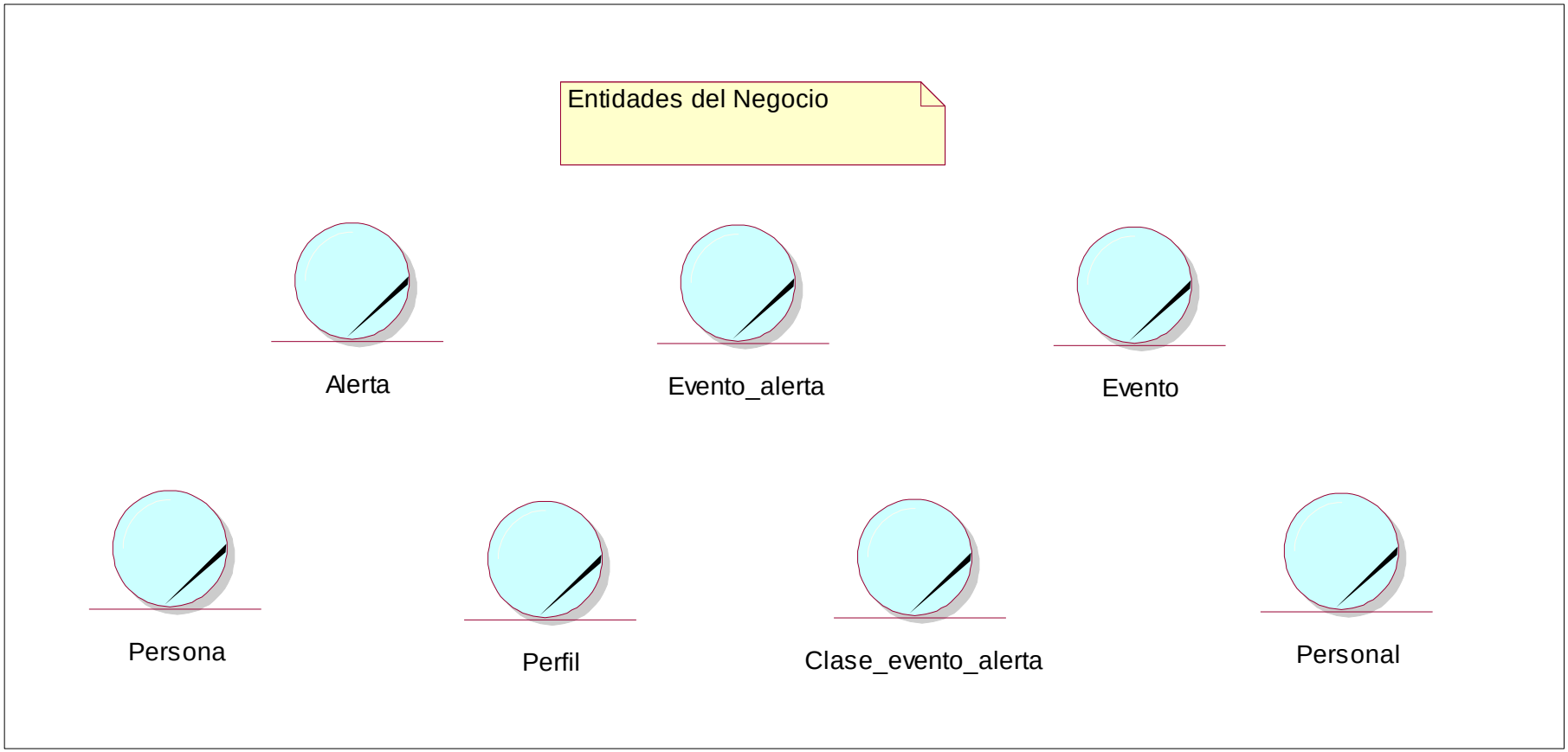


Figura 34. Entidades del negocio.

3.4.2 Fase II: Elaboración

3.4.2.1 Modelado de caso de uso del sistema

En la figura 35 se visualiza el diagrama general de casos de uso del sistema se describe los procesos del Sistema de Información Geográfica en términos de interacción de casos de uso y trabajadores del negocio.

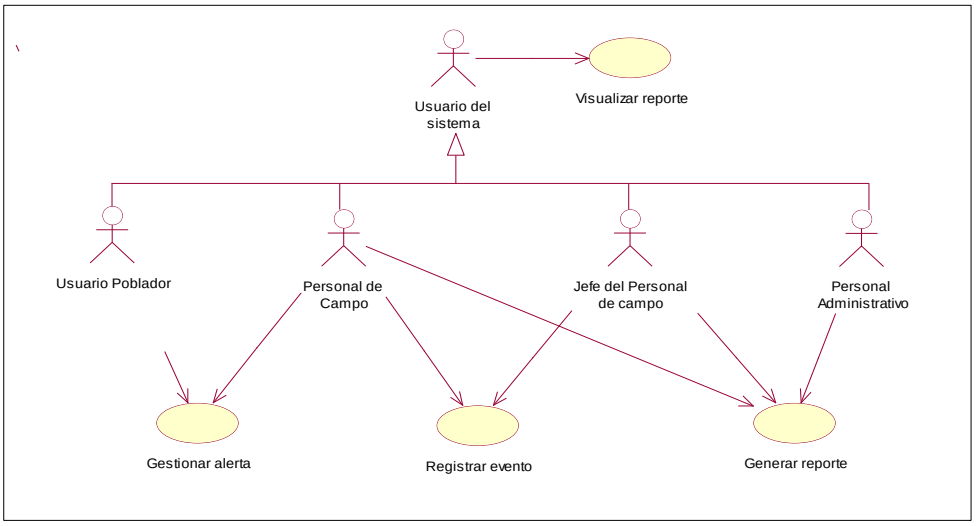


Figura 35. Diagrama de casos de uso del sistema general.

Este diagrama ayuda a comprender la estructura del sistema de información que será desarrollado.

a) Diagrama de actores

Se presentan los actores con relación al sistema de información geográfica.

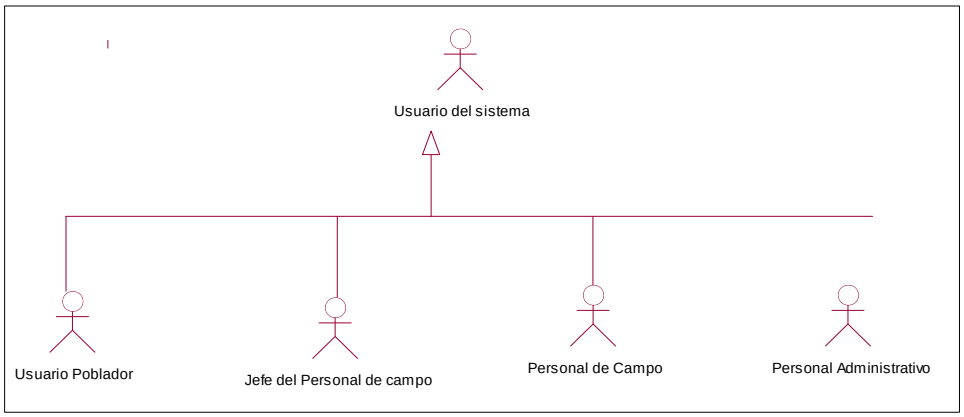


Figura 36. Diagrama de actores de sistema.

b) Requerimientos

Permite el diseño de la presentación final del sistema de información, basado en las necesidades de los usuarios del sistema anteriormente mencionado para garantizar la funcionabilidad del sistema de información final.

- **Requerimientos funcionales:**

Tabla 23

Requerimientos funcionales del sistema

Código	Descripción	Proceso de negocio
RF-001	Mostrar mapa de eventos	[CUN05]
RF-002	Filtrar mapa de eventos	[CUN05]
RF-003	Alertar evento	[CUN01]
RF-004	Visualizar reportes públicos	[CUN05]
RF-005	Validar personal	[CUN01], [CUN02], [CUN04], [CUN05]
RF-006	Registrar clases de eventos	[CUN01], [CUN02]
RF-007	Registrar tipo de eventos	[CUN01], [CUN02]
RF-008	Registrar ubicación	[CUN01], [CUN02]
RF-009	Modificar eventos	[CUN02]
RF-010	Validar alertas	[CUN01]
RF-011	Generar reportes	[CUN04]
RF-012	Generar cuadros comparativos	[CUN04]
RF-013	Registrar eventos	[CUN02]

- **Requerimientos no funcionales:**

Tabla 24

Requerimientos no funcionales del sistema

Código	Descripción	Proceso de negocio
RNF-001	Tecnología responsive	[DISEÑO]
RNF-002	Ventanas generadoras	[DISEÑO]
RNF-003	Menús interactivos	[DISEÑO]
RNF-004	Tipo de Letra Calibri 12	[DISEÑO]
RNF-005	Color alusivos municipio (Amarillo, Azul)	[DISEÑO]
RNF-006	Logo de la Institución	[DISEÑO]
RNF-007	Gráficos estadísticos en barras	[DISEÑO]
RNF-008	Web	[PLATAFORMA]
RNF-009	Tiempo de carga rápida	[SOPORTE]
RNF-010	Compatibilidad con navegadores más usados	[SOPORTE]
RNF-011	Lenguaje desarrollo web (HTML, PHP)	[SOPORTE]
RNF-012	Administración de base de datos (MySql)	[SOPORTE]

c) Diagrama específico de caso de uso del sistema

- **Gestionar alerta**

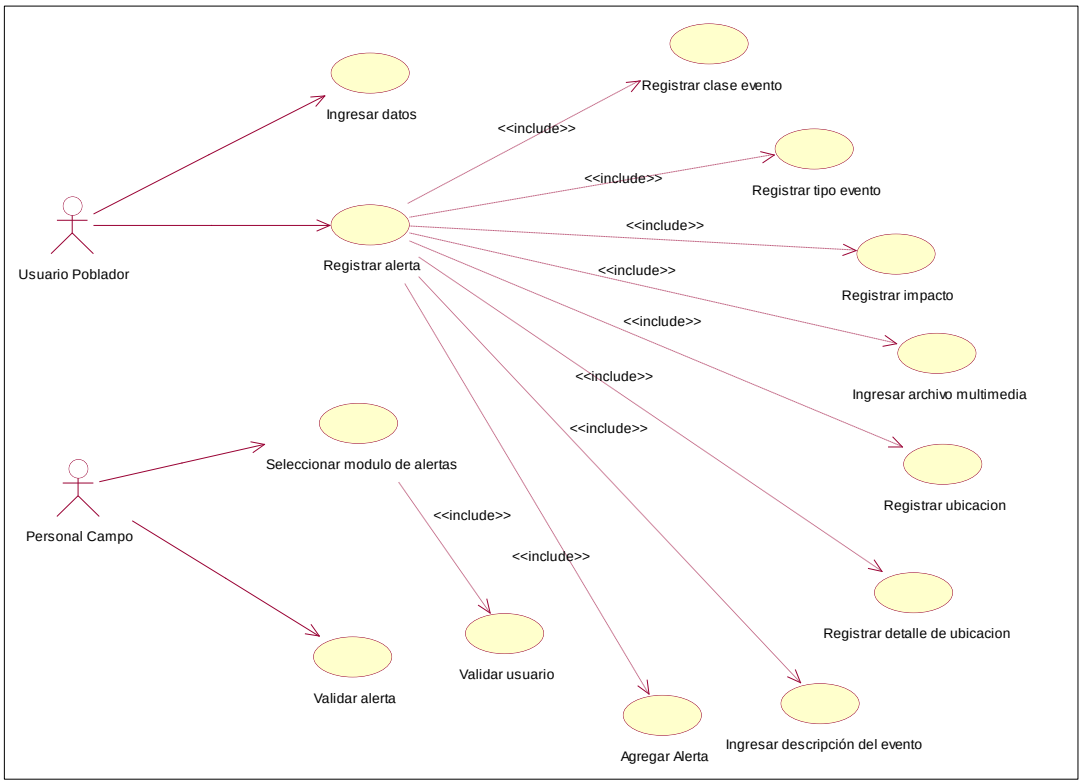


Figura 37. Diagrama de CUS – Gestionar alerta.

- **Registrar evento:**

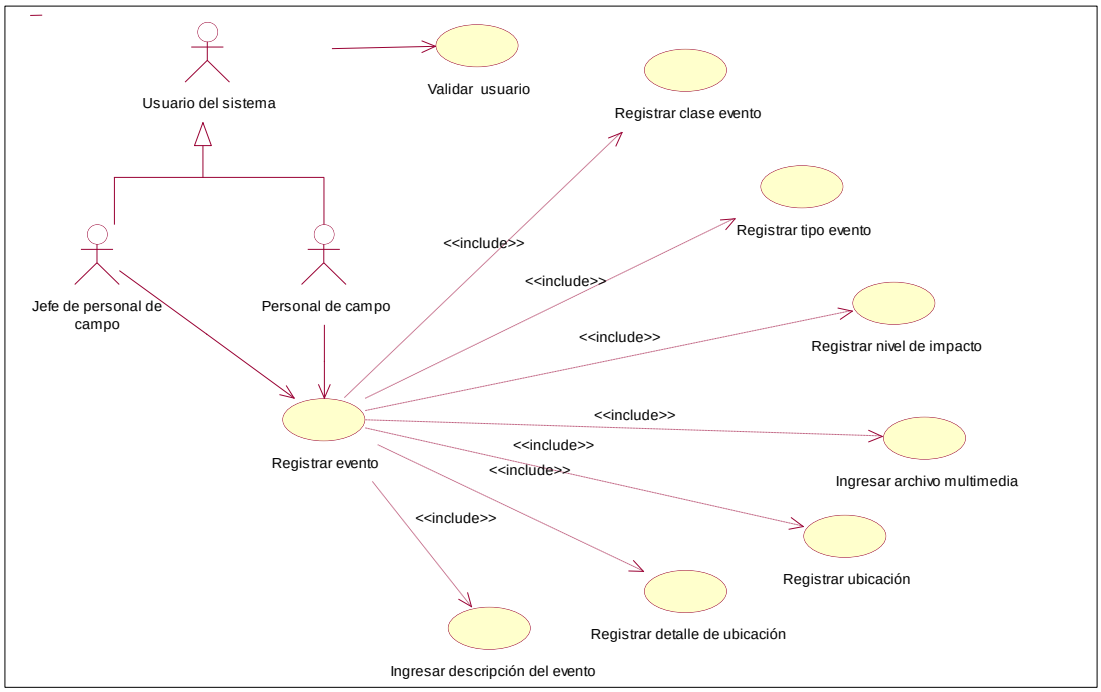


Figura 38. Diagrama de CUS – Registrar evento.

Generar reporte:

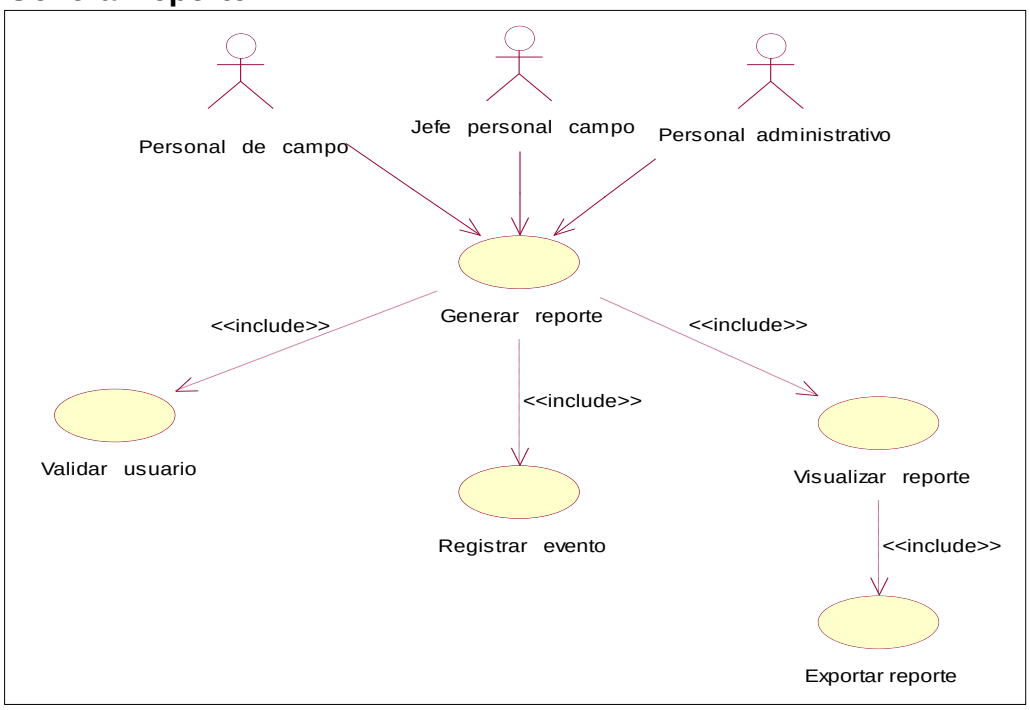


Figura 39. Diagrama de CUS – Generar reporte.

- **Visualizar reporte:**

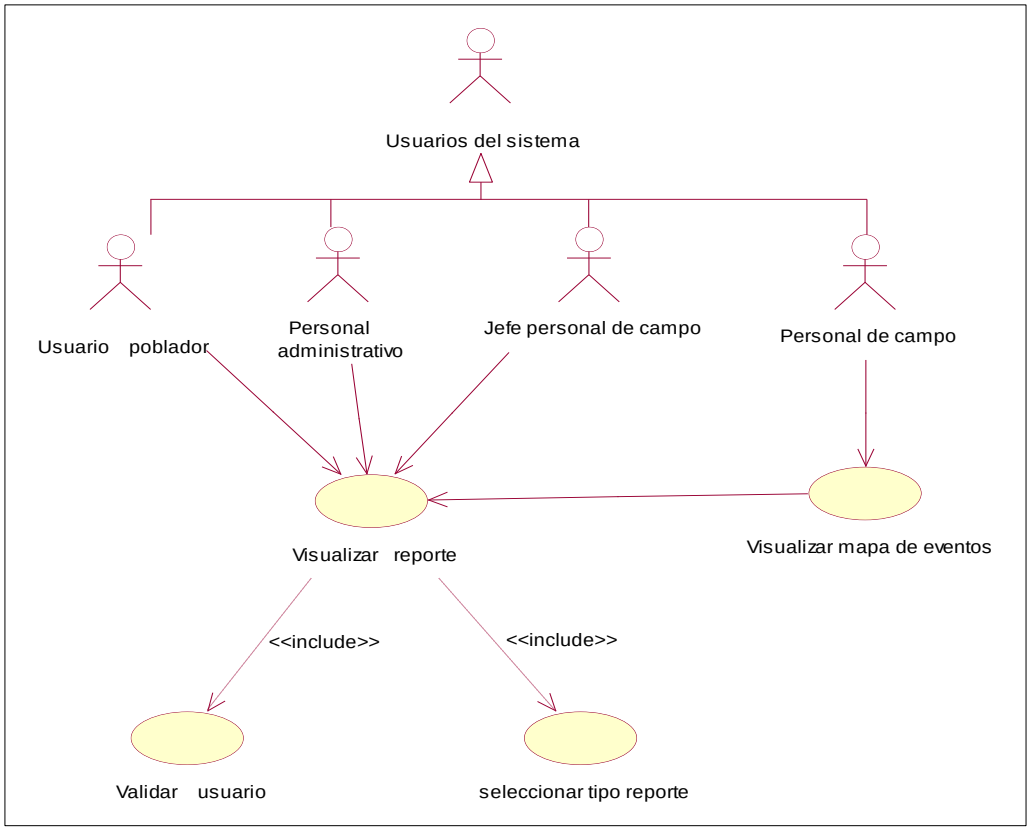


Figura 40. Diagrama de CUS – Visualizar reporte.

d) Diagrama de Clases

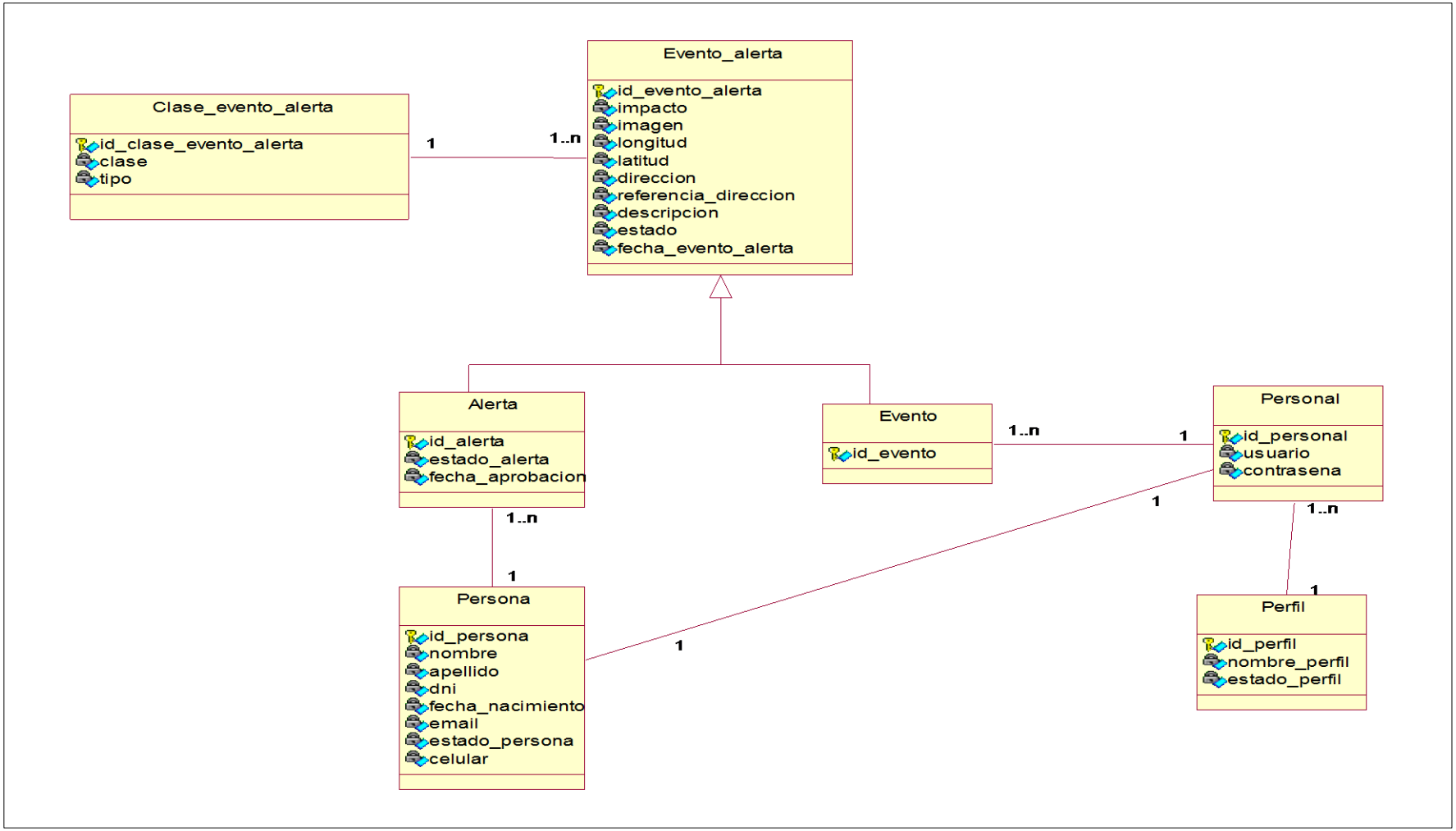


Figura 41. Diagrama de clase.

