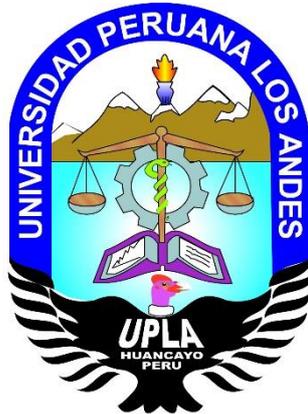


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación**



**TESIS**

**Sistema de Información Geográfica para la Gestión de  
Información de Planes Urbano Territoriales**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. GARAY ARROYO, JOSÉ ALFONSO**

**Línea de Investigación de la Universidad:**

**Nuevas Tecnologías y Procesos**

**Línea de Investigación de la Escuela Profesional:**

**Ingeniería de Software**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

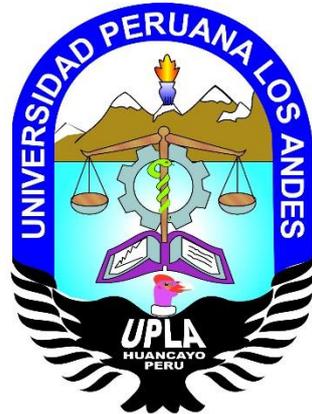
**LIMA - PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación**



**TESIS**

**Sistema de Información Geográfica para la Gestión de  
Información de Planes Urbano Territoriales**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. GARAY ARROYO, JOSÉ ALFONSO**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

**MG. TORRES CABANILLAS, LUIS ALBERTO**  
**ASESOR METODOLÓGICO**

**DRA. ROJAS ROMERO, KARIN CORINA**  
**ASESOR TEMÁTICO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por protegerme, guiarme y bendecirme con una maravillosa familia.

A mi gran tesoro y adorada hija Dayana Luz, a mi amada esposa Celia Luz y a mis queridos padres Alfonso y Emiliana; quienes hicieron todo lo posible para que pueda lograr mis sueños, por motivarme y renovar mis esperanzas cuando sentía que el camino se terminaba, a todos ellos dedico el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi amigo y maestro Ing. Julio Cesar Meza Yangali,  
por brindarme su apoyo y por lanzarme el reto de  
incursionar en el desarrollo e implementación de los  
Sistemas de Información Geográfica.

# HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

---

**PRESIDENTE**

DR. CASIO AURELIO TORRES LÓPEZ

---

**PRIMER JURADO**

DR. ABRAHAM ESTEBAN GAMARRA MORENO

---

**SEGUNDO JURADO**

MG. MARUJA EMELITA BLAS REBAZA

---

**TERCER JURADO**

ING. GIOVANNY SOCORRO VIGO LÓPEZ

---

**SECRETARIO DOCENTE**

MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES

## ÍNDICE

1.	FALSA PORTADA .....	II
2.	HOJA CON EL NOMBRE DEL ASESOR.....	III
3.	DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	IV
4.	HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS .....	VI
5.	ÍNDICE.....	VII
5.1.	ÍNDICE DE TABLAS .....	X
5.2.	ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS, CUADROS, ETC.....	XI
6.	RESUMEN .....	XIX
	ABSTRACT .....	XX
7.	INTRODUCCIÓN.....	XXI
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>22</b>
1.1	Planteamiento del Problema .....	22
1.2	Formulación y sistematización del Problema .....	24
1.2.1.	Problema General .....	24
1.2.2.	Problema(s) Especifico(s).....	24
1.3	Justificación .....	24
1.3.1.	Práctica .....	24
1.3.2.	Metodológica .....	24
1.4	Delimitaciones .....	25
1.4.1.	Espacial.....	25
1.4.2.	Temporal.....	25
1.4.3.	Económica .....	25
1.5	Limitaciones .....	25
1.6	Objetivos.....	25
1.6.1.	Objetivo General.....	25
1.6.2.	Objetivo (s) Especifico(s).....	26
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>		<b>27</b>
2.1	Antecedentes.....	27
2.1.1	Antecedentes Internacionales .....	27
2.1.2	Antecedentes Nacionales .....	29
2.2	Marco Conceptual.....	32

2.2.1	Variable Independiente: Sistema de Información Geográfica.....	32
2.2.2	Variable Dependiente: Gestión de la Información .....	37
2.3	Definición de Términos .....	42
2.4	Hipótesis .....	53
2.4.1	Hipótesis General .....	53
2.4.2	Hipótesis(s) Específica(s).....	53
2.5	Variables.....	54
2.5.1	Definición conceptual de las variables .....	54
2.5.2	Definición operacional de las variables.....	54
2.5.3	Operacionalización de la variable.....	55
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>		<b>56</b>
3.1	Método de Investigación.....	56
3.2	Tipo de investigación.....	56
3.3	Nivel de investigación .....	56
3.4	Diseño de investigación.....	56
3.5	Población y Muestra .....	56
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	57
3.7	Procesamiento de Información .....	57
3.8	Técnicas y análisis de datos.....	57
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>		<b>59</b>
4.1	Estadística Descriptiva.....	59
4.1.1	Resultados del Pre-Test: Variable Gestión de la Información .....	59
4.1.2	Resultados del Pre-Test: Dimensión Creación .....	60
4.1.3	Resultados del Pre-Test: Dimensión Adquisición.....	61
4.1.4	Resultados del Pre-Test: Dimensión Procesamiento .....	62
4.1.5	Resultados del Pre-Test: Dimensión Difusión.....	63
4.1.6	Resultados del Post-Test: Variable Gestión de la Información.....	64
4.1.7	Resultados del Post-Test: Dimensión Creación.....	65
4.1.8	Resultados del Post-Test: Dimensión Adquisición .....	66
4.1.9	Resultados del Post-Test: Dimensión Procesamiento .....	67
4.1.10	Resultados del Post-Test: Dimensión Difusión .....	68
4.1.11	Resultado General: Variable Gestión de la Información.....	69

4.2	Prueba de Hipótesis .....	71
4.2.1	Hipótesis General .....	71
4.2.2	Hipótesis Específica 1 .....	73
4.2.3	Hipótesis Específica 2 .....	75
4.2.4	Hipótesis Específica 3 .....	77
4.2.5	Hipótesis Específica 4 .....	79
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>81</b>
CONCLUSIONES .....		83
RECOMENDACIONES .....		85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		86
ANEXOS .....		88
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....		89
ANEXO 2: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....		90
ANEXO 3: FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO .....		92
ANEXO 4: BASE DE DATOS EXPERIMENTAL.....		93
ANEXO 5: BAREMO EXPERIMENTAL .....		95
ANEXO 6: VALIDEZ A JUICIO DE EXPERTOS.....		96
ANEXO 7: RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD .....		103
ANEXO 8: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA RUP.....		104
1.1	MODELADO DEL NEGOCIO.....	105
1.1.1	Reglas del Negocio .....	105
1.1.2	Diagrama de Visión, Misión, Objetivos y Metas del Negocio. ....	106
1.1.3	Arquitectura del Negocio.....	107
1.1.4	Actores del Negocio .....	107
1.1.5	Generalización de Actores del Negocio .....	108
1.1.6	Trabajadores del Negocio .....	108
1.1.7	Generalización de Trabajadores del Negocio .....	109
1.1.8	Diagrama de Caso de Uso de Negocio .....	111
	Listado de Casos de Uso de Negocio .....	112

1.1.9	Realización de caso de Uso de Negocio .....	113
1.1.10	Diagrama de Clases de Análisis .....	114
1.1.11	Diagramas de Actividades .....	115
1.1.12	Diagrama de Secuencia.....	121
1.1.13	Diagrama de Colaboración .....	125
1.2	REQUERIMIENTOS .....	127
1.2.1	Requerimientos Funcionales (¿Que hace el Sistema?).....	127
1.2.2	Requerimientos No Funcionales (¿Cómo lo hace?) .....	128
1.2	ANÁLISIS Y DISEÑO.....	129
1.3.1	Introducción.....	129
1.3.2	Actores del Sistema .....	130
1.3.3	Generalización de Actores del Sistema .....	130
1.3.4	Casos de Uso del Sistema .....	131
	Diagrama de Caso de Uso para los Usuarios Anónimo y Registrado .....	131
	Diagrama de Caso de Uso para el Usuario Administrador del SIG .....	132
1.3.5	Relación entre los Requerimientos Funcionales y los Casos de Uso del Sistema .....	133
1.3.6	Especificación de Casos de Uso .....	135
1.3.7	Realización de Casos de Uso de Sistema .....	150
1.3.8	Diagrama de Clase de Análisis .....	152
1.3.9	Lista de Interfaces.....	154
1.3.10	Diseño de Prototipos.....	155
1.3.11	Listado de Controles .....	160
1.3.12	Listado de Entidades.....	160
1.3.13	Diagrama de Secuencia.....	161
1.3.14	Diagrama de Colaboración .....	175
1.3.15	Diagrama de Estados .....	182
1.3.16	Modelo de Clases de la Base de Datos .....	186
1.3.17	Modelo Físico de la Base de Datos.....	187
1.3.18	Modelo Lógico de la Base de Datos .....	188
1.4	IMPLEMENTACIÓN .....	189
1.4.1	Diagrama de Componentes.....	189
1.5	PRUEBA DEL SIG .....	190

1.6	DESPLIEGUE .....	191
1.6.1	Diagrama de Despliegue.....	191
1.6.2	Vistas del Sistema.....	192

## 5.1 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente .....	55
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente .....	55
Tabla 3. Visión, Misión, Objetivos y Metas.....	106
Tabla 4. Actores del Negocio .....	107
Tabla 5. Trabajadores del Negocio.....	108
Tabla 6. Casos de Uso de Negocio.....	112
Tabla 7. Requerimientos Funcionales .....	127
Tabla 8. Requerimientos No Funcionales .....	128
Tabla 9. Actores del Sistema .....	130
Tabla 10. Relación entre los Requerimientos Funcionales y los Casos de Uso del Sistema .....	133
Tabla 11. Especificación de Casos de Uso Autenticar .....	135
Tabla 12. Especificación de Casos de Uso Buscar Plan.....	135
Tabla 13. Especificación de Casos de Uso Buscar Plan por Listado .....	136
Tabla 14. Especificación de Casos de Uso Buscar Plan por Cartografía .....	136
Tabla 15. Especificación de Casos de Uso Consultar Cartografía de Plan .....	137
Tabla 16. Especificación de Casos de Uso Consultar Indicador .....	138
Tabla 17. Especificación de Casos de Uso Generar Gráfico de Indicador.....	139
Tabla 18. Especificación de Casos de Uso Generar Ficha de Indicador .....	139
Tabla 19. Especificación de Casos de Uso Consultar Video de Proyecto .....	140
Tabla 20. Especificación de Casos de Uso Generar Reporte Cartográfico .....	140
Tabla 21. Especificación de Casos de Uso Descargar Capas de Cartografía.....	141
Tabla 22. Especificación de Casos de Uso Registrar Capas .....	142
Tabla 23. Especificación de Casos de Uso Publicar Capas.....	143
Tabla 24. Especificación de Casos de Uso Administrar Usuarios .....	143
Tabla 25. Especificación de Casos de Uso Listar Usuarios .....	144
Tabla 26. Especificación de Casos de Uso Añadir Usuarios .....	144
Tabla 27. Especificación de Casos de Uso Editar Usuario .....	145
Tabla 28. Especificación de Casos de Uso Eliminar Usuario .....	145
Tabla 29. Especificación de Casos de Uso Administrar Planes .....	146
Tabla 30. Especificación de Casos de Uso Listar Planes .....	147
Tabla 31. Especificación de Casos de Uso Añadir Planes .....	147

Tabla 32. Especificación de Casos de Uso Editar Planes.....	148
Tabla 33. Especificación de Casos de Uso Eliminar Plan.....	148
Tabla 34. Prueba del SIG .....	190

## 5.2 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización de un SIG .....	33
Figura 2. Características de los SIG .....	34
Figura 3. Formatos SIG .....	35
Figura 4. Elementos de un SIG .....	36
Figura 5. Modelo de la gestión de información de Butcher y Rowley .....	38
Figura 6. Modelo de Gestión de Información de Choo (1992) .....	39
Figura 7. Modelo de Gestión de Información de Choo (1992) .....	39
Figura 8. Proceso de Desarrollo de Software .....	42
Figura 9. Estructura de la Metodología RUP .....	42
Figura 10. Flujo del patrón MVC .....	44
Figura 11. Ámbito de intervención de los Planes Urbano Territoriales .....	50
Figura 12. Medida del Pre-Test para la variable Gestión de la Información .....	59
Figura 13. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la variable Gestión de la Información .....	59
Figura 14. Medida del Pre-Test para la dimensión Creación .....	60
Figura 15. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Creación.....	60
Figura 16. Medida del Pre-Test para la dimensión Adquisición.....	61
Figura 17. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Adquisición .....	61
Figura 18. Medida del Pre-Test para la dimensión Procesamiento.....	62
Figura 19. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Procesamiento .....	62
Figura 20. Medida del Pre-Test para la dimensión Difusión .....	63
Figura 21. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Difusión .....	63
Figura 22. Medida del Post-Test para la variable Gestión de la Información.....	64
Figura 23. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la variable Gestión de la Información .....	64
Figura 24. Medida del Post-Test para la dimensión Creación .....	65
Figura 25. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Creación.....	65

Figura 26. Medida del Post-Test para la dimensión Adquisición .....	66
Figura 27. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Adquisición .....	66
Figura 28. Medida del Post-Test para la dimensión Procesamiento .....	67
Figura 29. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Procesamiento .....	67
Figura 30. Medida del Post-Test para la dimensión Difusión.....	68
Figura 31. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Difusión .....	68
Figura 32. Resultado Comparativo General de la variable Gestión de la Información... ..	69
Figura 33. Resultados Generales de la Variable Gestión de la Información.....	69
Figura 34. Rangos con signo de Wilcoxon para la variable Gestión de la Información . ..	72
Figura 35. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento ....	72
Figura 36. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Creación.....	74
Figura 37. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Creación .....	74
Figura 38. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Adquisición.....	76
Figura 39. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Adquisición .....	76
Figura 40. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento.....	78
Figura 41. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento ....	78
Figura 42. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Difusión .....	80
Figura 43. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento ....	80
Figura 44. Organigrama estructural DGPRVU – MVCS .....	104
Figura 45. Modelado del negocio.....	105
Figura 46. Relación de la Visión, Misión, Objetivos y Metas con los Casos de Uso del Negocio .....	106
Figura 47. Arquitectura del Negocio .....	107
Figura 48. Generalización de Actores del Negocio.....	108
Figura 49. Generalización de Trabajador de Negocio DGPRVU .....	109
Figura 50. Generalización de Trabajador de Negocio Director .....	109
Figura 51. Generalización de Trabajador de Negocio Coordinador .....	110
Figura 52. Generalización de Trabajador de Negocio Especialista.....	110

Figura 53. Generalización de Trabajador de Negocio Técnico.....	110
Figura 54. Diagrama de Caso de Uso de Negocio .....	111
Figura 55. Realización de Casos de Uso de Negocio.....	114
Figura 56. Diagrama de Clases de Análisis.....	114
Figura 57. Diagrama de Actividad Gestionar Información de Planes.....	115
Figura 58. Diagrama de Actividad Consultar información Urbana Territorial .....	116
Figura 59. Diagrama de Actividad Administrar Elaboración de Planes .....	117
Figura 60. Diagrama de Actividad Administrar Información Externa.....	118
Figura 61. Diagrama de Actividad Reportar Información de Planes .....	119
Figura 62. Diagrama de Actividad Publicar Información .....	120
Figura 63. Diagrama de Secuencia Consultar información Urbana Territorial .....	121
Figura 64. Diagrama de Secuencia Administrar Elaboración de Planes.....	122
Figura 65. Diagrama de Secuencia Administrar Información Externa .....	123
Figura 66. Diagrama de Secuencia Publicar Información.....	124
Figura 67. Diagrama de Colaboración Consultar información Urbana Territorial ...	125
Figura 68. Diagrama de Colaboración Administrar Elaboración de Planes.....	125
Figura 69. Diagrama de Colaboración Administrar Información Externa.....	126
Figura 70. Diagrama de Colaboración Publicar Información .....	126
Figura 71. Generalización de Actores del Sistema.....	130
Figura 72. Diagrama de Caso de Uso para los Usuarios Anónimo y Registrado.....	131
Figura 73. Diagrama de Caso de Uso para el Usuario Administrador del SIG.....	132
Figura 74. Realización de Casos de Uso de Sistema.....	151
Figura 75. Diagrama de Clase para el Actor Usuario Anónimo .....	152
Figura 76. Diagrama de Clase para el Actor Usuario Registrado .....	152
Figura 77. Diagrama de Clase para el Actor Administrador SIG .....	153
Figura 78. Lista de Interfaces .....	154
Figura 79. Prototipo Autenticarse en el SIG .....	155
Figura 80. Prototipo Menú Principal.....	155
Figura 81. Prototipo Búsqueda de Plan .....	156
Figura 82. Prototipo Consultar Plan.....	156
Figura 83. Prototipo Imprimir Mapa .....	157
Figura 84. Prototipo Administrar Planes.....	157
Figura 85. Prototipo Registrar Plan.....	158

Figura 86. Prototipo Administrar Usuarios .....	158
Figura 87. Prototipo Registrar Usuario .....	159
Figura 88. Prototipo Modificar Contraseña.....	159
Figura 89. Listado de Controles .....	160
Figura 90. Listado de Entidades .....	160
Figura 91. Diagrama de Secuencia Autenticar .....	161
Figura 92. Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Listado .....	162
Figura 93. Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Cartografía .....	163
Figura 94. Diagrama de Secuencia Consultar Cartografía de Plan .....	164
Figura 95. Diagrama de Secuencia Consultar Indicador .....	165
Figura 96. Diagrama de Secuencia Generar Gráfico de Indicador.....	166
Figura 97. Diagrama de Secuencia Generar Ficha Técnica de Indicador .....	167
Figura 98. Diagrama de Secuencia Consultar Video de proyecto.....	168
Figura 99. Diagrama de Secuencia Generar Reporte Cartográfico .....	169
Figura 100. Diagrama de Secuencia Descargar Capas de Cartografía.....	170
Figura 101. Diagrama de Secuencia Registrar Capas .....	171
Figura 102. Diagrama de Secuencia Publicar Capas.....	172
Figura 103. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios .....	173
Figura 104. Diagrama de Secuencia Administrar Planes .....	174
Figura 105. Diagrama de Colaboración Autenticar.....	175
Figura 106. Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Listado .....	175
Figura 107. Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Cartografía.....	176
Figura 108. Diagrama de Colaboración Consultar Cartografía de Plan.....	176
Figura 109. Diagrama de Colaboración Consultar Indicador.....	177
Figura 110. Diagrama de Colaboración Generar Gráfico de Indicador .....	177
Figura 111. Diagrama de Colaboración Generar Ficha Técnica de Indicador .....	178
Figura 112. Diagrama de Colaboración Consultar Video de proyecto .....	178
Figura 113. Diagrama de Colaboración Generar Reporte Cartográfico.....	179
Figura 114. Diagrama de Colaboración Descargar Capas de Cartografía .....	179
Figura 115. Diagrama de Colaboración Registrar Capas .....	180
Figura 116. Diagrama de Colaboración Publicar Capas .....	180
Figura 117. Diagrama de Colaboración Administrar Usuarios .....	181
Figura 118. Diagrama de Colaboración Administrar Planes.....	181

Figura 119. Diagrama de estados del Plan .....	182
Figura 120. Diagrama de estados del Indicador .....	183
Figura 121. Diagrama de estados de la Cartografía Local .....	184
Figura 122. Diagrama de estados de la Cartografía Remota .....	185
Figura 123. Modelo de Clases de la Base de Datos .....	186
Figura 124. Modelo Físico de la Base de Datos .....	187
Figura 125. Modelo Lógico de la Base de Datos .....	188
Figura 126. Diagrama de Componentes .....	189
Figura 127. Diagrama de Despliegue .....	191
Figura 128. Vista - Entorno Principal de SIG .....	192
Figura 129. Vista - Navegación por el Plan de Acondicionamiento Territorial de Puno .....	193
Figura 130. Vista - Gráfico del Indicador Porcentaje de Suelos Degradados PAT Puno .....	194
Figura 131. Vista - Navegación por el Plan de Desarrollo Urbano de Ayacucho.....	195
Figura 132. Vista - Ficha del Indicador Grado de Calificación de la Población – PAT Huamanga.....	196
Figura 133. Vista - Video de Prototipo de Proyecto PTAR PDU – Puno.....	197
Figura 134. Vista - Administración de Usuarios.....	198
Figura 135. Vista - Impresión de Mapa.....	199

## RESUMEN

En la presente investigación se formuló el problema general: ¿Cuál es el efecto de implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales?, el objetivo general fue: Implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales; y la hipótesis general que se verificó: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

El método general empleado fue el deductivo-inductivo, el tipo de investigación fue aplicada y con enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, de diseño pre experimental de corte longitudinal, la población fue de 20 profesionales de la DGPRVU del MVCS, no se utilizó técnica de muestreo sino un censo por tratarse de una población pequeña.

La investigación permitió llegar a la principal conclusión que, con la implementación del Sistema de Información Geográfica se mejoró la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales, la afirmación es respaldada por las pruebas estadísticas aplicadas a las encuestas, logrando diferencias significativas y permitiendo reafirmar la hipótesis de investigación planteada.

**Palabras claves:** Sistema de Información Geográfica, gestión de información, planes urbanos, planes territoriales.

## **ABSTRACT**

In the present investigation the general problem was formulated: What is the effect of implementing a Geographic Information System to improve the Information Management of the Urban Territorial Plans?, the general objective was: Implement a Geographic Information System to improve the Information Management of Urban Territorial Plans; and the general hypothesis that was verified: The implementation of a Geographic Information System improves the Information Management of the Territorial Urban Plans.

The general method used was the deductive-inductive, type of research was applied and with a quantitative approach, of explanatory level, of pre experimental design of longitudinal cut, the population was 20 professionals of the DGPRVU of the MVCS, no sampling technique was used but a census because it is a small population.

The investigation allowed us to reach the main conclusion that, with the implementation of the Geographic Information System, the Information Management of the Urban Territorial Plans was improved, the affirmation is supported by the statistical tests applied to the surveys, achieving significant differences and allowing reaffirm the research hypothesis raised.

**Keywords:** Geographical Information System, information management, urban plans, territorial plans.

## INTRODUCCIÓN

La Tecnología es una característica propia del ser humano consistente en la capacidad de éste para emplear herramientas a fin de brindar soluciones en función a nuestras necesidades. Es por ello que la presente investigación tiene como propósito implementar un Sistema de Información Geográfica en entorno Web, como una herramienta para la mejora de la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales de las Municipalidades que cuentan con la asistencia técnica por parte de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; permitiendo su acceso libre desde cualquier punto de Internet para efectuar consultas de información georreferenciada de dichos planes.

La investigación consta de cinco capítulos organizada de la siguiente manera:

En el Capítulo I se desarrolló el Problema de Investigación, detalla la realidad existente y enfoca la situación del problema, la justificación del estudio, la delimitación del problema, así como los objetivos logrados.

En el Capítulo II se desarrolló el Marco Teórico, en este capítulo se describen los antecedentes, iniciando con antecedente internacionales y terminando con los nacionales los cuales sirvieron como guía para el desarrollo de la investigación. Luego pasamos al marco conceptual que son conocimientos y términos de la investigación, la definición de términos, el planteamiento de la hipótesis y las variables de investigación.

En el Capítulo III se desarrolló la Metodología, que comprende una breve descripción del tipo, nivel y diseño de investigación; luego se presenta la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de información y finalmente las técnicas y análisis de datos.

En el Capítulo IV se presentan los Resultados, capítulo en la cual se analiza los resultados obtenidos.

En el Capítulo V se presenta la discusión de los resultados para poder validar la hipótesis general.

Finalmente se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

Bach: José Alfonso Garay Arroyo

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del Problema

A nivel mundial, los sistemas de información geográfica contribuyen significativamente en la solución de diversos problemas, brindando alternativas eficientes, rápidas y oportunas; distinguiéndose por su capacidad de manejar información georreferenciada de naturaleza variada y multidisciplinaria; tal es el caso del explorador de datos ambientales online del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) disponible libremente en <http://geodata.grid.unep.ch/>; en ese contexto se han desarrollado soluciones de mejora a las deficiencias en la Gestión de la Información Urbano Territorial.

En el Perú, la Ley 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, otorga a las autoridades locales la responsabilidad de gestionar y ejecutar los planes de desarrollo locales, concordados con los Planes de Desarrollo Nacionales y Regionales. Sin embargo, de acuerdo a la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a través del Registro Nacional de Municipalidades, a diciembre del 2016, sólo el 40% de las 195 municipalidades provinciales y únicamente el 22% de las 1,639 municipalidades distritales contaban con Planes de Desarrollo Urbano (INEI, 2016). El porcentaje promedio de la población peruana que habita barrios marginales entre los años 2002-2015 ha sido de 49.2% (CEPLAN, 2017). El déficit habitacional en zonas urbanas a nivel cuantitativo es de 31% y a nivel cualitativo de 69% (INEI, 2007). Consecuentemente, no se zonifica apropiadamente el territorio para acceder a la tenencia del suelo, a la vivienda, a los servicios básicos y al equipamiento urbano. La falta de una planificación técnica adecuada no permite que se promuevan las inversiones inmobiliarias mediante la generación de suelo urbano en forma descentralizada. La ausencia y/o desconocimiento de la planificación mediante los Planes Urbano Territoriales no permite Prever los riesgos ni reducir las vulnerabilidades en las edificaciones, la infraestructura, los servicios y la población; exponiéndolos a la vulnerabilidad económica y social. En nuestro país, el Instituto Geográfico del Perú (IGN), es el ente rector de la cartografía nacional, en materia de gestión de actividades relacionadas a la geomática, manteniendo actualizada la base de datos geospaciales;

en concordancia con la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (IDEP, 2019). Sin embargo, en ese contexto no se cuenta con un Sistema de Información Geográfica destinado a la Gestión de la Información de la Planificación Urbano Territorial, y la escasa información existente en las Municipalidades generalmente se encuentra impresa en documentos físicos, y en el mejor de los casos almacenado en archivos dispersos y en formatos no accesibles por el común de los ciudadanos.

Es por ello que, en el marco de la normatividad vigente, la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo, con sede en la ciudad de Lima, como órgano de línea del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del estado peruano, responsable de formular y proponer las políticas nacionales y sectoriales en los rubros de vivienda, urbanismo y desarrollo urbano; por primera vez, asume el reto de gestionar la elaboración de 68 Planes Urbano Territoriales Planes de Acondicionamiento Territorial (PAT), Planes de Desarrollo Metropolitano (PDM) y Planes de Desarrollo Urbano (PDU), financiados con recursos de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), producto de los daños ocasionados al país por el fenómeno natural de “El Niño Costero” durante el verano de 2017 que ha afectado principalmente los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima e Ica y ha permitido evidenciar los altos índices de vulnerabilidad de las poblaciones. Es propicio aprovechar estratégicamente la actual coyuntura nacional para consolidar la información generada en un repositorio común de acceso abierto al público, requiriendo necesariamente para ello contar con una herramienta que contribuya a mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales, permitiendo su difusión, consumo y explotación; lo que permitirá sensibilizar a las autoridades de gobiernos regionales y locales a contribuir con el crecimiento ordenado y sostenible de los Centros Poblados, la ocupación ordenada del suelo, la prevención de riesgos, la sostenibilidad del desarrollo de las ciudades, la accesibilidad y movilidad urbana y la calidad de la inversión pública; mediante la planificación ordenada y responsable del territorio a través de la elaboración y ejecución de los planes urbano territoriales. Por las razones anteriormente expuestas se ha planteado implementar un Sistema de Información Geográfica para la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

## **1.2 Formulación y sistematización del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cuál es el efecto de implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales?

### **1.2.2. Problema(s) Especifico(s)**

- a) ¿Qué resultado se obtiene al elaborar un Sistema de Información Geográfica para incrementar la Creación de la información?
- b) ¿Cuál es la consecuencia de construir un Sistema de Información Geográfica para perfeccionar la Adquisición de la Información?
- c) ¿Qué efecto se obtiene al desarrollar un Sistema de Información Geográfica para modernizar el Procesamiento de la información?
- d) ¿Cuál es la finalidad de diseñar un Sistema de Información Geográfica para aumentar la Difusión de la Información?

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1. Práctica**

La Implementación del Sistema de Información Geográfica, sirve como una herramienta Web para mejorar y optimizar la Gestión de la Información de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, propiciando la difusión y utilización de los contenidos que se obtienen como resultado de la elaboración de los Planes de Acondicionamiento Territorial, Planes de Desarrollo Metropolitano y Planes de Desarrollo Urbano.

### **1.3.2. Metodológica**

El cuestionario aplicado en el pre y post test es el instrumento que permitió medir el efecto de la implementación del Sistema de Información Geográfica en la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales y servirá

como aporte a la comunidad científica para futuros trabajos de investigación relacionados con los temas abordados en este trabajo.

## **1.4 Delimitaciones**

### **1.4.1. Espacial**

El estudio comprendió la mejora de la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales: Planes de Acondicionamiento Territorial (PAT), Planes de Desarrollo Metropolitano (PDM) y Planes de Desarrollo Urbano (PDU); asistidos por la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo (DGPRVU) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Para lo cual se delimitó como Unidad de Análisis al equipo RCC de la DGPRVU, donde laboran profesionales multidisciplinarios, como son los Funcionarios, Directivos, Especialistas y Técnicos.

### **1.4.2. Temporal**

La presente investigación se efectuó de enero a mayo de 2019.

### **1.4.3. Económica**

El proyecto tuvo factibilidad económica ya que para el desarrollo e implementación se empleó software libre, asimismo fue autofinanciado por el investigador.

## **1.5 Limitaciones**

La principal restricción para el desarrollo de la investigación fue el factor económico que ha limitado el ámbito de estudio.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

Implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

### **1.6.2. Objetivo (s) Especifico(s)**

- a) Elaborar un Sistema de Información Geográfica para incrementar la Creación de la Información.
  
- b) Construir un Sistema de Información Geográfica para perfeccionar la Adquisición de la Información.
  
- c) Desarrollar un Sistema de Información Geográfica para modernizar el Procesamiento de la Información.
  
- d) Diseñar un Sistema de Información Geográfica para aumentar la Difusión de la Información.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

**MEJÍA (2017) Tesis: “Desarrollo e implementación de un Visualizador Web Geográfico sobre aguas termales en el Estado de México”.** **Universidad Autónoma de México.** El Objetivo general de la investigación fue el desarrollo e implementación de un visor Web para mostrar la información geoespacial de los manantiales en 7 municipios de México, para conocer la información de su composición química y aprovechar las capacidades de los manantiales en fines turísticos o terapéuticos. Se empleó la metodología de investigación de tipo aplicada, de diseño experimental. Se tuvo como resultado el desarrollo e implementación del visor en entorno Web, brindando información referenciada de los municipios. Como aporte a nuestra investigación se recoge la experiencia de la metodología RUP en cascada y, asimismo, destaca el uso del software libre en la construcción del software en entorno Web geográfico.

**BURRIEL (2017) Tesis: “Diseño y Desarrollo de un Sistema de Información para la Gestión de Información sobre el Cáncer de Mama”.** **Universidad Politécnica de Valencia.** El objetivo principal de este trabajo diseñar un sistema de gestión de datos clínicos y genómicos para su uso en el ámbito de salud basado en Modelos Conceptuales. La Metodología de Investigación empleada es experimental basado en Design Science. Logrando como resultado de la investigación el diseño de arquetipos aplicando el ISO13606 para brindar interoperabilidad entre sistemas, integrando datos y asimismo el diseño de un prototipo de herramienta de gestión y análisis de datos clínicos. Como aporte a nuestra investigación nos permite conocer el uso de los sistemas de información en la gestión de la información, para la solución del problema que nosotros planteamos.

**VICENTE (2016) Tesis: “Implementación de un Sistema de Información Geográfico Web (WEBGIS) para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja mediante el uso de Software Libre”.**

**Universidad Internacional del Ecuador Extensión – Loja.** El Objetivo general de la investigación fue la implementación de un Sistema de Información Geográfico en entorno Web para la municipalidad de Loja empleando el uso de Software Libre. Se empleó la metodología de investigación de tipo aplicada, de diseño experimental. Se tuvo como resultado la implementación del SIG Web usando la plataforma OpenGeo Suite. El principal aporte de esta investigación es la experiencia del uso de software libre en la implementación de un Sistema de Información Geográfica en un contexto Web.

**ESPÍNDOLA Y ROMERO (2015) Trabajo de Grado: “Diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica en línea como soporte para el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Anolaima en sus componentes Urbano y Rural”. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.** El Objetivo general fue el diseño e implementación de un SIG como soporte del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) para el municipio de Anolaima, en los ámbitos urbano y rural, lo que equivalen a los planes de desarrollo aplicados por nuestra investigación. El diseño metodológico de este proyecto es investigación aplicada. El aporte a nuestra investigación recoge la experiencia de generar un aplicativo Sistema de Información Geográfica web como herramienta aplicada a las autoridades municipales de los gobiernos locales, basada en un tipo de Plan Urbano Territorial.

**PALACIO (2015) Tesis: “Análisis de percepción en la gestión de espacios naturales y el uso de sistemas de información geográfica de participación pública”. Universidad Rovira I Virgili de Bogotá.** Se plantean dos objetivos generales, el primero objetivo teórico, en relación con la gestión de los ENP y el papel del método PPGIS, y el segundo objetivo práctico, el nivel de conocimiento de la percepción de los visitantes y población local mediante la implementación del método. Como resultado se demostró que los estudios de percepción desempeñan un papel de vital importancia para conocer la información de un Espacio Natural Protegido (ENP); integrando la geografía

de lugar con la percepción humana empleando para ello los Sistemas de Información Geográfica. El tipo de investigación es experimental. El aporte a nuestra investigación destaca principalmente la investigación sobre los Sistemas de Información Geográfica como instrumentos de apoyo para realizar análisis territoriales.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

**TIQUILLAHUANCA (2018) Tesis: “Buscador inteligente DoiPapers para la gestión de la información en una universidad, Lima 2018”. Universidad Norvert Wiener.** El objetivo principal de la investigación fue plantear un buscador inteligente para la gestión de la información en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Se empleó la metodología de investigación holística de método inductivo, con enfoque mixto cuantitativa y cualitativa. La población fue de 500 docentes, con una muestra de 34 docentes. Como resultado de la investigación se llegó a reafirmar que el problema de gestión de la información tiene como raíz el exceso de data no categorizada que se encuentra en la Web. El principal aporte a nuestra investigación es el uso de la metodología de investigación aplicado a la gestión de la información Web dentro del contexto local.

**COPA y PACOMPIA (2017) Tesis: “Sistema de Información Georreferenciado utilizando Software Libre para apoyar la Toma de Decisiones en la Dirección de Estudios de Pre Inversión del Gobierno Regional de Puno”. Universidad Nacional del Altiplano.** El objetivo principal fue la “aplicación de un Sistema de Información Georreferenciada usando Software Libre para el apoyo a la Toma de Decisiones en la Dirección de Estudios de Pre Inversión del Gobierno Regional de Puno”. La Metodología de investigación fue cuantitativa. Como resultado se comprobó que el uso del Sistema de Información Georreferenciada contribuye a la Toma de Decisiones en el ámbito de estudio; teniendo un grado de aceptación del 87.1% según la encuesta realizada para la prueba de hipótesis. El principal aporte a nuestra investigación es la experiencia de estudio aplicando un SIG utilizando software libre en una entidad de Gobierno Regional.

**UGAZ (2018) Tesis: “Las habilidades gerenciales en la gestión de la información en una entidad pública - Lima 2017”.** Universidad Cesar Vallejo. El objetivo principal de la investigación fue demostrar la influencia de las habilidades gerenciales en la gestión de la información en la unidad gerencial de Estudios y Obras de la sede central del PRONIED en Lima. El estudio presenta un diseño de tipo no experimental, correlacional causal y de corte transversal o transaccional. Como resultado del estudio se demostró a través de los datos estadísticos la confirmación de la hipótesis general demostrando una influencia significativa del 87.0% de las habilidades gerenciales en la gestión de la información. El principal aporte a nuestra investigación es la determinación de las dimensiones e indicadores de la variable Gestión de Información, asimismo se toma muy en cuenta el procedimiento metodológico de la investigación realizada por UGAZ.

**RIVERA (2017) Tesis: “Gestión de la información en el Poder Judicial 2017”.** Universidad Cesar Vallejo. El objetivo principal de la investigación fue determinar el nivel de Gestión de la Información promovida por el Poder Judicial en el año 2017. El tipo de estudio es básico descriptivo, con diseño no experimental, se empleó una población de 100 personas de perfil ingenieros informáticos con una muestra de 80 personas. Como resultado se tuvo que el 73.8%, refieren que el nivel de la gestión de información en el Poder Judicial en el 2017 es de nivel medio y solo el 26.3% define que el nivel de la gestión de la información en el Poder Judicial en el 2017 es de nivel alto. El principal aporte a nuestra investigación es la determinación de la variable Gestión de Información y la teoría necesaria para la identificación de las dimensiones, por otra parte, se tomará en cuenta el procedimiento metodológico de la investigación de RIVERA PIO.

**CHILA y MAMANI (2014) Tesis: “Sistema Integrado Basado en Tecnologías Open Source Hibernate, Spring y JSF 2.0 aplicando Patrones Data Access Object y Business Object para la Gestión de la Información de Coopain Cabana – Puno”.** Universidad Nacional del Altiplano. El objetivo principal de esta investigación fue el desarrollo de un

Sistema Integrado basado en tecnologías Open Source, aplicando patrones, para mejorar la gestión de la información de Cooperativa Agroindustrial COOPAIN en Puno. La Metodología de Investigación es de enfoque cuantitativo correlacional, diseño cuasi experimental, se estudió una población de 21 personas y una muestra de 20 personas. Como resultado de la investigación se demostró que el Sistema Integrado basado en Tecnologías Open Source mejora la gestión de la información de la Cooperativa Agroindustrial COOPAIN en Cabana, Puno. El principal aporte de la Investigación es el uso de la metodología de investigación aplicado a un sistema para integrado basado en tecnologías open source, aplicado a la gestión de información.

## 2.2 Marco Conceptual

### 2.2.1 Variable Independiente: Sistema de Información Geográfica

#### Definición

Según la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial del Perú (CONIDA, 2018), definió:

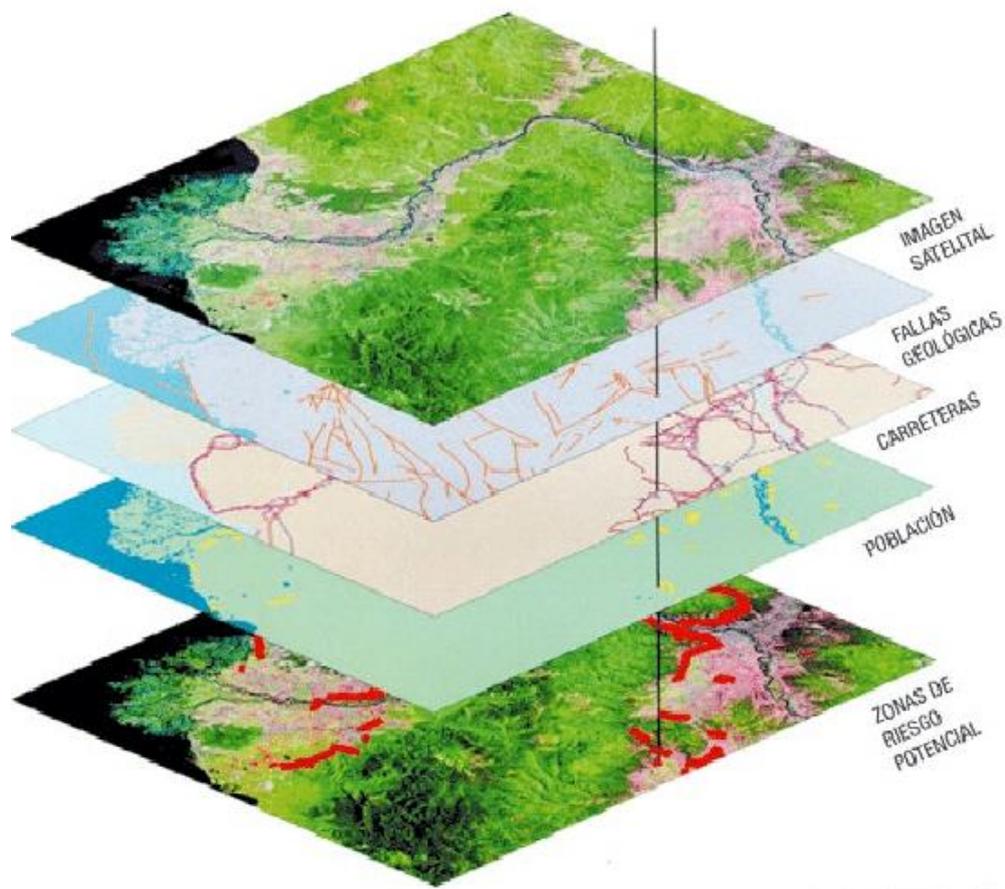
Un Sistema de Información geográfica es “un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar grandes volúmenes de datos, transformar y presentar información geográfica”. Además, afirma que, este sistema “está integrado para trabajar con información espacial y atributos asociados, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones”.

Según Aguilera y Molero (2007), definieron: “Los SIG son instrumentos técnicos con capacidades múltiples, diseñados y habilitados para inventariar información geográfica, la misma que alimenta las funciones de análisis con que están equipados los SIG, para finalmente convertirse en herramientas útiles para la administración y planificación”.

Según Star y Estes (1990), definieron: Un Sistemas de Información Geográfica se define como “un sistema de información diseñado para trabajar con datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas, es decir, con información geográfica”.

Según National Centre of Geographic Information and Analysis NCGIA, (1990), definió: “Un Sistema de Información Geográfica es un sistema de hardware, software y procedimientos para facilitar la gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y visualización de datos georreferenciados para resolver problemas complejos relacionados con la planificación y Gestión de recursos”.

Un Sistema de Información Geográfica (conocido con el acrónimo SIG en español) o Geographic Information System (con el acrónimo GIS en inglés), se diferencia con un sistema de información convencional por la disposición de información cartográfica georreferenciada en cada una de las capas que contienen entidades (puntos, líneas, polilíneas y polígonos). Un Sistema de Información Geográfica Web, es un tipo de sistema de información distribuida y generalmente está compuesto por una arquitectura cliente servidor.



*Figura 1.* Organización de un SIG

Fuente: Environmental Systems Research Institute, ESRI (2019)

### **Características**

Loranca (2000) en su trabajo de tesis de maestría, presenta un cuadro con las características de los Sistemas de Información Geográfica bajo la concepción de 3 autores; Pissinou (1993), Subramanian (1993), Shekhar (1997).

<b>Características de los SIG</b>	<b>Pissinou</b>	<b>Subramanian</b>	<b>Shekhar</b>
Soporte a la toma de decisiones	X	X	X
Administrar y compartir datos	X		X
Grandes volúmenes de información	X		X
Diferentes tipos de datos	X		X
Objetos en 3D	X		
Mantener información temporal	X		
Representación de relaciones espaciales		X	X
Perspectiva		X	
Operadores Espaciales		X	X
Extender modelo a otras aplicaciones		X	
Captura		X	X
Almacenamiento		X	X
Análisis espacial		X	X

*Figura 2.* Características de los SIG

Fuente: Loranca (2000)

### **Teorías o Modelos**

En función a la representación espacial se puede clasificar los Sistemas de Información Geográfica en dos modelos.

#### **Modelo Raster.**

Está constituido por una matriz de puntos representando un muestreo de una característica geográfica. Este modelo se centra en las propiedades del espacio. Un raster es un archivo que almacena sus datos en celdas discretas. Cuanto mayor sean las dimensiones de las celdas (resolución) disminuye la precisión en la representación del espacio geográfico (Peña, 2006).

#### **Modelo Vectorial.**

Está representada por entidades u objetos geométricos (puntos, líneas y polígonos) mediante la especificación de sus coordenadas.

La ventaja de este modelo radica en las representaciones geométricas de los elementos y sus relaciones topológicas, permitiendo al SIG aplicar funciones analíticas que no son posibles con los modelos raster (Peña, 2006).

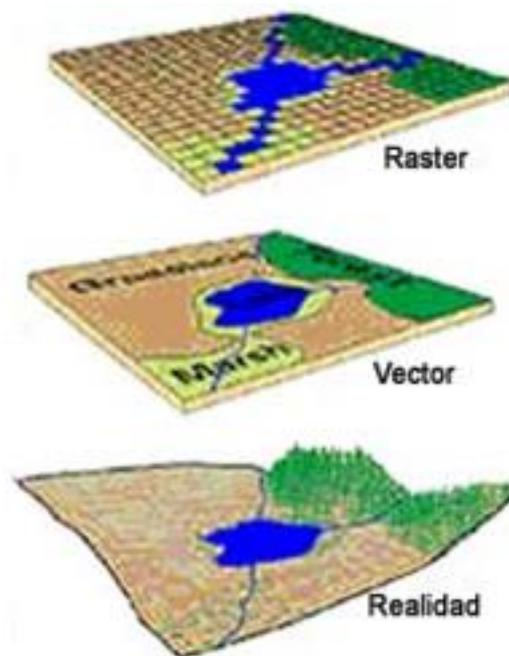


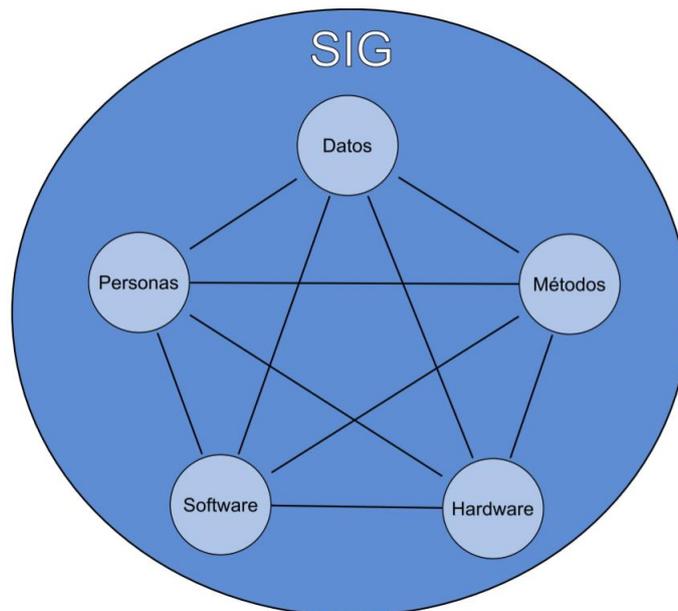
Figura 3. Formatos SIG  
Fuente: Korte (2001)

### **Dimensiones de la Variable Independiente: Sistema de Información Geográfica**

Un Sistema de Información Geográfica está compuesto de cinco elementos principales: Olaya (2016).

1. **Equipos (Hardware):** Los SIG requieren para su ejecución equipos de cómputo como servidores, PCs, recomendándose que estos dispongan de recursos óptimos (alta velocidad de procesamiento, capacidad óptima de almacenamiento).
2. **Programas (Software):** Los softwares SIG cuentan con las funciones y herramientas necesarias para el tratamiento de la información desde la entrada de datos, almacenamiento, manipulación, análisis, procesamiento y despliegue de la información geográfica. Los softwares deben contener principalmente un eficiente sistema de gestión de bases de datos SGBD.

3. **Base de Datos:** La parte más importante de un SIG depende de las bases de datos, con la particularidad especial de poder almacenar la información vectorial que representan las entidades geográficas.
4. **Recurso Humano:** El recurso humano que se requiere para el manejo de los SIG es para el manejo del software y asimismo para el tratamiento de la información.
5. **Método:** Para trabajar con un SIG se requiere contar con una planificación especialmente diseñada a fin de estructurar convenientemente la información.



*Figura 4.* Elementos de un SIG  
Fuente: Olaya (2016)

## **2.2.2 Variable Dependiente: Gestión de la Información**

### **Definición**

Según Bustelo y Garcia (2001), citado por Arevalo (2007), citado a su vez por Rivera (2017) y Ugaz (2018), definió:

“Gestión de la información se trataría de la explotación de la información para la consecución de los objetivos de la entidad. Su creación, adquisición, procesamiento y difusión”. (p.6).

Según Bartle (2009), citado por Diaz (2012) y Ugaz (2018), definió:

“La gestión de la información es un proceso que cumple necesariamente con cuatro (4) etapas: la determinación de la información que se necesita, el recojo y análisis, el registro y recuperación, y finalmente, la utilización y divulgación”.

Según Barrios (2004) citado por Vasco (2011) y Rivera (2017), definió:

La gestión de la información es: “la acción integradora y el efecto de administrar los recursos de información internos y externos de la organización y las tecnologías que se emplean, por lo que se requiere establecer la dirección apropiada de quienes intervienen en su manipulación”, la finalidad es “asegurar que el valor y los beneficios obtenidos del uso de la información sean iguales o mayores a los costos en que se incurrió para su recolección, organización, almacenamiento, recuperación, uso y eliminación”. (pp.31).

La gestión de la información obedece a un conjunto de actividades que forman parte de un ciclo de vida, con el principal propósito de realizar la explotación de la información asegurando la calidad, accesibilidad y utilidad; maximizando los beneficios derivados de su consumo.

## Modelos de gestión de información

### Modelo de Butcher y Rowley

Butcher y Rowley (1998), plantearon un modelo al que llaman “Ciclo de la gestión de información”, el cual está compuesto por siete elementos, detallado en español en la figura 5.



Figura 5. Modelo de la gestión de información de Butcher y Rowley

Fuente: Ponjuán Dante (2011)

### Modelo de Choo

El modelo propuesto por Choo, está enfocado en siete (7) actividades que se encuentran relacionadas y enmarcadas dentro de un ciclo continuo, detallado en la figura 6.

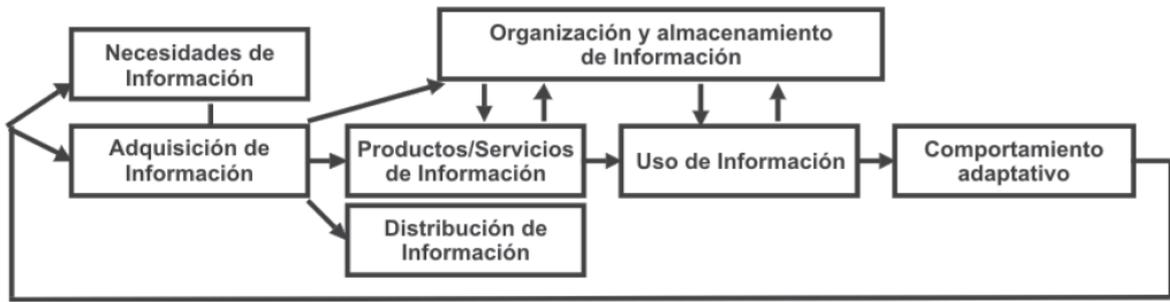


Figura 6. Modelo de Gestión de Información de Choo (1992)

Fuente: Ponjuán Dante (2011)

### Modelo de Paéz Urdaneta

GESTIÓN DE INFORMACIÓN							
Uso	Depreciación	Fuentes	Sistemas	Servicios	Capitalización	Actividades de apoyo	Infraestructura Recursos Humanos Desarrollo de tecnología Suministros
	ACTIVOS DE INFORMACIÓN						
Manejo	Ciclo de vida de la Información	Gestión de Recursos de Información			Gestión de Información Estratégica		
Suministro		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapeo de la distribución de los Rec. Inf.</li> <li>Monitoreo del uso de los recursos de inf.</li> <li>Costo y valor/precio de los R.I.</li> <li>Desarrollo de perfiles de necs. de inf.</li> <li>Coordinar la adquisición de los R.I.</li> <li>Mejorar los mecanismos de distribución</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar la planificación corporativa con la planificación estratégica</li> <li>Evaluar la base informativa y las necesidades de las actividades de apoyo y de línea</li> <li>Mejorar la calidad de la conexión de información entre las actividades de línea y de apoyo</li> </ul>		
Necesidades		<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer la contabilidad de la GI</li> <li>Monitoreo del manejo técnico de los RI</li> <li>Proteger la inteligencia organizacional</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener inteligencia externa para apoyar las actividades de línea</li> <li>Monitoreo del impacto de la gestión estratégica en los márgenes competitivos de la organización</li> </ul>		
FLUJO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	Procesamiento de Transacciones	Gestión holística de la Información					Actividad de línea
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar la naturaleza de la información en las diferentes funciones gerenciales</li> <li>Optimización de los procesos de toma de decisión a los niveles superior y medio</li> <li>Mejorar la calidad del ambiente informacional de la organización</li> <li>Mejorar la calidad del trabajo individual mediante la agregación de valor</li> <li>Promover el uso efectivo de la base informacional de la organización</li> <li>Monitoreo de tendencias externas que pueden influir en el ambiente informativo de la organización y en el sector local de información</li> <li>Evaluar el impacto de la GI en el ambiente social y laboral de la organización</li> <li>Promover la filosofía de la GI entre los miembros de la organización</li> </ul>					Calidad del ambiente social de la organización
Aprendizaje Organizacional	FUNCIONES GERENCIALES/ PROCESO DE TOMA DE DECISIONES						Comportamiento Organizacional
	Planificación	Organización	Dirección	Control	Reciclaje		

Figura 7. Modelo de Gestión de Información de Choo (1992)

Fuente: Ponjuán Dante (2011)

De acuerdo con Páez (1992), citado por Ponjuán (2011), la gestión de información engloba elementos y procesos en diferentes dimensiones dentro de la gestión, para lo cual presentó un modelo detallado en la figura 7.