e) Diagrama de Objetos

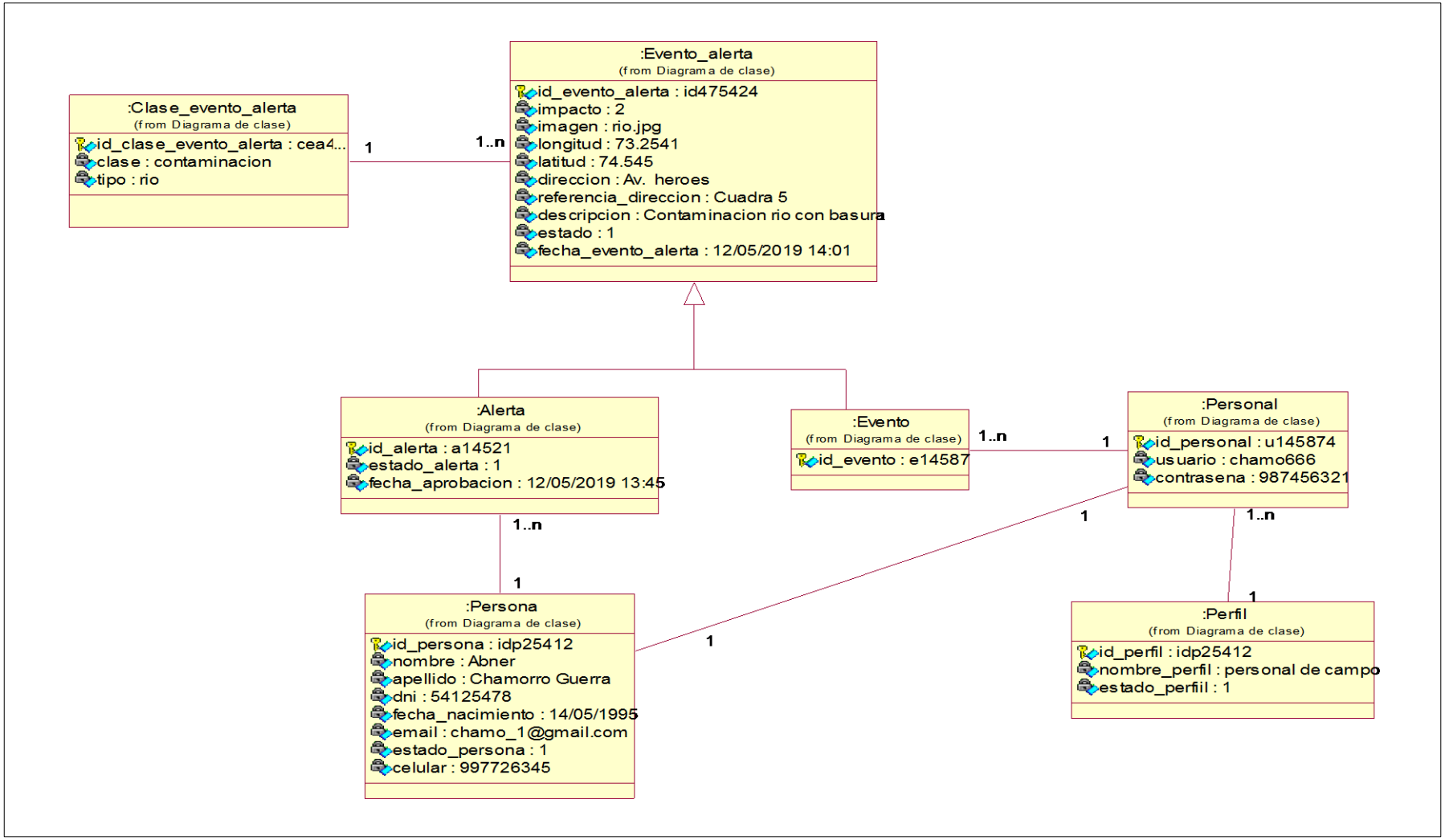


Figura 42. Diagrama de objetos.

f) Diagrama de Secuencia

- **Gestionar Alerta**

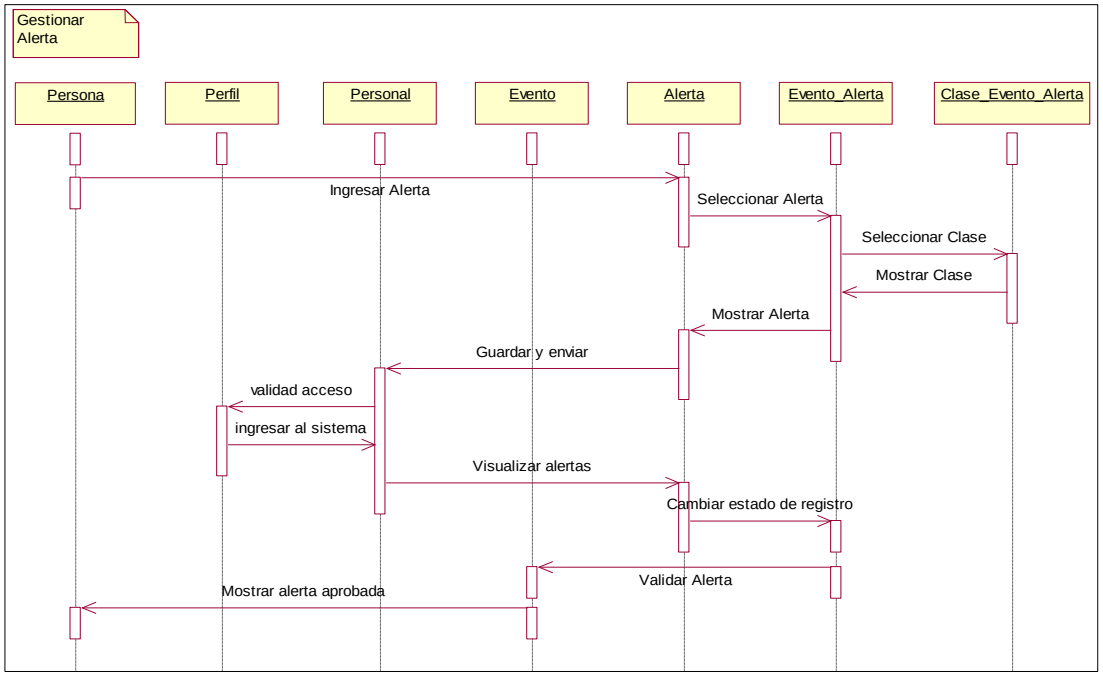


Figura 43. Diagrama de secuencia – Gestionar alerta.

- **Registrar evento**

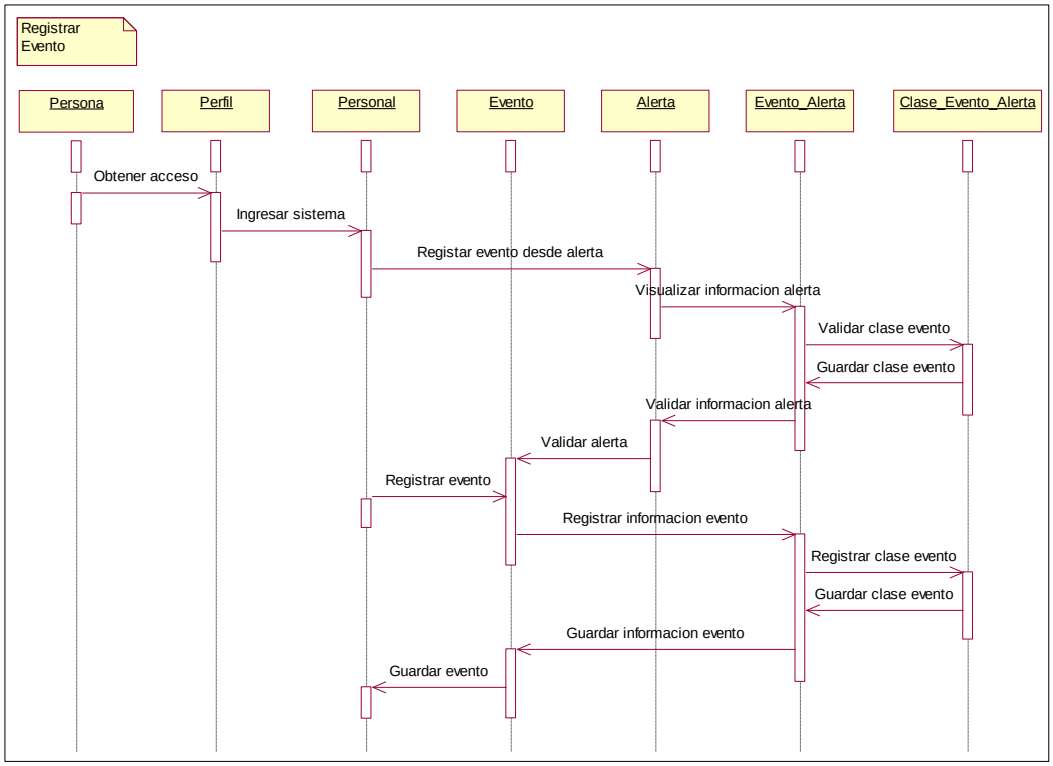


Figura 44. Diagrama de secuencia – Registrar evento.

- **Generar reporte**

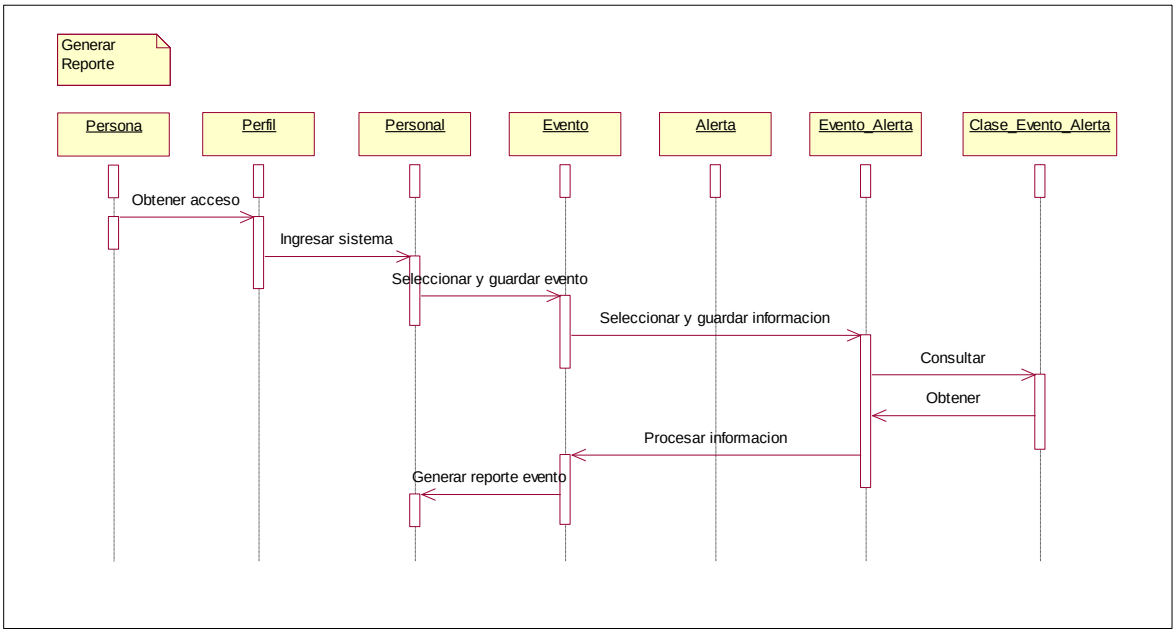


Figura 45. Diagrama de secuencia – Generar reporte.

- **Visualizar reporte**

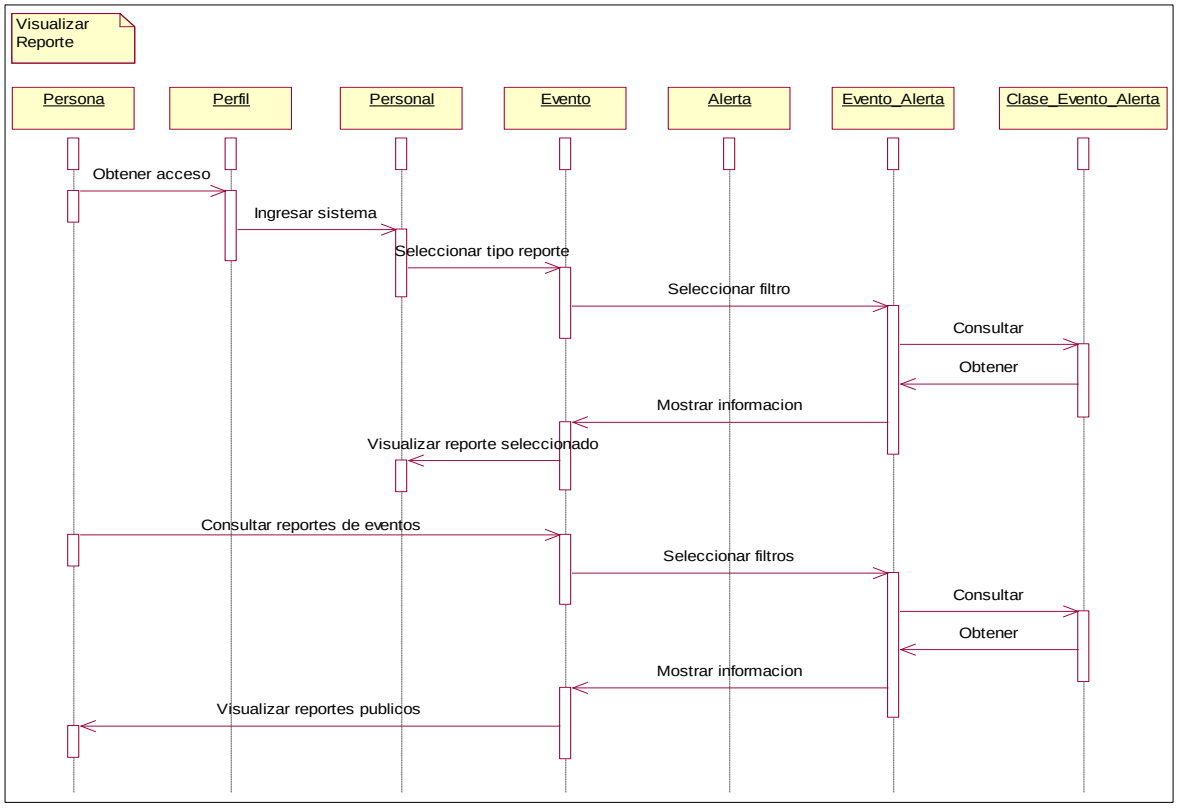


Figura 46. Diagrama de secuencia – Visualizar evento.

g) Diagrama de Colaboración

- **Gestionar Alerta**

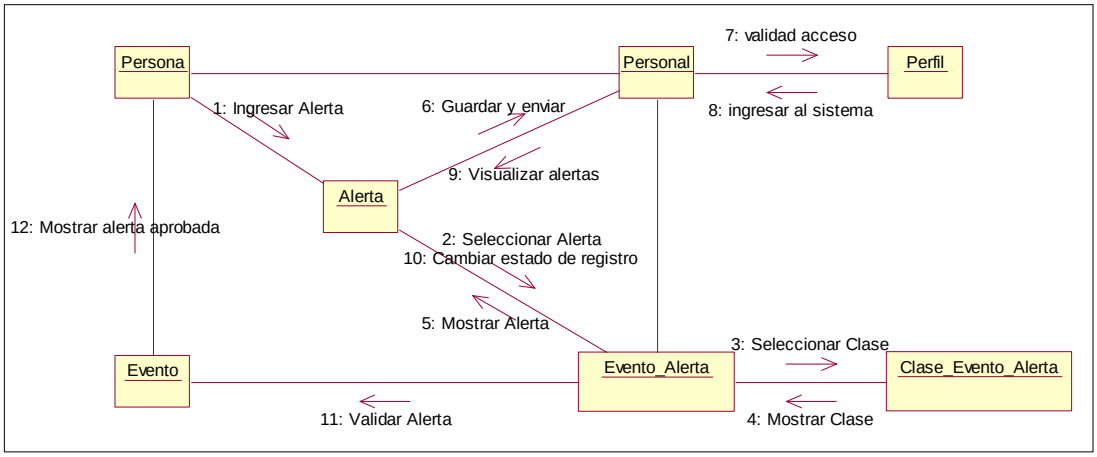


Figura 47. Diagrama de colaboración – Generar alerta.

- **Registrar evento**

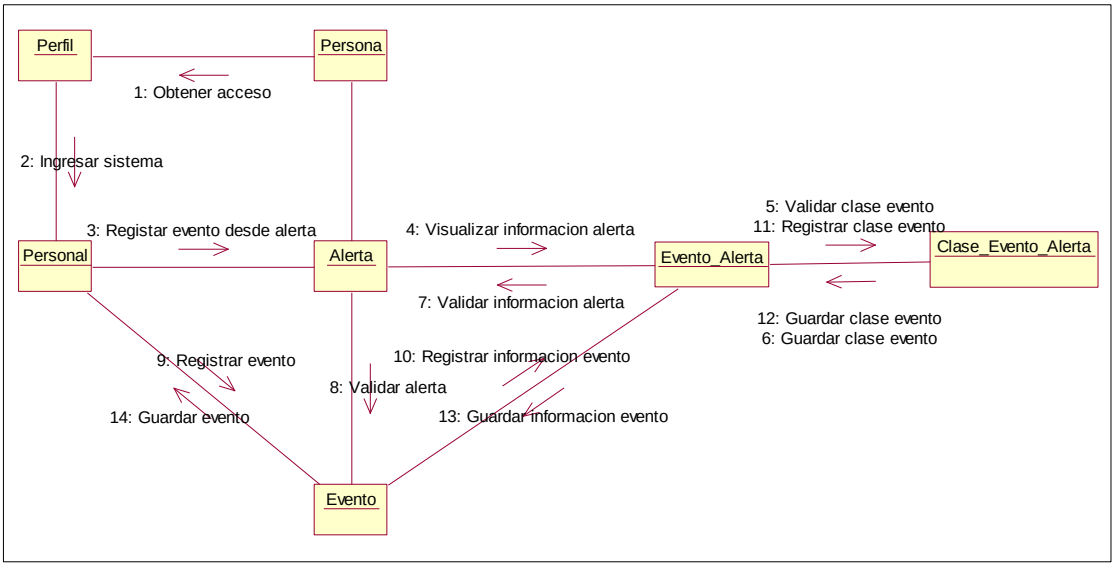


Figura 48. Diagrama de colaboración – Registrar evento.

- **Generar reporte**

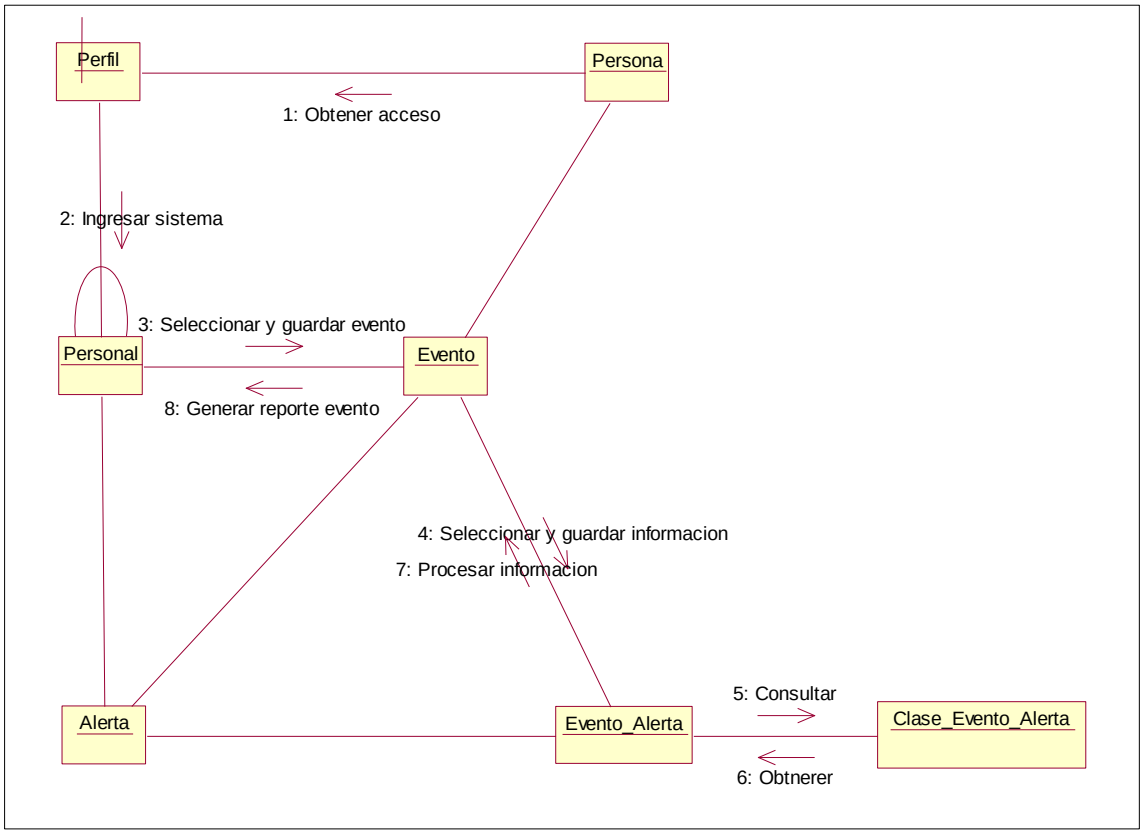


Figura 49. Diagrama de colaboración – Generar reporte.