## **Dimensiones de la Variable Dependiente: Gestión de la Información**

### **a) CREACIÓN**

Para Páez (1992), “la creación de la información es proporcionada por fuentes internas y externas de la organización y es considerada un activopreciado”; asimismo para Ponjuán (2011), a pesar de estar de acuerdo con Páez, añadió que “esta generación responde al consumo de información de los usuarios” Ugaz (2018).

Indicadores

- Fuentes Internas
- Fuentes Externas

### **b) ADQUISICIÓN**

Para Ugaz (2018), la adquisición “es un proceso conducido por las necesidades de información”. Sostiene además que, “la planificación para la adquisición de información se ha convertido en una función compleja, pues al crecer la especialización han proliferado las fuentes y servicios que demandan un conocimiento profundo de las mismas, su evolución y su perfil general”. Asimismo, “las fuentes existentes deben ser evaluadas permanentemente, las nuevas deben ser valoradas y el vínculo entre fuentes y necesidades también debe ser reexaminado en forma constante” Ugaz (2018).

Indicadores

- Necesidades
- Evaluación

### **c) PROCESAMIENTO**

Para Choo (2002) “el procesamiento de información contempla una etapa de organización y almacenamiento en un repositorio general donde se le agrega valor y se trasforman en productos y servicios orientados a responder las necesidades de los usuarios”; sin embargo para Ponjuán (2011)|, a pesar que está de acuerdo con lo planteado por Choo, añadió que “al procesamiento de la información se debe considerar su ciclo de

vida, debido a que con el paso del tiempo la información pierde validez y en consecuencia su vigencia, calidad y relevancia” Ugaz (2018).

Indicadores

- Validación
- Organización y Almacenamiento
- Calidad
- Relevancia

**d) DIFUSIÓN**

Para Butcher y Rowley (1998), la difusión tiene que ver con “el conocimiento público y de fácil acceso de la información; para Choo (2002) la difusión debe estar orientada en canales de acuerdo a las características de los usuarios a fin de obtener alternativas de selección para respaldar el proceso decisorio”; sin embargo, para Ponjuán (2011) la difusión de la información debe ser adecuada y soportada por los sistemas informáticos (TIC), siendo evaluados constantemente para optimizar su tránsito Ugaz (2018).

INDICADORES

- Conocimiento público
- Acceso a la información
- Canales de comunicación
- Uso de las TICs

## 2.3 Definición de Términos

### RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

Define **Quién** debe hacer **Qué**, **Cuándo** y **Cómo** debe hacerlo.

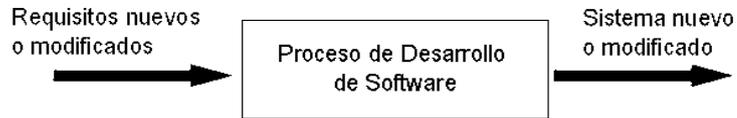


Figura 8. Proceso de Desarrollo de Software  
Fuente: Moreno (2003)

El proceso de software depende de las características propias de cada uno de los proyectos a desarrollar; la naturaleza de cada uno de ellos exige que el proceso sea configurable. En la figura 9 se muestra el proceso general de desarrollo de software Moreno (2003).

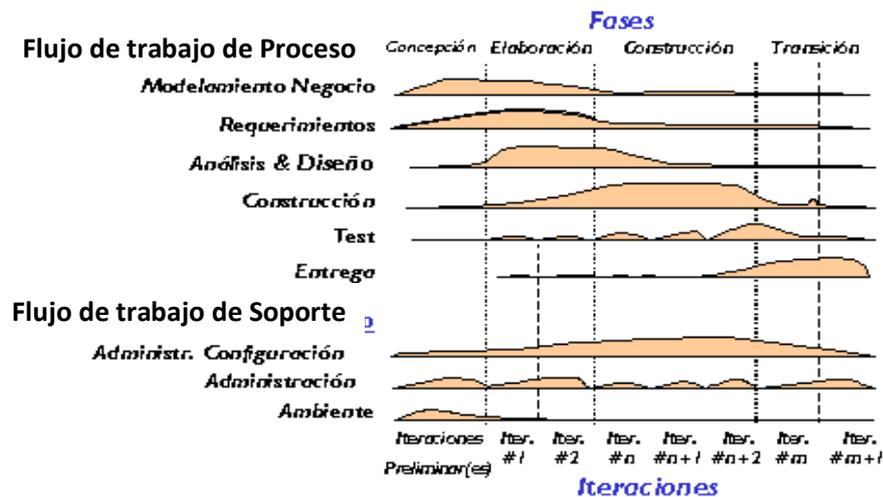


Figura 9. Estructura de la Metodología RUP  
Fuente: Moreno (2003)

La parte medular del proceso unificado establecido por RUP es el Lenguaje Unificado de Modelado UML, utilizado para elaborar los esquemas o diagramas del Sistema de Software.

## **Características de RUP**

**Dirigido por casos de uso:** “Los casos de uso se utilizan como un artefacto básico para establecer el comportamiento deseado del sistema, para verificar y validar la arquitectura del sistema, para las pruebas y para la comunicación entre las personas involucradas en el proyecto” Moreno (2003).

**Centrado en la arquitectura:** “La arquitectura del sistema se utiliza como un artefacto básico para conceptuar, construir, gestionar y hacer evolucionar el sistema en desarrollo” Moreno (2003).

**Un proceso iterativo:** “Permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va haciendo crecer el sistema” Moreno (2003).

**Reduce el costo de riesgo:** “Si los desarrolladores tienen que repetir la iteración, la organización solo pierde el esfuerzo mal empleado de la iteración. No el valor del producto entero” Moreno (2003).

**Un proceso incremental:** “Es aquel que involucra la continua integración de la arquitectura del sistema para producir esos ejecutables, donde cada nuevo ejecutable incorpora mejoras incrementales sobre otros” Moreno (2003).

**RUP es un proceso configurable:** “RUP es adaptable y puede configurarse para cubrir las necesidades del proyecto que van desde pequeños equipos de desarrollo hasta grandes empresas de desarrollo” Moreno (2003).

**RUP impulsa un control de calidad y una gestión del riesgo:** “La evaluación de la calidad va contenida en el proceso, en todas las actividades e implicando a todos los participantes, mediante medidas y criterios objetivos” Moreno (2003).

## **UML**

El Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language) “es una de las herramientas que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender y comunicarlas a otras personas” Schmuller (2010, p. 24).

Es importante remarcar que “UML es un lenguaje de modelado para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir”. Fowler y Scott (1999).

## PATRÓN DE DISEÑO MVC

“Es un patrón de diseño estandarizado el cual es aplicado a la arquitectura de software en la cual se busca separar los datos de interfaz de usuario y la lógica del software en tres partes”. La vista se es la interfaz gráfica entre el sistema y el usuario, el controlador contiene el control de las acciones que efectúa el usuario, invocando al modelo o la vista y el modelo representa la información del sistema Guzman (2013).

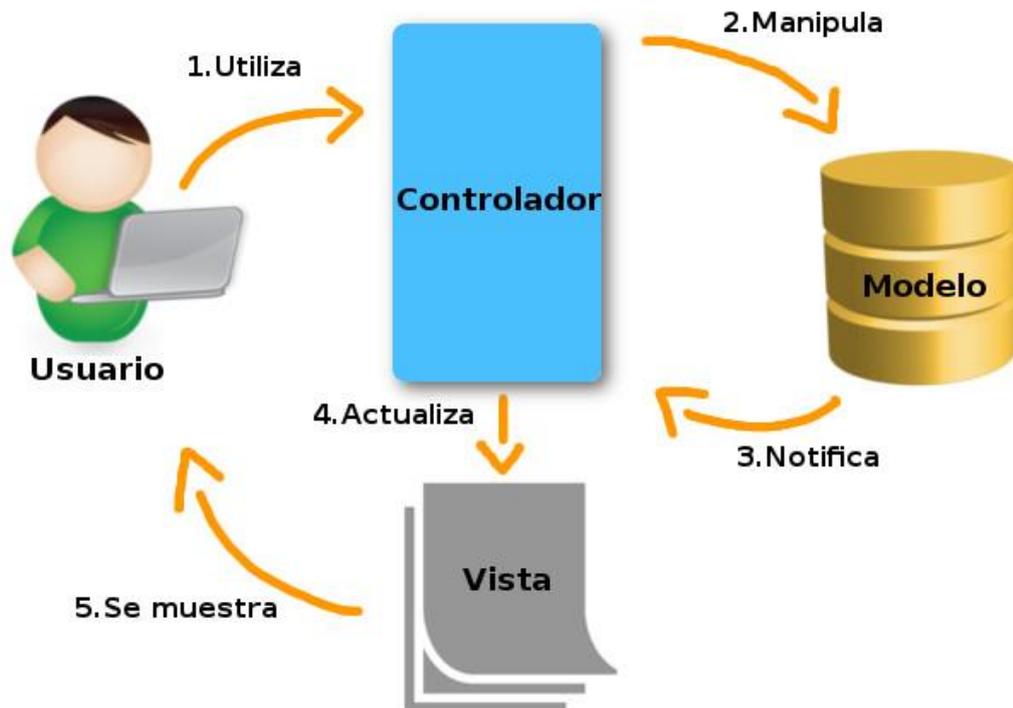


Figura 10. Flujo del patrón MVC  
Fuente: Alvizu (2016)

## SOFTWARE LIBRE

Es la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar y mejorar el software Stallman (2004).

La Libertad 0, se refiere a la Libertad para ejecutar el programa, la libertad 1, establece la libertad para estudiar el código del programa y poder adaptarlo a nuestras necesidades, la libertad 2, considera la libertad para Redistribuir copias y la libertad 3, consiste en la libertad para mejorar el programa y posteriormente publicarlo y compartir el código fuente Stallman (2004).

## **HTML**

Significa Hypertexted Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto). “Es el lenguaje de programación predominante en el desarrollo de páginas y aplicaciones web. Permite crear la estructura del browser. Los documentos HTML son almacenados en el servidor y se accede a ellos desde un navegador web del equipo cliente” De Fuenmayor (2016).

## **PHP**

(PHP Hypertext Pre-processor) “es un lenguaje de programación interpretado usado en la creación de contenidos web dinámico y aplicaciones para servidores. La interpretación y ejecución de los scripts PHP se hacen en el servidor, el cliente (un navegador que pide una página web)” Alegsa (2013).

## **JAVA**

Java “es el lenguaje de programación y un entorno de ejecución de programas escritos en java. El compilador de java traduce el código fuente java en instrucciones que son interpretadas por la máquina virtual de java (Java Virtual Machine)”. Vílchez (2012)

## **JAVASCRIPT**

Javascript “es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Permite crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios” Perez (2007).

## **JSON**

Es el acrónimo de en inglés de JavaScript Object Notation, “es un formato de intercambio de datos en aplicaciones Web. No requiere el uso de XML. JSON se basa en los tipos de datos y sintaxis del lenguaje javascript. Es compatible con cadenas, números, boolean y valores nulos”. Asimismo, se puede combinar con valores en matrices y objetos Robledo (2017).

## **JQUERY**

JQuery “es un framework Javascript, es un producto que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, que aporta una serie de funciones o códigos para realizar tareas habituales” Alvarez (2009).

## **AJAX**

JavaScript Asíncrono y XML (AJAX), “es un término que describe un nuevo modo de utilizar varias tecnologías existentes, como HTML, XHTML, CSS, JavaScript, DOM, XML y el objeto XMLHttpRequest, es posible lograr aplicaciones web capaces de actualizarse continuamente sin tener que recargar la página completa” Condor (2014).

## **WEB SERVER APACHE**

El servidor HTTP Apache “es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Windows, Linux, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server httpd” Apache Software Foundation (2019).

## **GEOSEVER**

Geoserver “es un servidor de código abierto para compartir datos geoespaciales diseñado para la interoperabilidad, publica datos de cualquier fuente importante de datos espaciales utilizando estándares abiertos” Geoserver (2019).

## **OPENLAYERS**

Openlayers “es un framework JavaScript que permite incluir mapas georreferenciados en cualquier página web, fue desarrollado por MetaCarta, actualmente forma parte del proyecto Open Source Geospatial Foundation. A diferencia de Google Maps y MSN Virtual Earth tiene licencia Open Source” Openlayers (2019).

## **APACHE TOMCAT**

Tomcat (también llamado Jakarta Tomcat o Apache Tomcat) “funciona como un contenedor de servlets; implementa especificaciones de los servlets y de los Java Server Pages (JSP). Se encarga de publicar el contenido estático de un sitio web y redirige las peticiones dinámicas al servidor de aplicaciones Tomcat” Apache (2019).

## **BASE DE DATOS**

“Es un conjunto de datos almacenados sin redundancias innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones” Cobo (2008, p. 7).

## **BASE DE DATOS GEOGRÁFICA**

Una base de datos geográfica “es, una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones” Altamirano (2005).

## **POSTGRESQL**

“Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientado a objetos. Actualmente es uno de los Sistemas Gestores de Base de Datos Relacionales (SGBDR) de código abierto más potente del mercado comparable a otras opciones comerciales” PostgreSQL Global Development Group (2018).

## **POSTGIS**

“Es un complemento de PostgreSQL, permite la administración de información espacial de manera similar a ESRI SDE o al plugin de Oracle Spatial. Permite la implementación de funciones y ejecución de consultas SQL espaciales, cumpliendo con las especificaciones de OpenGIS” Regina O. Obe (2011).

## **GEORREFERENCIACIÓN**

“La georreferenciación es el término adoptado para describir el fenómeno de asignar datos de localización a entidades geográficas en base a un sistema de referencia estándar, como por ejemplo la latitud y la longitud o el sistema UTM” Queraltó (2008).

## **SIG WEB**

Sistema de Información Geográfica Web “es un tipo de sistema de información distribuida, que comprende al menos de un servidor y de un cliente, en donde el servidor es un servidor SIG y el cliente es un navegador web, aplicación de escritorio o aplicación móvil”. En su forma más simple SIG web se puede definir como “cualquier SIG que utiliza tecnología web para la comunicación entre un servidor y un cliente” ESRI (2017).

## **WMS (Web Map Service)**

WMS “es un servicio de producción de mapas a través de la Web, es un estándar internacional definido por el OGC que define un mapa como una representación de datos cartográficos para ser visualizados a través de un navegador web”. Junta de Castilla y León (2009, p. 57).

## **PLAN**

“Es un instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos en el se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados” CENEPRED (2014).

## **INSTITUTO GEOGRÁFICO DEL PERÚ (IGN)**

Instituto Geográfico del Perú (IGN) “es el ente rector de la cartografía nacional, planea, dirige, ejecuta y controla las actividades relacionadas a la geomática, manteniendo actualizada la base de datos geoespacial; concordante con la infraestructura de datos espaciales del Perú” IGN (2019).

## **INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL PERÚ (IDEP)**

“Es un conjunto de políticas, estándares, organizaciones, recursos humanos y tecnológicos que facilitan la producción, obtención, uso y acceso a la información espacial, a fin apoyar el desarrollo territorial del país y favorecer la oportuna toma de decisiones” PCM (2007).

## **INEI**

El Instituto Nacional de Estadística e Informática “es un organismo técnico especializado, con autonomía técnica y de gestión, dependiente de la PCM. Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país” INEI (2019).

## **RENAMU**

Es el registro nacional de Municipalidades efectuado anualmente por el INEI.

## **CONIDA**

“La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial, CONIDA, es el órgano rector de las actividades Espaciales en el Perú y Sede de la Agencia Espacial del Perú” CONIDA (2018).

## **NCGIA**

National Center for Geographic Information and Analysis (Centro Nacional de Información y Análisis Geográficos), es un consorcio de investigación independiente dedicado a la investigación básica y la educación en ciencias de la información geográfica y sus tecnologías relacionadas, incluidos los sistemas de información geográfica NCGIA (2019).

## SINCEP

El Sistema Nacional de Centros Poblados SINCEP “es el conjunto jerárquico y dinámico de centros poblados y sus ámbitos de influencia, busca fortalecer la integración a través de la identificación de los centros poblados dinamizadores y sus unidades de planificación territorial para la racionalización de las inversiones” Artículo 5° D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

## DESARROLLO SOSTENIBLE

“Desarrollo que satisface necesidades de generación presente, sin comprometer capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” Comisión BRUNTLAND (1987).

## PLANES URBANO TERRITORIALES

“Los Planes Urbano Territoriales se refieren a los Instrumentos de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, establecidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible” RATDUS D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

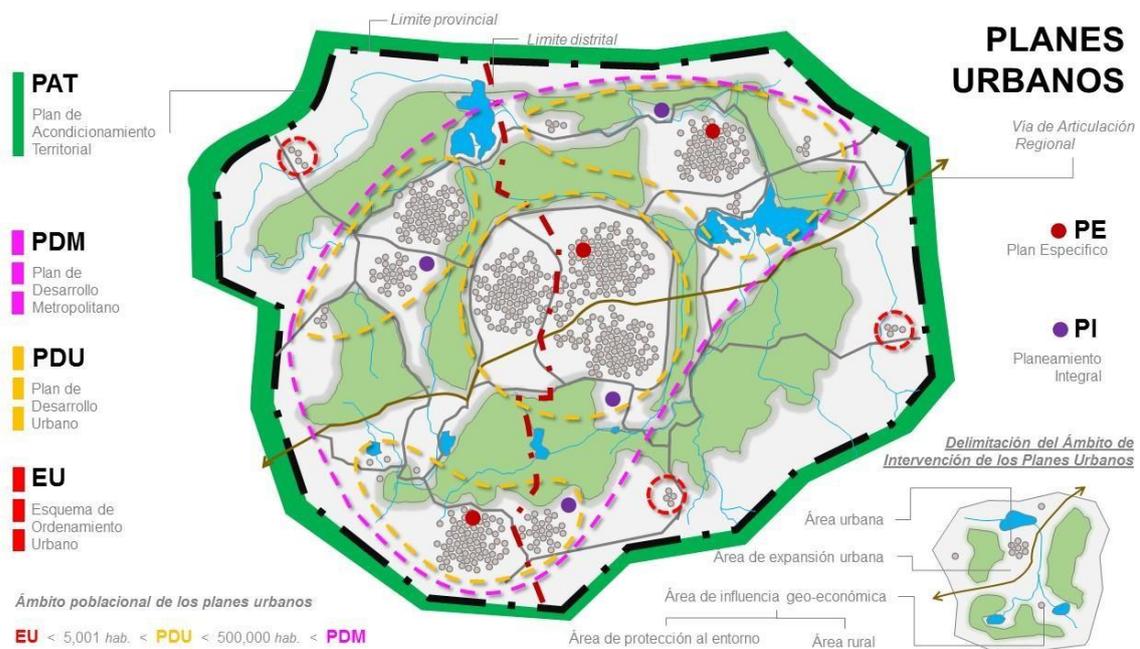


Figura 11. Ámbito de intervención de los Planes Urbano Territoriales  
Fuente: DGPRVU (2017)

### **Plan de Acondicionamiento Territorial (PAT)**

“Es el instrumento técnico - normativo de planificación física integral en el ámbito provincial que orienta y regula la organización físico - espacial de las actividades humanas en cuanto a la distribución, categoría, rango jerárquico y rol de los centros poblados en los ámbitos urbano y rural; la conservación y protección del recurso y patrimonio natural y cultural; el desarrollo de la inversión pública y privada en los ámbitos urbano y rural del territorio provincial; y, la ocupación y uso planificado del territorio, para lograr el mejoramiento de los niveles y calidad de vida de la población urbana y rural, bajo el enfoque territorial prospectivo, competitivo y de sostenibilidad, en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial Regional, las Políticas, las Regulaciones Regionales y Nacionales y, el SINCEP. Actualiza y/o complementa la estructura del SINCEP” Artículo 15° D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

“El ámbito de aplicación del PAT es el territorio de una provincia. En los casos que esta circunscripción territorial contenga o esté contenida en espacios geográficos de cuencas, litorales u otra condición natural que se identifique, los Gobiernos Locales involucrados pueden adoptar el mecanismo de la Mancomunidad Municipal para la formulación, aprobación, gestión, seguimiento y evaluación del citado Plan” D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

### **Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM)**

“Es el instrumento técnico - normativo que orienta y regula la gestión territorial y el desarrollo urbano sostenible de las áreas metropolitanas, conformadas por jurisdicciones distritales, cuyas circunscripciones son parte de una continuidad física, social y económica. Se elabora en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial Regional, las Políticas y Regulaciones Regionales y Nacionales y el SINCEP” Artículo 24° D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

### **Plan de Desarrollo Urbano (PDU)**

“Es el instrumento técnico - normativo, que orienta el desarrollo urbano de las ciudades mayores, intermedias y menores, con arreglo a la categorización establecida en el SINCEP. Se elabora en concordancia con el PAT y/o el PDM, según

corresponda y, con el SINCEP. Forma parte del Plan de Desarrollo Municipal Provincial y/o Distrital Concertado, según corresponda, al que hace referencia la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y constituye su componente físico – espacial” Artículo 32° D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

“El ámbito del PDU comprende los conglomerados urbanos y/o áreas urbanas cuya población es mayor de 5,000 habitantes, así como las ciudades capitales de provincia, y/o áreas delimitadas en el PDM. Cuando estas ciudades conformen conurbaciones o conglomerados urbanos, el PDU comprende la totalidad de las áreas involucradas, aun cuando éstas correspondan a más de una jurisdicción municipal. En este caso se puede adoptar la Mancomunidad Municipal para la formulación, aprobación, gestión, seguimiento y evaluación del PDU” D.S. N° 022-2016 VIVIENDA (2016).

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

### **2.4.2 Hipótesis(s) Específica(s)**

- a) La elaboración de un Sistema de Información Geográfica incrementa la Creación de la Información.
  
- b) La construcción de un Sistema de Información Geográfica perfecciona la Adquisición de la Información.
  
- c) El desarrollo de un Sistema de Información Geográfica moderniza el Procesamiento de la Información.
  
- d) El diseño de un Sistema de Información Geográfica aumenta la Difusión de la Información.

## 2.5 Variables

### 2.5.1 Definición conceptual de las variables

**Variable Independiente (X):** Sistema de Información Geográfica.

Conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar grandes volúmenes de datos, transformar y presentar información geográfica CONIDA (2018).

**Variable Dependiente (Y):** Gestión de la Información.

Explotación de la información para la consecución de los objetivos de la entidad. Su creación, adquisición, procesamiento y difusión Arévalo (2007).

### 2.5.2 Definición operacional de las variables

**Variable Independiente (X):** Sistema de Información Geográfica.

Conjunto de elementos que definen su composición, está conformado por los equipos, programas, base de datos, recursos humanos y el método.

**Variable dependiente (Y):** Gestión de la Información.

Son componentes de la gestión de la información con la finalidad de crear, adquirir, procesar y difundir la información.

Se cuantifica en término de calificación cualitativa para cada una de las dimensiones.

$$Y = f(X)$$

### 2.5.3 Operacionalización de la variable

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de Medición	Nivel y Rango
<b>Sistema de Información Geográfica</b>	Equipos	- Recursos óptimos		Cualitativa ordinal	
	Programas	- Software especializado		Escala de Likert	
	Base de Datos	- Almacenamiento de datos vectoriales		1 = Pésima 2 = Mala 3 = Regular 4 = Buena 5 = Excelente	
	Recursos Humanos	- Manejo del Software - Tratamiento de Información			
	Método	- Diseño de planificación			

Tomado de Olaya (2016).

Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente

Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de Medición	Nivel y Rango
<b>Gestión de la Información</b>	Creación	- Fuentes Internas	1-4	Cualitativa ordinal	Nivel Bajo <4-9>
		- Fuentes Externas		Escala de Likert	Nivel Medio <10-15>
	Adquisición	- Necesidades - Evaluación	5-8	1 = Pésima	Nivel Alto <16-20>
				2 = Mala	Nivel Bajo <4-9>
				3 = Regular	Nivel Medio <10-15>
Procesamiento	- Validación - Organización y Almacenamiento - Calidad - Relevancia	9-17	4 = Buena	Nivel Alto <16-20>	
			5 = Excelente	Nivel Bajo <9-20>	
Difusión	- Conocimiento público - Acceso a la información - Canales de comunicación - Uso de las TICs	18-24		Nivel Medio <21-32>	
				Nivel Alto <33-45>	
General				Nivel Bajo <24-55>	
				Nivel Medio <56-87>	
				Nivel Alto <88-120>	

Tomado de Arévalo (2007).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Método de Investigación**

El método general de la investigación fue el Deductivo-Inductivo.

### **3.2 Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo.

### **3.3 Nivel de investigación**

El nivel de investigación fue el Explicativo.

### **3.4 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación fue el Pre experimental de corte longitudinal.

### **3.5 Población y Muestra**

#### **Población**

Para los fines de la presente investigación, la población está comprendida por veinte (20) trabajadores de la Unidad de Análisis “Equipo RCC (Reconstrucción Con Cambios) de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento”. Dicha población está conformada por profesionales multidisciplinarios entre Funcionarios, Directivos, Especialistas y Técnicos.

**Criterios de inclusión:** Se consideró a todo personal que tenga conocimiento del proceso de gestión de la información de los planes urbano territoriales.

**Criterio de exclusión:** Aquel personal que no se encuentra físicamente en el momento de la toma de la encuesta por motivo de vacaciones, enfermedad u otros.

## **Muestra**

En la investigación no se usó la técnica de muestreo por ser una población pequeña y por considerarla un número manejable, consecuentemente se usó la técnica del censo, tomando el 100% de la población; siendo el total de 20 profesionales.

### **3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la presente investigación tomó en cuenta como unidad de análisis la información de los Planes Urbano Territoriales que cuentan con asistencia técnica de la DGPRVU del MVCS.

- Técnica de Recolección de Datos: Se empleó la Encuesta.
- Instrumento de Recolección de Datos: Se empleó el Cuestionario de 24 preguntas mostrado en el **Anexo 02**.
- La Ficha Técnica del instrumento se presenta en el **Anexo 03**.

### **3.7 Procesamiento de Información**

Se elaboró una base de datos con la información del pre-test, así como con la información del post-test en la cual se codificó y sistematizó la información a fin de detectar encuestas no válidas. La base de datos se presenta en el **Anexo 4**.

Se elaboró el baremo con los datos de la información del pre-test y post-test, los que se muestran en el **Anexo 5**.

### **3.8 Técnicas y análisis de datos**

#### **Técnicas**

Para la presentación de los resultados se elaboraron:

- Tablas de base de datos donde se ingresarán las respuestas dadas por los participantes ante el cuestionario previamente validado por juicio de expertos.
- Tablas de frecuencias, donde se establecen las características de la gestión de la información.

## **Análisis de Datos**

Contrastación de hipótesis donde partiendo de tablas de datos buscando rechazar la hipótesis nula o de independencia de variables. Siendo variables cualitativas las que se efectuaron comparaciones del rango medio de las muestras relacionadas, siendo una prueba no paramétrica se empleó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, cuyo detalle se presenta en el siguiente capítulo donde se encuentran los Resultados.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Estadística Descriptiva

En el estudio se aplicó un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales, para ello se aplicó un Pre-Test que permita conocer las condiciones iniciales del indicador, posteriormente se implementó un Sistema de Información Geográfica y nuevamente se aplicó el cuestionario Post-Test.