- **Visualizar reporte**

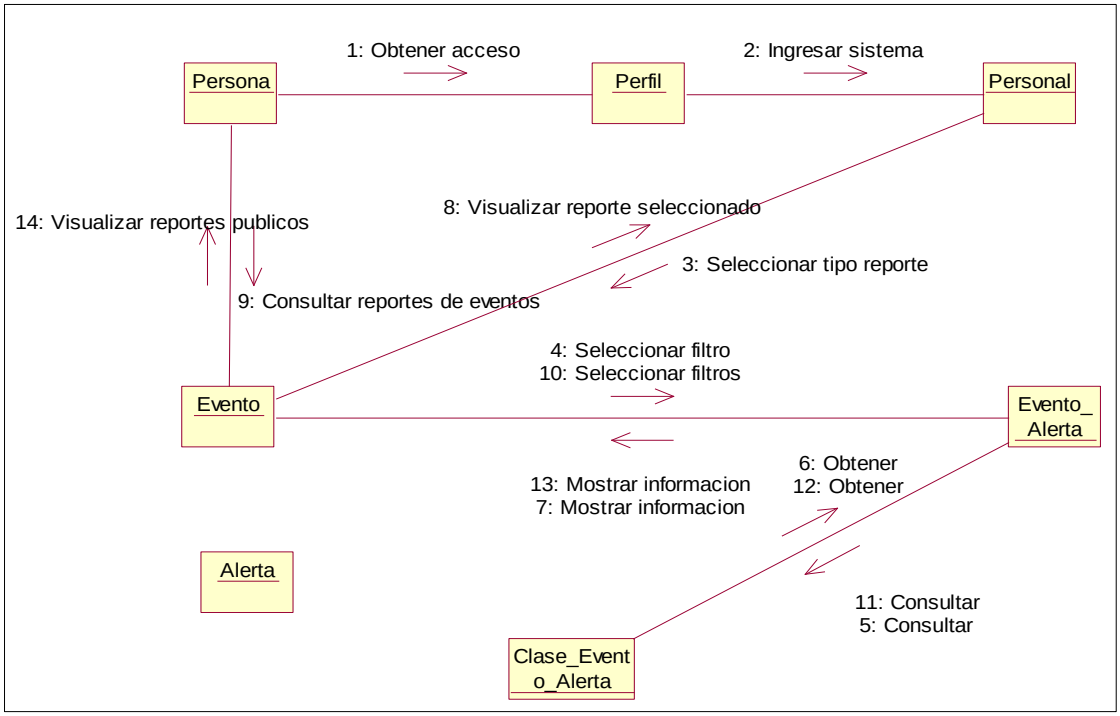


Figura 50. Diagrama de colaboración – Visualizar reporte.

h) Diagrama de Estados

- **Persona**

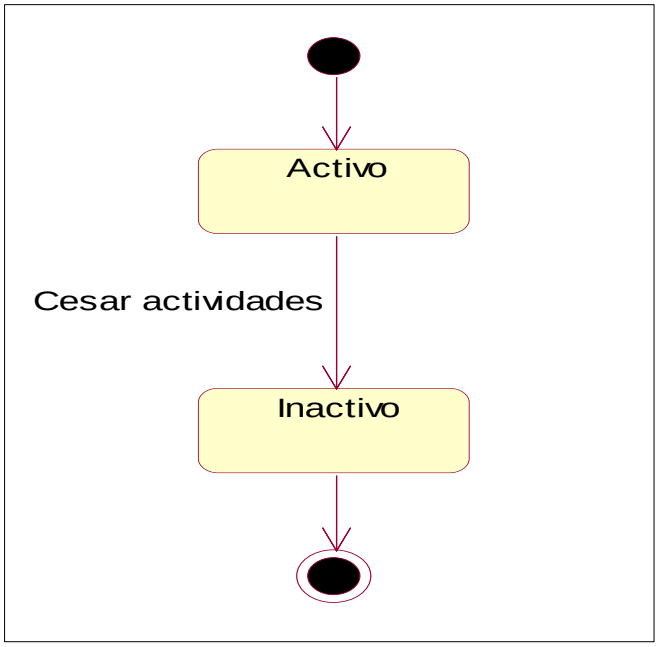


Figura 51. Diagrama de estados – Persona.

- **Alerta**

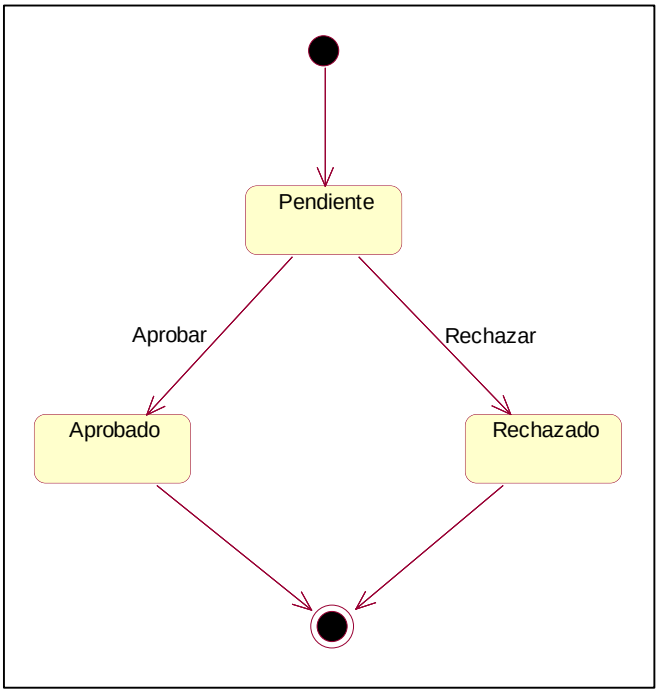


Figura 52. Diagrama de estados – Alerta.

- **Evento alerta**

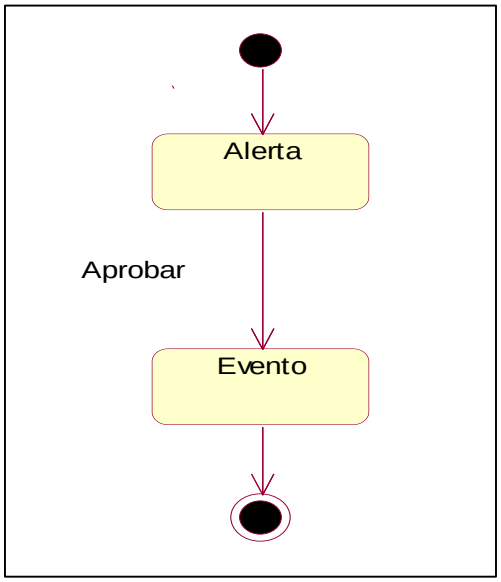


Figura 53. Diagrama de estados – Evento alerta.

3.4.3 FASE III: CONSTRUCCIÓN

3.4.3.1 Diagrama de Componentes

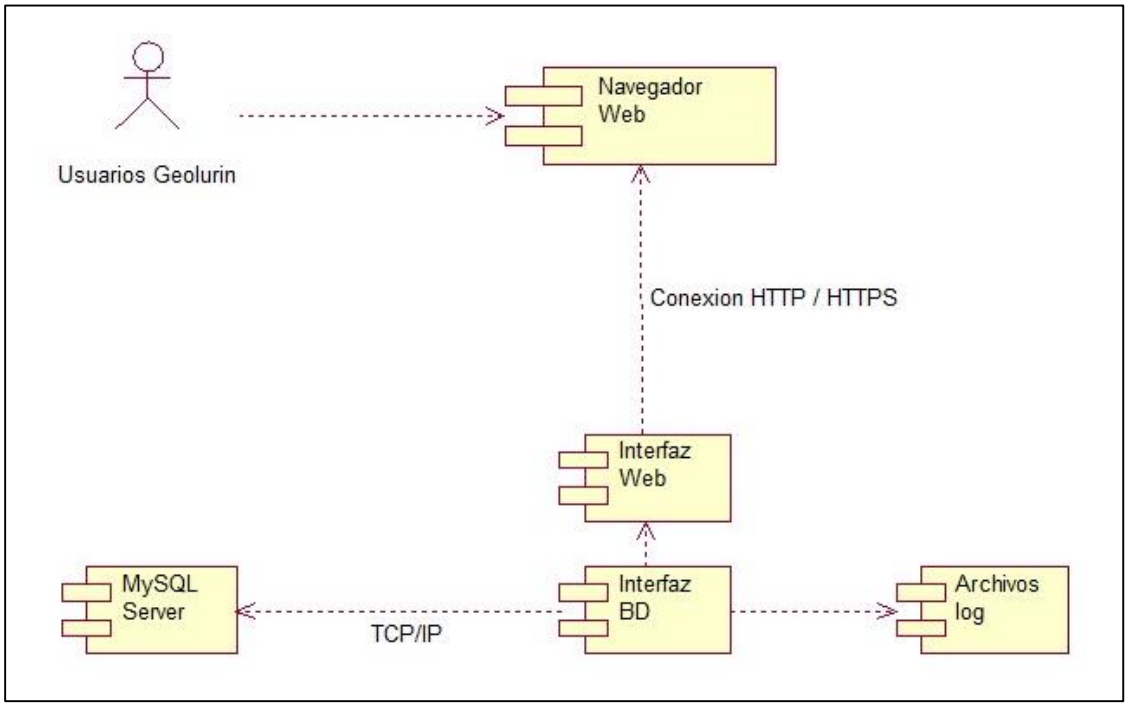


Figura 54. Diagrama de componentes.

3.4.3.2 Diagrama de Despliegue

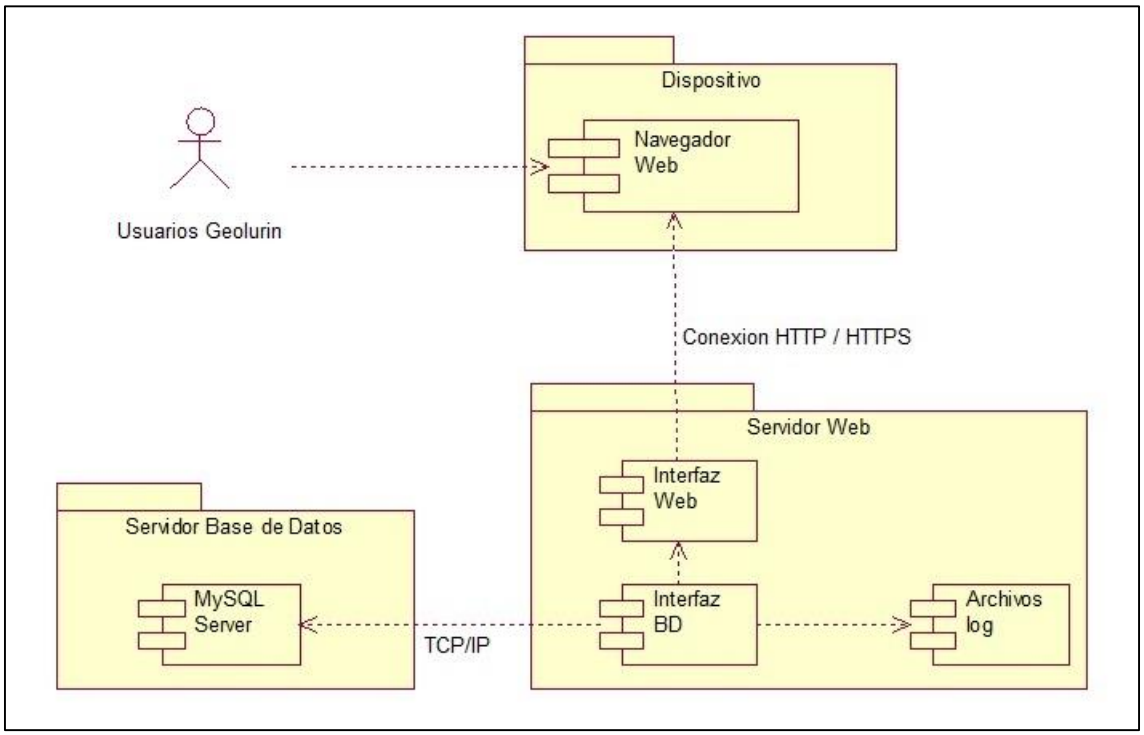


Figura 55. Diagrama de despliegue.

3.4.3.3. Arquitectura del software

Tabla 25

Capas de arquitectura del software

Número de capa	Tipo de capa	Descripción
Layer 1	Capa de presentación	Es la capa que el usuario puede visualizar también se la denomina «capa de usuario», presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario
Layer 2	Capa de negocio	Es donde se ubican los programas que se ejecutan, Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar datos almacenar o recuperar datos de él.
Layer 3	Capa de datos	Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Realizan todo el almacenamiento de datos.

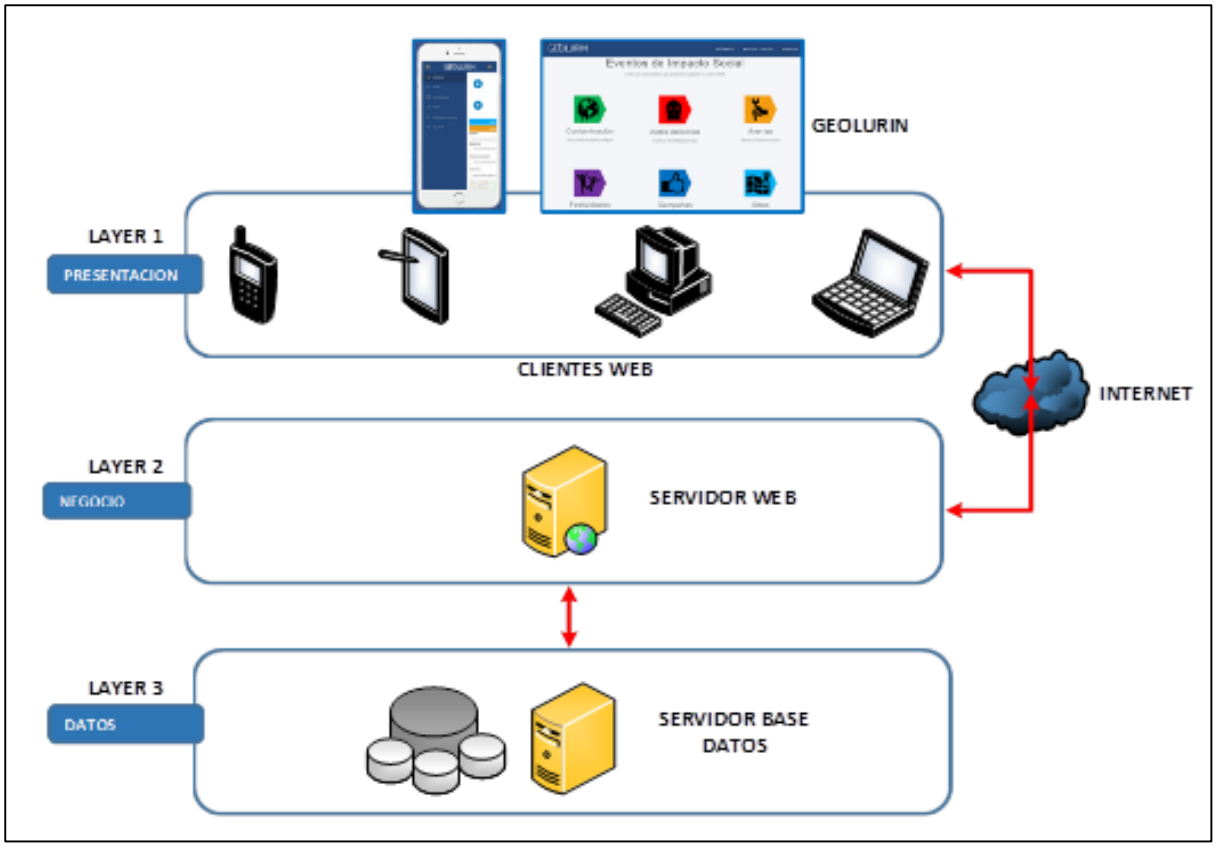


Figura 56. Arquitectura del software.

3.4.3.4 Flujo de Navegación

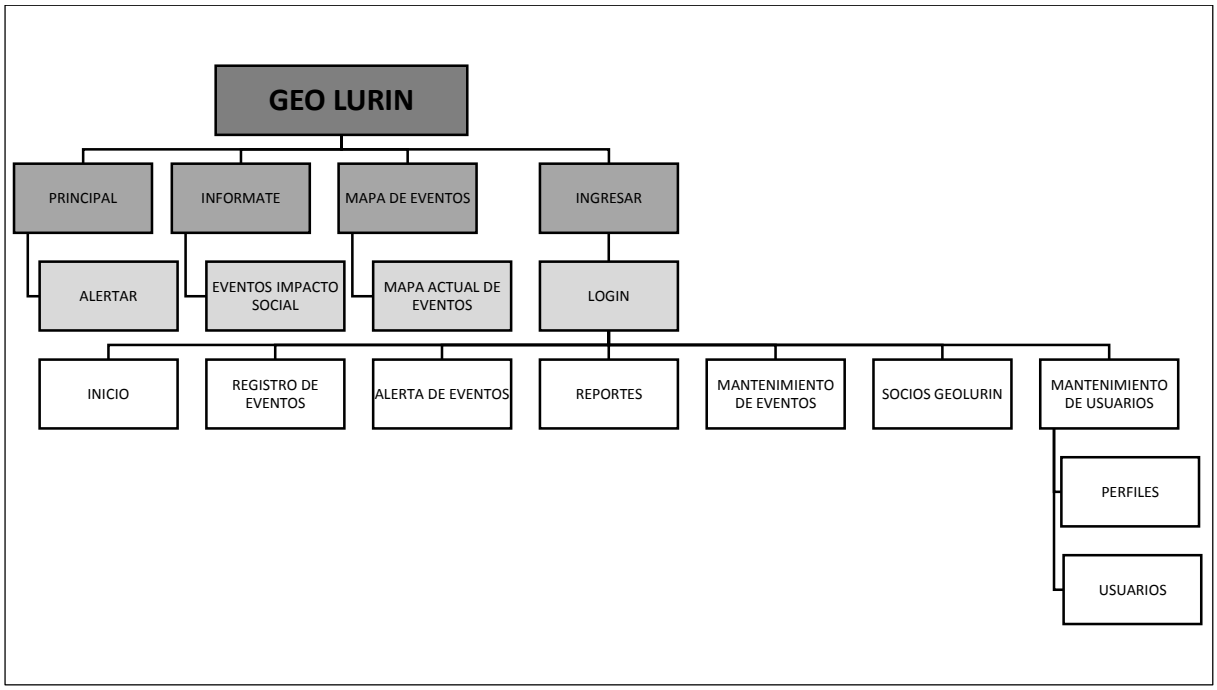


Figura 57. Flujo de navegación.

3.4.3.5 Prototipos

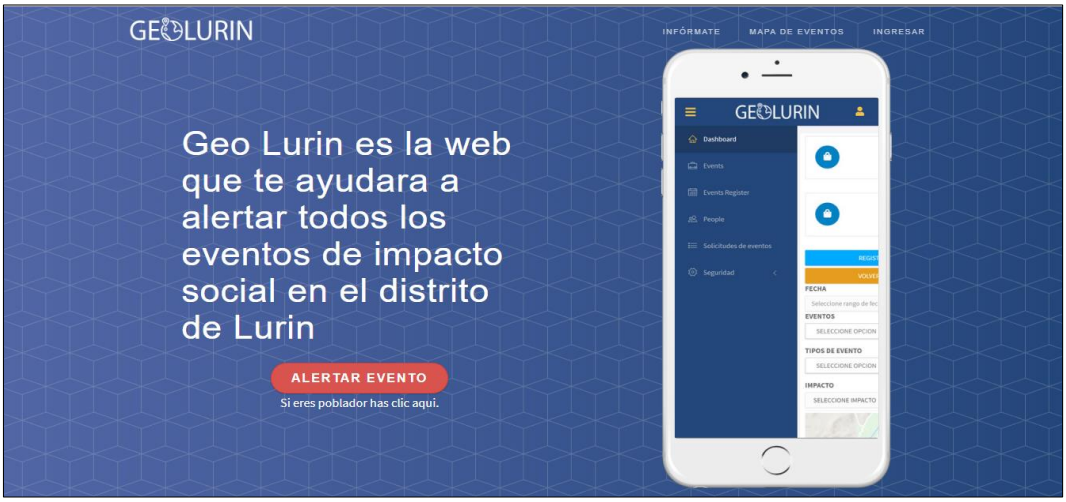


Figura 58. Geolurin, pág. principal – Infórmate.

Figura 59. Geolurin, pág. principal – Eventos de impacto.

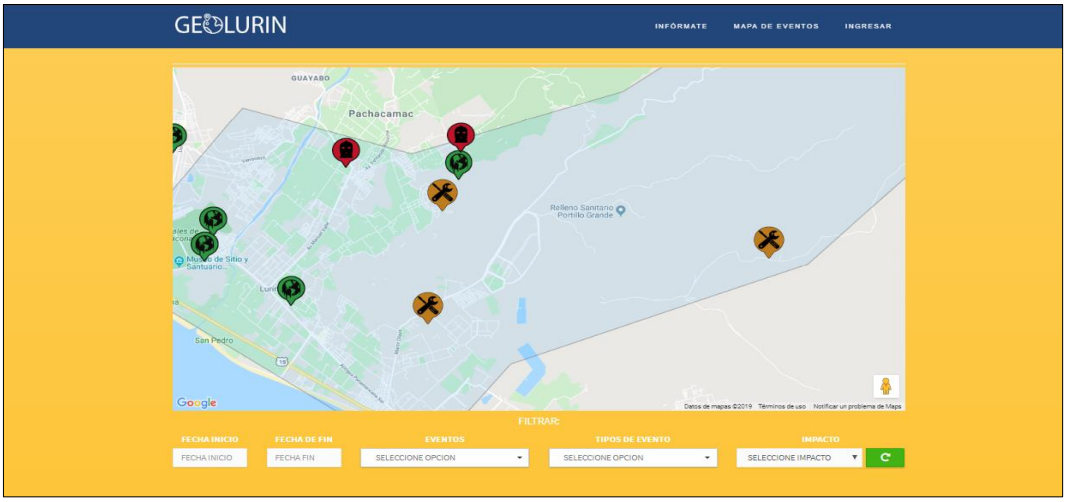


Figura 60. Geolurin, mapa de eventos.

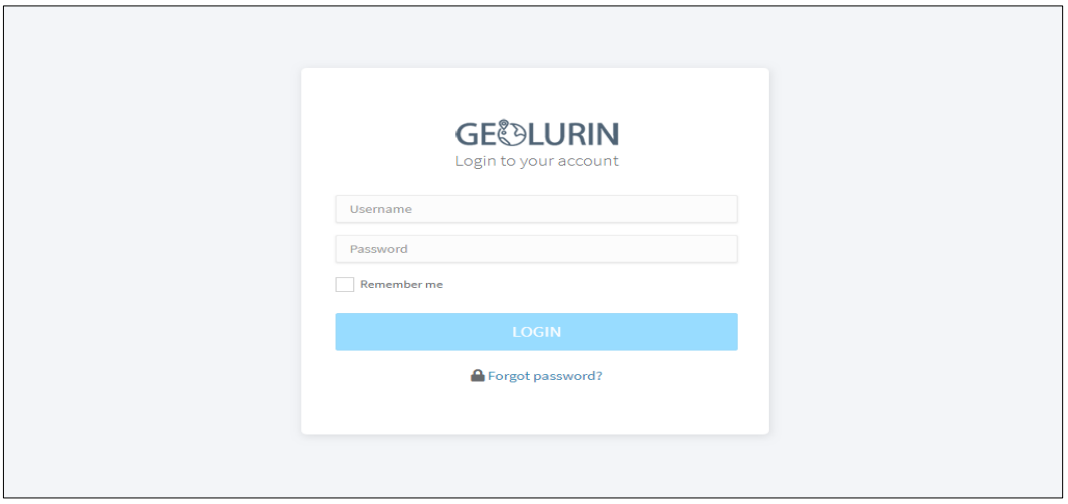


Figura 61. Geolurin, login.

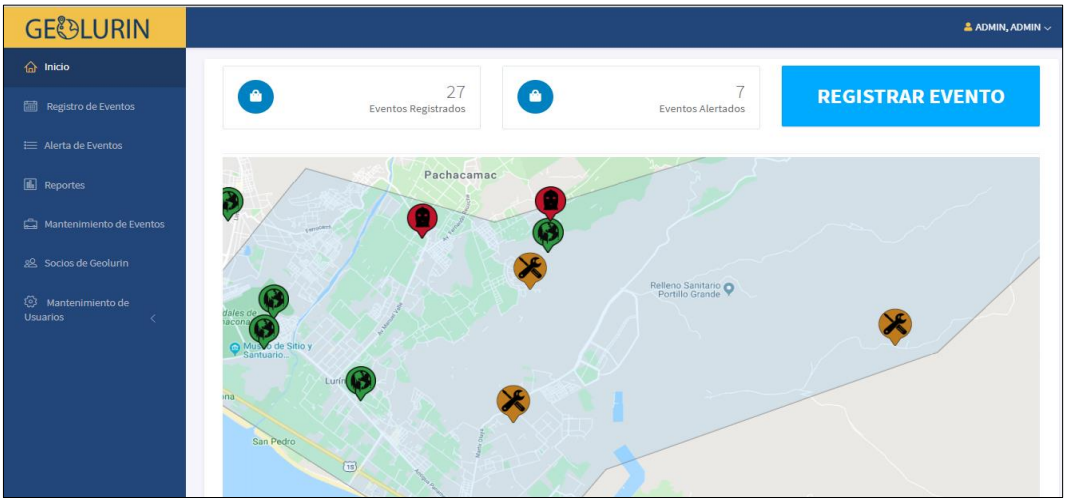


Figura 62. Inicio.

Figura 63. Registro de eventos.

Figura 64. Alerta de evento.

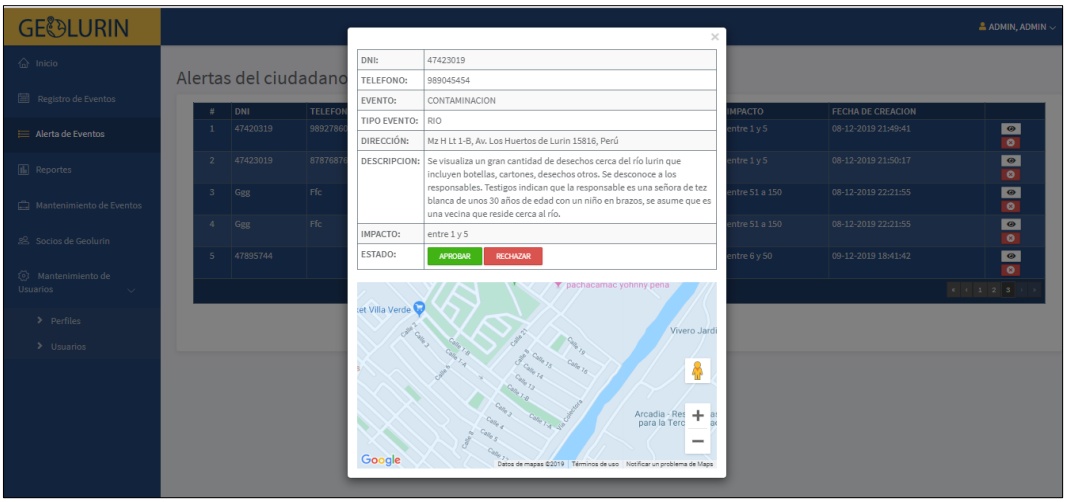


Figura 65. Aprobar o desaprobar alertar.

Figura 66. Reportes.

Figura 67. Mantenimiento de eventos.

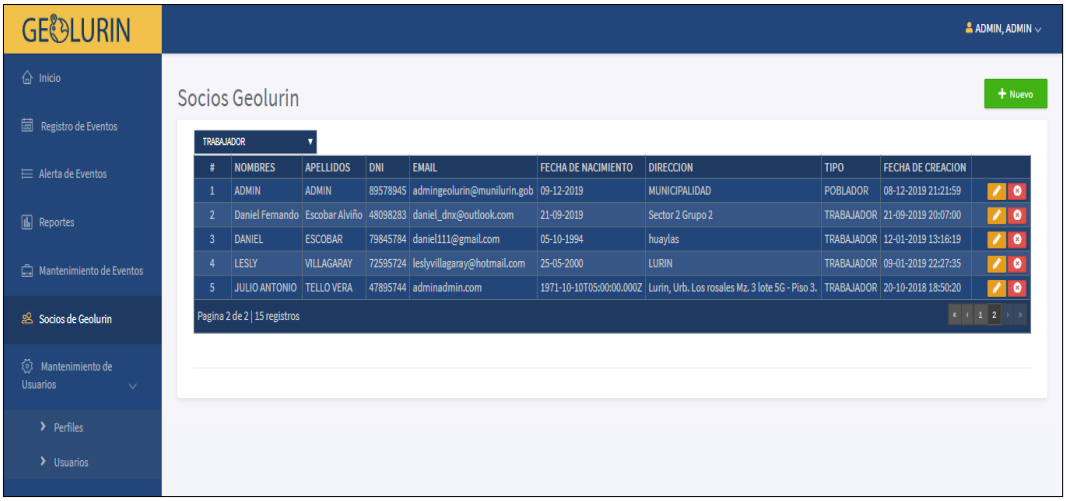


Figura 68. Socios Geolurin.

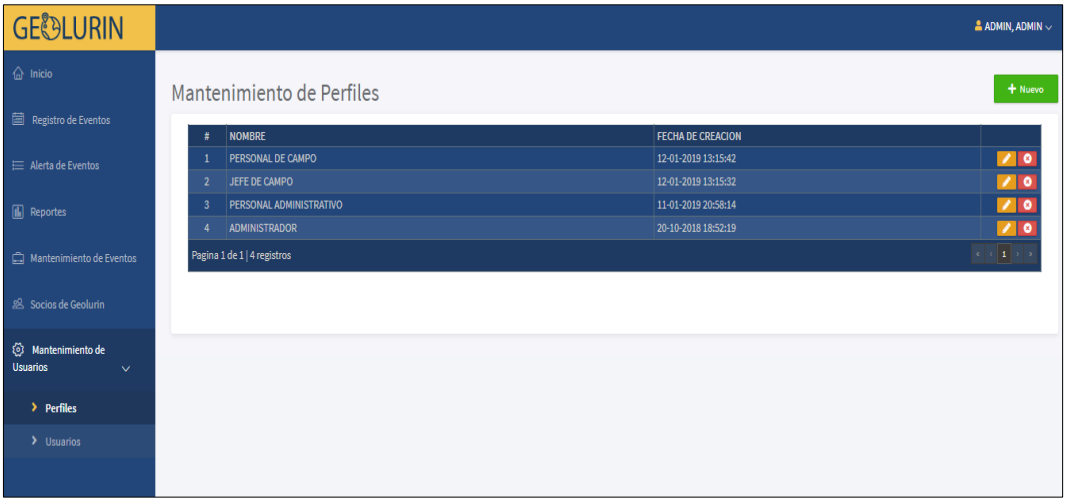


Figura 69. Mantenimiento de perfiles.

3.4.3.6 Modelado de análisis

a) Modelo conceptual

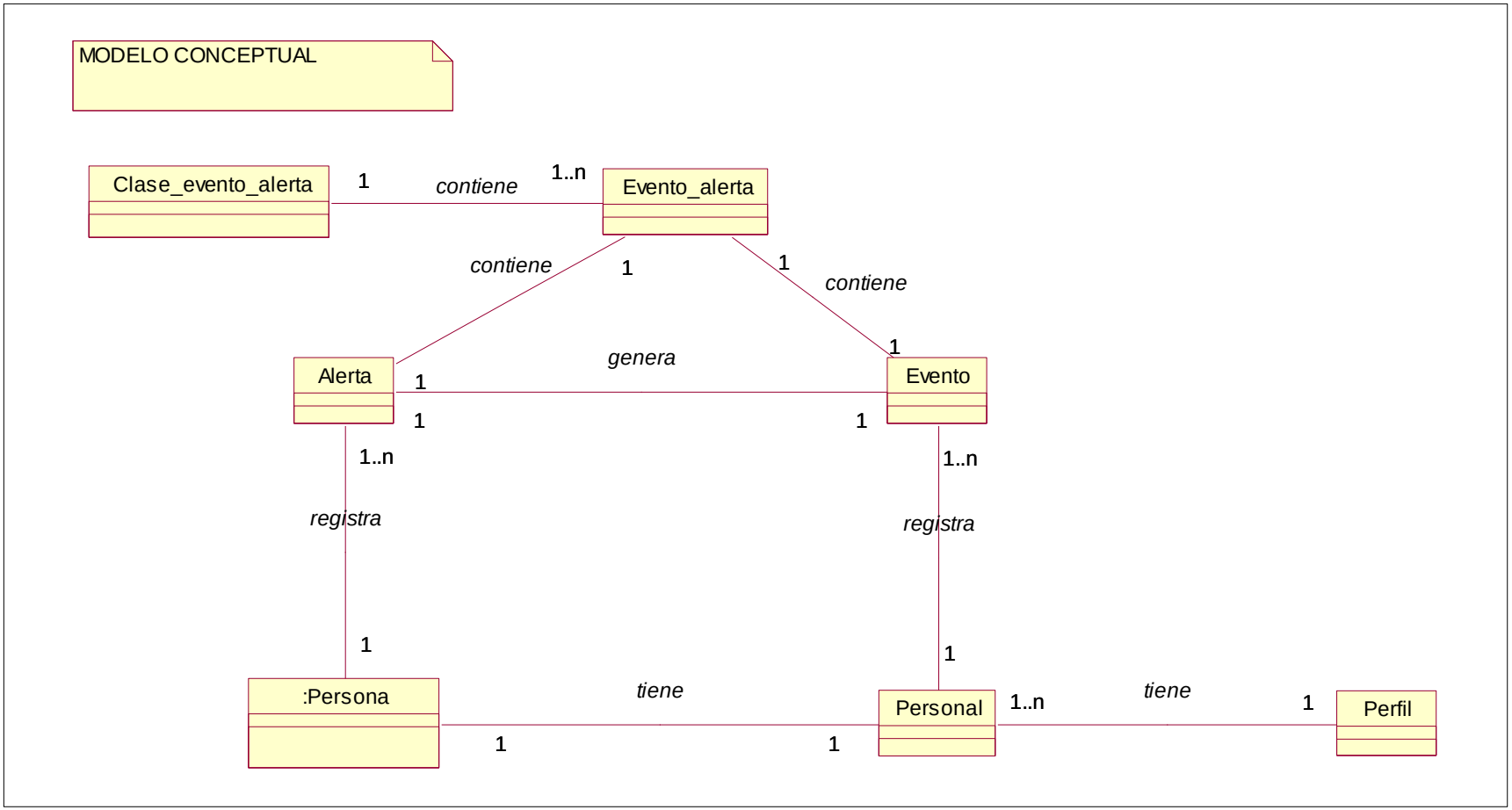


Figura 70. Modelo conceptual.

3.4.3.6 Modelado de diseño

b) Modelo lógico

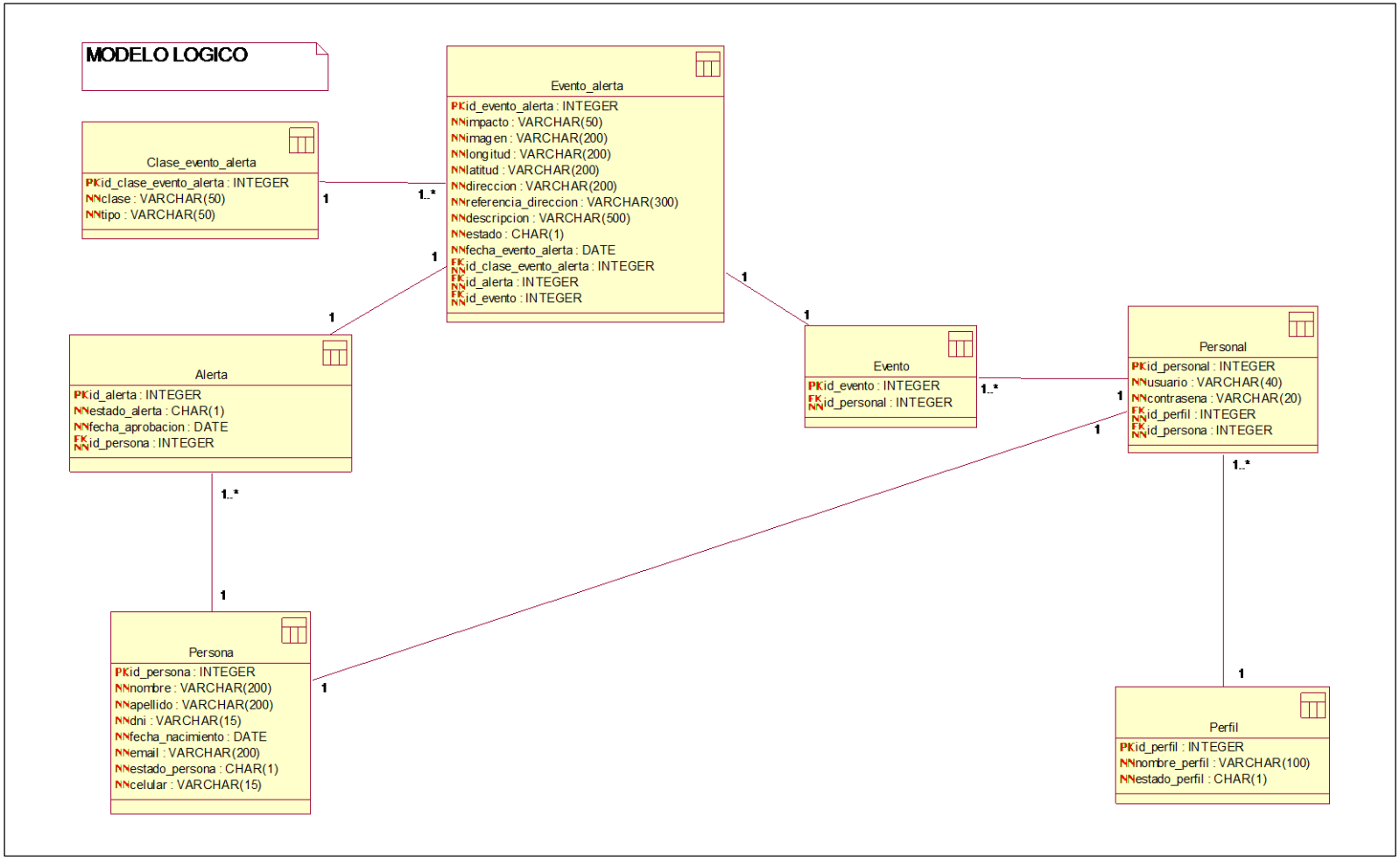


Figura 71. Modelo lógico.

c) Modelo físico

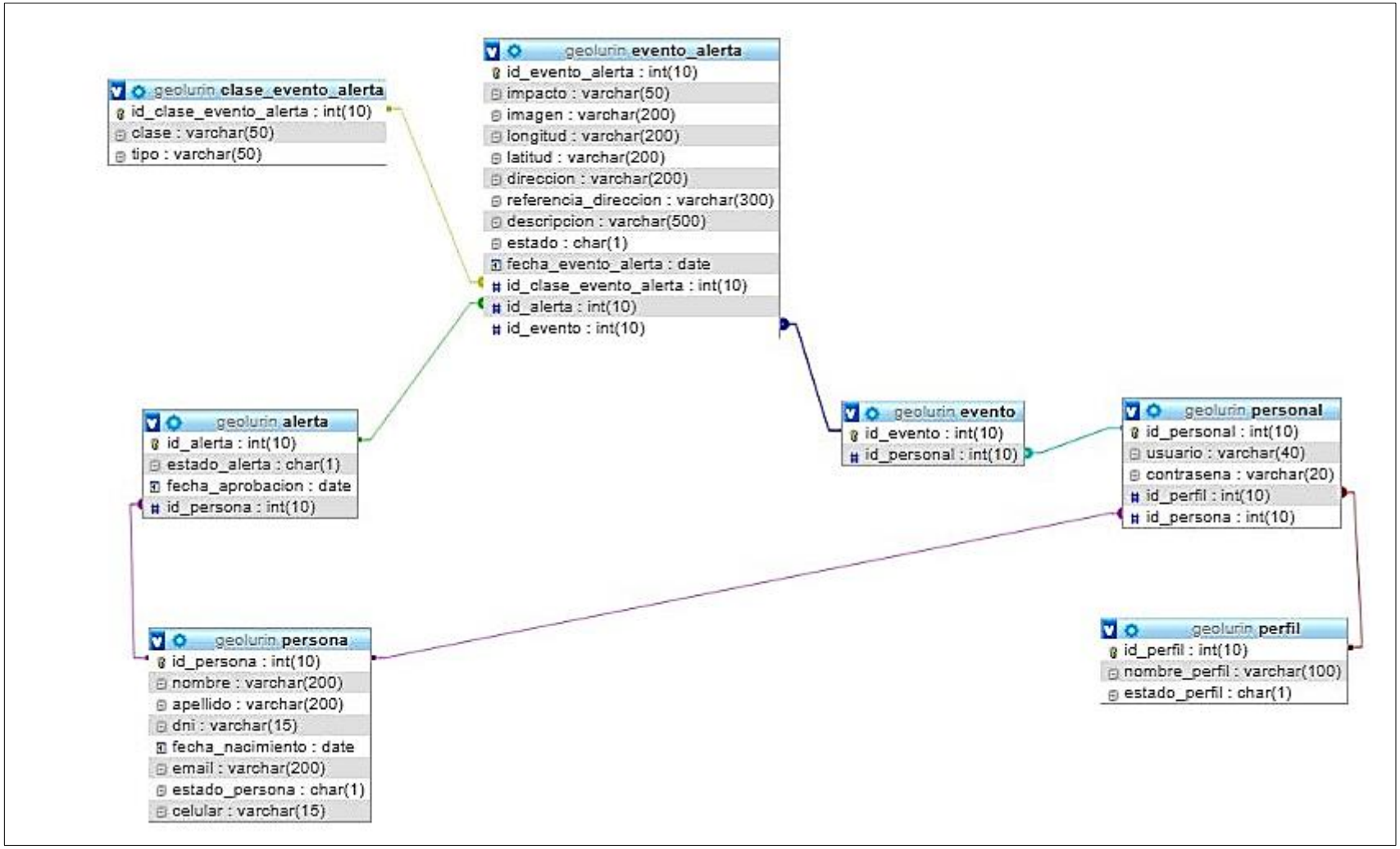


Figura 72. Modelo físico.

3.4.4 Fase IV: Transición

3.4.4.1 Caso de prueba

Esta sección cubre el conjunto de pruebas realizadas sobre los casos de uso:

a) CUS: Gestionar alerta.

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Registrar una alerta
- Validar una alerta

El entorno del cual partiremos para realizar la prueba será desde el menú principal de la aplicación.