#### 4.1.1 Resultados del Pre-Test: Variable Gestión de la Información

Las figuras 12 y 13 muestran los resultados de la medida del Pre-Test para la variable Gestión de la Información.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	18	90.0 %	90.0 %
Alto	2	10.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 12. Medida del Pre-Test para la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración Propia

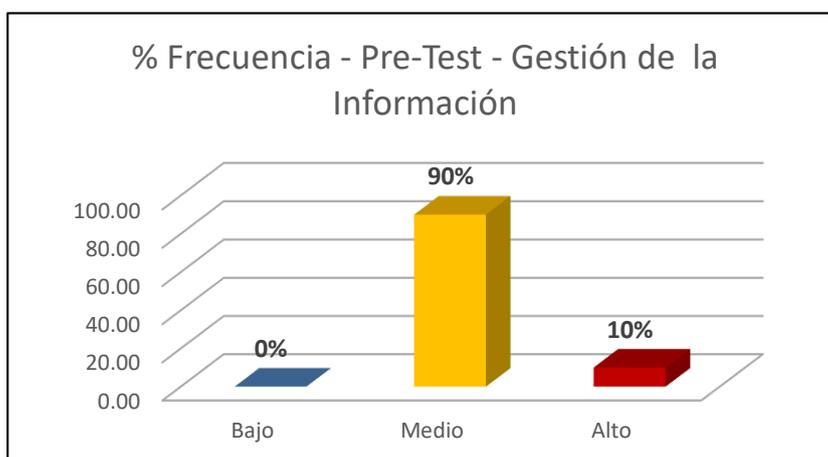


Figura 13. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 12 y 13 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la variable **Gestión de la Información** de la Información en un nivel medio, y un **10%** considera que se encuentra en un nivel alto.

#### 4.1.2 Resultados del Pre-Test: Dimensión Creación

Las figuras 14 y 15 muestran los resultados de la medida del Pre-Test para la dimensión Creación.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	1	5.0 %	5.0 %
Medio	19	95.0 %	100.0 %
Alto	0	0.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 14. Medida del Pre-Test para la dimensión Creación  
Fuente: Elaboración propia

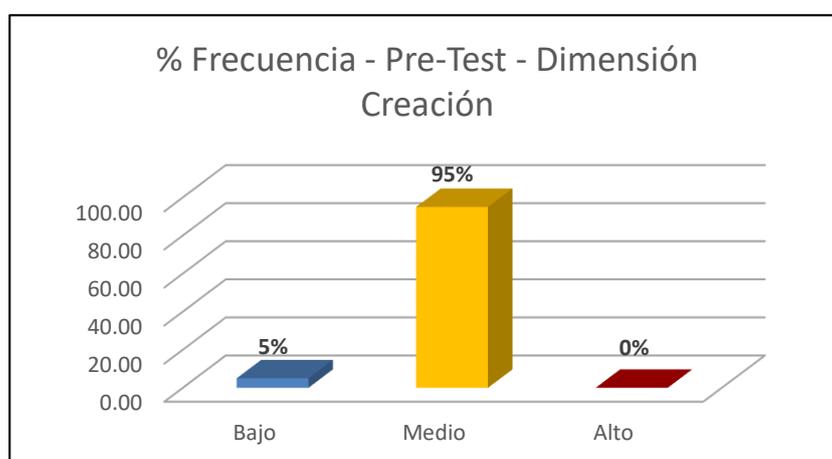


Figura 15. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Creación  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 14 y 15 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**95%**), considera la dimensión **Creación** de la Información en un nivel medio y solo un **5%** considera que se encuentra en un nivel bajo.

### 4.1.3 Resultados del Pre-Test: Dimensión Adquisición

Las figuras 16 y 17 muestran los resultados de la medida del Pre-Test para la dimensión Adquisición.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	1	5.0 %	5.0 %
Medio	18	90.0 %	95.0 %
Alto	1	5.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 16. Medida del Pre-Test para la dimensión Adquisición

Fuente: Elaboración propia

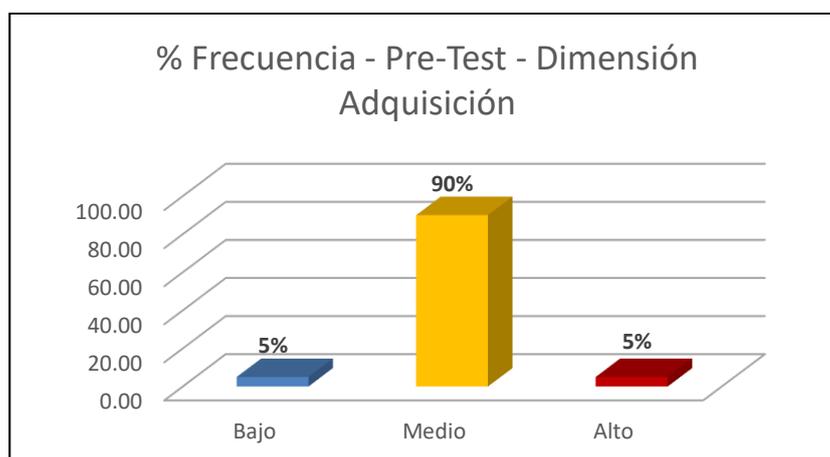


Figura 17. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Adquisición

Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 16 y 17 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la dimensión **Adquisición** de la Información en un nivel medio, un **5%** considera que se encuentra en un nivel bajo, asimismo otro **5%** considera que se encuentra en un nivel alto.

#### 4.1.4 Resultados del Pre-Test: Dimensión Procesamiento

Las figuras 18 y 19 muestran los resultados de la medida del Pre-Test para la dimensión Procesamiento.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	18	90.0 %	90.0 %
Alto	2	10.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 18. Medida del Pre-Test para la dimensión Procesamiento

Fuente: Elaboración propia

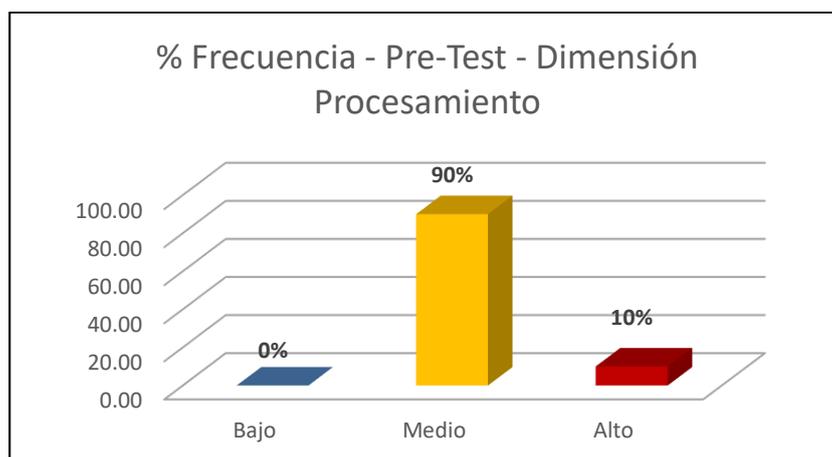


Figura 19. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Procesamiento

Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 18 y 19 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la dimensión **Procesamiento** de la Información en un nivel medio, y un **10%** considera que se encuentra en un nivel alto.

#### 4.1.5 Resultados del Pre-Test: Dimensión Difusión

Las figuras 20 y 21 muestran los resultados de la medida del Pre-Test para la dimensión Difusión.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	18	90.0 %	90.0 %
Alto	2	10.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 20. Medida del Pre-Test para la dimensión Difusión  
Fuente: Elaboración propia

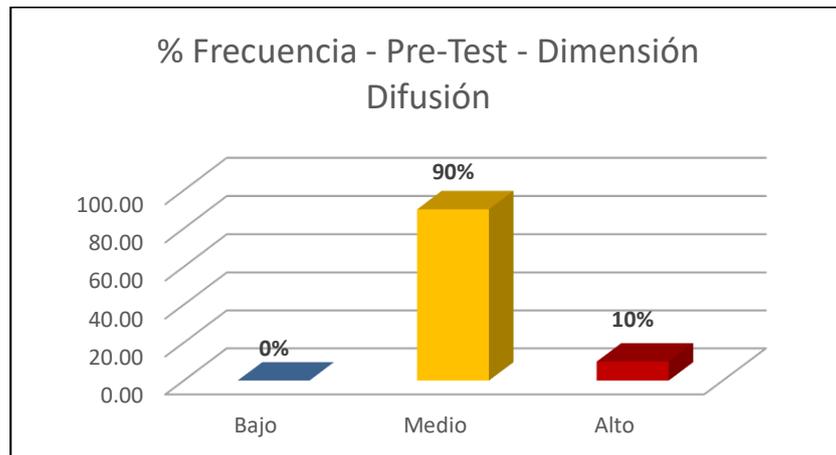


Figura 21. Distribución de frecuencias de la medida del Pre-Test para la dimensión Difusión  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 20 y 21 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la dimensión **Difusión** de la Información en un nivel medio, y un **10%** considera que se encuentra en un nivel alto.

#### 4.1.6 Resultados del Post-Test: Variable Gestión de la Información

Las figuras 22 y 23 muestran los resultados de la medida del Post-Test para la variable Gestión de la Información.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	3	15.0 %	15.0 %
Alto	17	85.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 22. Medida del Post-Test para la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración propia

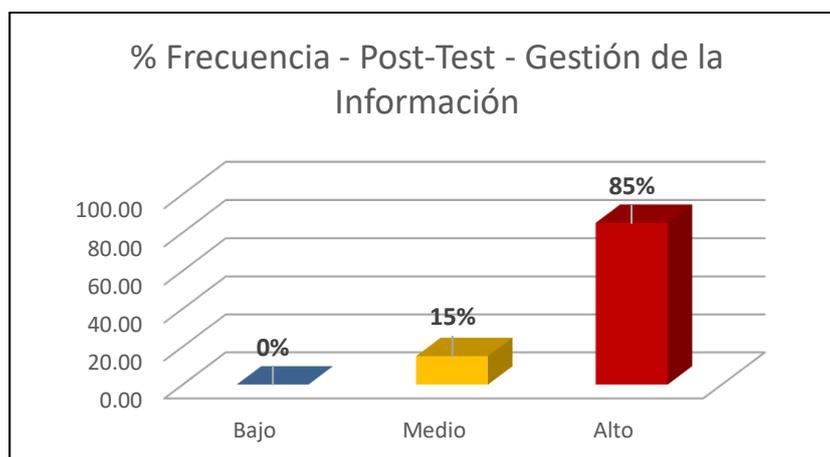


Figura 23. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 22 y 23 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**85%**), considera la variable **Gestión de la Información** en un nivel alto, y un **15%** considera que se encuentra en un nivel medio.

Al comparar estos resultados con los resultados las figuras 12 y 13 aplicadas en el Pre-Test, permiten evidenciar un incremento significativo de la puntuación por parte de los encuestados en un 75%.

#### 4.1.7 Resultados del Post-Test: Dimensión Creación

Las figuras 24 y 25 muestran los resultados de la medida del Post-Test para la dimensión Creación.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	14	70.0 %	70.0 %
Alto	6	30.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 24. Medida del Post-Test para la dimensión Creación

Fuente: Elaboración propia

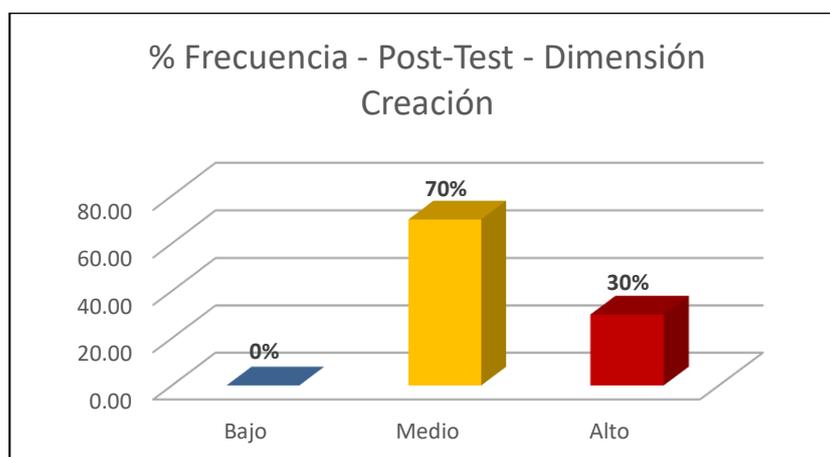


Figura 25. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Creación

Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 24 y 25 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**70%**), considera la dimensión **Creación** de la Información en un nivel medio, y un **30%** considera que se encuentra en un nivel alto.

Al comparar estos resultados con los resultados las figuras 14 y 15 aplicadas en el Pre-Test, permiten evidenciar un incremento significativo de la puntuación por parte de los encuestados en un 30%.

#### 4.1.8 Resultados del Post-Test: Dimensión Adquisición

Las figuras 26 y 27 muestran los resultados de la medida del Post-Test para la dimensión Adquisición.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	3	15.0 %	15.0 %
Alto	17	85.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 26. Medida del Post-Test para la dimensión Adquisición  
Fuente: Elaboración propia

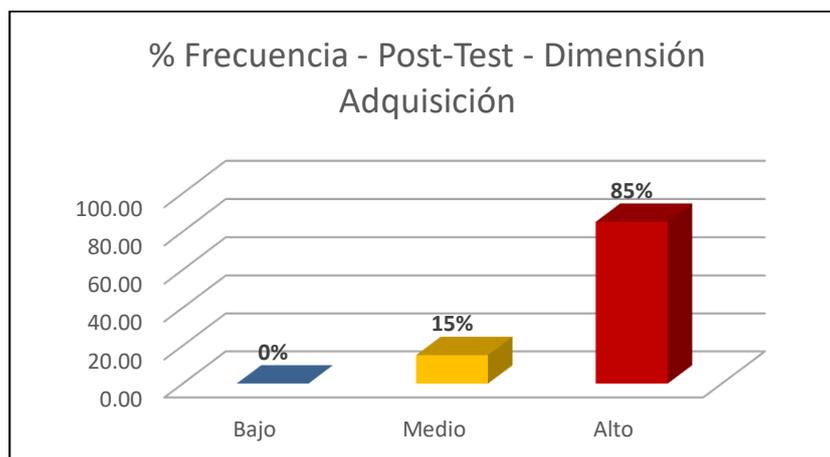


Figura 27. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Adquisición  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 26 y 27 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**85%**), considera la dimensión **Adquisición** de la Información en un nivel alto, y un **15%** considera que se encuentra en un nivel medio.

Al comparar estos resultados con los resultados las figuras 16 y 17 aplicadas en el Pre-Test, permiten evidenciar un incremento significativo de la puntuación por parte de los encuestados en un 80%.

#### 4.1.9 Resultados del Post-Test: Dimensión Procesamiento

Las figuras 28 y 29 muestran los resultados de la medida del Post-Test para la dimensión Procesamiento.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	2	10.0 %	10.0 %
Alto	18	90.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 28. Medida del Post-Test para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración propia

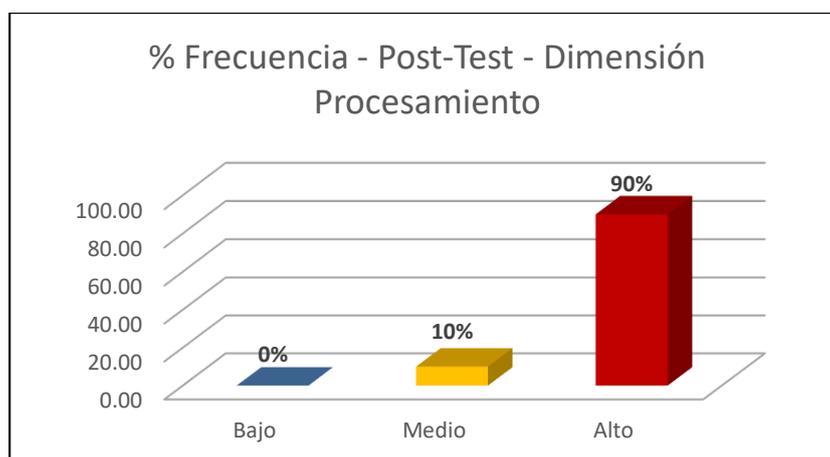


Figura 29. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 28 y 29 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la dimensión **Procesamiento** de la Información en un nivel alto, y un **10%** considera que se encuentra en un nivel medio.

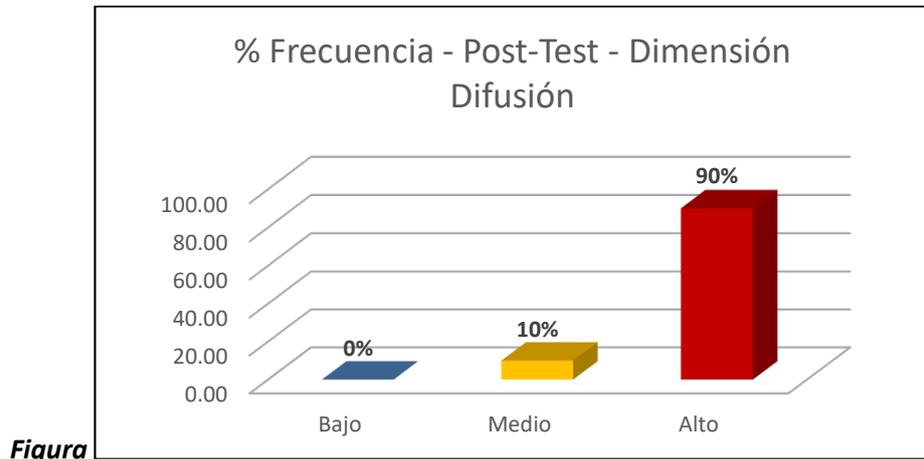
Al comparar estos resultados con los resultados las figuras 19 y 20 aplicadas en el Pre-Test, permiten evidenciar un incremento significativo de la puntuación por parte de los encuestados en un 80%.

#### 4.1.10 Resultados del Post-Test: Dimensión Difusión

Las figuras 30 y 31 muestran los resultados de la medida del Post-Test para la dimensión Difusión.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Bajo	0	0.0 %	0.0 %
Medio	2	10.0 %	10.0 %
Alto	18	90.0 %	100.0 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0 %</b>	

Figura 30. Medida del Post-Test para la dimensión Difusión  
Fuente: Elaboración propia



Figura

31. Distribución de frecuencias de la medida del Post-Test para la dimensión Difusión  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 30 y 31 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los encuestados (**90%**), considera la dimensión **Difusión** de la Información en un nivel alto, y un **10%** considera que se encuentra en un nivel medio.

Al comparar estos resultados con los resultados las figuras 20 y 21 aplicadas en el Pre-Test, permiten evidenciar un incremento significativo de la puntuación por parte de los encuestados en un 80%.

#### 4.1.11 Resultado General: Variable Gestión de la Información

En todos los casos tanto para las dimensiones creación, adquisición, procesamiento y difusión, así como para la variable dependiente gestión de información existe un criterio de apreciación de mejora por parte de los encuestados, entre la aplicación de la encuesta del Post-Test, respecto a la encuesta del Pre-Test.

Las figuras 32 y 33 muestran los valores comparativos de las medidas del Pre-Test y Post Test para la variable Gestión de la Información.

NIVEL	Pre-Test			Post-Test		
	N°	%	% Acum.	N°	%	% Acum.
BAJO	0	0.0%	0.0%	0	0.0%	0.0%
MEDIO	18	90.0%	90.0%	3	15.0%	15.0%
ALTO	2	10.0%	100.0%	17	85.0%	100.0%
	<b>20</b>	<b>100.0%</b>		<b>20</b>	<b>100.0%</b>	

Figura 32. Resultado Comparativo General de la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración propia

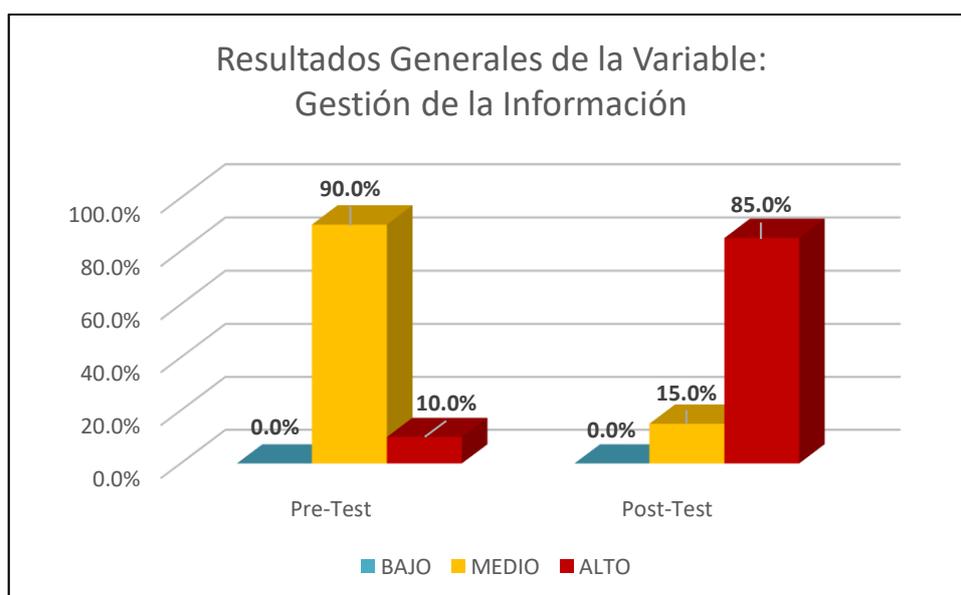


Figura 33. Resultados Generales de la Variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración Propia

En las figuras 32 y 33 se muestra el resultado comparativo general del estudio efectuado para la variable gestión de la información, donde se evidencia el incremento de la percepción del nivel predominante medio obtenido con el Pre-Test, al nivel predominante alto obtenido con el Post-Test en un 75%.

## 4.2 Prueba de Hipótesis

### 4.2.1 Hipótesis General

Hipótesis de Investigación:

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Indicador: Gestión de la Información

Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$

Criterio: Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la  $H_0$ .

Si p-valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ ,

Hipótesis Estadísticas:

Definiciones de Variables:

- NGIa: Nivel de Gestión de la Información antes de usar el Sistema de Información Geográfica.
- NGId: Nivel de Gestión de la Información después de usar el Sistema de Información Geográfica

$H_0$ : La implementación de un Sistema de Información Geográfica no mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = \text{NGIa} \geq \text{NGId}$$

El indicador sin el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador con el Sistema de Información Geográfica.

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = \text{NGIa} < \text{NGId}$$

El indicador con el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador sin el Sistema de Información Geográfica.

Se procedió a realizar la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para la variable Gestión de la Información. Dicha prueba se realizó introduciendo los datos del baremo en el software estadístico SPSS 25.0 obteniendo el siguiente resultado:

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST - Gestión de la Información - PRE - Gestión de la Información	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	9,00	9,00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	9,00	144,00
	Empates	3 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POST - Gestión de la Información < PRE - Gestión de la Información  
b. POST - Gestión de la Información > PRE - Gestión de la Información  
c. POST - Gestión de la Información = PRE - Gestión de la Información

Figura 34. Rangos con signo de Wilcoxon para la variable Gestión de la Información  
Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
POST - Gestión de la Información - PRE - Gestión de la Información	
Z	-3,638 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Figura 35. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración propia

La figura 35 muestra el resultado de la aplicación de la prueba de rango con signo de Wilcoxon para la variable **Gestión de la Información**, donde se obtiene un p-valor o nivel de significancia de **0.000** que es menor al valor 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ , afirmando que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

#### 4.2.2 Hipótesis Específica 1

##### Hipótesis de Investigación:

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Indicador: Creación

Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$

Criterio: Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la  $H_0$ .

Si p-valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

##### Hipótesis Estadísticas:

Definiciones de Variables:

- NCIa: Nivel de Creación de la Información antes de usar el Sistema de Información Geográfica.
- NCId: Nivel de Creación de la Información después de usar el Sistema de Información Geográfica

$H_0$ : La implementación de un Sistema de Información Geográfica no mejora la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NCIa \geq NCId$$

El indicador sin el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador con el Sistema de Información Geográfica.

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NCIa < NCId$$

El indicador con el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador sin el Sistema de Información Geográfica.

Se procedió a realizar la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Creación. Dicha prueba se realizó introduciendo los datos del baremo en el software estadístico SPSS 25.0 obteniendo el siguiente resultado:

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST - Dimensión Creación - PRE - Dimensión Creación	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	7 <sup>b</sup>	4,00	28,00
	Empates	13 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POST - Dimensión Creación < PRE - Dimensión Creación  
b. POST - Dimensión Creación > PRE - Dimensión Creación  
c. POST - Dimensión Creación = PRE - Dimensión Creación

Figura 36. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Creación  
Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POST - Dimensión Creación - PRE - Dimensión Creación
Z	-2,646 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,008

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Figura 37. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Creación  
Fuente: Elaboración propia

La figura 37 muestra el resultado de la aplicación de la prueba de rango con signo de Wilcoxon para la dimensión **Creación**, donde se obtiene un p-valor de **0.008** que es menor al valor 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ , afirmando que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

### 4.2.3 Hipótesis Específica 2

#### Hipótesis de Investigación:

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Indicador: Adquisición

Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$

Criterio: Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la  $H_0$ .

Si p-valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

#### Hipótesis Estadísticas:

Definiciones de Variables:

- NAIa: Nivel de Adquisición de la Información antes de usar el Sistema de Información Geográfica.
- NAId: Nivel de Adquisición de la Información después de usar el Sistema de Información Geográfica

$H_0$ : La implementación de un Sistema de Información Geográfica no mejora la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NAIa \geq NAId$$

El indicador sin el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador con el Sistema de Información Geográfica.

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NAIa < NAId$$

El indicador con el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador sin el Sistema de Información Geográfica.

Se procedió a realizar la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Adquisición. Dicha prueba se realizó introduciendo los datos del baremo en el software estadístico SPSS 25.0 obteniendo el siguiente resultado:

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST - Dimensión Adquisición - PRE - Dimensión Adquisición	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8,50	136,00
	Empates	4 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POST - Dimensión Adquisición < PRE - Dimensión Adquisición  
b. POST - Dimensión Adquisición > PRE - Dimensión Adquisición  
c. POST - Dimensión Adquisición = PRE - Dimensión Adquisición

Figura 38. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Adquisición  
Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POST - Dimensión Adquisición - PRE - Dimensión Adquisición
Z	-3,900 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Figura 39. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Adquisición  
Fuente: Elaboración propia

La figura 39 muestra el resultado de la aplicación de la prueba de rango con signo de Wilcoxon para la dimensión **Adquisición**, donde se obtiene un p-valor de **0.000** que es menor al valor 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ , afirmando que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

#### 4.2.4 Hipótesis Específica 3

##### Hipótesis de Investigación:

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Indicador: Procesamiento

Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$

Criterio: Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la  $H_0$ .