Caso de Prueba: Registrar una alerta

Tabla 26

Caso de prueba: Registrar una alerta

Descripción	En esta prueba verificaremos el buen funcionamiento de alertar un evento el objetivo es demostrar la rapidez y sencillez que tendrá cualquier usuario interesado.
Condiciones de ejecución	El usuario tiene que estar validado correctamente con sus datos que son DNI y celular.
Entrada	1. El usuario hace clic en el botón alerta color rojo y se valida sus datos 2. Aparece el formulario de registro de alerta 3. Selecciona la clase de alerta 4. Selecciona el tipo de alerta 5. Selecciona el impacto. 6. Adjuntar un archivo multimedia. 7. Verificar la ubicación en el mapa. 8. Agregar una referencia a la ubicación 9. Describir el evento 10. Seleccionar el botón <Alertar>
Resultado esperado	Se espera que el registro sea rápido., sencillo así también que se muestre la confirmación por parte del sistema
Evaluación de la Prueba	Satisfactoria

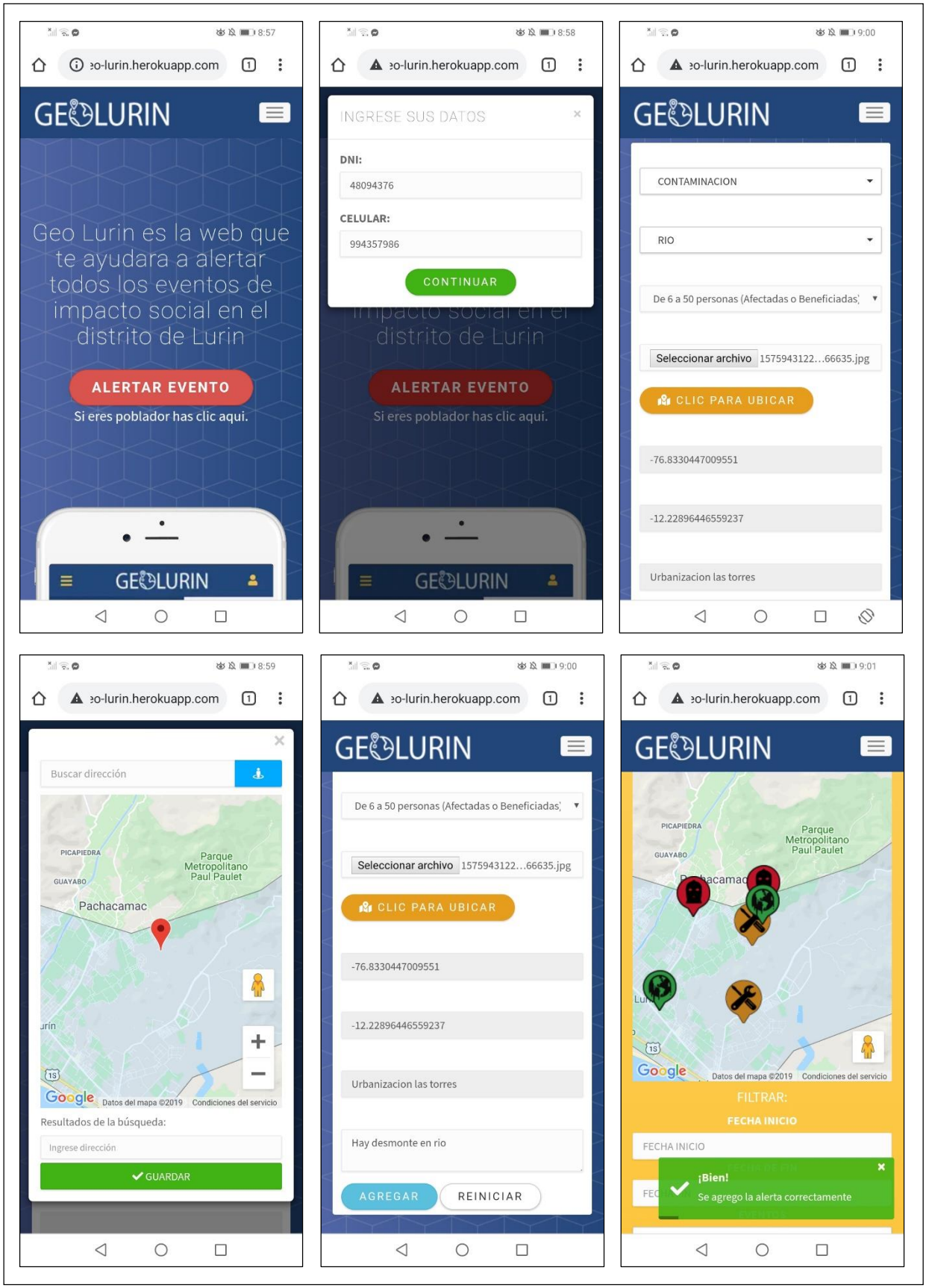


Figura 73. Caso de prueba: Registrar una alerta.

Caso de Prueba: Validar una alerta

Tabla 27

Caso de prueba: Validar una alerta

Descripción	En esta prueba se validará una alerta determinando su veracidad se tiene como objetivo demostrar la funcionalidad del estado de la alerta
Condiciones de ejecución	El personal de campo tiene que haber iniciado sesión en el sistema.
Entrada	1. El Personal de campo debe hacer click al botón <Eventos alertados> 2. Ubicar la alerta que está en estado pendiente 3. Debe hacer click en el icono Visualizar 4. Corroborar la información alertada con la situación real 5. Se verifica que es una situación real se procede a hacer click en el botón <aprobar>
Resultado esperado	Se espera que el estado del evento cambie pasando de “pendiente” a “aprobado” y posteriormente la información también se adicione a eventos.
Evaluación de la Prueba	Realizada.

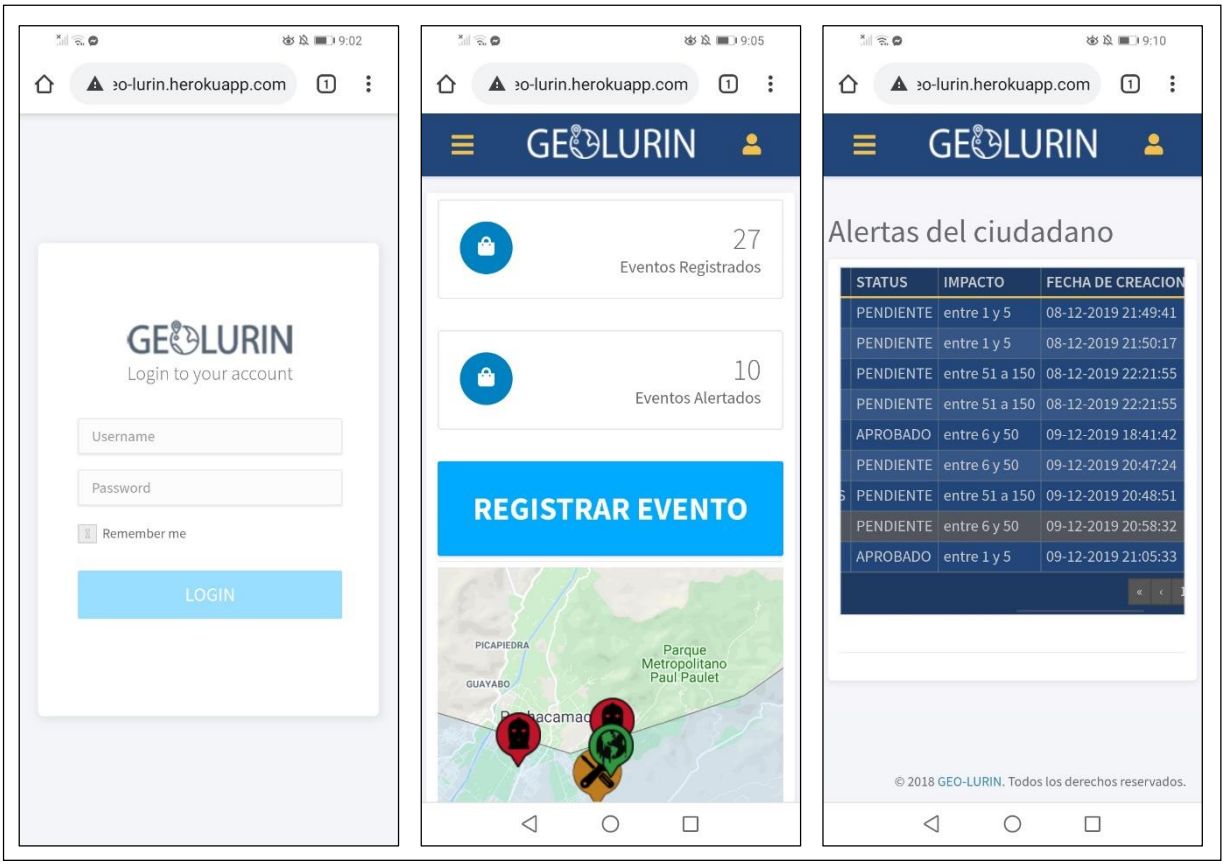


Figura 74. Caso de prueba: Validar una alerta.

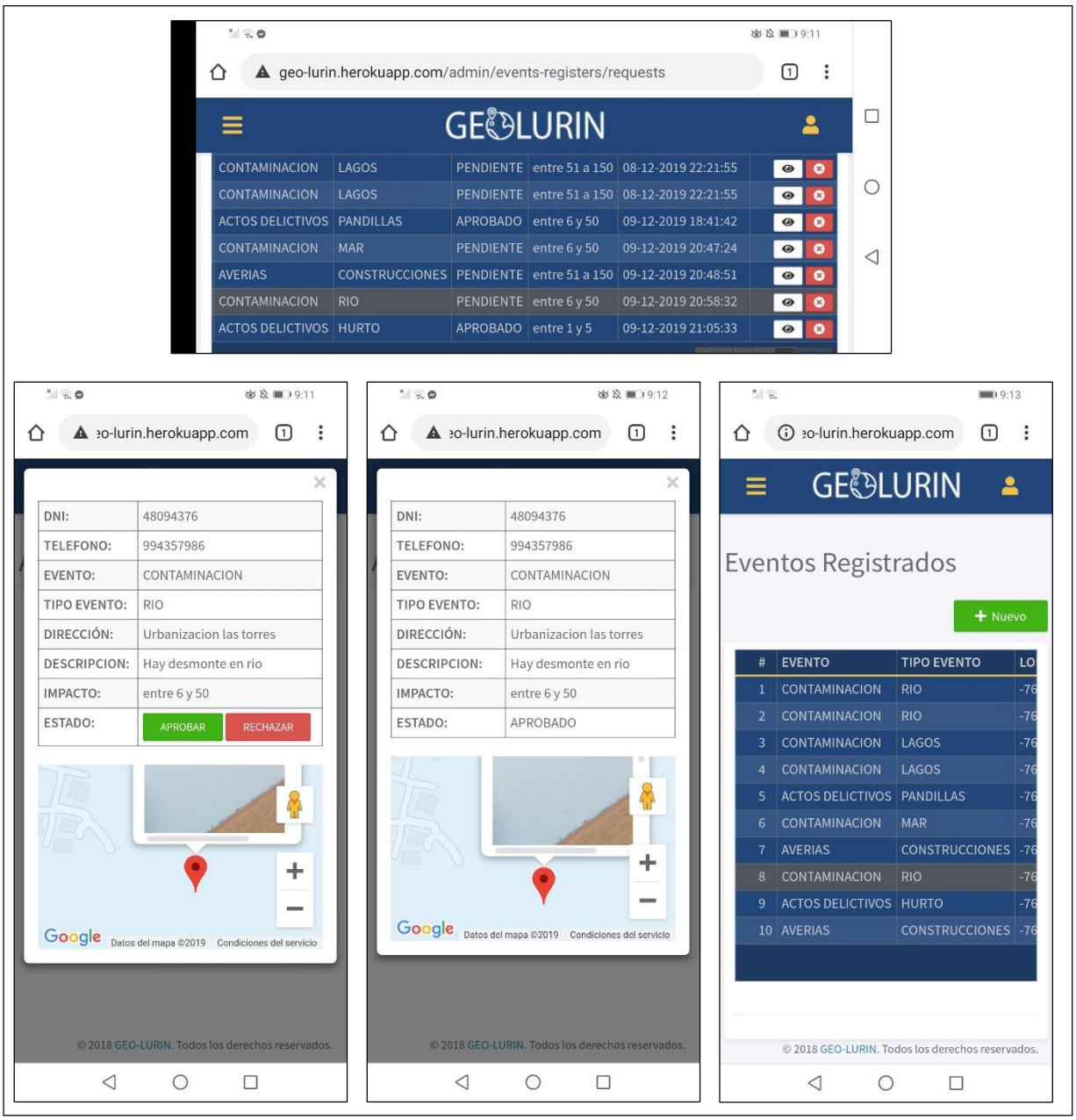


Figura 75. Caso de prueba: Validar una alerta – Aprobación.

b) CUS: Registrar Evento.

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Registrar un evento
- Calcular tiempo de registro de un evento

El entorno del cual partiremos para realizar la prueba será desde el menú principal de la aplicación.

Caso de Prueba: Registrar un evento

Tabla 28

Caso de prueba: Registrar un evento

Descripción	En esta prueba se validará el registro de un evento, como objetivos se plantea que el formulario sea multiplataforma, ágil, dinámico y sencillo de utilizar.
Condiciones de ejecución	El personal de campo tiene que haber iniciado sesión en el sistema.
Entrada	1. Ubicarse en el módulo Registro de eventos 2. Seleccionar el botón <Nuevo> 3. Seleccionar la clase de evento 4. Seleccionar el tipo de evento 5. Seleccionar el impacto 6. Adjuntar un archivo multimedia 7. Capturar la ubicación 8. Ingresar una referencia de la ubicación 9. Redactar una descripción del evento. 10. Verificar el evento registrado
Resultado esperado	Se espera que el registro sea ordenado, rápido y sencillo para el uso del personal.
Evaluación de la Prueba	Realizado de manera satisfactoria.

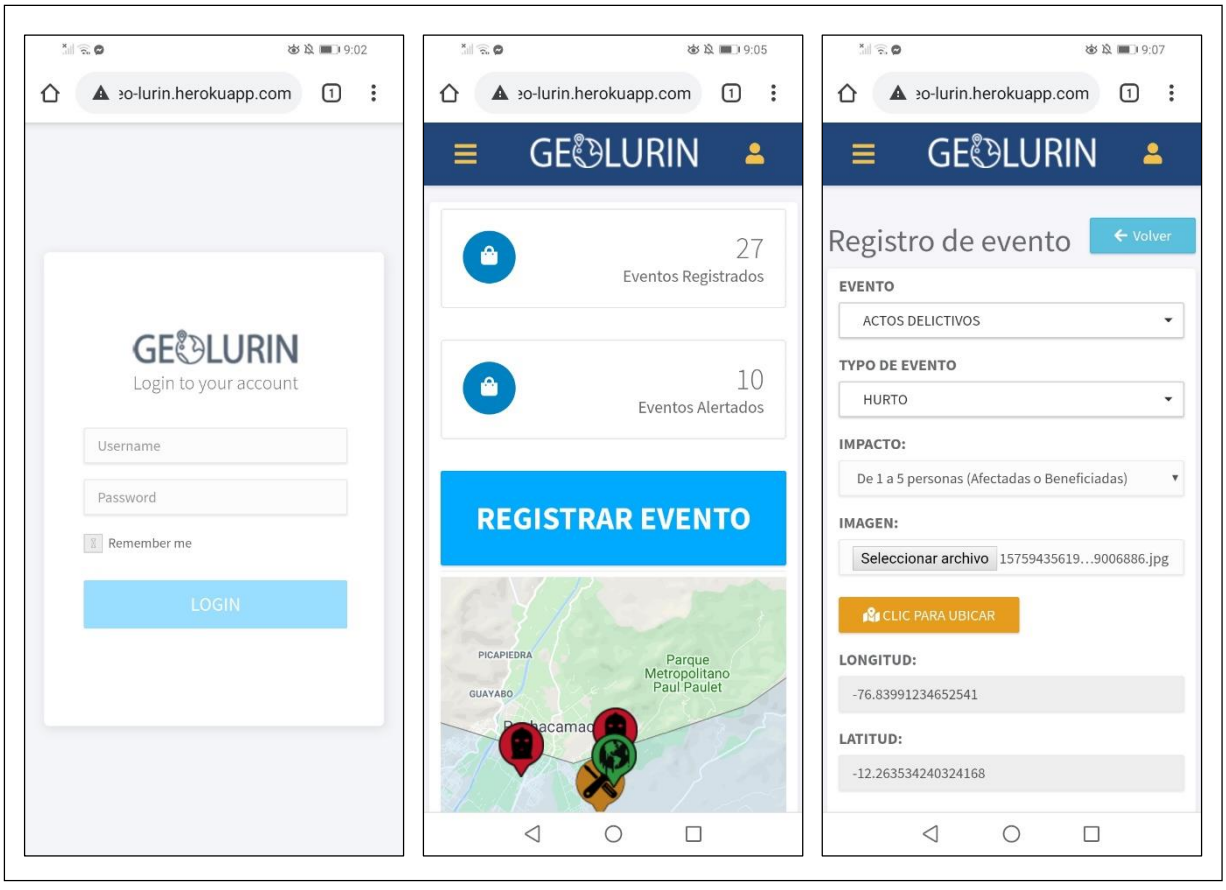


Figura 76. Caso de prueba: Registrar un evento.

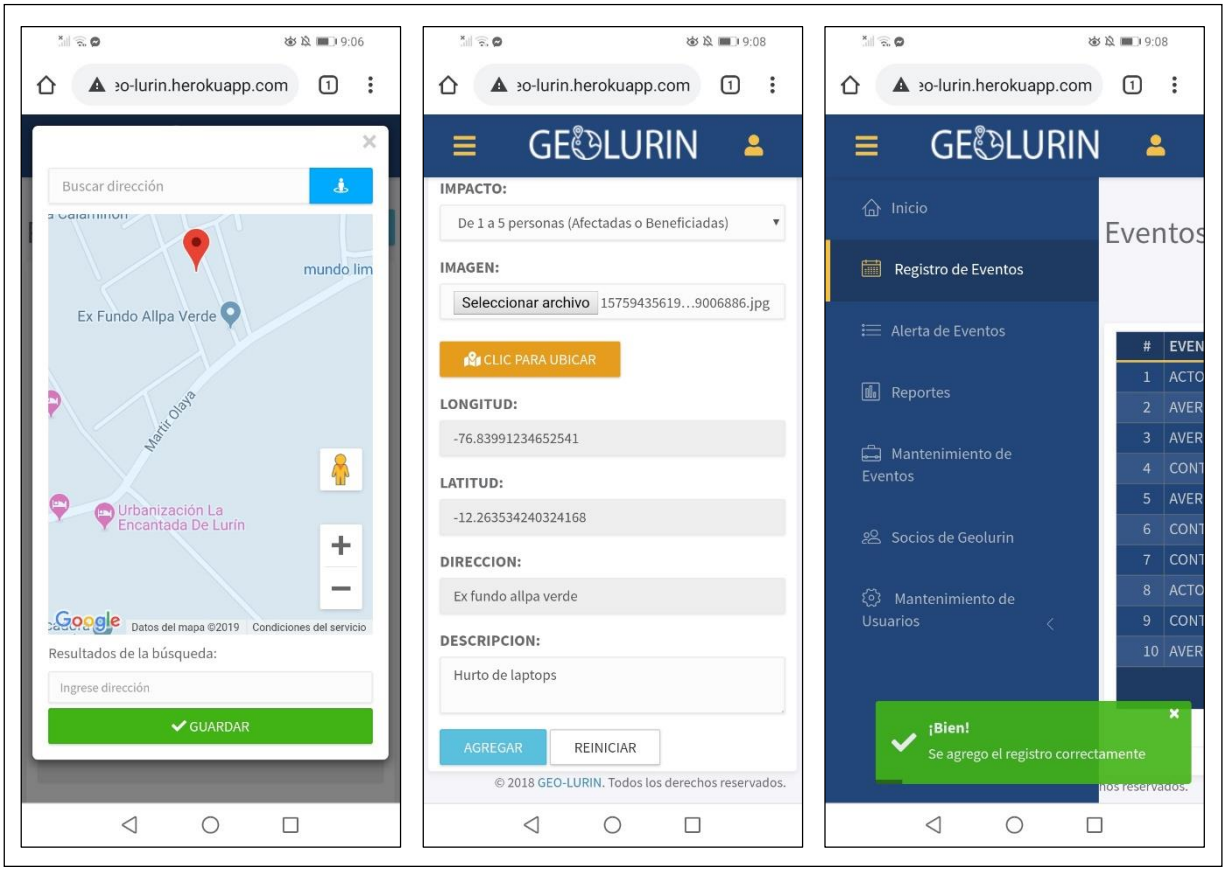


Figura 77. Caso de prueba: Registrar un evento.

Caso de Prueba: Calcular tiempo de registro de un evento

Tabla 29

Caso de prueba: Calcular tiempo de registro de un evento.

Descripción	En esta prueba se calculará el tiempo de un registro del evento utilizando la hora del móvil para calcular el inicio y fin del registro, como objetivo se plantea que sea menor al registro manual.
Condiciones de ejecución	El personal de campo tiene que haber iniciado sesión en la aplicación.
Entrada	1. Ubicarse en el módulo Registro de eventos 2. Seleccionar el botón <Nuevo> 3. Seleccionar la clase de evento 4. Seleccionar el tipo de evento 5. Seleccionar el impacto 6. Adjuntar un archivo multimedia 7. Capturar la ubicación 8. Ingresar una referencia de la ubicación 9. Redactar una descripción del evento.
Resultado esperado	Se espera que el registro sea sencillo, fluido y menor al tiempo de registro manual
Evaluación de la Prueba	Realizado de manera satisfactoria.

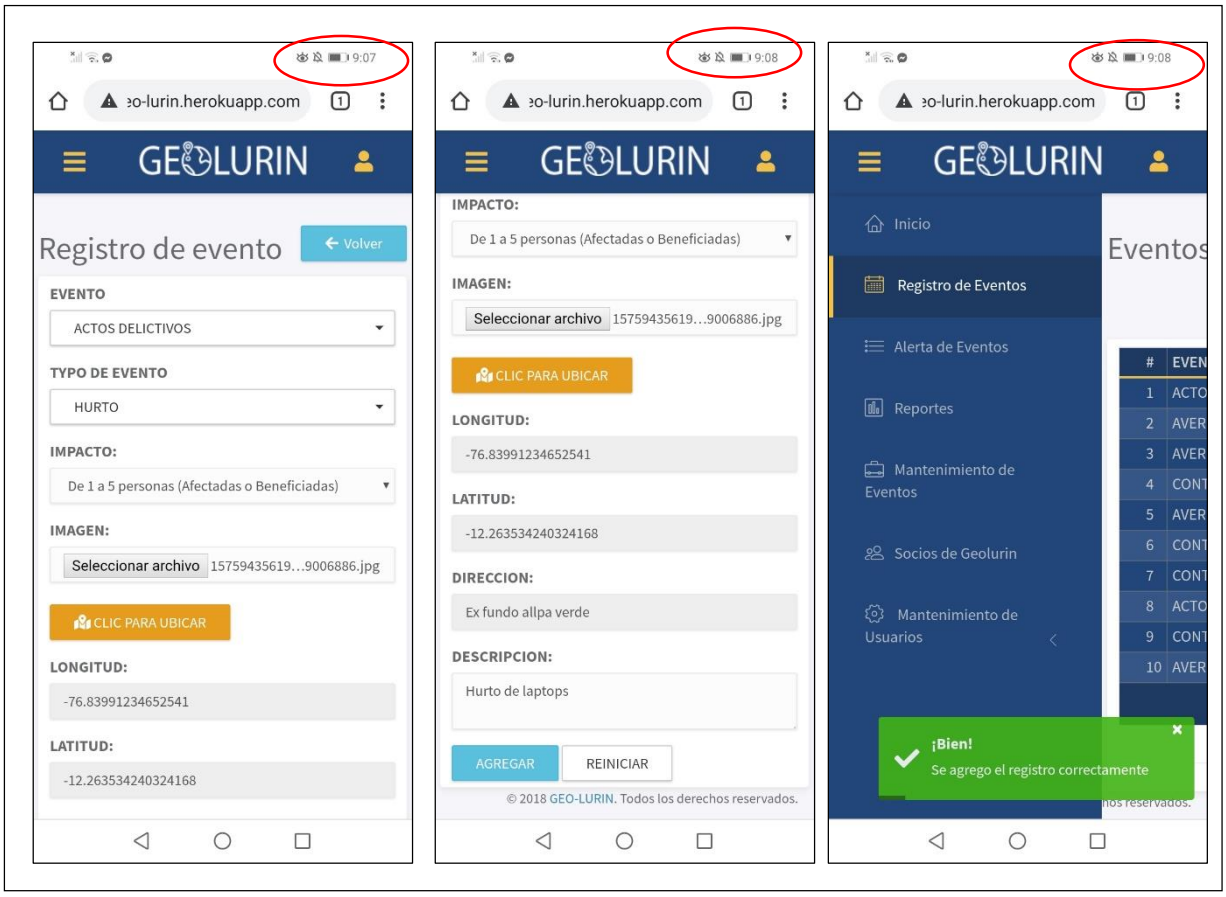


Figura 78. Caso de prueba: Calcular tiempo de registro de un evento.

c) CUS: Generar reporte.

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Generar un reporte

El entorno del cual partiremos para realizar la prueba será desde el menú principal de la aplicación.

Caso de Prueba: Generar un reporte

Tabla 30

Caso de prueba: Generar un reporte.

Descripción	En esta prueba se realizará la generación de un reporte por medio de la aplicación, como objetivo se plantea que la aplicación brinde los datos necesarios de manera estructurada organizándolo según lo solicitado.
Condiciones de ejecución	Debe haber registros mínimos para la generación de reportes. El personal administrativo debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Entrada	1. Dirigirse al módulo de Reportes 2. Seleccionar reporte de barras. 3. Seleccionar reportes registrados por impacto. 4. Seleccionar reportes por tipo de persona.
Resultado esperado	Se espera que la información se muestre organizada en un reporte de barras de los eventos según el nivel de impacto y el tipo de persona que fue quien reporto el evento.
Evaluación de la Prueba	Realizado de manera satisfactoria.

Figura 79. Caso de prueba: Generar un reporte.

d) CUS: Visualizar reporte.

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Visualizar un reporte

El entorno del cual partiremos para realizar la prueba será desde el menú principal de la aplicación.

Caso de Prueba: Visualizar un reporte

Tabla 31

Caso de prueba: Visualizar un reporte

Descripción	En esta prueba se validará la visualización de los reportes, como objetivo se plantea que un usuario poblador visualice el mapa de eventos de la aplicación.
Condiciones de ejecución	El usuario poblador se encuentre en la página principal de la aplicación.
Entrada	1. Dirigirse a la sección <mapa de eventos> 2. Seleccionar fecha: Desde el 1/1/2019 al 31/12/2019. 3. Seleccionar la clase: Contaminación 4. Seleccionar el tipo: Mar 5. Seleccionar el impacto: 2 6. Visualizar que los eventos correspondan a lo seleccionado.
Resultado esperado	Se espera que el mapa de eventos muestre los eventos según los requerimientos seleccionados. De manera rápida y sencilla de interpretación para el usuario poblador.
Evaluación de la Prueba	Realizada con éxito.

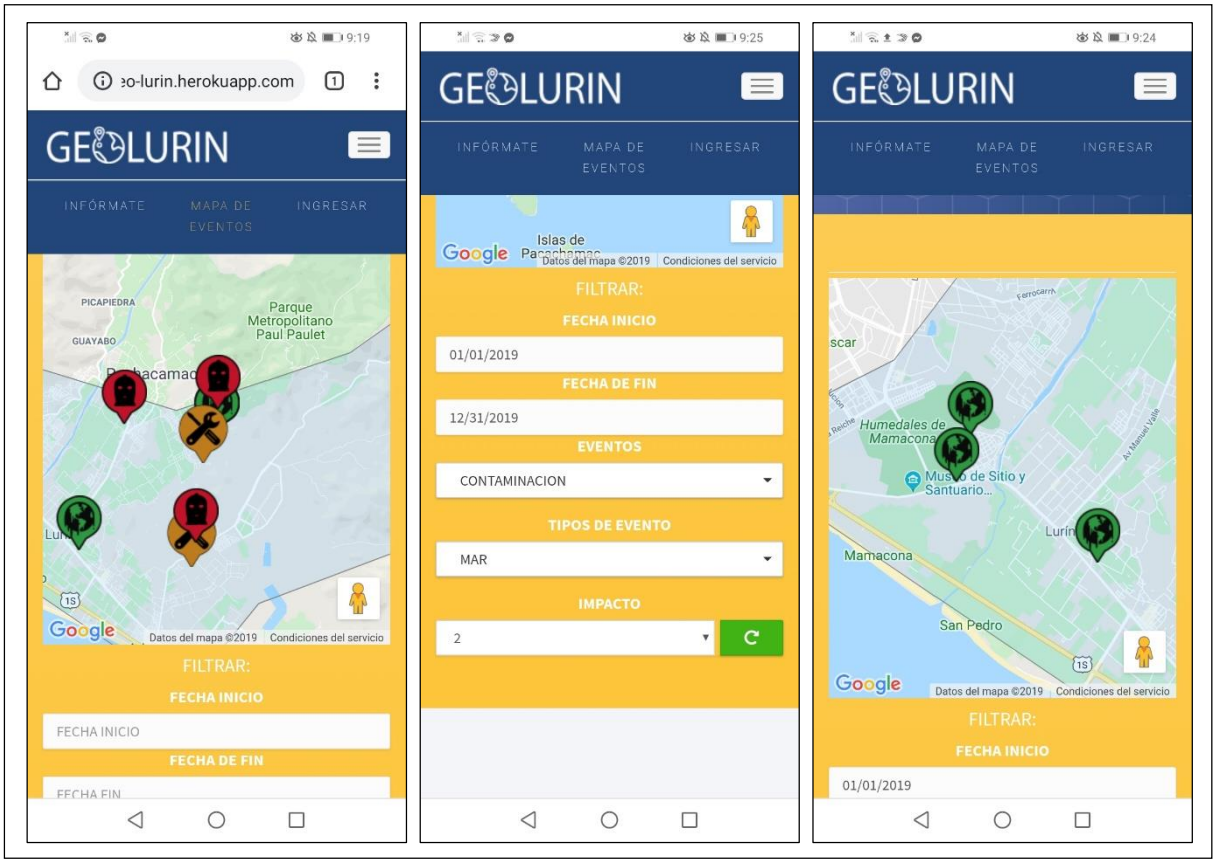


Figura 80. Caso de prueba: Visualizar un reporte.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1. Población y muestra

4.1.1 Población

Tabla 32

Población

Población	
Totalidad de eventos de impacto social que se ven involucradas con el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social y se desarrollan en el distrito de Lurín.	

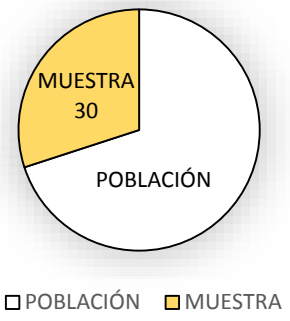
4.1.2 Muestra

Para esta investigación se tomó una muestra de 30 eventos de impacto social que se ven involucradas con el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social y que se encuentren en el distrito de Lurín, ya que se trata de un valor adecuado, estándar y se utiliza en varios procesos de investigación.

n = 30 eventos de impacto social

Tabla 33

Muestra de la población

30 eventos de impacto social	
Poblacion y muestra:	**Indicadores:**
	**KPI 1:** Cantidad de registros de eventos de impacto social. **KPI 2:** Tiempo de registro de eventos de impacto social. **KPI 3:** Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. **KPI 4:** Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.
Tipo de muestreo:	Aleatorio

4.2 Nivel de confianza y grado de significancia

Para esta investigación se consideró y trabajó con un nivel de confianza del 95%, por lo que tendremos un margen de error de 5%.

4.3 Análisis e interpretación de resultados

4.3.2 Resultados específicos

Tabla 34

Resultados específicos de los indicadores

	Indicadores	Índice	Unidad de medida	Unidad de observación
KPI_1:	Cantidad de registros de eventos de impacto social.	[0-10]	eventos/día	proceso
KPI_2:	Tiempo de registro de eventos de impacto social.	[3-30]	minutos	proceso
KPI_3:	Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social	[0-54]	soles/día	proceso
KPI_4:	Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.	[60-300]	minutos	proceso

A continuación, se muestran las medidas de los KPIs para la Pre-prueba y Post-prueba

4.3.3 Resultados numéricos

Tabla 35

Resultados numéricos de la Pre y Post prueba de los indicadores

	KPI 1: Cantidad de registros de eventos de impacto social. (eventos/día)		**KPI 2: Tiempo de registro de eventos de impacto social. (minutos)**		**KPI 3: Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. (soles/día)**		**KPI 4: Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos. (minutos)**	
Numero	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba
1	1	13	19	1	13.00	7.00	208	2
2	4	20	5	1	36.00	29.00	272	5
3	7	9	6	2	36.00	33.00	62	4
4	5	9	10	3	29.00	8.00	154	2
5	3	8	14	2	29.00	15.00	214	4
6	5	5	17	5	2.00	26.00	230	5
7	2	24	18	4	5.00	21.00	188	4
8	10	18	11	2	1.00	10.00	140	9
9	8	7	6	1	29.00	10.00	93	10
10	4	20	8	3	3.00	19.00	118	5
11	7	22	12	3	51.00	20.00	183	10
12	10	22	6	4	2.00	18.00	254	5
13	3	4	17	1	0.00	6.00	151	5
14	4	21	12	5	26.00	25.00	75	7
15	3	13	13	3	48.00	4.00	154	3
16	2	13	16	1	33.00	5.00	242	6
17	4	13	6	2	53.00	2.00	61	10
18	1	7	18	2	19.00	33.00	105	9
19	4	5	13	5	51.00	7.00	226	4
20	5	24	16	2	15.00	2.00	208	6
21	5	6	7	1	43.00	0.00	209	6
22	0	25	10	4	7.00	0.00	298	7
23	3	18	12	2	6.00	0.00	195	6
24	3	17	14	3	13.00	15.00	271	7
25	5	12	9	1	7.00	18.00	202	7
26	5	13	18	1	0.00	16.00	246	8
27	0	11	9	5	35.00	7.00	119	6
28	6	12	8	4	9.00	20.00	209	9
29	4	25	18	2	36.00	27.00	87	2
30	8	12	20	2	51.00	26.00	285	2

1.3.4 Análisis e Interpretación de resultados

KPI_1 Cantidad de registros de eventos de impacto social

Tabla 36

Resultados de Pre –prueba y Post- prueba para el KPI_1.

	Pre-Prueba		Post-Prueba	
	1	13	13	13
	4	20	20	20
	7	9	9	9
	5	9	9	9
	3	8	8	8
	5	5	5	5
	2	24	24	24
	10	18	18	18
	8	7	7	7
	4	20	20	20
	7	22	22	22
	10	22	22	22
	3	4	4	4
	4	21	21	21
	3	13	13	13
	2	13	13	13
	4	13	13	13
	1	7	7	7
	4	5	5	5
	5	24	24	24
	5	6	6	6
	0	25	25	25
	3	18	18	18
	3	17	17	17
	5	12	12	12
	5	13	13	13
	0	11	11	11
	6	12	12	12
	4	25	25	25
	8	12	12	12
Promedio	**4.37**		**14.27**	
Meta Planteada			**15**	
Nº mayor al Promedio		**12**	**12**	**29**
% mayor al Promedio		**40**	**40**	**96.66**

A continuación, la interpretación de los resultados del KPI_1:

- El 40% de los registros de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron mayores que su cantidad promedio.
- El 40 % de los registros de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron mayores que la meta planteada.
- El 96.66 % de los registros de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron mayores que su cantidad promedio en la Pre-Prueba.

Con estadística descriptiva KPI_1 Pre-Prueba

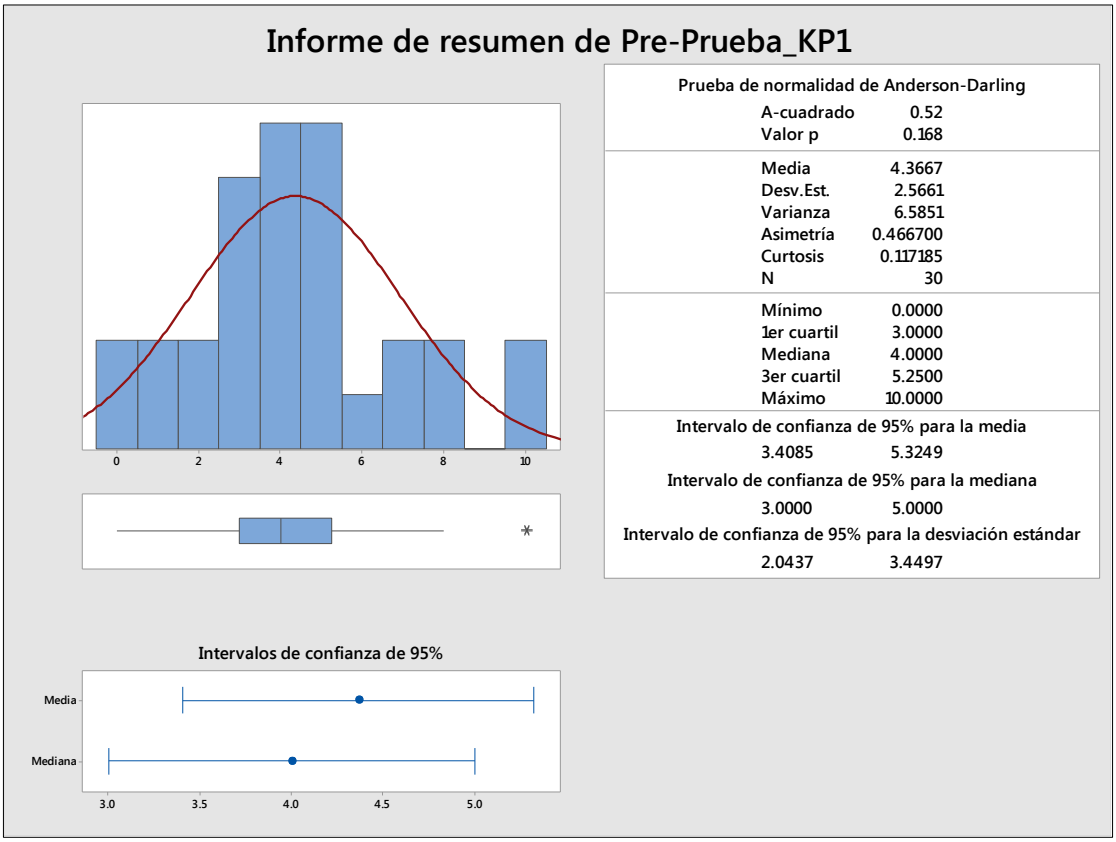


Figura 81. Estadísticas descriptivas KPI_1 Pre-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.168) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los registros de eventos de impacto social con respecto a la media es de 2.56 eventos por día.
- Alrededor del 95% de la cantidad de los registros de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 3.40 y 5.32
- La Kurtosis = 0.11 con una distribución leptocúrtica, indicando que tenemos datos de la cantidad de registros de eventos de impacto social con picos muy altos.
- La Asimetría = 0.46 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de registros de eventos de impacto social son altas.
- El 1er Cuartil (Q1) = 3, indica que el 25% de la cantidad de registros de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 5.25, indica que el 75% de la cantidad de registros de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

Con estadística descriptiva KPI_1 Post-Prueba

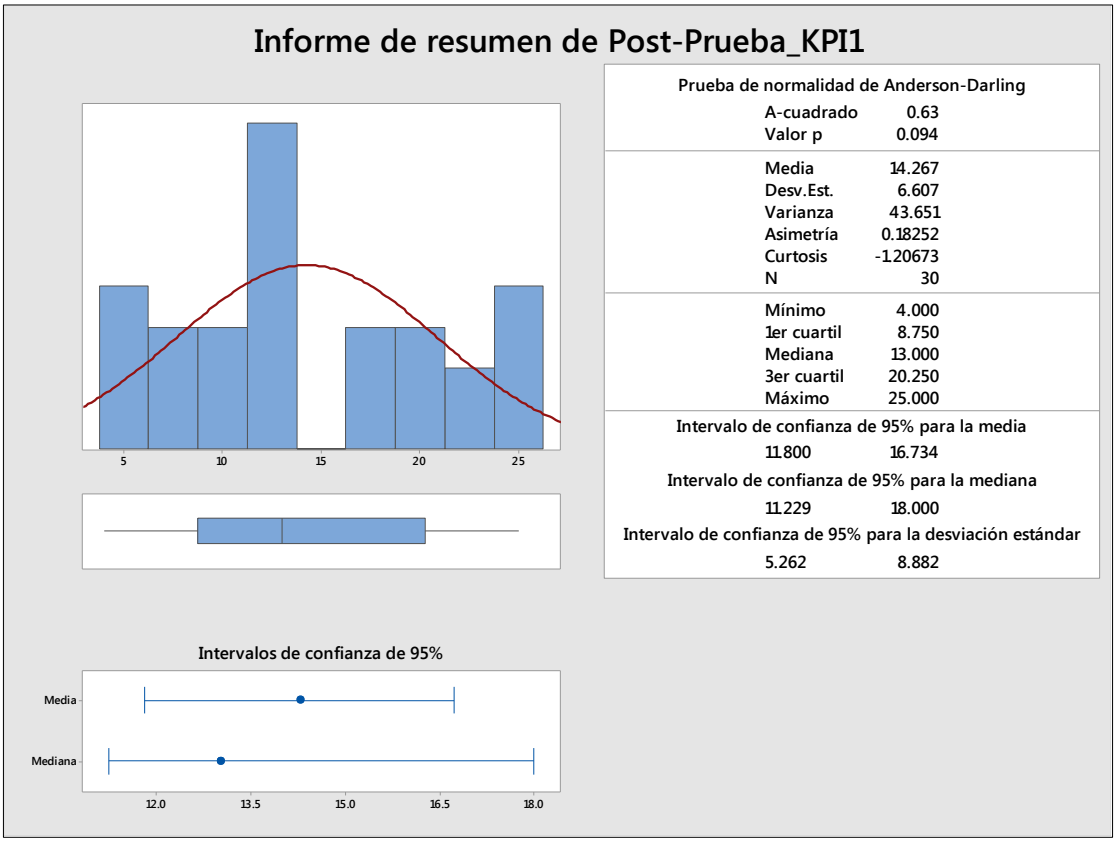


Figura 82. Estadísticas descriptivas KPI_1 Post-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.094) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los registros de eventos de impacto social con respecto a la media es de 6.60 eventos por día.
- Alrededor del 95% de la cantidad de los registros de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 11.80 y 16.73
- La Kurtosis = -1.20 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de la cantidad de registros de eventos de impacto social con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.18 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de registros de eventos de impacto social son altas.
- El 1er Cuartil (Q1) = 8.75, indica que el 25% de la cantidad de registros de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 20.25, indica que el 75% de la cantidad de registros de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

KPI_2 Tiempo de registro de eventos de impacto social

Tabla 37

Resultados de Pre –Prueba y Post- Prueba para el KPI_2.

	Pre-Prueba		Post-Prueba	
	19	1	1	1
	5	1	1	1
	6	2	2	2
	10	3	3	3
	14	2	2	2
	17	5	5	5
	18	4	4	4
	11	2	2	2
	6	1	1	1
	8	3	3	3
	12	3	3	3
	6	4	4	4
	17	1	1	1
	12	5	5	5
	13	3	3	3
	16	1	1	1
	6	2	2	2
	18	2	2	2
	13	5	5	5
	16	2	2	2
	7	1	1	1
	10	4	4	4
	12	2	2	2
	14	3	3	3
	9	1	1	1
	18	1	1	1
	9	5	5	5
	8	4	4	4
	18	2	2	2
	20	2	2	2
Promedio	**12.27**		**2.57**	
Meta Planteada			**3**	
Nº menor al Promedio		**17**	**17**	**30**
% menor al Promedio		**56.66**	**56.66**	**100**

A continuación, la interpretación de los resultados del KPI_2:

- El 56.66% de los tiempos de registro de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que su tiempo promedio.
- El 56.66% de los tiempos de registro de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que la meta planteada.
- El 100% de los tiempos de registro de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que su tiempo promedio en la Pre-Prueba.