Si p-valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

##### Hipótesis Estadísticas:

Definiciones de Variables:

- NPIa: Nivel de Procesamiento de la Información antes de usar el Sistema de Información Geográfica.
- NPId: Nivel de Procesamiento de la Información después de usar el Sistema de Información Geográfica

$H_0$ : La implementación de un Sistema de Información Geográfica no mejora el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NPIa \geq NPId$$

El indicador sin el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador con el Sistema de Información Geográfica.

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NPIa < NPId$$

El indicador con el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador sin el Sistema de Información Geográfica.

Se procedió a realizar la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento. Dicha prueba se realizó introduciendo los datos del baremo en el software estadístico SPSS 25.0 obteniendo el siguiente resultado:

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST - Dimensión Procesamiento - PRE - Dimensión Procesamiento	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	9,50	9,50
	Rangos positivos	17 <sup>b</sup>	9,50	161,50
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POST - Dimensión Procesamiento < PRE - Dimensión Procesamiento  
b. POST - Dimensión Procesamiento > PRE - Dimensión Procesamiento  
c. POST - Dimensión Procesamiento = PRE - Dimensión Procesamiento

Figura 40. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POST - Dimensión Procesamiento - PRE - Dimensión Procesamiento
Z	-3,771 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Figura 41. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración propia

La figura 41 muestra el resultado de la aplicación de la prueba de rango con signo de Wilcoxon para la dimensión **Procesamiento**, donde se obtiene un p-valor de **0.000** que es menor al valor 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ , afirmando que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

#### 4.2.5 Hipótesis Específica 4

##### Hipótesis de Investigación:

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Indicador: Difusión

Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$

Criterio: Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la  $H_0$ .

Si p-valor  $< 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

##### Hipótesis Estadísticas:

Definiciones de Variables:

- NDIA: Nivel de Difusión de la Información antes de usar el Sistema de Información Geográfica.
- NDID: Nivel de Difusión de la Información después de usar el Sistema de Información Geográfica

$H_0$ : La implementación de un Sistema de Información Geográfica no mejora la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NDIA \geq NDID$$

El indicador sin el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador con el Sistema de Información Geográfica.

Ha: La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

$$H_0 = NDIA < NDID$$

El indicador con el Sistema de Información Geográfica es mejor que el indicador sin el Sistema de Información Geográfica.

Se procedió a realizar la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Difusión. Dicha prueba se realizó introduciendo los datos del baremo en el software estadístico SPSS 25.0 obteniendo el siguiente resultado:

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST - Dimensión Difusión - PRE - Dimensión Difusión	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	9,50	9,50
	Rangos positivos	17 <sup>b</sup>	9,50	161,50
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. POST - Dimensión Difusión < PRE - Dimensión Difusión  
b. POST - Dimensión Difusión > PRE - Dimensión Difusión  
c. POST - Dimensión Difusión = PRE - Dimensión Difusión

Figura 42. Rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Difusión  
Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POST - Dimensión Difusión - PRE - Dimensión Difusión
Z	-3,771 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Figura 43. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la dimensión Procesamiento  
Fuente: Elaboración propia

La figura 43 muestra el resultado de la aplicación de la prueba de rango con signo de Wilcoxon para la dimensión **Difusión**, donde se obtiene un p-valor de **0.000** que es menor al valor 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ , afirmando que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La presente investigación tuvo como objetivo principal implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo. Para lo cual se analizó el contexto donde se gestiona la información y se recolectaron datos a través de encuestas. En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa general que sostiene que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Ugaz (2018), quien demostró que “las habilidades gerenciales influyen significativamente en un 87.1% en la gestión de la información en una entidad pública”; esto es acorde con los resultados encontrados en este estudio donde el p-valor hallado es 0.000, menor a 0.05.

Lo que no concuerda es que el estudio de Ugaz (2018) utiliza la prueba estadística Chi-Cuadrado, mientras que en este estudio empleamos la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Por otro lado, se tuvo como primer objetivo específico implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales. En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa específica que establece que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

En los resultados de la investigación realizada por Ugaz (2018), demostró que “las habilidades gerenciales influyen medianamente en un 41.5% en la creación de la información en una entidad pública”; mientras que en según los resultados efectuados en este estudio la influencia del Sistema de Información Geográfica es significativa donde el p-valor hallado es 0.008, menor a 0.05.

Asimismo, se tuvo como segundo objetivo específico implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar el Creación de la Información de los Planes Urbano

Territoriales. En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa específica que sostiene que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Ugaz (2018), quien demostró que “las habilidades gerenciales influyen positivamente en un 62.7% en la adquisición de la información en una entidad pública”; esto es acorde con los resultados encontrados en este estudio donde el p-valor hallado es 0.000, menor a 0.05.

El tercer objetivo específico de la investigación fue implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales. En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa específica que establece que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Ugaz (2018), quien demostró que “las habilidades gerenciales influyen significativamente en un 74.1% en la adquisición de la información en una entidad pública”; esto es acorde con los resultados encontrados en este estudio donde el p-valor hallado es 0.000, menor a 0.05.

Por otro lado, se tuvo como cuarto objetivo específico implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales. En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa específica que establece que la implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

En los resultados de la investigación realizada por Ugaz (2018), demostró que “las habilidades gerenciales influyen medianamente en un 47.0% en la difusión de la información en una entidad pública”; mientras que en según los resultados efectuados en este estudio la influencia del Sistema de Información Geográfica es significativa donde el p-valor hallado es 0.000, menor a 0.05.

## CONCLUSIONES

Como síntesis de los resultados obtenidos con el apoyo del instrumento y su análisis basado en pruebas estadísticas, se sostiene:

1. Respecto al objetivo general de la investigación, donde se plantea “Implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales” y teniendo como resultado de las pruebas estadísticas aplicadas que las puntuaciones obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones del pre-test en un 75%, se concluye que con la implementación del Sistema de Información Geográfica se mejoró la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales en la DGPRVU del MVCS, lo cual reafirma nuestra hipótesis general planteada.
2. Respecto al primer objetivo específico de la investigación, donde se plantea “Elaborar un Sistema de Información Geográfica para incrementar la Creación de la Información” y teniendo como resultado de las pruebas estadísticas aplicadas que las puntuaciones obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones del pre-test en un 30%, se concluye que con la elaboración del Sistema de Información Geográfica se incrementó la Creación de la Información en la DGPRVU del MVCS, lo cual confirma nuestra primera hipótesis específica planteada.
3. Respecto al segundo objetivo específico de la investigación, donde se plantea “Construir un Sistema de Información Geográfica para perfeccionar la Adquisición de la Información” y teniendo como resultado de las pruebas estadísticas aplicadas que las puntuaciones obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones del pre-test en un 80%, se concluye que con la construcción del Sistema de Información Geográfica se perfeccionó la Adquisición de la Información en la DGPRVU del MVCS, lo cual reafirma nuestra segunda hipótesis específica planteada.
4. Respecto al tercer objetivo específico de la investigación, donde se plantea “Desarrollar un Sistema de Información Geográfica para modernizar el Procesamiento de la Información” y teniendo como resultado de las pruebas estadísticas aplicadas que las puntuaciones obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones del pre-test en un 80%, se concluye que con el desarrollo del Sistema de

Información Geográfica se modernizó el procesamiento de la Información en la DGPRVU del MVCS, lo cual confirma nuestra tercera hipótesis específica planteada.

5. Respecto al cuarto objetivo específico de la investigación, donde se plantea “Diseñar un Sistema de Información Geográfica para aumentar la Difusión de la Información” y teniendo como resultado de las pruebas estadísticas aplicadas que las puntuaciones obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones del pre-test en un 80%, se concluye que con el diseño del Sistema de Información Geográfica se aumentó la difusión de la Información en la DGPRVU del MVCS, lo cual reafirma nuestra cuarta hipótesis específica planteada.

## RECOMENDACIONES

1. En base al impacto obtenido producto de la aplicación del Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales asistidos por la DGPRVU, sugerimos ampliar su alcance para implementarlo en la planificación urbano territorial del país, convirtiéndolo en un moderno observatorio urbano nacional que coadyuve a la mejora de la gestión del sector Vivienda.
2. A fin de contribuir en el efecto del Sistema de Información Geográfica en la mejora de la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales, se sugiere fortalecer la suscripción de convenios a fin de obtener una mayor cantidad y mejor calidad de información cartográfica de otros sectores tanto públicos como privados.
3. Para mejorar el impacto del Sistema de Información Geográfica en la mejora de la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales, se sugiere establecer políticas de evaluación permanentes a fin de ampliar la cobertura de servicio para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU, así como del sector Vivienda.
4. Para mejorar el efecto del Sistema de Información Geográfica en la mejora del Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales, se sugiere implementar módulos adicionales al SIG que contribuyan a la gestión de la información documentaria interna, así como para el seguimiento y control de los planes.
5. Para fortalecer el impacto del Sistema de Información Geográfica en la difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales, se sugiere efectuar campañas agresivas de socialización del uso del SIG a través de las redes sociales y el portal web institucional del sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliográficas

1. BURRIEL COLL, V. (2017). Diseño y Desarrollo de un Sistema de Información para la Gestión de Información sobre el Cáncer de Mama. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
2. BUSTELO RUESTA, C., & GARCIA MORALES, E. (2001). Tendencias en la gestión de la información, la documentación y el conocimiento en las organizaciones.
3. CHILA CHOQUE, H., & MAMANI ARENAS, J. (2014). Sistema Integrado Basado en Tecnologías Open Source Hibernate, Spring y Jsf 2.0 aplicando Patrones Data Access Object y Business Object para la Gestión de la Información de Coopain Cabana – Puno. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
4. CONIDA - Agencia Espacial del Perú. (2018). Portal de Transparencia. Recuperado el 07 de 02 de 2019, de <http://www.conida.gob.pe/index.php/Capacitacion/sistemas-de-informacion-geografica.html>
5. COPA CHURA, A., & PACOMPIA CRUZ, F. (2017). Sistema de Información Georeferenciado utilizando Software Libre para apoyar la Toma de Decisiones en la Dirección de Estudios de Pre Inversión del Gobierno Regional de Puno. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
6. D.S. N° 022-2016-VIVIENDA. (2016). Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible. 46.
7. ESPÍNDOLA RAMÍREZ, D., & ROMERO CHARRY, G. (2015). Diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica en línea como soporte para el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Anolaima en sus componentes Urbano y Rural. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
8. FOWLER, m., & SCOTT, K. (1999). UML GOTA A GOTA. México: S.A. ALHAMBRA MEXICANA.
9. HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C., & BPTISTA LUCIO, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
10. LORANCA MATEOS, O. (2000). Consultas espaciales en una arquitectura de componentes GIS. Cholula, Puebla, México.
11. LUIS, C. J. (2013). Estrategias de Marketing Digital para PYMES. Valencia: ANETCOM.

12. MEJÍA OLIVARES, A. (2017). Desarrollo e implementación de un Visualizador Web Geográfico sobre aguas termales en el Estado de México. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
13. MÉNDEZ, C. (2011). Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Bogotá: Limusa (Noriega Editores).
14. OLAYA, V. (2016). Sistemas de Información Geográfica. España: CreateSpace Independent Publishing Platform.
15. PALACIO BUENDÍA, A. (2015). Análisis de percepción en la Gestión de Espacios Naturales y el uso de Sistemas de Información Geográfica de participación pública. Bogotá: Universidad Rovira I Virgili.
16. PONJUÁN DANTE, G. (2011). Sistema de Información Científica Redalyc. Recuperado el 24 de 01 de 2019, de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181422294003>
17. RIVERA PIO, R. (2017). Gestión de la información en el Poder Judicial 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
18. SAMPIERI, H. (2010). Metodologías de Investigación. Mexico: Industria Editorial Mexicana.
19. TIQUILLAHUANCA TINEO, R. (2018). Buscador inteligente DoiPapers para la gestión de la información en una universidad, Lima 2018. Lima: Universidad Norvert Wiener.
20. UGAZ ELÍAS, A. (2018). Las habilidades gerenciales en la gestión de la información en una entidad pública - Lima 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
21. VICENTE CABRERA, D. (2016). Implementación de un Sistema de Información Geográfico Web (WEBGIS) para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja mediante el uso de Software Libre. Loja: Universidad Internacional del Ecuador Extensión.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título : Sistema de Información Geográfica para la Gestión de Información de Planes Urbano Territoriales

Autor : José Alfonso Garay Arroyo

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN		
			VARIABLE	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el efecto de implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> La implementación de un Sistema de Información Geográfica mejora la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.</p>	<p><b>Variable Independiente</b> Sistema de Información Geográfica</p>	<p><u>Equipos</u> - Recursos óptimos <u>Programas</u> - Software especializado <u>Base de Datos</u> - Alm. de datos vectoriales <u>Recursos Humanos</u> - Manejo del Software - Tratamiento de Información <u>Método</u> - Diseño de planificación</p>	<p><b>Método General:</b> Deductivo-Inductivo  <b>Tipo de Investigación:</b> aplicada  <b>Enfoque:</b> Cuantitativo  <b>Nivel:</b> Explicativo</p>
<p><b>Problemas Específicos</b> ¿Qué resultado se obtiene al elaborar un Sistema de Información Geográfica para incrementar la Creación de la información?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b> Elaborar un Sistema de Información Geográfica para incrementar la Creación de la Información.</p>	<p><b>Hipótesis Específica</b> La elaboración de un Sistema de Información Geográfica incrementa la Creación de la Información.</p>	<p><b>Variable Dependiente</b> Gestión de la Información</p>	<p><b>Dimensiones e Indicadores</b> <u>Creación</u> - Fuentes Internas - Fuentes Externas <u>Adquisición</u> - Necesidades - Evaluación <u>Procesamiento</u> - Validación - Organización y Almacenamiento - Calidad - Relevancia <u>Difusión</u> - Conocimiento público - Acceso a la información - Canales de comunicación - Uso de las TICs.</p>	<p><b>Diseño:</b> Pre experimental de corte longitudinal  <b>Población:</b> 20 Profesionales. <b>Muestra:</b> Censo  <b>Técnica de recolección de datos</b> Encuesta  <b>Ficha Bibliográfica:</b> Tesis Artículos científicos</p>
<p>¿Cuál es la consecuencia de construir un Sistema de Información Geográfica para perfeccionar la Adquisición de la Información?</p>	<p>Construir un Sistema de Información Geográfica para perfeccionar la Adquisición de la Información.</p>	<p>La construcción de un Sistema de Información Geográfica perfecciona la Adquisición de la Información.</p>			
<p>¿Qué efecto se obtiene al desarrollar un Sistema de Información Geográfica para modernizar el Procesamiento de la información?</p>	<p>Desarrollar un Sistema de Información Geográfica para modernizar el Procesamiento de la Información.</p>	<p>El desarrollo de un Sistema de Información Geográfica moderniza el Procesamiento de la Información.</p>			
<p>¿Cuál es la finalidad de diseñar un Sistema de Información Geográfica para aumentar la Difusión de la Información?</p>	<p>Diseñar un Sistema de Información Geográfica para aumentar la Difusión de la Información.</p>	<p>El diseño de un Sistema de Información Geográfica aumenta la Difusión de la Información.</p>			<p><b>Fuentes:</b> Bibliografía, Normas, Internet</p>

## ANEXO 2: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### CUESTIONARIO DE MEDICIÓN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Estimado colaborador, el presente cuestionario tiene por finalidad medir la gestión de la información de los Planes Urbanos y Planes Territoriales para obtener información relevante en la DGPRVU, por tal motivo le pedimos leer con detenimiento y marcar con una (X) solo una alternativa como respuesta para cada afirmación. El cuestionario es de carácter anónimo y reservado. Conteste todas las preposiciones. No hay respuestas buenas o malas.

N°	ITEM	PÉSIMA (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
<b>DIMENSIÓN 1: CREACIÓN</b>						
1	¿Cómo considera la generación de información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?					
2	¿Cómo califica la generación de información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?					
3	¿Cómo evalúa la generación de información de los planes urbanos que no fueron asistidos por la DGPRVU?					
4	¿Cómo valora la generación de información de los planes territoriales que no fueron asistidos por la DGPRVU?					
<b>DIMENSIÓN 2: ADQUISICIÓN</b>						
5	¿Cómo considera la captación de la información de los planes urbanos para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?					
6	¿Cómo califica la captación de la información de los planes territoriales para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?					
7	¿Cómo evalúa la evaluación de la información de los planes urbanos disponibles en la DGPRVU?					
8	¿Cómo valora la evaluación de la información de los planes territoriales disponibles en la DGPRVU?					
<b>DIMENSIÓN 3: PROCESAMIENTO</b>						
9	¿Cómo considera la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes urbanos disponibles?					
10	¿Cómo califica la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes territoriales disponibles?					

11	¿Cómo evalúa la organización de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?					
12	¿Cómo valora la organización de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?					
13	¿Cómo considera el almacenamiento de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?					
14	¿Cómo califica el almacenamiento de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?					
15	¿Cómo evalúa la calidad de procesamiento de la información de los planes urbano territoriales en la DGPRVU?					
16	¿Cómo valora la relevancia de la información disponible de los planes urbanos en la DGPRVU?					
17	¿Cómo considera la relevancia de la información disponible de los planes territoriales en la DGPRVU?					
<b>DIMENSIÓN 4: DIFUSIÓN</b>						
18	¿Cómo califica la disponibilidad pública de la información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?					
19	¿Cómo evalúa la disponibilidad pública de la información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?					
20	¿Cómo valora la facilidad el acceso a la información de los planes urbanos en la DGPRVU?					
21	¿Cómo considera la facilidad el acceso a la información de los planes territoriales en la DGPRVU?					
22	¿Cómo califica el uso de los canales de comunicación para difundir la información de los planes urbano territoriales?					
23	¿Cómo evalúa el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes urbanos disponibles asistidos por la DGPRVU?					
24	¿Cómo valora el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes territoriales disponibles asistidos por la DGPRVU?					

### ANEXO 3: FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

Nombre : Cuestionario para medir la calidad de la gestión de la información  
Autor : Elaborado por José Alfonso Garay Arroyo  
Año : 2019  
Objetivo : Implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Lugar de aplicación: Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Forma de aplicación: Directa

Duración de la Aplicación: 24 min.

Nivel de Medición: Escala politómica

Descripción del instrumento: Encuesta destinada a trabajadores de la DGPRVU del MVCS. Para la variable gestión de la información, el cuestionario estuvo constituido por 24 preguntas, distribuidas en 4 preguntas para la dimensión creación, 4 preguntas para la dimensión adquisición; 9 preguntas para la dimensión procesamiento; 7 preguntas para la dimensión difusión; las respuestas del cuestionario estuvieron estructuradas bajo la escala Likert, considerando cinco categorías: Pésima = 1 punto, Mala = 2 puntos, Regular = 3 puntos, Buena = 4 puntos, y Excelente = 5 puntos.

Procedimiento de puntuación, Escala de Baremización.

Gestión de la Información bajo (24-55); medio (56-87) y alto (88-120).

## ANEXO 4: BASE DE DATOS EXPERIMENTAL

### BASE DE DATOS CON INFORMACIÓN DEL PRE-TEST

ENC.	d1				d2				d3									d4								ΣP	Σd1	Σd2	Σd3	Σd4
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24						
E01	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	92	14	14	38	26	
E02	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	81	14	14	31	22	
E03	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	63	10	12	23	18	
E04	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	72	12	14	27	19	
E05	4	4	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	76	14	14	27	21	
E06	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	68	10	10	28	20	
E07	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	71	10	12	28	21	
E08	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	72	10	14	29	19	
E09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	2	3	3	3	3	71	12	12	29	18	
E10	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	74	10	14	30	20	
E11	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	73	14	10	29	20	
E12	3	3	2	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	72	10	14	28	20	
E13	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	79	14	16	30	19	
E14	2	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	71	9	13	27	22	
E15	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	79	14	14	31	20	
E16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	61	8	8	27	18	
E17	4	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	88	12	12	36	28	
E18	3	3	2	2	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	72	10	14	29	19	
E19	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	76	12	14	27	23	
E20	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	12	14	27	21	

Fuente: Elaboración propia

**BASE DE DATOS CON INFORMACIÓN DEL POST-TEST**

ENC.	d1				d2				d3								d4								ΣP	Σd1	Σd2	Σd3	Σd4
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24					
E01	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	99	13	16	40	30
E02	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	102	15	16	40	31
E03	4	4	3	3	4	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	95	14	18	35	28
E04	4	4	3	3	3	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	97	14	17	38	28
E05	4	4	2	3	3	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	95	13	16	38	28
E06	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	87	14	12	36	25
E07	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	100	14	18	37	31
E08	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	89	14	16	32	27
E09	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	3	5	5	102	16	16	40	30
E10	4	4	3	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	92	14	16	36	26
E11	4	4	3	3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	102	14	18	39	31
E12	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	4	89	15	14	33	27
E13	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	100	15	16	40	29
E14	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	87	12	15	33	27
E15	4	4	3	3	4	4	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	95	14	15	39	27
E16	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	3	5	5	100	14	16	40	30
E17	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	85	12	16	32	25
E18	4	4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	99	16	14	40	29
E19	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	94	15	16	37	26
E20	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	97	14	16	38	29

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 5: BAREMO EXPERIMENTAL

	PRE-TEST					POST-TEST				
	X	d1X	d2X	d3X	d4X	X	d1X	d2X	d3X	d4X
E01	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3
E02	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
E03	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E04	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E05	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E06	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
E07	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E08	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
E09	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
E10	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E11	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E12	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
E13	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3
E14	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
E15	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
E16	2	1	1	2	2	3	2	3	3	3
E17	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2
E18	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
E19	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
E20	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

- X : Variable dependiente - Gestión de la Información.
- d1X : Dimensión 1 - Creación.
- d2X : Dimensión 2 - Adquisición.
- d3X : Dimensión 3 - Procesamiento.
- d4X : Dimensión 4 - Difusión.

## ANEXO 6: VALIDEZ A JUICIO DE EXPERTOS

Siguiendo los procedimientos de elaboración del instrumento que indica la Universidad Peruana Los Andes, para determinar su fiabilidad, se sometió a la validez juicio de expertos.

### Validación de Expertos

	Pertinencia	Relevancia	Claridad
Juez 1	Suficiente	Suficiente	Suficiente
Juez 2	Suficiente	Suficiente	Suficiente
Juez 3	Suficiente	Suficiente	Suficiente

De acuerdo a lo validado por los expertos, todos concluyeron que los instrumentos analizados poseen claridad, pertinencia y relevancia, como se detalla en los certificados adjuntos.

Juez Experto 01

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

ITEM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>	
	Si	No	Si	No	Si	No
<b>DIMENSIÓN 1: CREACIÓN</b>						
1. ¿Cómo considera la generación de información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
2. ¿Cómo califica la generación de información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
3. ¿Cómo evalúa la generación de información de los planes urbanos que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
4. ¿Cómo valora la generación de información de los planes territoriales que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 2: ADQUISICIÓN</b>						
5. ¿Cómo considera la captación de la información de los planes urbanos para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
6. ¿Cómo califica la captación de la información de los planes territoriales para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
7. ¿Cómo evalúa la evaluación de la información de los planes urbanos disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
8. ¿Cómo valora la evaluación de la información de los planes territoriales disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 3: PROCESAMIENTO</b>						
9. ¿Cómo considera la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes urbanos disponibles?	X		X		X	
10. ¿Cómo califica la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes territoriales disponibles?	X		X		X	
11. ¿Cómo evalúa la organización de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
12. ¿Cómo valora la organización de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
13. ¿Cómo considera el almacenamiento de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	

14. ¿Cómo califica el almacenamiento de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
15. ¿Cómo evalúa la calidad de procesamiento de la información de los planes urbano territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
16. ¿Cómo valora la relevancia de la información disponible de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
17. ¿Cómo considera la relevancia de la información disponible de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 4: DIFUSIÓN</b>						
18. ¿Cómo califica la disponibilidad pública de la información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
19. ¿Cómo evalúa la disponibilidad pública de la información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
20. ¿Cómo valora la facilidad el acceso a la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
21. ¿Cómo considera la facilidad el acceso a la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
22. ¿Cómo califica el uso de los canales de comunicación para difundir la información de los planes urbano territoriales?	X		X		X	
23. ¿Cómo evalúa el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes urbanos disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
24. ¿Cómo valora el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes territoriales disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): EXISTE Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

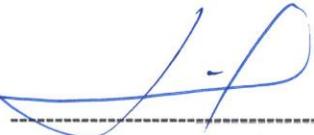
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:    **Mg. Luis Torres Cabanillas**    **DNI:08404690**

Especialidad del validador: **Ing. Estadístico Nro. 49863**

10....de...marzo...del 2019

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Juez Experto 02

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

ITEM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>	
	Si	No	Si	No	Si	No
<b>DIMENSIÓN 1: CREACIÓN</b>						
1. ¿Cómo considera la generación de información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
2. ¿Cómo califica la generación de información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
3. ¿Cómo evalúa la generación de información de los planes urbanos que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
4. ¿Cómo valora la generación de información de los planes territoriales que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 2: ADQUISICIÓN</b>						
5. ¿Cómo considera la captación de la información de los planes urbanos para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
6. ¿Cómo califica la captación de la información de los planes territoriales para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
7. ¿Cómo evalúa la evaluación de la información de los planes urbanos disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
8. ¿Cómo valora la evaluación de la información de los planes territoriales disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 3: PROCESAMIENTO</b>						
9. ¿Cómo considera la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes urbanos disponibles?	X		X		X	
10. ¿Cómo califica la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes territoriales disponibles?	X		X		X	
11. ¿Cómo evalúa la organización de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
12. ¿Cómo valora la organización de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
13. ¿Cómo considera el almacenamiento de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	

14. ¿Cómo califica el almacenamiento de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
15. ¿Cómo evalúa la calidad de procesamiento de la información de los planes urbano territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
16. ¿Cómo valora la relevancia de la información disponible de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
17. ¿Cómo considera la relevancia de la información disponible de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 4: DIFUSIÓN</b>						
18. ¿Cómo califica la disponibilidad pública de la información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
19. ¿Cómo evalúa la disponibilidad pública de la información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
20. ¿Cómo valora la facilidad el acceso a la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
21. ¿Cómo considera la facilidad el acceso a la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
22. ¿Cómo califica el uso de los canales de comunicación para difundir la información de los planes urbano territoriales?	X		X		X	
23. ¿Cómo evalúa el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes urbanos disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
24. ¿Cómo valora el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes territoriales disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ..... *existe suficiencia.* .....

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **Dra. Karín Corina Rojas Romero**      **DNI: 32645104**

Especialidad del validador: **Ing. Computación y Sistemas Nro. 110497**

**10 de marzo de 2019.**

  
**Dra. Karín C. Rojas Rom.**  
 ING. COMP. Y SISTEMAS  
 R. CIP. 110497

-----  
**Firma del Experto Informante.**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Juez Experto 03

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

ITEM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>	
	Si	No	Si	No	Si	No
<b>DIMENSIÓN 1: CREACIÓN</b>						
1. ¿Cómo considera la generación de información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
2. ¿Cómo califica la generación de información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
3. ¿Cómo evalúa la generación de información de los planes urbanos que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
4. ¿Cómo valora la generación de información de los planes territoriales que no fueron asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 2: ADQUISICIÓN</b>						
5. ¿Cómo considera la captación de la información de los planes urbanos para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
6. ¿Cómo califica la captación de la información de los planes territoriales para el cumplimiento de las funciones de la DGPRVU?	X		X		X	
7. ¿Cómo evalúa la evaluación de la información de los planes urbanos disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
8. ¿Cómo valora la evaluación de la información de los planes territoriales disponibles en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 3: PROCESAMIENTO</b>						
9. ¿Cómo considera la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes urbanos disponibles?	X		X		X	
10. ¿Cómo califica la validación de la información por parte de la DGPRVU, de los planes territoriales disponibles?	X		X		X	
11. ¿Cómo evalúa la organización de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
12. ¿Cómo valora la organización de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
13. ¿Cómo considera el almacenamiento de la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	

14. ¿Cómo califica el almacenamiento de la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
15. ¿Cómo evalúa la calidad de procesamiento de la información de los planes urbano territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
16. ¿Cómo valora la relevancia de la información disponible de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
17. ¿Cómo considera la relevancia de la información disponible de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
<b>DIMENSIÓN 4: DIFUSIÓN</b>						
18. ¿Cómo califica la disponibilidad pública de la información de los planes urbanos asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
19. ¿Cómo evalúa la disponibilidad pública de la información de los planes territoriales asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
20. ¿Cómo valora la facilidad el acceso a la información de los planes urbanos en la DGPRVU?	X		X		X	
21. ¿Cómo considera la facilidad el acceso a la información de los planes territoriales en la DGPRVU?	X		X		X	
22. ¿Cómo califica el uso de los canales de comunicación para difundir la información de los planes urbano territoriales?	X		X		X	
23. ¿Cómo evalúa el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes urbanos disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	
24. ¿Cómo valora el uso actual de las Tecnologías de Información y Comunicación para difundir la información de los planes territoriales disponibles asistidos por la DGPRVU?	X		X		X	

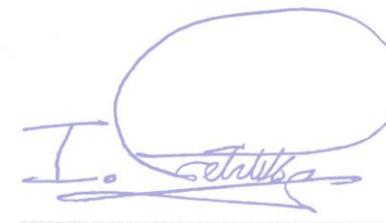
Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Existe Suficiencia* .....

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable**     **Aplicable después de corregir** [ ]    **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **Mg. Iván Carlo Petrlik Azabache**    DNI: 10140461

Especialidad del validador: **Ing. Computación y Sistemas Nro. 91445**

12 de marzo de 2019.



Firma del Experto Informante.

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## ANEXO 7: RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD

Los instrumentos de recolección de datos que presentaron ítems con opciones politómicas, fueron evaluados a través del coeficiente alfa de Cronbach con el fin de determinar su consistencia interna, analizando la correlación media de cada ítem con todas las demás que integran dicho instrumento. Se aplicó la prueba piloto y después se analizó mediante el Alfa de Cronbach con la ayuda del software estadístico SPSS versión 25.

Tabla 5. *Escala de valores para determinar la confiabilidad. Hogan (2004)*

Valor	Confiabilidad
Alrededor de 0.9	Nivel elevado de confiabilidad
0.8 o superior	Confiable
Alrededor de 0.7, se considera	Baja
Inferior a 0.6, indica una confiabilidad	Inaceptablemente baja.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. *Confiabilidad del instrumento - Alfa de Cronbach*

Instrumento	Alfa de Cronbach	Nº Ítems
Gestión de la Información (Pre-Test)	0.898	24
Gestión de la Información (Post-Test)	0.830	24

Fuente: Elaboración propia

Para evaluar la confiabilidad de la prueba, se empleó el método de consistencia interna, a través del coeficiente Alfa de Cronbach, se halló un valor de 0.898 y 0.830 para los instrumentos indicando que la escala presentaba una confiabilidad muy alta.

## ANEXO 8: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA RUP

### GENERALIDADES DEL NEGOCIO

#### Descripción de la DGPRVU

La Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo (DGPRVU), es un órgano de línea del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento responsable de formular y proponer las políticas nacionales y sectoriales en las materias de vivienda, urbanismo y desarrollo urbano; así como dictar normas, lineamientos y establecer los procedimientos para el ordenamiento, mejoramiento, protección e integración de los centros poblados, urbanos y rurales como sistemas sostenibles en el territorio nacional, facilitando además, el acceso de la población a una vivienda digna, en especial de aquella población rural o de menores recursos. Depende jerárquicamente del Despacho Viceministerial de Vivienda y Urbanismo.

#### Organigrama Estructural

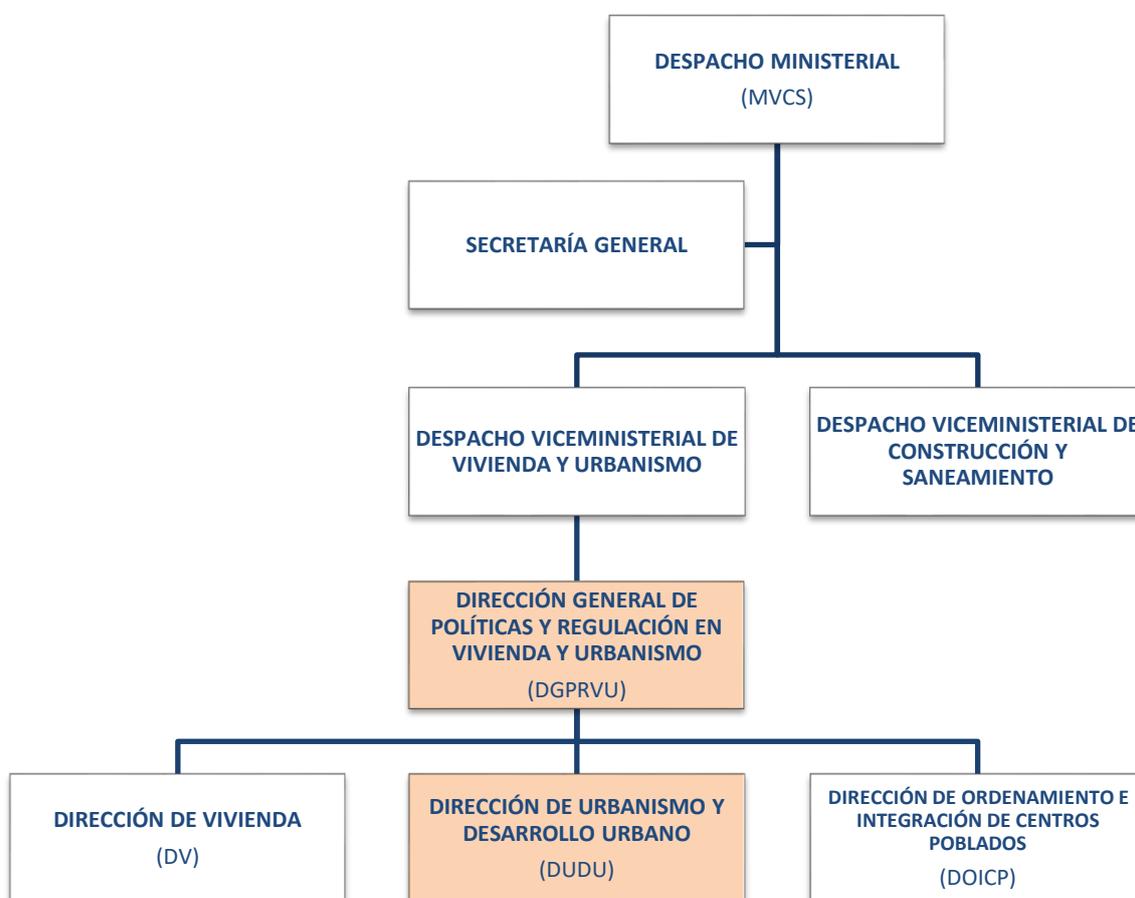
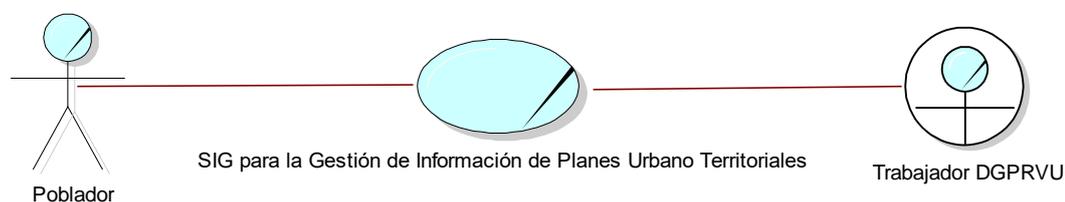


Figura 44. Organigrama estructural DGPRVU – MVCS

Fuente: MVCS

## 1.1 MODELADO DEL NEGOCIO

Para la realización del modelado del negocio se desarrollan los artefactos involucrados en esta disciplina los mismos que permiten comprender la estructura y dinámica del negocio.



*Figura 45. Modelado del negocio*

Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.1 Reglas del Negocio

Las reglas de negocio describen las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones presentes en la organización:

- La DGPRVU tiene la responsabilidad de gestionar la elaboración de 68 planes urbano territoriales en el marco de la reconstrucción con cambios (RCC).
- La elaboración de dichos planes está a cargo de 6 contratistas ejecutores, categorizado por Items.
- La supervisión de los planes está a cargo de 3 contratistas supervisores.
- La información cartográfica priorizada, revisada y aprobada por el equipo GIS es registrada y publicada por el administrador del sistema.
- El acceso web al Sistema de Información Geográfica es libre y de ámbito público.
- Solamente los usuarios registrados podrán descargar la información de las capas que sean de su interés.

### 1.1.2 Diagrama de Visión, Misión, Objetivos y Metas del Negocio.

Tabla 3. *Visión, Misión, Objetivos y Metas*

<b>VISIÓN</b>	Contar con un sistema funcional y efectivo para los procesos de formulación y aplicación de las políticas y normas en vivienda y urbanismo de centros poblados urbanos y rurales.
<b>MISIÓN</b>	Implementar, promover y evaluar los procedimientos para el ordenamiento, mejoramiento, protección e integración.
<b>OBJETIVOS</b>	Mejorar la Gestión de la Información de los Planes Urbano Territoriales asistidos por la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo (DGPRVU).
<b>METAS</b>	Mejorar la Creación de la Información de los Planes Urbano Territoriales. Mejorar la Adquisición de la Información de los Planes Urbano Territoriales. Mejorar el Procesamiento de la Información de los Planes Urbano Territoriales. Mejorar la Difusión de la Información de los Planes Urbano Territoriales.

Fuente: Elaboración propia

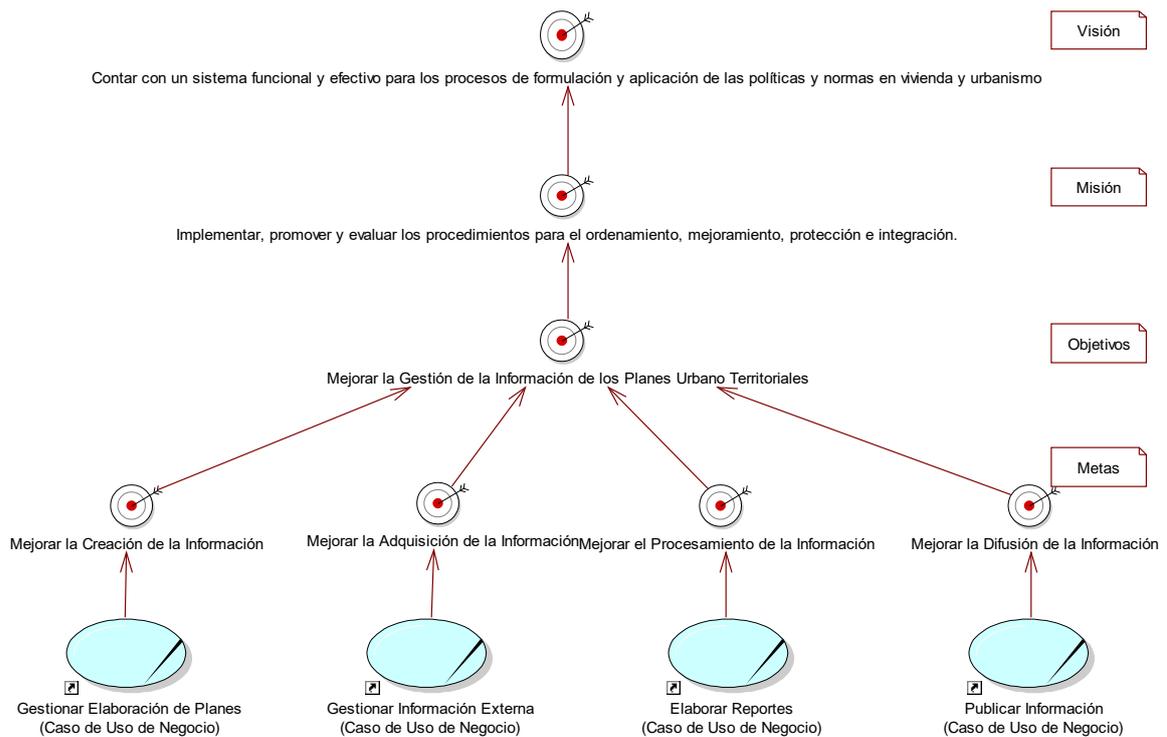


Figura 46. Relación de la Visión, Misión, Objetivos y Metas con los Casos de Uso del Negocio

Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.3 Arquitectura del Negocio

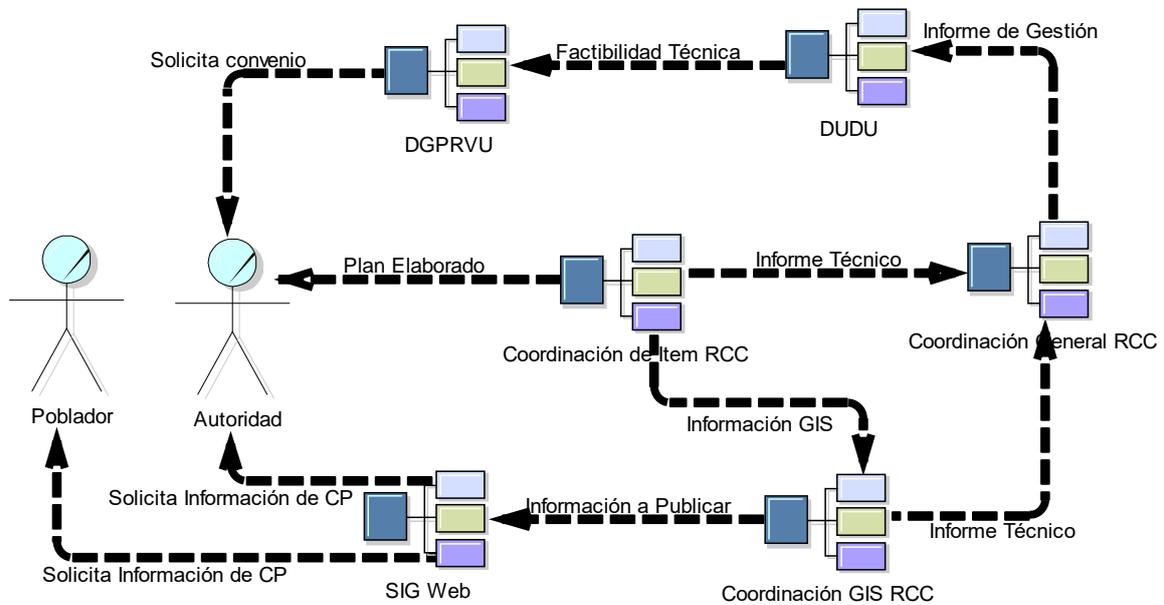


Figura 47. Arquitectura del Negocio  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.4 Actores del Negocio

Tabla 4. Actores del Negocio

Código	Actor del Negocio	Descripción
AN01	 Poblador	Es el actor principal del negocio; es el beneficiario de la ejecución de los planes urbano territoriales. Representa al poblador del territorio del estado peruano.
AN02	 Autoridad	Es el actor que en representación de un grupo de pobladores realiza gestiones para la elaboración, aprobación y ejecución de los planes urbano territoriales.

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.5 Generalización de Actores del Negocio

#### Actor de Negocio: Autoridad

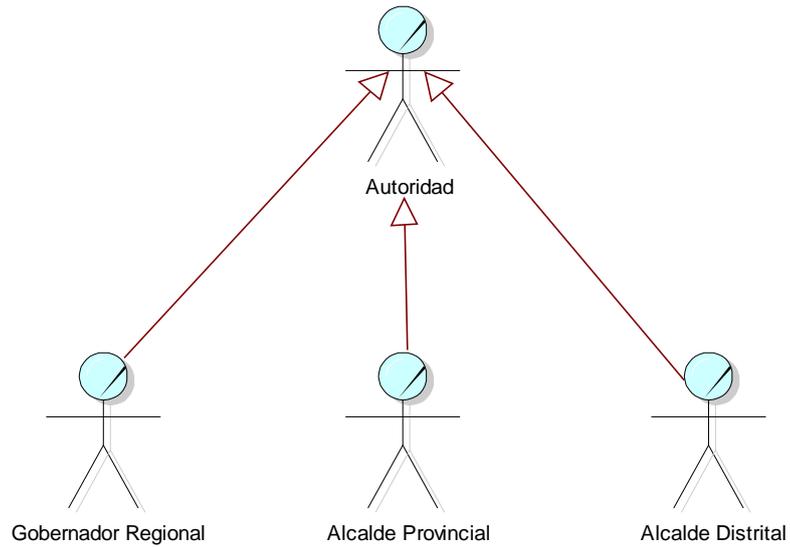
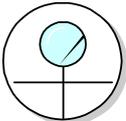
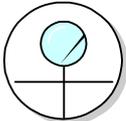
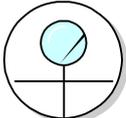
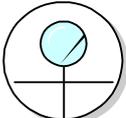


Figura 48. Generalización de Actores del Negocio  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.6 Trabajadores del Negocio

Tabla 5. Trabajadores del Negocio

Código	Trabajador del Negocio	Descripción
TN01	 Trabajador DGPRVU	Representa a todo trabajador de la Dirección general de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo.
TN02	 Director	Gestiona la dirección a su cargo, para el cumplimiento de los objetivos y metas.
TN03	 Coordinador	Gestiona los recursos del equipo a su cargo conformado por los especialistas y técnicos.
TN04	 Especialista	Gestiona la información técnica de los planes acorde a su especialidad.

TN05	 Técnico	Gestiona la información administrativa y documentaria de los planes.
TN06	 SIG Web	Sistema de Información Geográfica Web, que permite efectuar el procesamiento de la información.

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.7 Generalización de Trabajadores del Negocio

#### Trabajador de Negocio: DGPRVU

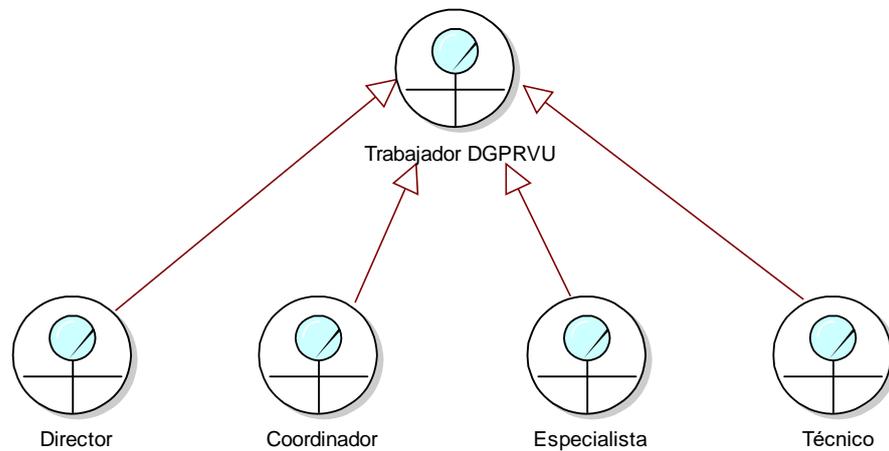


Figura 49. Generalización de Trabajador de Negocio DGPRVU

Fuente: Elaboración Propia

#### Trabajador de Negocio: Director

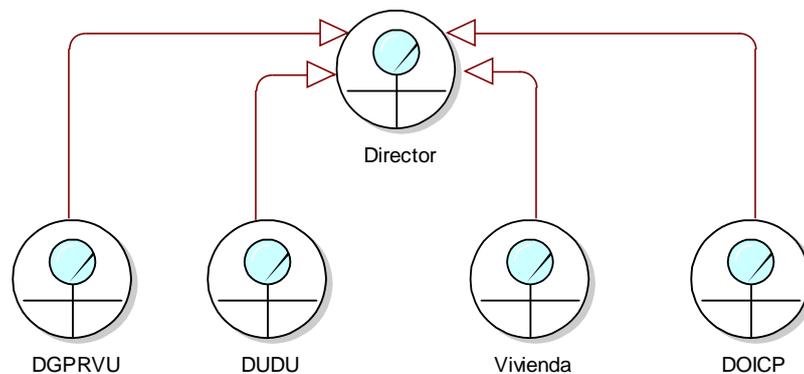


Figura 50. Generalización de Trabajador de Negocio Director

Fuente: Elaboración Propia

### Trabajador de Negocio: Coordinador

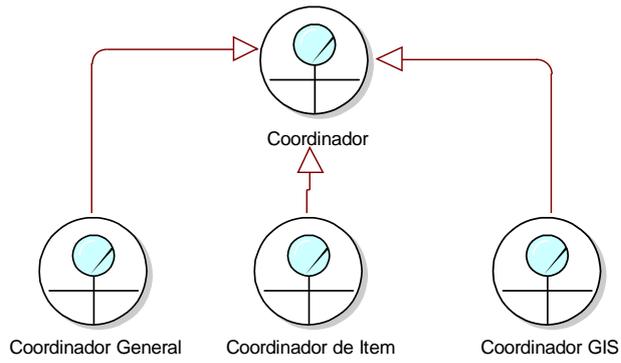


Figura 51. Generalización de Trabajador de Negocio Coordinador  
Fuente: Elaboración Propia

### Trabajador de Negocio: Especialista

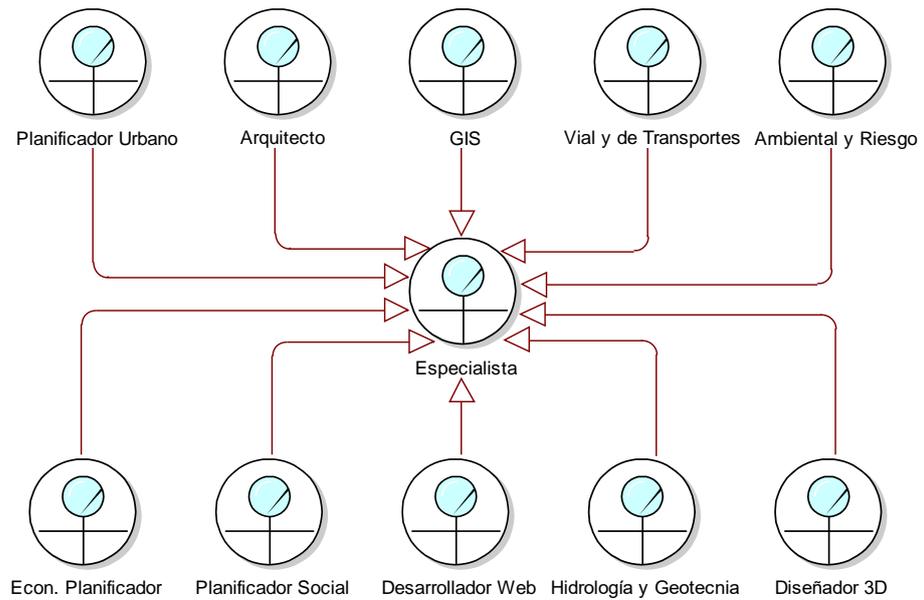


Figura 52. Generalización de Trabajador de Negocio Especialista  
Fuente: Elaboración Propia

### Trabajador de Negocio: Técnico

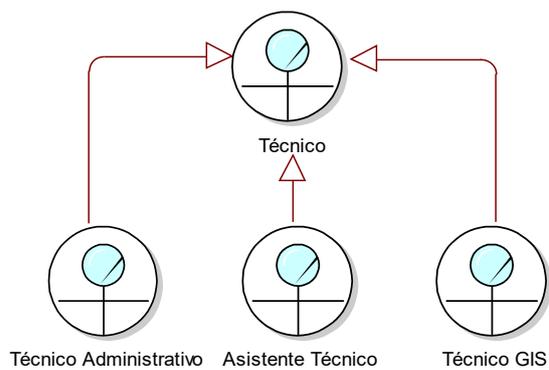


Figura 53. Generalización de Trabajador de Negocio Técnico  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.8 Diagrama de Caso de Uso de Negocio

#### Proceso de Gestión de la Información de Planes

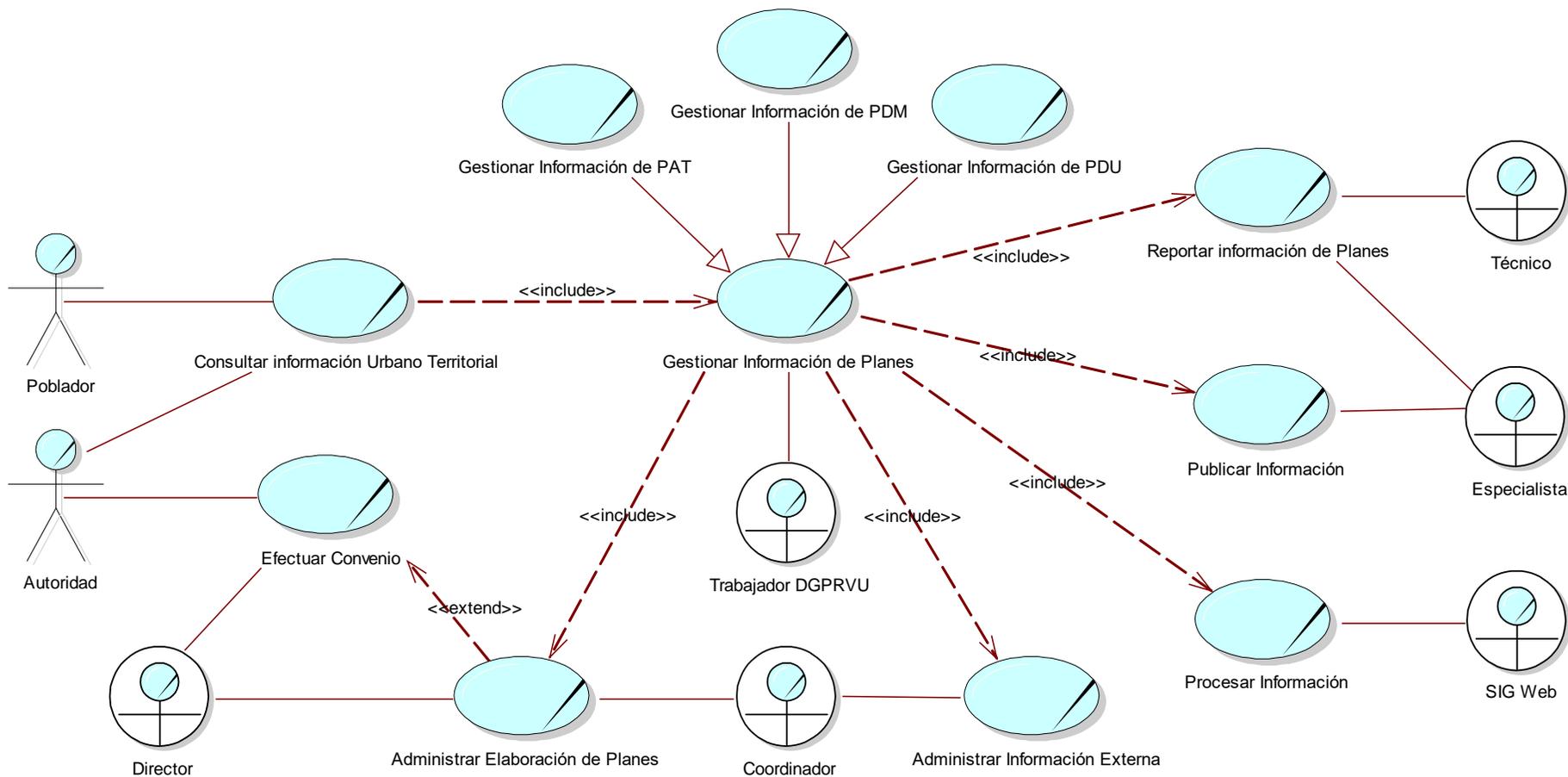
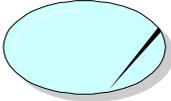
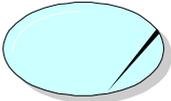
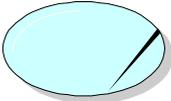
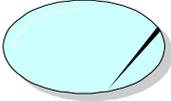
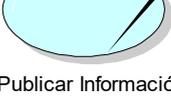
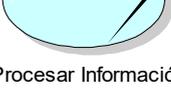