Con estadística descriptiva KPI_2 Pre-Prueba

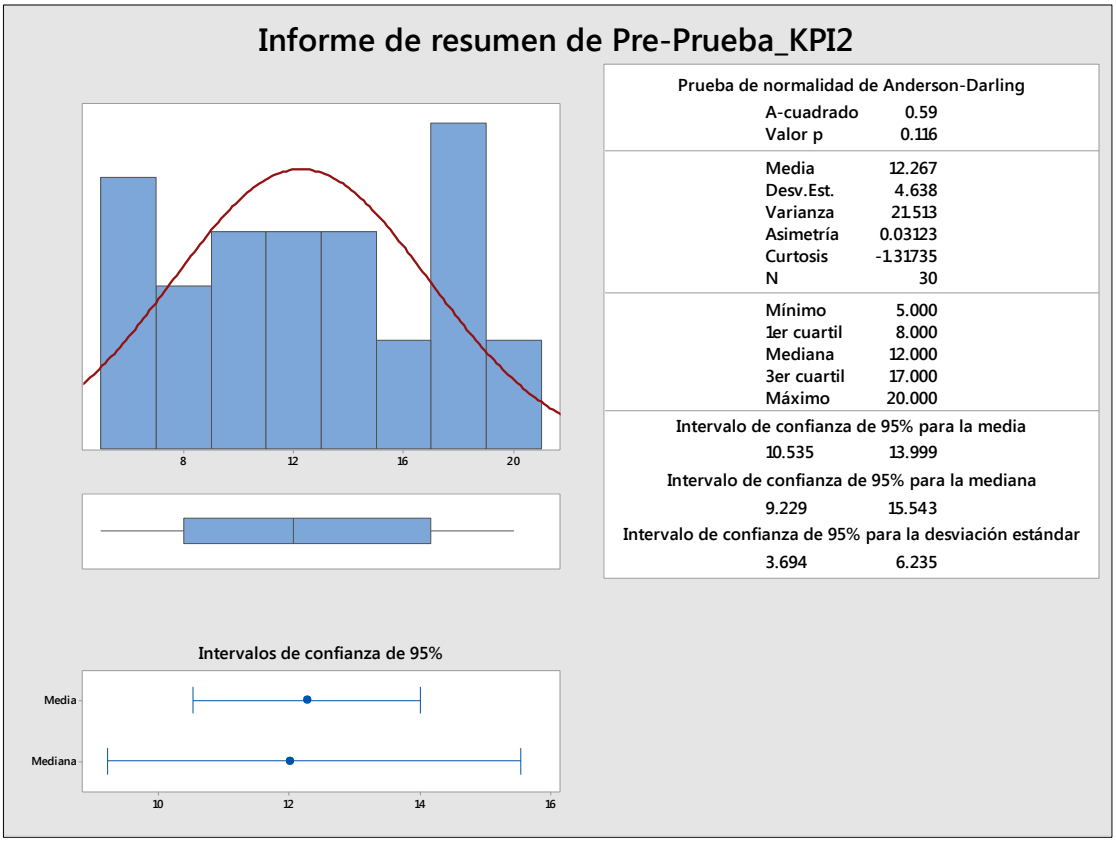


Figura 83. Estadísticas descriptivas KPI_2 Pre-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.116) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los tiempos de registro de eventos de impacto social con respecto a la media es de 4.63 minutos.
- Alrededor del 95% de los tiempos de registro de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 10.53 y 13.99
- La Kurtosis = -1.31 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los tiempos de registro de eventos de impacto social con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.031 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de los tiempos de registro de eventos de impacto social son altas.
- El 1er Cuartil (Q1) = 8, indica que el 25% de los tiempos de registro de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 17, indica que el 75% de los tiempos de registro de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

Con estadística descriptiva KPI_2 Post-Prueba

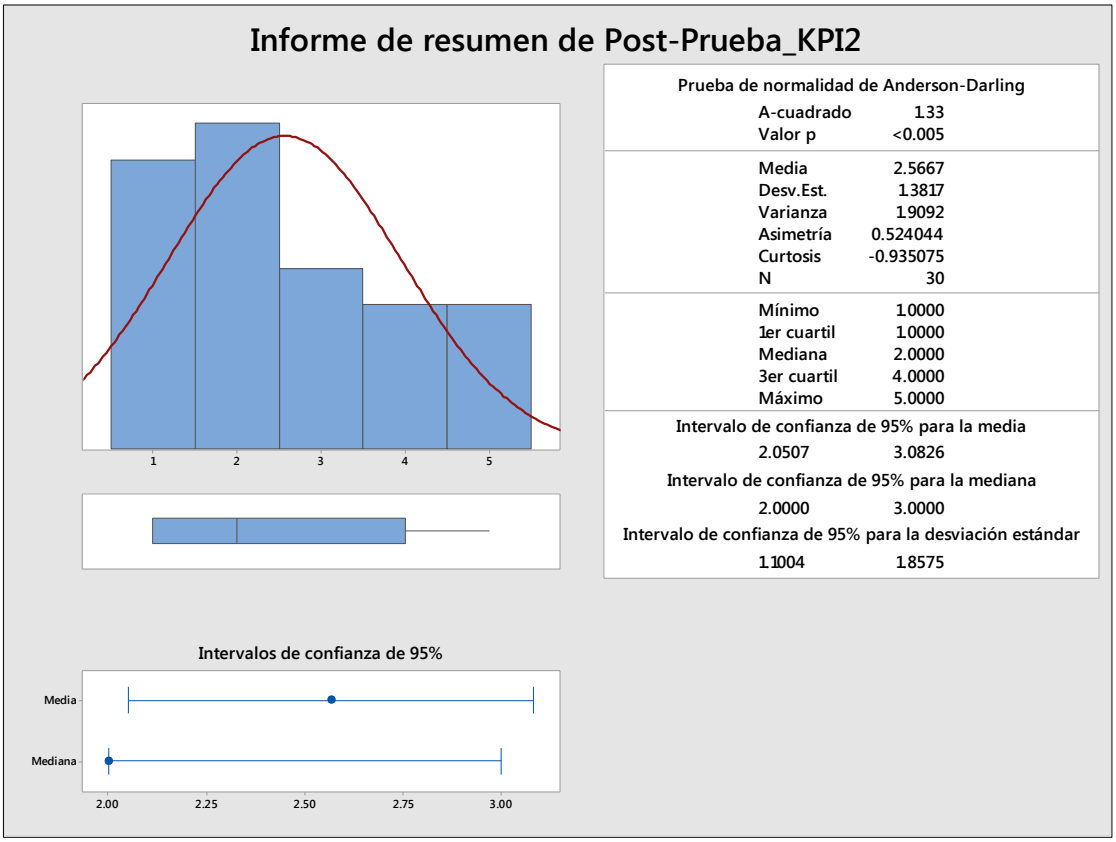


Figura 84. Estadísticas descriptivas KPI_2 Post-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.005) < α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los tiempos de registro de eventos de impacto social con respecto a la media es de 1.38 minutos.
- Alrededor del 95% de los tiempos de registro de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 2.05 y 3.08
- La Kurtosis = -0.93 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los tiempos de registro de eventos de impacto social con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.52 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de los tiempos de registro de eventos de impacto social son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 1, indica que el 25% de los tiempos de registro de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 4, indica que el 75% de los tiempos de registro de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

KPI_3 Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social

Tabla 38

Resultados de Pre –Prueba y Post- Prueba para el KPI_3.

	Pre-Prueba		Post-Prueba	
	13.00	7.00	7.00	7.00
	36.00	29.00	29.00	29.00
	36.00	33.00	33.00	33.00
	29.00	8.00	8.00	8.00
	29.00	15.00	15.00	15.00
	2.00	26.00	26.00	26.00
	5.00	21.00	21.00	21.00
	1.00	10.00	10.00	10.00
	29.00	10.00	10.00	10.00
	3.00	19.00	19.00	19.00
	51.00	20.00	20.00	20.00
	2.00	18.00	18.00	18.00
	0.00	6.00	6.00	6.00
	26.00	25.00	25.00	25.00
	48.00	4.00	4.00	4.00
	33.00	5.00	5.00	5.00
	53.00	2.00	2.00	2.00
	19.00	33.00	33.00	33.00
	51.00	7.00	7.00	7.00
	15.00	2.00	2.00	2.00
	43.00	0.00	0.00	0.00
	7.00	0.00	0.00	0.00
	6.00	0.00	0.00	0.00
	13.00	15.00	15.00	15.00
	7.00	18.00	18.00	18.00
	0.00	16.00	16.00	16.00
	35.00	7.00	7.00	7.00
	9.00	20.00	20.00	20.00
	36.00	27.00	27.00	27.00
	51.00	26.00	7.00	7.00
Promedio	**22.93**		**14.3**	
Meta Planteada			**15**	
Nº menor al Promedio		**14**	**14**	**24**
% menor al Promedio		**46.66**	**46.66**	**80**

A continuación, la interpretación de los resultados del KPI_3:

- El 46.66% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que su cantidad promedio.
- El 46.66% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que la meta planteada.
- El 80% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en la Post-Prueba fueron menores que su cantidad promedio en la Pre-Prueba.

Con estadística descriptiva KPI_3 Pre-Prueba

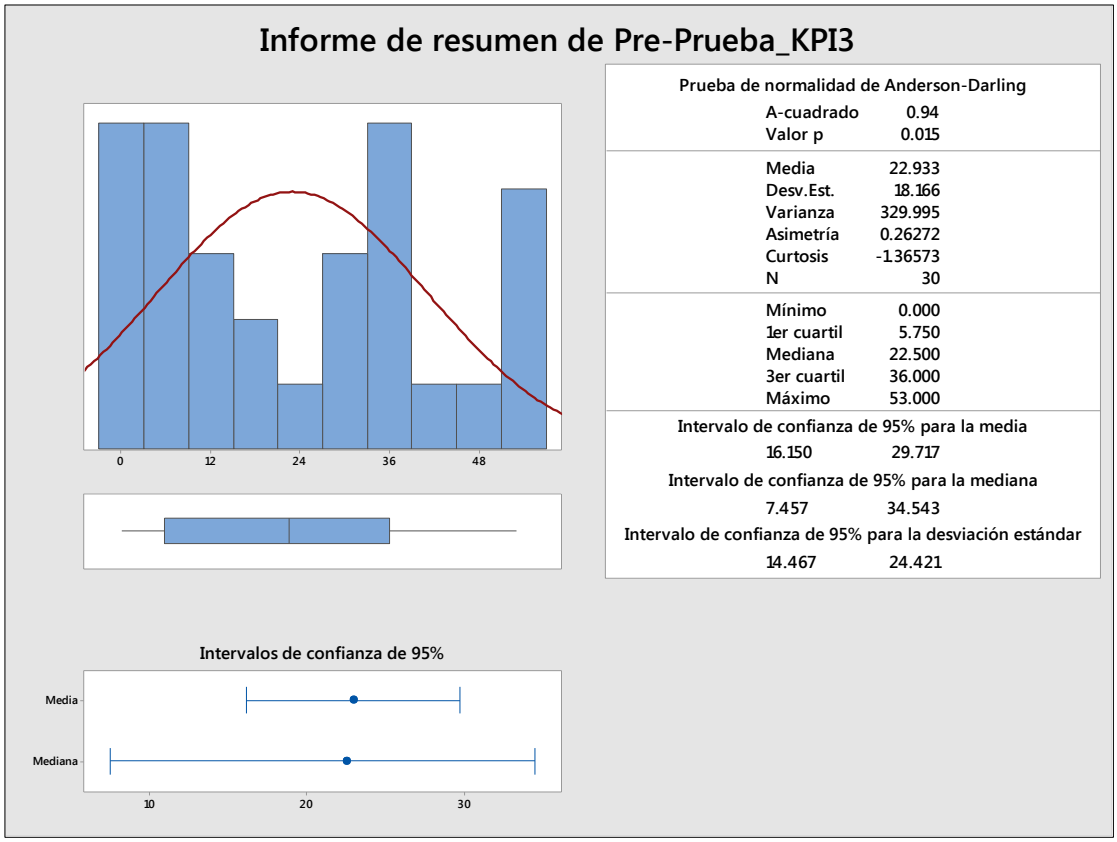


Figura 85. Estadísticas descriptivas KPI_3 Pre-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.015) < α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social con respecto a la media es de 18.16 soles.
- Alrededor del 95% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 16.15 y 29.71.
- La Kurtosis = -1.36 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.26 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social son altos.

- El 1er Cuartil (Q1) = 5.75, indica que el 25% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 36, indica que el 75% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

Con estadística descriptiva KPI_3 Post-Prueba

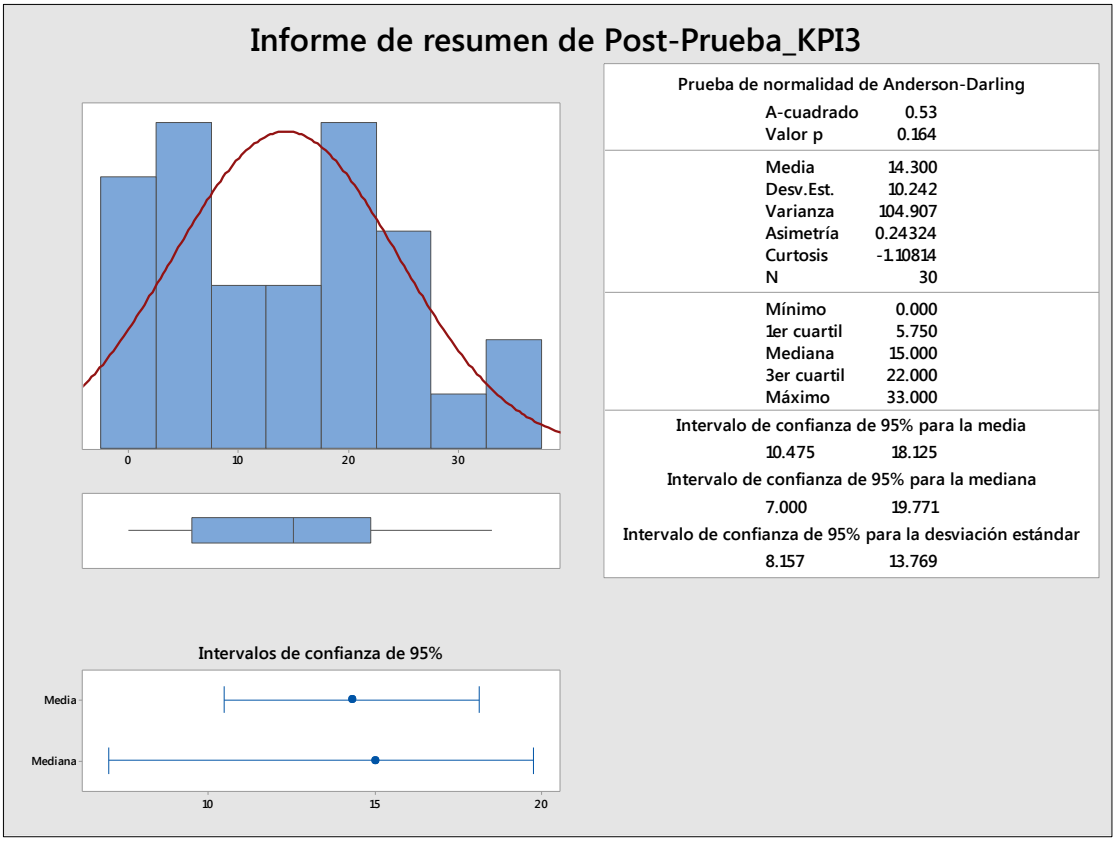


Figura 86. Estadísticas descriptivas KPI_3 Post-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.164) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social con respecto a la media es de 10.24 soles.
- Alrededor del 95% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 10.47 y 18.12.

- La Kurtosis = -1.10 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.24 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 5.75, indica que el 25% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 22, indica que el 75% de los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social es menor que o igual a este valor.

KPI_4 Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos**.**

Tabla 39

Resultados de Pre –Prueba y Post- Prueba para el KPI_4.

	Pre-Prueba		Post-Prueba	
	208	2	2	2
	272	5	5	5
	62	4	4	4
	154	2	2	2
	214	4	4	4
	230	5	5	5
	188	4	4	4
	140	9	9	9
	93	10	10	10
	118	5	5	5
	183	10	10	10
	254	5	5	5
	151	5	5	5
	75	7	7	7
	154	3	3	3
	242	6	6	6
	61	10	10	10
	105	9	9	9
	226	4	4	4
	208	6	6	6
	209	6	6	6
	298	7	7	7
	195	6	6	6
	271	7	7	7
	202	7	7	7
	246	8	8	8
	119	6	6	6
	209	9	9	9
	87	2	2	2
	285	2	2	2
Promedio	**181.96**		**5.83**	
Meta planteada			**6**	
Nº menor al promedio		**14**	**14**	**30**
% menor al promedio		**46.66**	**46.66**	**100**

A continuación, la interpretación de los resultados del KPI_4:

- El 46.66% de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos en la Post-Prueba fueron menores que su cantidad promedio.
- El 46.66% de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos en la Post-Prueba fueron menores que la meta planteada.
- El 100% de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos en la Post-Prueba fueron menores que su cantidad promedio en la Pre-Prueba.

Con estadística descriptiva KPI$_4$ Pre-Prueba

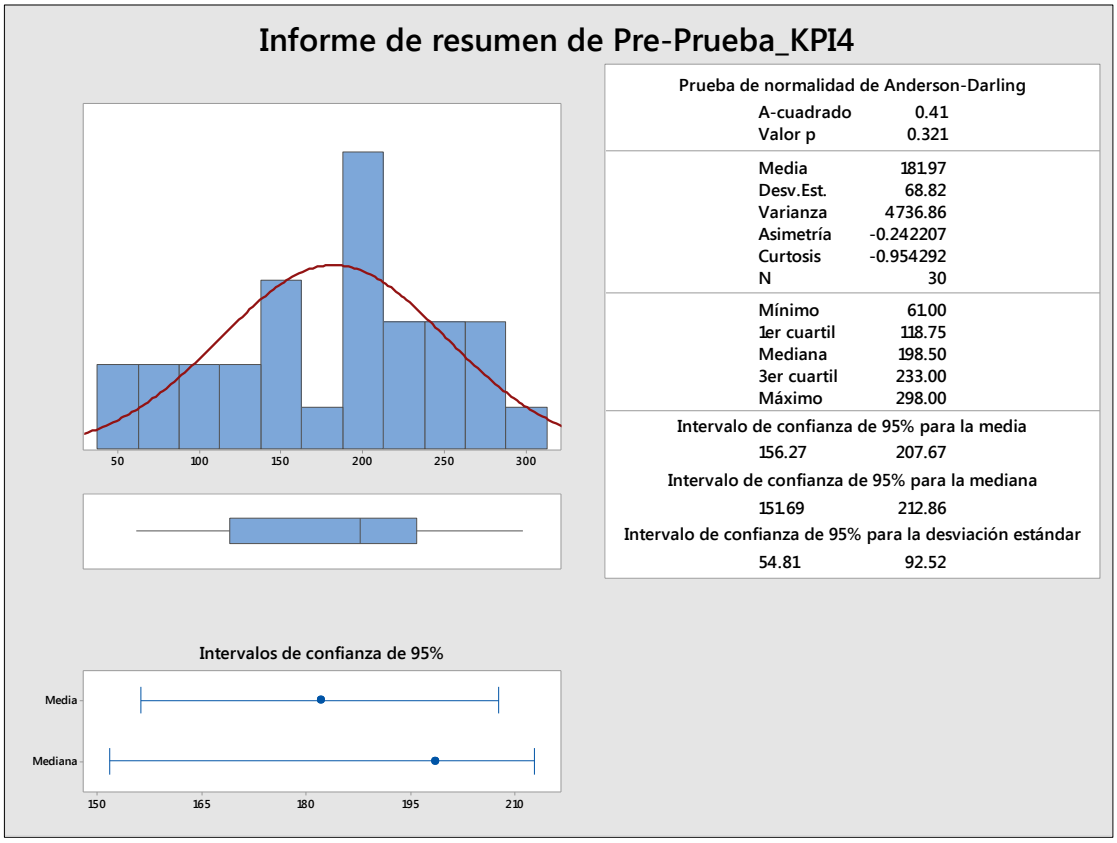


Figura 87. Estadísticas descriptivas KPI$_4$ Pre-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.321) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos con respecto a la media es de 68.82 minutos.
- Alrededor del 95% de la cantidad de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 156.27 y 207.67
- La Kurtosis = -0.95 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos con picos muy bajos.
- La Asimetría = -0.24 con una distribución asimétrica a la izquierda, indicando que la mayoría de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos son altos.

- El 1er Cuartil (Q1) = 118.75, indica que el 25% de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 233, indica que el 75% de la de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos es menor que o igual a este valor.

Con estadística descriptiva KPI_4 Post-Prueba

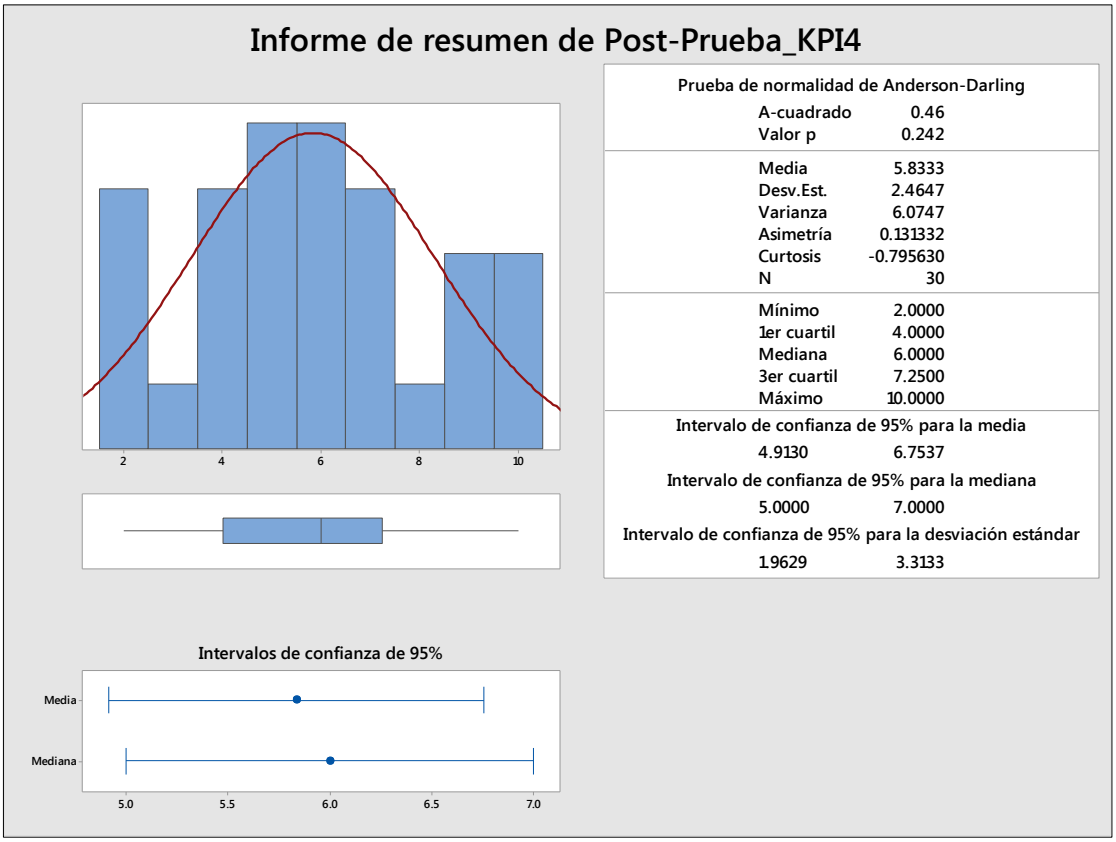


Figura 88. Estadísticas descriptivas KPI_4 Post-Prueba.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el valor p (0.242) > α (0.05), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos con respecto a la media es de 2.46 minutos.

- Alrededor del 95% de la cantidad de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 4.91 y 6.75.
- La Kurtosis = -0.79 con una distribución platicúrtica, indicando que tenemos datos de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos con picos muy bajos.
- La Asimetría = 0.13 con una distribución asimétrica a la derecha, indicando que la mayoría de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 4, indica que el 25% de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 7.25, indica que el 75% de la de los tiempos empleado en la generación de reportes estadísticos es menor que o igual a este valor.

4.4 Contrastación de hipótesis

A continuación, en la tabla 34 se presenta la media de los indicadores de la Pre-prueba y Post-prueba: resultados numéricos.

Tabla 40

Medias de los KPIs de la Pre-Prueba y Post-Prueba

Indicador	Pre-Prueba (Media: $\overline{X}_1$)	Post-Prueba (Media: $\overline{X}_2$)
KPI_1 = Cantidad de registros de eventos de impacto social (eventos/día)	4.36	14.26
KPI_2 = Tiempo de registro de eventos de impacto social (minutos)	12.26	2.56
KPI_3 = Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. (soles/día)	22.93	14.3
KPI_4 = Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos. (minutos)	181.97	5.83

4.4.1 Contrastación para el indicador:

KPI_1 = Cantidad de registros de eventos de impacto social

Se debe validar el impacto que tiene el uso un sistema web georeferencial para determinar la cantidad de registros de eventos de impacto social en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. Se realiza una medición antes de utilizar el sistema web georeferencial (Pre-Prueba) y otra después de utilizar el sistema web georeferencial (Post-Prueba).

La tabla 41 contiene las cantidades de registros de eventos de impacto social por día.

Tabla 41

Contrastación del KPI_1

Pre-Prueba	1	4	7	5	3	5	2	10	8	4	7	10	3	4	3
	2	4	1	4	5	5	0	3	3	5	5	0	6	4	8
Post-Prueba	13	20	9	9	8	5	24	18	7	20	22	22	4	21	13
	13	13	7	5	24	6	25	18	17	12	13	11	12	25	12

H_a: El uso del sistema web georeferencial Geolurin aumentará la cantidad de registros de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

H_0: El uso del sistema web georeferencial Geolurin no aumentará la cantidad de registros de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

Prueba T e IC de dos muestras: Pre-Prueba_KPI1; Post-Prueba_KPI1

Método

μ_1: media de Pre-Prueba_KP1

μ_2: media de Post-Prueba_KPI1

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Tabla 42

Estadísticas descriptivas KPI_1

Muestra	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba_KP1	30	4.37	2.57	0.47
Post-Prueba_KPI1	30	14.27	6.61	1.2

Tabla 43

Estimación de la diferencia KPI_1

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
-9.90	(-12.52; -7.28)

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla 44

Prueba de hipótesis KPI_1

Valor T	GL	Valor p
-7.65	37	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor-p =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (Ho), y la hipótesis alterna (Ha) es cierta. La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.4.2 Contrastación para el indicador

KPI_2 = Tiempo de registro de eventos de impacto social

Se debe validar el impacto que tiene el uso un sistema web georeferencial para determinar el tiempo de registro de eventos de impacto social en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. Se realiza una medición antes de utilizar el sistema web georeferencial (Pre-Prueba) y otra después de utilizar el sistema web georeferencial (Post-Prueba).
La tabla 45 contiene los tiempos de registro de eventos de impacto social en minutos.

Tabla 45

Contrastación del KPI_2

Pre-Prueba	19	5	6	10	14	17	18	11	6	8	12	6	17	12	13
	16	6	18	13	16	7	10	12	14	9	18	9	8	18	20
Post-Prueba	1	1	2	3	2	5	4	2	1	3	3	4	1	5	3
	1	2	2	5	2	1	4	2	3	1	1	5	4	2	2

H_a: El uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá el tiempo de registro de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

H_0: El uso del sistema web georeferencial Geolurin no reducirá el tiempo de registro de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

Prueba T e IC de dos muestras: Pre-Prueba_KPI2, Post-Prueba_KPI2

Método

μ_1: media de Pre-Prueba_KPI2

μ_2: media de Post-Prueba_KPI2

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Tabla 46

Estadísticas descriptivas KPI_2

Muestra	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba_KPI2	30	12.27	4.64	0.85
Post-Prueba_KPI2	30	2.57	1.38	0.25

Tabla 47

Estimación de la diferencia KPI_2

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
9.700	(7.904, 11.496)

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla 48

Prueba de hipótesis KPI_2

Valor T	GL	Valor p
10.98	34	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor-p =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (Ho), y la hipótesis alterna (Ha) es cierta. La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.4.3 Contrastación para el indicador

KPI_3 = Gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social

Se debe validar el impacto que tiene el uso un sistema web georeferencial para determinar los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. Se realiza una medición antes de utilizar el sistema web georeferencial (Pre-Prueba) y otra después de utilizar el sistema web georeferencial (Post-Prueba).

La tabla 49 contiene los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en soles.

Tabla 49

Contrastación del KPI_3

Pre-Prueba	13.00	36.00	36.00	29.00	29.00	2.00	5.00	1.00	29.00	3.00
	51.00	2.00	0.00	26.00	48.00	33.00	53.00	19.00	51.00	15.00
	43.00	7.00	6.00	13.00	7.00	0.00	35.00	9.00	36.00	51.00
Post-Prueba	7.00	29.00	33.00	8.00	15.00	26.00	21.00	10.00	10.00	19.00
	18.00	6.00	25.00	4.00	5.00	2.00	33.00	7.00	2.00	20.00
	0.00	0.00	0.00	15.00	18.00	16.00	7.00	20.00	27.00	26.00

H_a: El uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

H_0: El uso del sistema web georeferencial Geolurin no reducirá los gastos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

Prueba T e IC de dos muestras: Pre-Prueba_KPI3, Post-Prueba_KPI3

Método

μ_1: media de Pre-Prueba_KPI3

μ_2: media de Post-Prueba_KPI3

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Tabla 50

Estadísticas descriptivas KPI_3

Muestra	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba_KPI2	30	22.9	18.2	3.3
Post-Prueba_KPI2	30	14.3	10.2	1.9

Tabla 51

Estimación de la diferencia KPI_3

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
8.63	(0.96, 16.30)

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla 52

Prueba de hipótesis KPI_3

Valor T	GL	Valor p
2.27	45	0.028

Decisión estadística

Puesto que el valor-p =0.028 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (Ho), y la hipótesis alterna (Ha) es cierta. La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.4.4 Contrastación para el indicador

KPI_4 = Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.

Se debe validar el impacto que tiene el uso un sistema web georeferencial para determinar los tiempos empleados en la generación de reportes estadísticos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social. Se realiza una medición antes de utilizar el sistema web georeferencial (Pre-Prueba) y otra después de utilizar el sistema web georeferencial (Post-Prueba).

La tabla 53 contiene los tiempos empleados en la generación de reportes estadísticos en minutos.

Tabla 53

Contrastación del KPI_4

Pre-Prueba	208	272	62	154	214	230	188	140	93	118
	183	254	151	75	154	242	61	105	226	208
	209	298	195	271	202	246	119	209	87	285
Post-Prueba	2	5	4	2	4	5	4	9	10	5
	10	5	5	7	3	6	10	9	4	6
	6	7	6	7	7	8	6	9	2	2

H_a: El uso del sistema web georeferencial Geolurin reducirá el tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

H_0: El uso del sistema web georeferencial Geolurin no reducirá el tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

Prueba T e IC de dos muestras: Pre-Prueba_KPI4, Post-Prueba_KPI4

Método

μ_1: media de Pre-Prueba_KPI4

μ_2: media de Post-Prueba_KPI4

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Tabla 54

Estadísticas descriptivas KPI_4

Muestra	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba_KPI2	30	182.0	68.8	13
Post-Prueba_KPI2	30	5.83	2.46	0.45

Tabla 55

Estimación de la diferencia KPI_4

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
176.1	(150.4, 201.8)

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla 56

Prueba de hipótesis KPI_4

Valor T	GL	Valor p
14.01	29	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor-p =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (Ho), y la hipótesis alterna (Ha) es cierta. La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

a) Se determinó, que con desarrollo del sistema web georeferencial hubo el aumento significativo del promedio de los registros de eventos de impacto social de 4.36 a 14.26 eventos por día. Esto quiere decir que hubo un aumento del 227.06 % como se evidencio en la tesis de Luis Fernando Purizaga Izquierdo

b) Se concluyó, que con el desarrollo del sistema web georeferencial, los trabajadores municipales reducirán significativamente el tiempo promedio de registro de eventos de impacto social de 12.26 a 2.56 minutos. Esto quiere decir que hubo una reducción del 79.11 % tal como se demuestra en la tesis de Willy José Oriundo Vergara

c) Se determinó, que el sistema web georeferencial ayuda considerablemente a reducir el gasto promedio en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social de 22.93 a 14.3 soles al día. Esto quiere decir que hubo una reducción del 37.63 % tal como se muestra en la tesis de Luis Fernando Purizaga Izquierdo

d) Se comprueba, que con el desarrollo sistema web georeferencial ayuda a reducir significativamente el tiempo promedio de la generación de reportes estadísticos de 181.97 a 5.83 minutos. Esto quiere decir que hubo una reducción del 96.79 % tal como se muestra en la tesis de Percy Nicolás Mora Luque. Además, esta generación de reportes rápida ayuda a una ágil toma de decisiones.

5.2 Recomendaciones

a) Se recomienda a la municipalidad distrital de Lurín definir y clasificar nuevos eventos que ocurren en el presente para que los pobladores tengan más opciones de eventos a registrar y así aumentar la cantidad de registros.

b) Se sugiere a la municipalidad distrital de Lurín crear políticas y procedimientos de registros de eventos de impacto social para que los trabajadores de campo tengan en claro el proceso de registro desde un inicio hasta el final con la finalidad de agilizar aún más el registro.

c) Se aconseja para una posterior mejora, implementar el servicio de Geolurin en los servidores de la municipalidad y subdominios del mismo con el objetivo de abaratar recursos económicos en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.

d) Se recomienda crear nuevos reportes estadísticos o crear dashboards en base a la data obtenida con ello se obtendrá nuevas métricas o indicadores de manera rápida. Así también para los reportes del personal una función imprimir de los reportes estadísticos generados por Geolurin.

REFERENCIAS

Ambler, S. (2005). *The Agile Unified Process (AUP)*. Recuperado de http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html

Baca, G. (2015). *Proyectos de Sistemas de Información*. Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=4569641

Barber, F. y Ferrís, R. (2005). Programación estructurada. Recuperado de http://informatica.uv.es/iiguia/AED/teoria/apuntes/cuatr1/AED.Tema.04.pdf

Baxendale, C., Buzai, G., Cañada, M., Colsa, A., Fuensalida, M., Moreno, A. y Vidal, M. (2017). *Sistemas de información geográfica: Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales (2a. ed.).* Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=5759049

Berzal, F., Cortijo, F. y Cubero, J. (2005). *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=J1d_9l6zlAIC&hl=es&source=gbs_navlinks_s*

Cobo, A., Gómez,P., Pérez, D., y Rocha,R. (2005). *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. Recuperado de https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479787066.pdf

De Luca, D. (2013). *Apss HTML5 para móviles - Desarrollo de aplicaciones para smartphones y tablets basado en tecnologías Web.* Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=aauwDAAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Eguíluz, J. (2009). *Introducción a JavaScript*. Recuperado de http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1314/IAW/curso/UT7/librosweb javascript/www.librosweb.es/javascript/pdf/introduccion_javascript.pdf

Espinoza, A., Nakano, M. Sánchez, G. y Arista, A. (octubre de 2018). Sistemas de Información Geográfica y su Análisis Aplicado en Zonas de Delincuencia en la

Ciudad de México. *Información tecnológica, 29*(5), 235-244. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000500235&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Flores, G. (2018). *Gestión de residuos sólidos a través de sistemas de información geográfica en el distrito de Huancavelica, 2017.* (Tesis doctoral). Recuperado de http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2109

Gauchat, J. *(2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript.* Recuperado de https://gutl.jovenclub.cu/wpcontent/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrip.pdf

Gómez, J. (2015). *Dirección y gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información en la Empresa*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=fq02DQAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Gomez, H., Descailleaux, R., Parede, J., Suxe, M. y Luciano, R. (2017). *Sistema informático web de georreferenciación del mapa de delito de la ciudad de Huacho - 2017*. Recuperado de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/60

Hernández, K., Azañedo, D. Bendezú, G., Pacheco, J. y Chaparro, M. (13 de diciembre de 2016). Sistemas de información geográfica: aplicación práctica para el estudio de atropellos en el Cercado de Lima, Perú*. Revista peruana de medicina experimental y salud pública, 33*(4), 725-731. Recuperado de http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2016.334.2558

Hinojosa, A., Lucena, F., Merelo, J., Serrano, J. (2011). *Introducción al lenguaje de programación Python 3ª Edición*. Recuperado de https://pythonizame.s3.amazonaws.com/media/Book/introduccion-al-lenguaje-de-programacion-python/file/b73e8936-b96c-11e6-ba9c-040196293901.pdf

Infomed (16 de abril de 2017). *Qué es gestión de la información.* Santiago de Cuba, Cuba: Infomed Instituciones. Recuperado de https://instituciones.sld.cu/toximed/2017/04/16/que-es-gestion-de-la-informacion/

Laínez, J. (2015). *Desarrollo de Software ÁGIL: Extreme Programming y Scrum.* Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=M4fJCgAAQBAJ&dq=Extreme+Programming+XP&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Libera, B. (marzo de 2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *ACIMED*, *15*(3) Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000300008&lng=es&tlng=es

Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio_lujan-programacion_de_aplicaciones_web.pdf

Marzal, A., Gracia, I. (2017). *Introducción a la programación con Python*. Recuperado de http://www1.herrera.unt.edu.ar/biblcet/wp-content/uploads/2014/12/ippython.pdf

Massera, C. (2018). *Modelo ambiental con Sistemas de Información Geográfica aplicado a la gestión de riesgo de desastres urbano: El caso Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina) 2008 – 2017.* (Tesis doctoral). Recuperado de http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4408

Microsoft. (2019). Acerca de Visual Studio. Washington, EEUU.: *Microsoft.* Recuperado de https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019

Mora, P. (2015). *Uso de tecnologías para sistematización de la información sobre el crimen (usos, problemas de georreferencia y demás).* (Tesis Posgrado). Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6514

Moreno, J. (2014). *Programación en lenguajes estructurados.* Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=5759018

Olaya, V. (2014). *Sistema de Información Geográfica*. Recuperado de https://geoinnova.org/wp-content/uploads/2018/07/Libro_SIG-victor-olaya-PARTE-I.pdf

Oriundo, W. (2018). *Uso del sistema de información geográfica (SIG) para la vigilancia y monitoreo del aedes aegypti en el Distrito de Santa Anita – Lima Perú.* (Tesis magister). Recuperado de http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3062

Pablos, C., López, J. y Martín, S. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa (4a. ed.)*. Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=5885870

Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A., Olivella, R., Olmedillas, J. y Rodríguez, J. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=xip1wtr8k58C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Pérez, J. y Gardey, A. (2009). Definición de evento*. [s.l.]: Definicion.de*. Recuperado de https://definicion.de/evento/

Purizaga, L. (2019). *Naturaleza, factores limitantes, evaluación e importancia de la aplicación del Sistema de información geográfica en la Toma de decisiones y Gestión administrativa en las municipalidades de lima metropolitana: Municipalidad de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, en el año 2017.* (Tesis Magister). Recuperado de http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3233

Putier, S. (2015). *VB.NET y Visual Studio 2015.* Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=CWljHdTl5U0C&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Robledo, C. y Robleado, D. (2012). *Programación en Android.* Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=Zi8bAgAAQBAJ&dq=eclipse+IDe&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Rodríguez, F. (2014). *Integración de componentes software en páginas web.* Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=3229028

Rubiño, S., Carvaja, F. y Agüera, F. (2012). *Caracterización histórica de la evolución de la desembocadura del río Guadalfeo en la costa tropical (Granada).* Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=hRlSAQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Santovenia, J., Tarragó, C. y Cañedo, R. (noviembre de 2009). Sistemas de información geográfica para la gestión de la información. *ACIMED*, *20*(5), 72-73. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001100007&lng=es&tlng=es

Sæther, S., Aulbach, A., Schmid, E., Winstead, J., Torben, L., Lerdorf, R., Zmievski, A., y Ahto, J. (2002). *Manual de PHP*. Recuperado de http://www1.herrera.unt.edu.ar/biblcet/wp-content/uploads/2014/12/Programacion-Web-Manual-de-PHP.pdf

Terán, J. (2010). *Manual de Introducción al lenguaje HTML.* Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouasp/detail.action?docID=4421965

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

Sistema Web Georeferencial Geolurin Para Mejorar El Proceso De Gestión De La Información De Eventos De Impacto Social En El Distrito De Lurín

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICE	UNIDADES DE OBSERVACION	METODOLOGIA
¿En qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin influirá en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín?	Determinar en qué medida el uso del sistema web georeferencial Geolurin influye en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.	El uso del sistema web georeferencial Geolurin influye significativamente en el proceso de gestión de la información de los eventos de impacto social en el distrito de Lurín.	**Variable independiente:** Sistema web georeferencial Geolurin.	----------	Presencia - Ausencia	No, Si	----------	**Tipo de investigación:** Aplicada **Nivel de investigación:** Explicativa **Diseño de investigación:** Pre-experimental **Población:** N: Totalidad de eventos de impacto social ocurridos en el distrito de Lurín. **Muestra:** **n** = 30 eventos de impacto ocurridos en el distrito de Lurín.
			Variable dependiente: Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social	Cantidad	**Y1** = Cantidad de registros de eventos de impacto social.	---------	Ficha de observación	
				Tiempo	**Y2** = Tiempo de registro de eventos de impacto social.	---------		
				Gasto	**Y3** = Gasto en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.	---------		
				Tiempo	**Y4** = Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.	---------		

Anexo 2

Matriz de operacionalización de las variables

Sistema Web Georeferencial Geolurin Para Mejorar El Proceso De Gestión De La Información De Eventos De Impacto Social En El Distrito De Lurín

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICE	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
Variable independiente: Sistema web georeferencial Geolurin.	----------	Presencia - Ausencia	----------	No, Si	----------	----------
Variable dependiente: Proceso de gestión de la información de eventos de impacto social	**Cantidad**	**Y1** = Cantidad de registros de eventos de impacto social.	Número de eventos de impacto social que un trabajador municipal registra.	[0-10]	Eventos/día	Ficha de observación
	Tiempo	**Y2** = Tiempo de registro de eventos de impacto social.	Tiempo en minutos que un trabajador municipal le toma en registrar un evento de impacto social.	[3-30]	Minutos	Ficha de observación
	Gasto	**Y3** = Gasto en el proceso de gestión de la información de eventos de impacto social.	Monto en soles que se invierte en la gestión de un eventos de impacto social.	[0-54]	Soles/día	Ficha de observación
	Tiempo	**Y4** = Tiempo empleado en la generación de reportes estadísticos.	Tiempo en minutos que un trabajador municipal tarda en crear estadísticos de los eventos de impacto social.	[60-300]	Minutos	Ficha de observación

Anexo 3

Cuestionario a trabajadores

1. ¿Cuántos eventos de impacto social los pobladores te alertan al día?

---

2. ¿Qué clase de eventos de impacto social te alertan?

---

3. ¿Te parecen importante alertar estos eventos?

---

4. ¿Te gustaría que haya un SI para optimizar las alertas?

---

5. ¿Cuánto tiempo te demoras en registrar un evento de impacto social?

---

6. ¿Consideras necesario que exista un SI para agilizar el registro?

---

7. ¿Se te designa algún monto o materiales para el registro de los eventos de impacto social?

---

8. ¿Cuántos eventos de impacto sociales compartes con la población?

---

9. ¿La población muestra interés en la situación actual de los eventos que pasan en el distrito?

---

10. ¿Cuánto tiempo te demoras en generar reportes de eventos de impacto social?

Anexo 4

Cuestionario a Pobladores

POBLADOR

1. Si visualizas un evento con impacto social, ¿Lo alertas antes las autoridades?

Si es sí, ¿Cuál es el medio que usas para alertar?

_____

Si es no, ¿Cuál consideras que es el principal motivo?

---

2. ¿Te gustaría que haya un SI para optimizar las alertas?

---

3. ¿Saben cuál es la situación actual de los eventos de impacto social en el distrito?

_____

4. ¿Porque medio te informas de los eventos de impacto social que ocurren en el distrito de Lurín actualmente?

---

5. ¿Cuántos eventos de impacto social la municipalidad te da a conocer al día?

---

6. ¿Tienes interés en conocer la situación actual del distrito de Lurín?

---

7. ¿Cuáles son los eventos que consideras importante a reportar?

Anexo 5

Formato de observación de KPIs

Organización: Municipalidad Distrital de Lurín

Fecha de Registro pre-prueba: __/__/__

Fecha de Registro post-prueba:__/__/__

N°	KPI 1 (evento/dìa)		KPI 2 (min)		KPI 3 (soles/mes)		KPI 4 (evento/dìa)		KPI 5 (min)	
	Pre-prueba	Post-prueba	Pre-prueba	Post-prueba	Pre-prueba	Post-prueba	Pre-prueba	Post-prueba	Pre-prueba	Post-prueba
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

Anexo 6

Relación de eventos de impacto social considerados*

Origen	Influencia	Clase	Tipo
Evento de Impacto Social	Negativo	Actos Delictivos	Robo al paso
			Robo autopartes
			Robo a viviendas
			Pandillaje
			Pelea Callejeras
		Averías	Obras Privadas
			Construcciones Publicas
			Electricas
		Incidencias contra la Seguridad Publica	Micro comercialización de droga
			Consumo de droga
			Consumo de licor
		Contaminación	Contaminación Rio
			Contaminación Mar
			Contaminación Suelo
			Contaminación Sonora (Ruidos Molestos)
			Contaminación Aire
		Accidente de transito	Atropello
			Choque de Auto
			Choque Mototaxi
		Otros	Otro
	Positivos	Festividad	Ferias Gastronómicas
			Taller Municipal
			Turística
			Ayuda social
			Concierto
			Campeonatos
		Campaña	Salud
			Medio Ambiente
		Otro	Otro

*Para dicha relación se tomó en cuenta los planes anuales de seguridad ciudadana de la Municipalidad de Lurín