Figura 54. Diagrama de Caso de Uso de Negocio  
Fuente: Elaboración Propia

## Listado de Casos de Uso de Negocio

Tabla 6. *Casos de Uso de Negocio*

<b>Código</b>	<b>Caso de Uso del Negocio</b>	<b>Representación</b>
CUN01	Consultar Información Urbana Territorial	 <p>Consultar Información Urbana Territorial</p>
CUN02	Efectuar Convenio	 <p>Efectuar Convenio</p>
CUN03	Gestionar Información de Planes	 <p>Gestionar Información de Planes</p>
CUN04	Administrar Elaboración de Planes	 <p>Administrar Elaboración de Planes</p>
CUN05	Administrar Información Externa	 <p>Administrar Información Externa</p>
CUN06	Reportar información de Planes	 <p>Reportar información de Planes</p>
CUN07	Publicar Información	 <p>Publicar Información</p>
CUN08	Procesar Información	 <p>Procesar Información</p>

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.9 Realización de caso de Uso de Negocio

Realización de Caso de Uso de Negocio Consultar información de Centro Poblado:



Realización de Caso de Uso de Negocio Gestionar Información de Planes:



Realización de Caso de Uso de Negocio Gestionar Elaboración de Planes:



Realización de Caso de Uso de Negocio Gestionar Información Externa:



Realización de Caso de Uso de Negocio Reportar información de Planes:



Realización de Caso de Uso de Negocio Publicar Información:



Realización de Caso de Uso de Negocio Procesar Información:



Figura 55. Realización de Casos de Uso de Negocio  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.10 Diagrama de Clases de Análisis

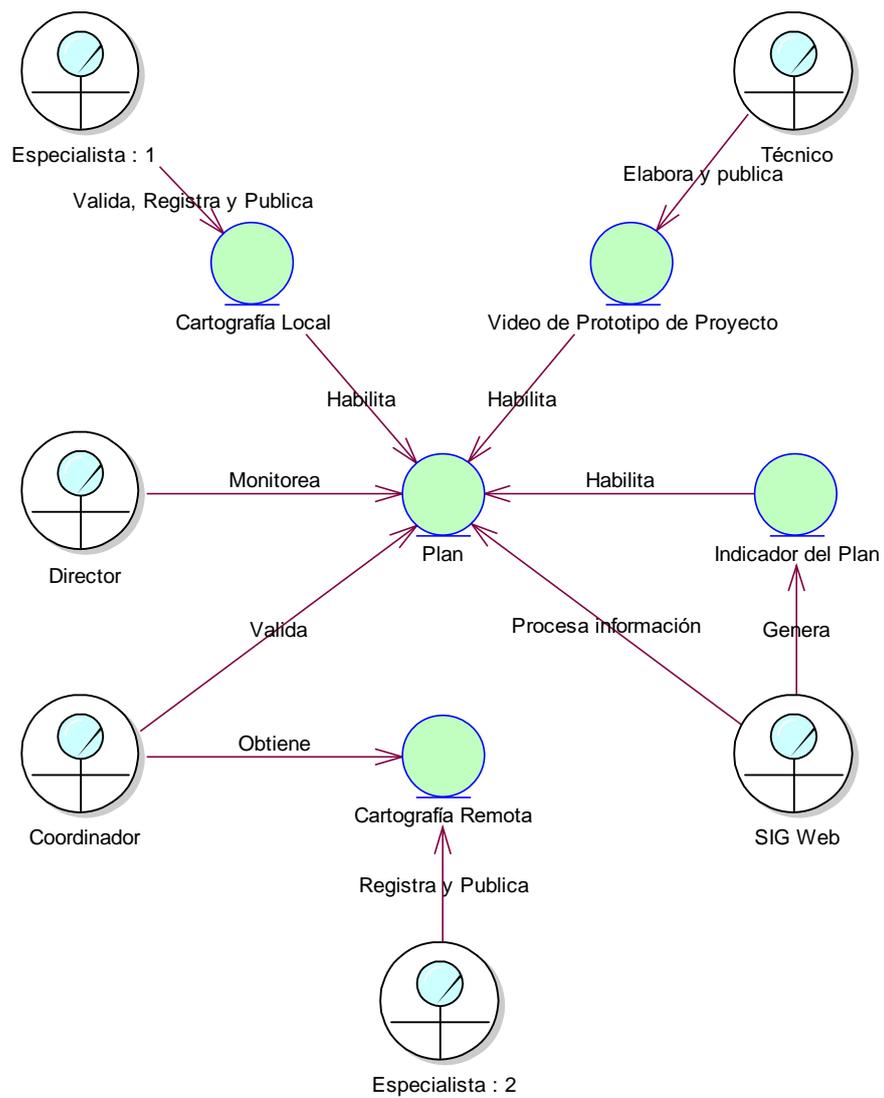


Figura 56. Diagrama de Clases de Análisis  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.11 Diagramas de Actividades

#### Diagrama de Actividad Gestionar Información de Planes

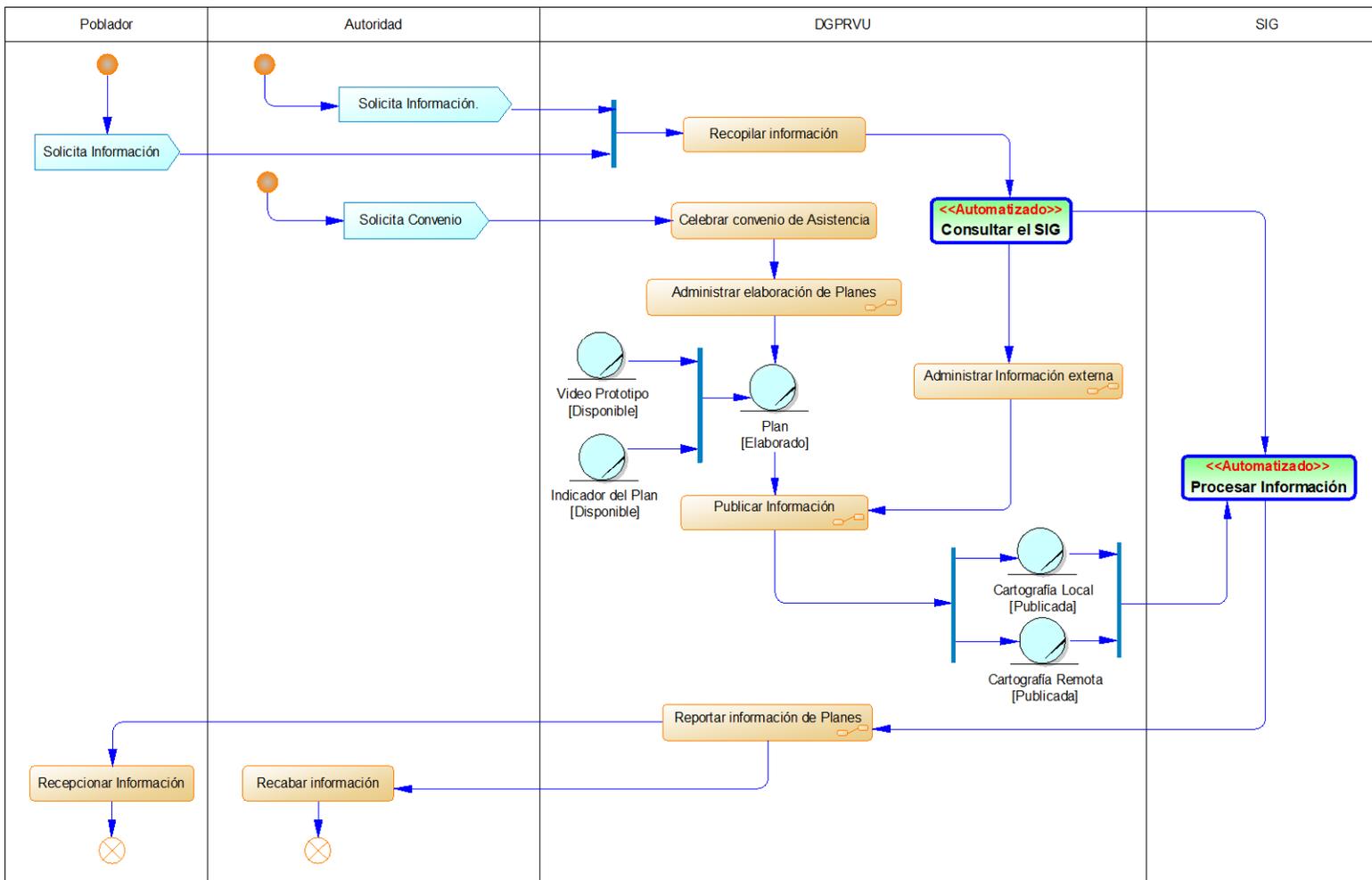


Figura 57. Diagrama de Actividad Gestionar Información de Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Actividad Consultar información Urbana Territorial

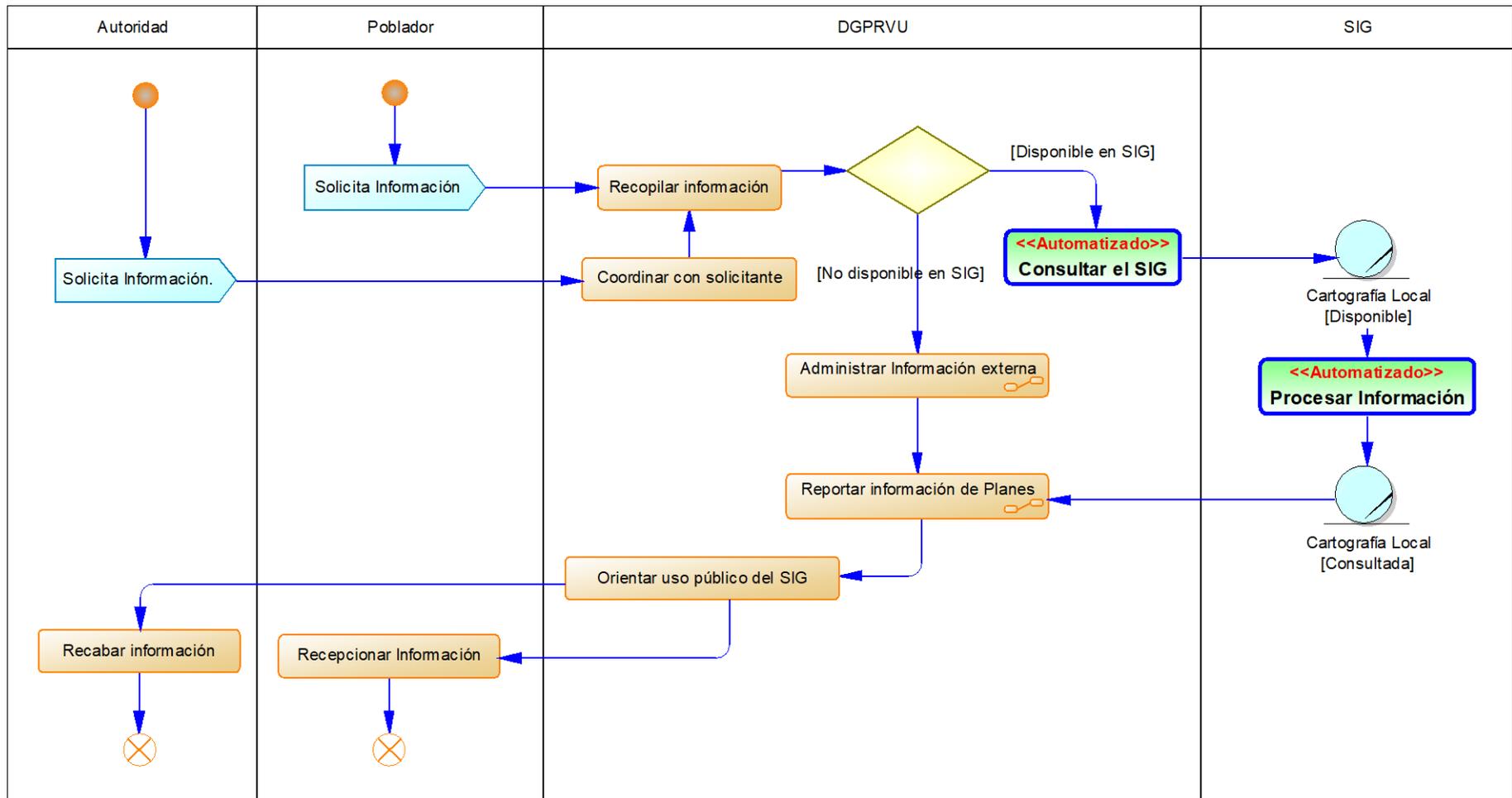


Figura 58. Diagrama de Actividad Consultar información Urbana Territorial  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Actividad Administrar Elaboración de Planes

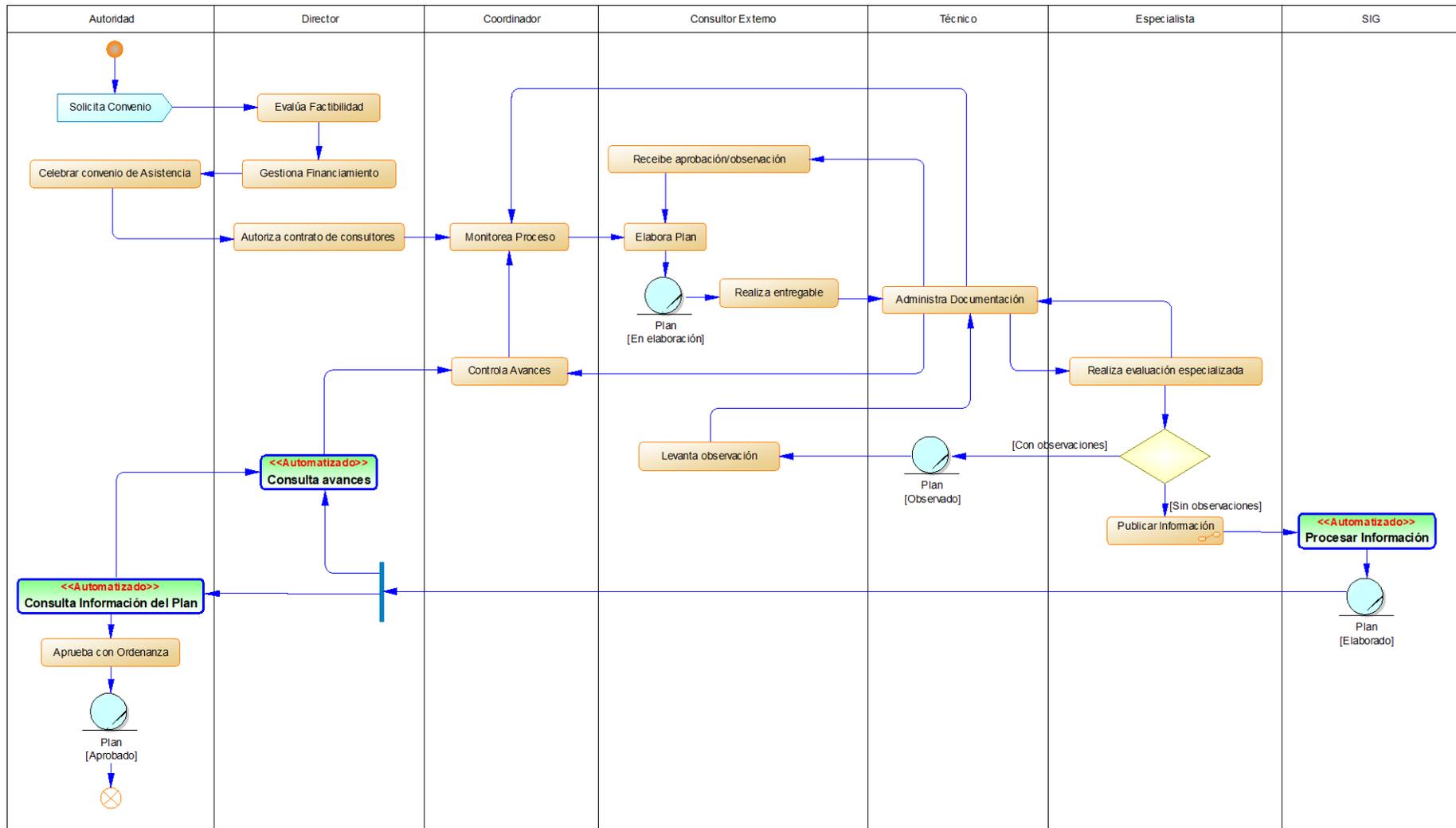
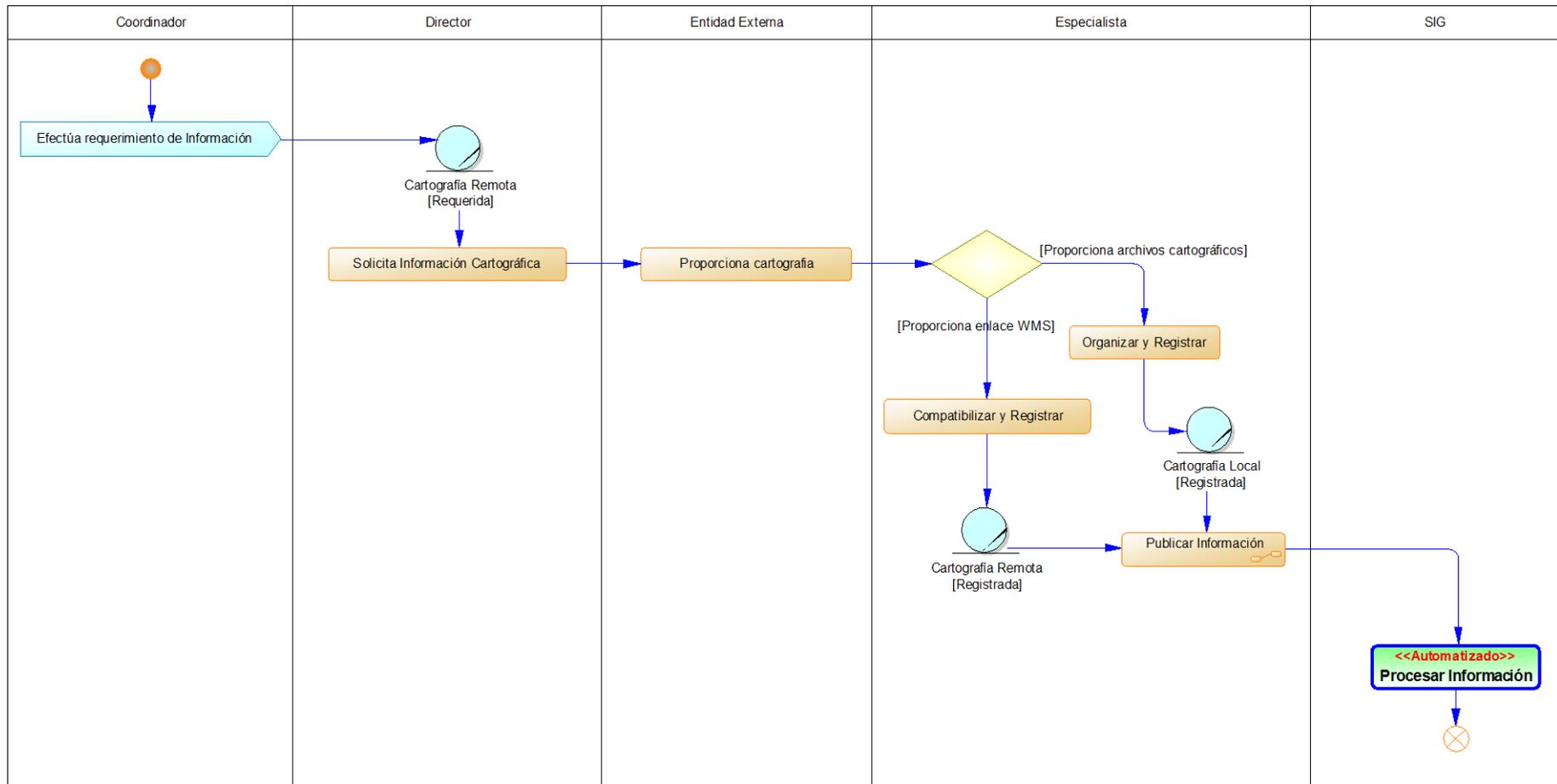


Figura 59. Diagrama de Actividad Administrar Elaboración de Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Actividad Administrar Información Externa



*Figura 60.* Diagrama de Actividad Administrar Información Externa  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Actividad Reportar Información de Planes

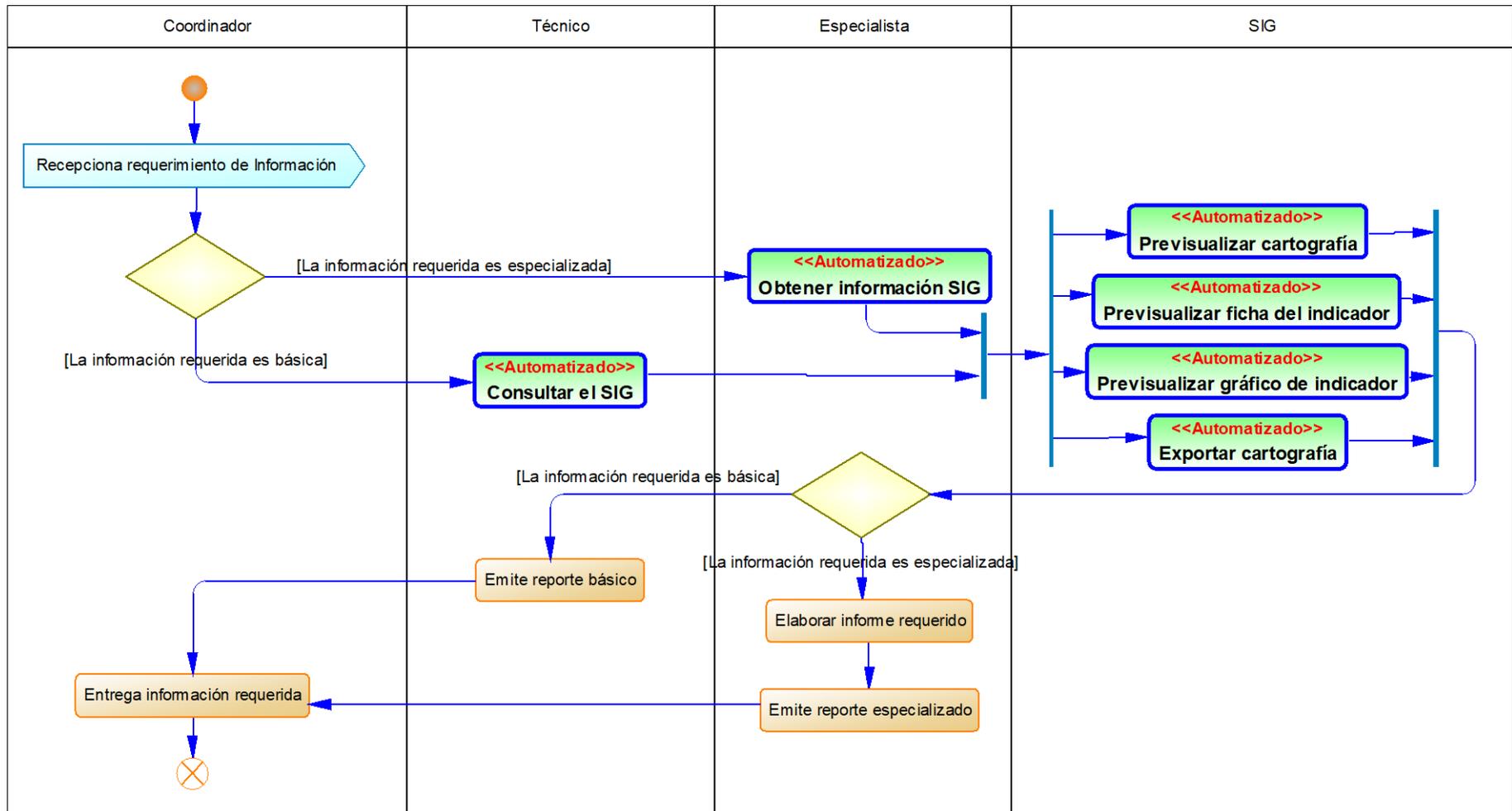


Figura 61. Diagrama de Actividad Reportar Información de Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Actividad Publicar Información

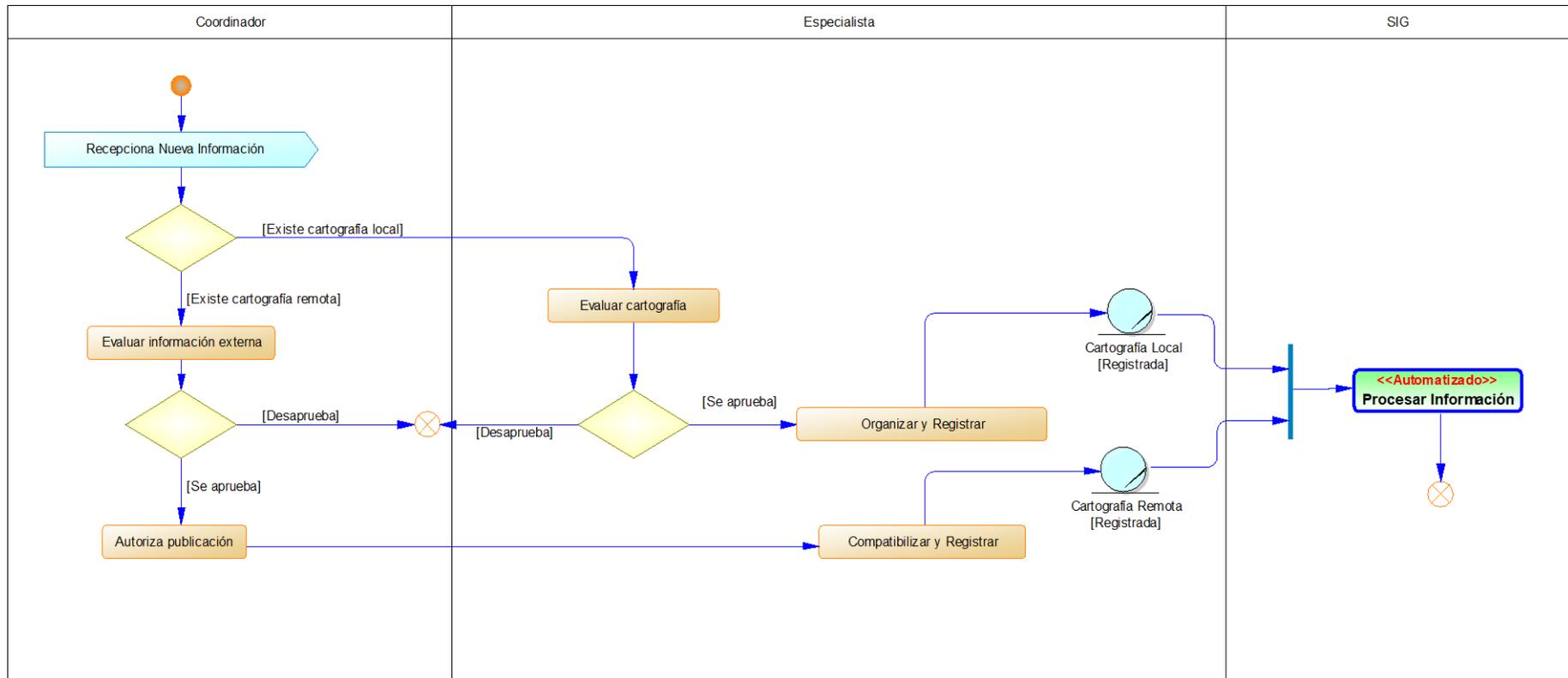


Figura 62. Diagrama de Actividad Publicar Información  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.12 Diagrama de Secuencia

#### Diagrama de Secuencia Consultar información Urbana Territorial

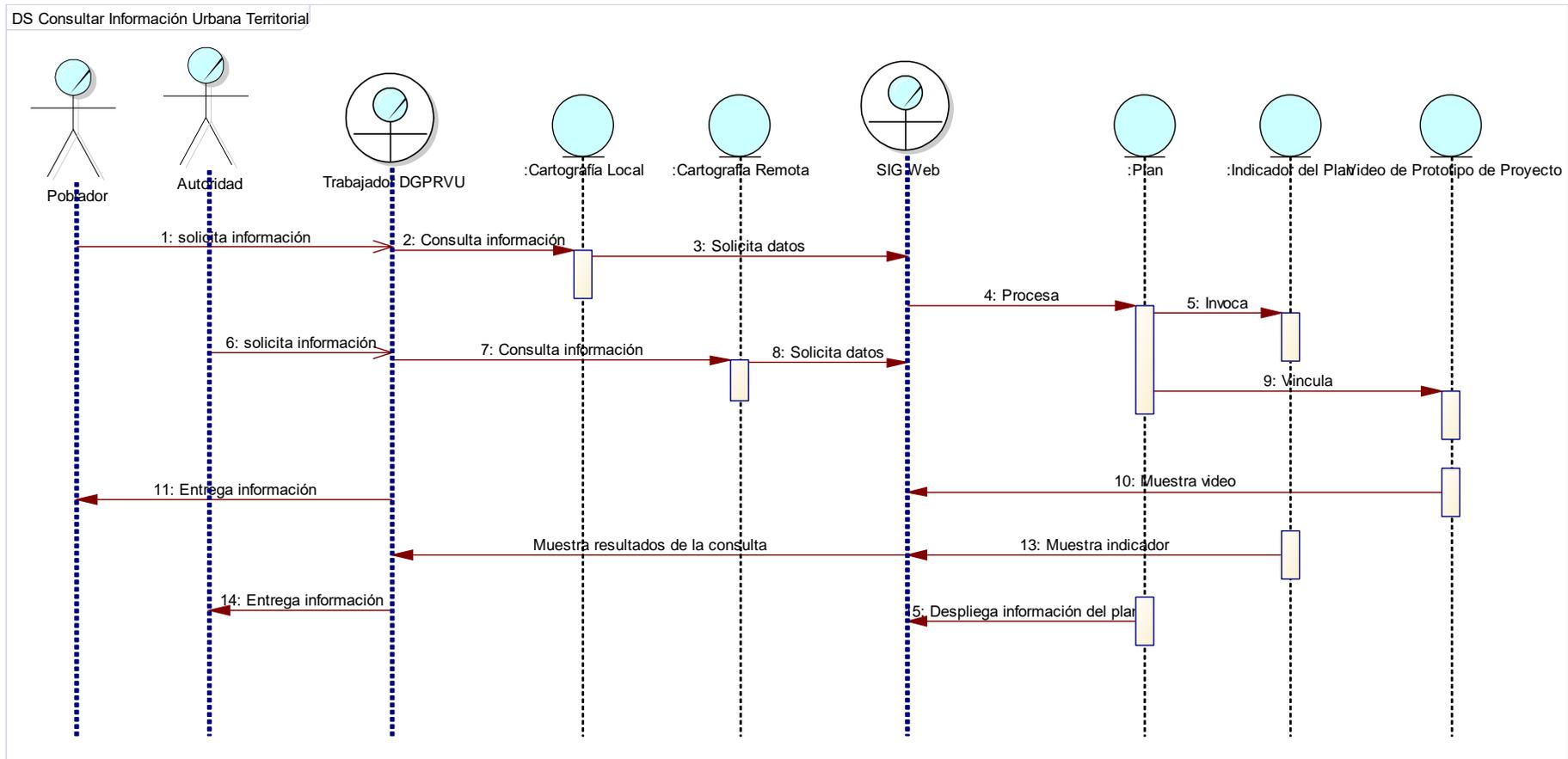


Figura 63. Diagrama de Secuencia Consultar información Urbana Territorial

Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Administrar Elaboración de Planes

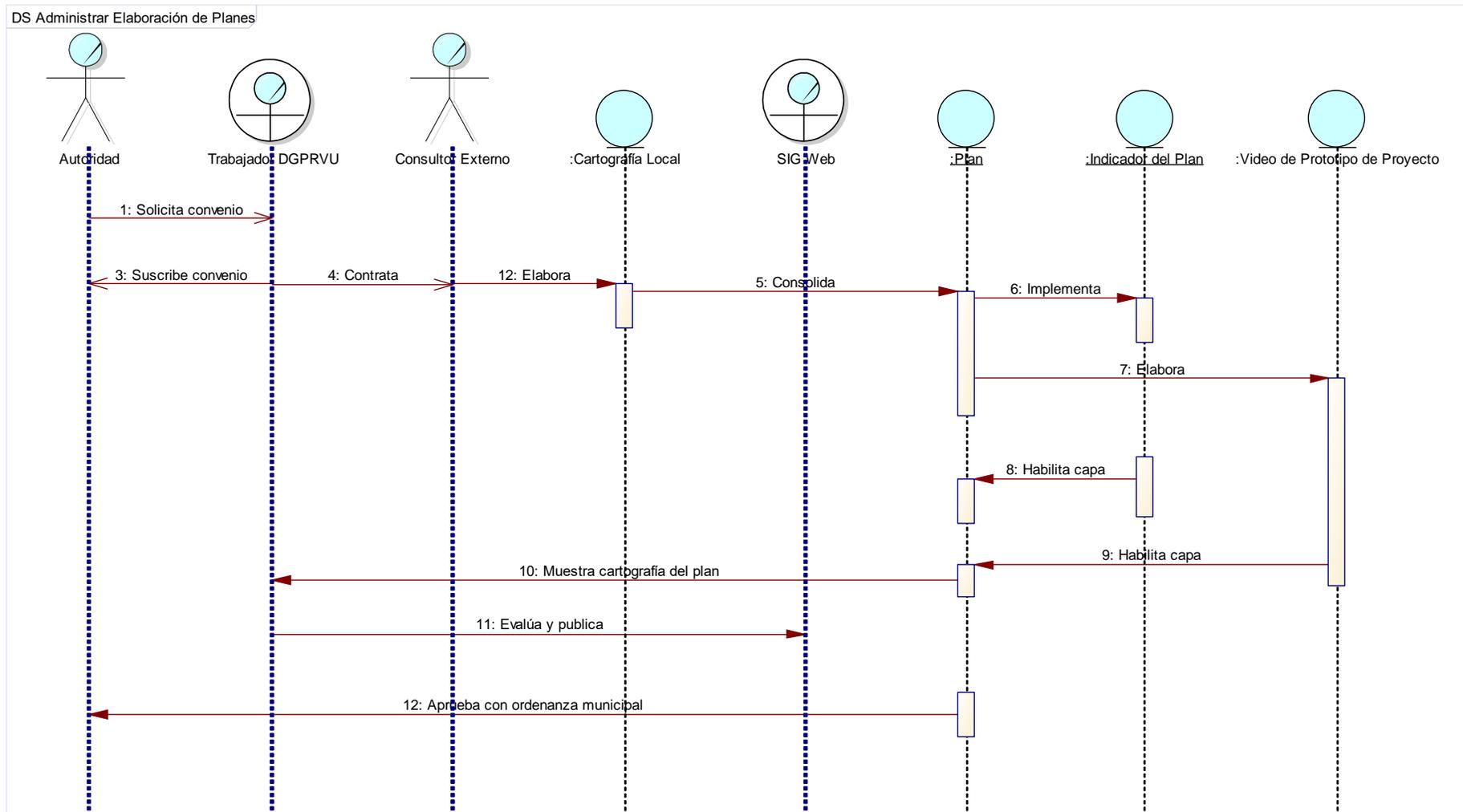


Figura 64. Diagrama de Secuencia Administrar Elaboración de Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Administrar Información Externa

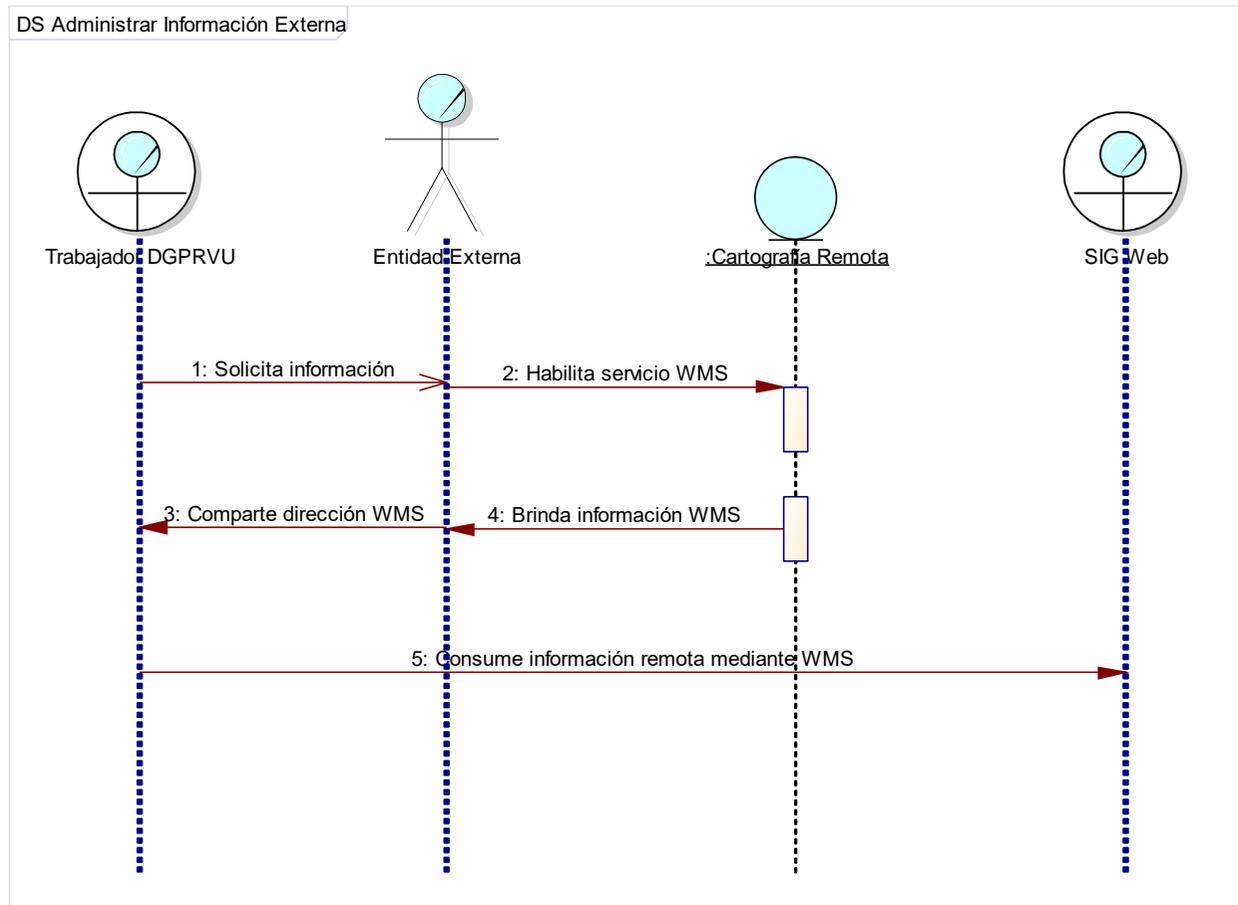


Figura 65. Diagrama de Secuencia Administrar Información Externa  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Publicar Información

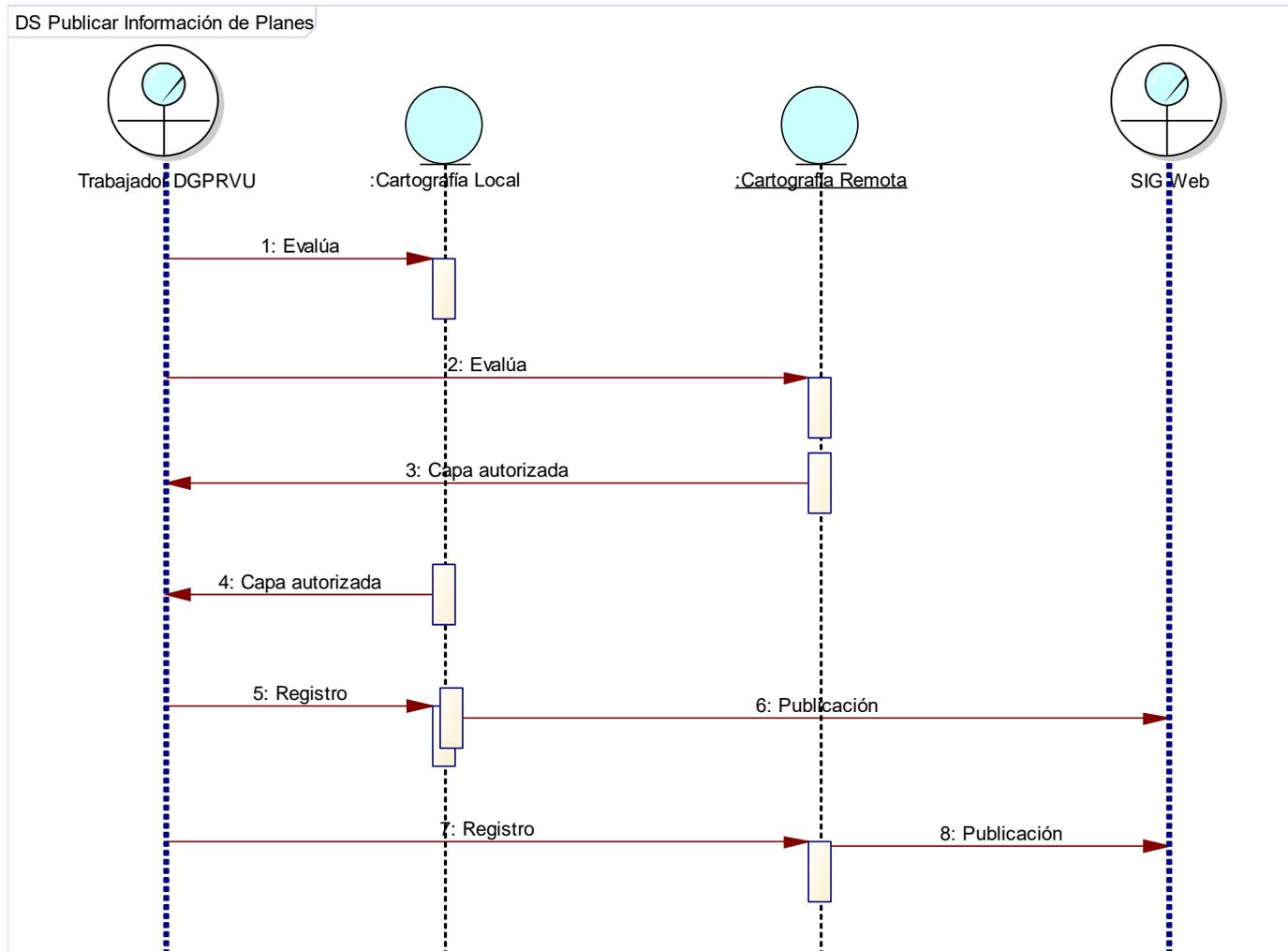


Figura 66. Diagrama de Secuencia Publicar Información  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.13 Diagrama de Colaboración

#### Diagrama de Colaboración Consultar información Urbana Territorial

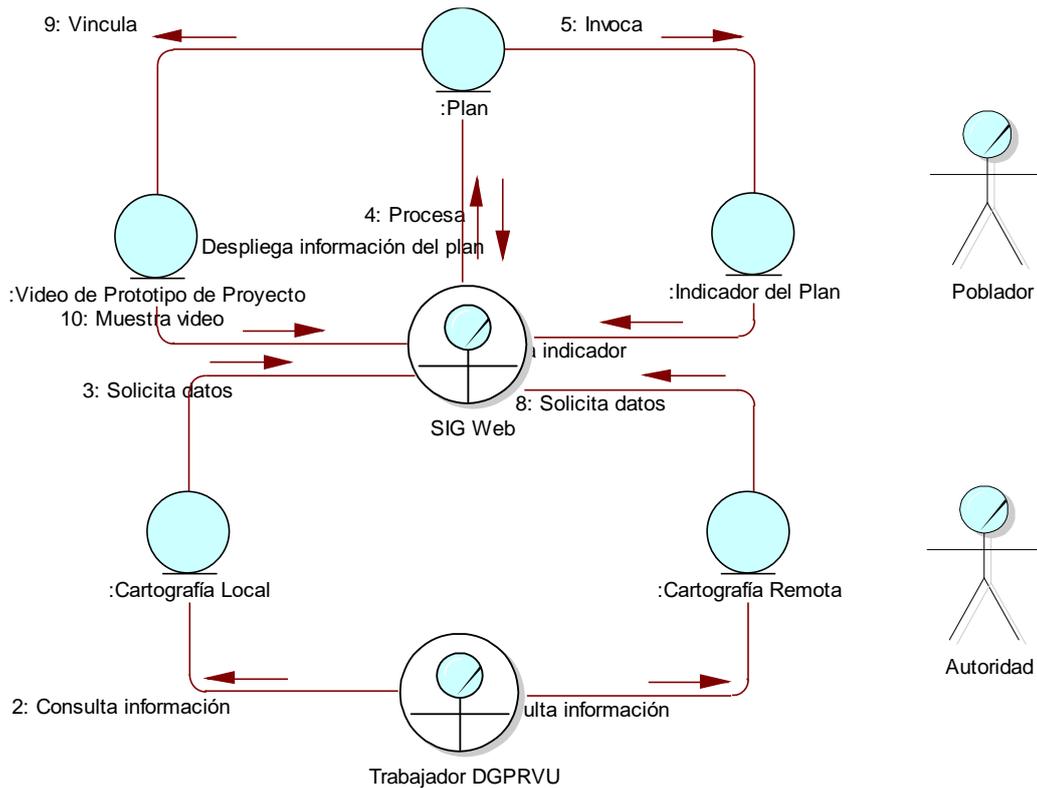


Figura 67. Diagrama de Colaboración Consultar información Urbana Territorial  
Fuente: Elaboración Propia

#### Diagrama de Colaboración Administrar Elaboración de Planes

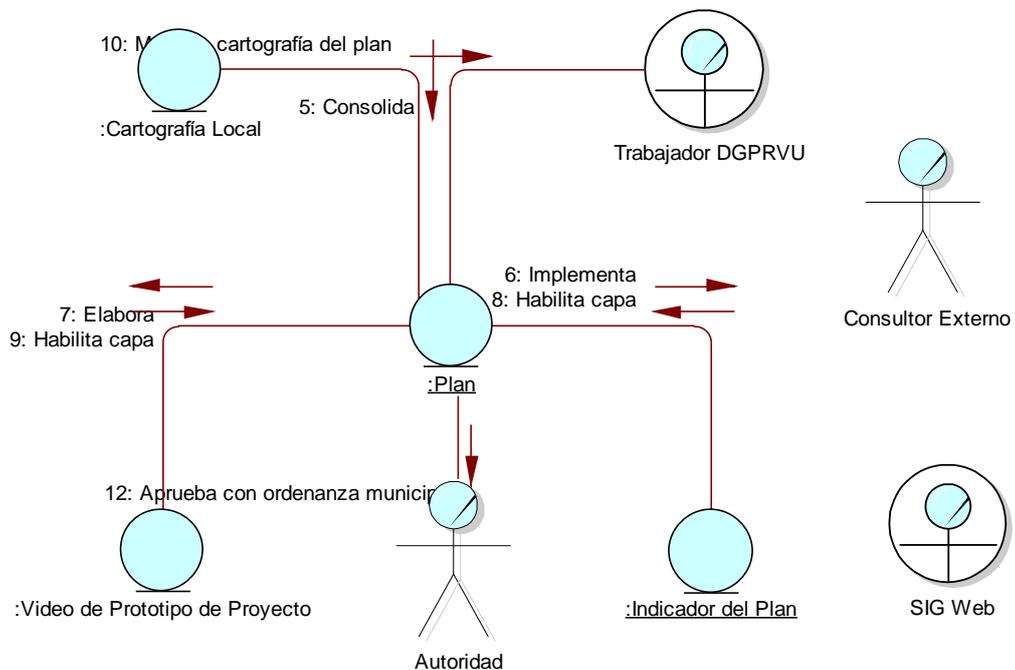


Figura 68. Diagrama de Colaboración Administrar Elaboración de Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Colaboración Administrar Información Externa

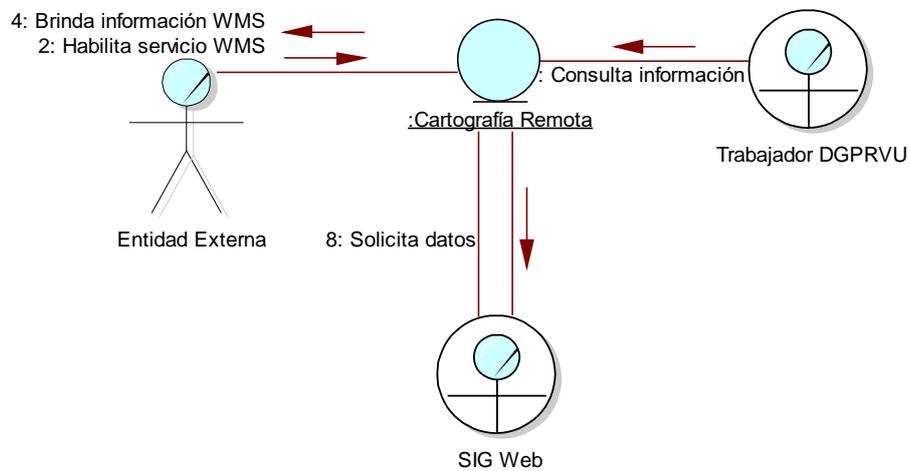


Figura 69. Diagrama de Colaboración Administrar Información Externa  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Colaboración Publicar Información

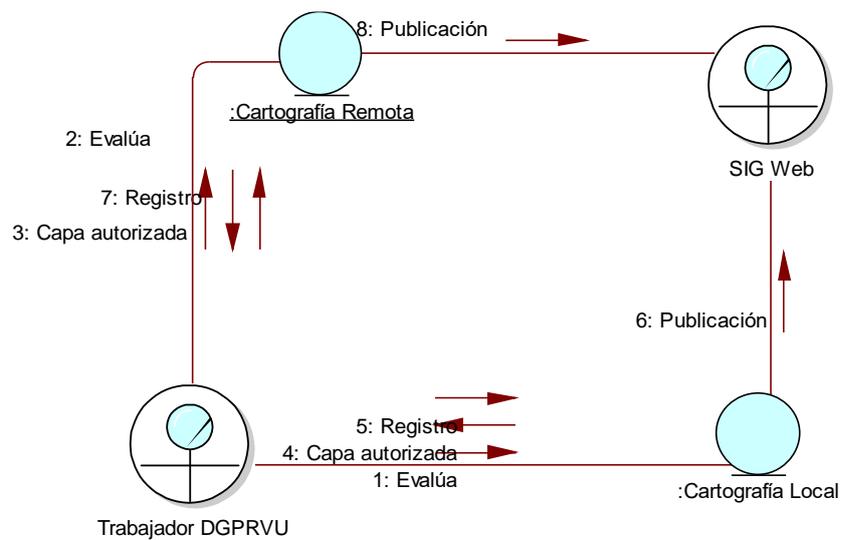


Figura 70. Diagrama de Colaboración Publicar Información  
Fuente: Elaboración Propia

## 1.2 REQUERIMIENTOS

### 1.2.1 Requerimientos Funcionales (¿Que hace el Sistema?)

Tabla 7. *Requerimientos Funcionales*

<b>Código</b>	<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Prioridad</b>
RF01	Implementar la búsqueda de los planes por tipo, región, provincia y ámbito de intervención	Alta
RF02	Implementar la selección de la ubicación de los planes por la interacción en el mapa nacional	Media
RF03	Permitir mostrar el contexto de navegación de los planes en una ventana independiente	Alta
RF04	Permitir mostrar la información gráfica de cada capa, permitiendo la activación o desactivación de las capas a voluntad del usuario	Alta
RF05	Permitir mostrar información de los atributos de cada capa ante la selección de una entidad en el mapa	Alta
RF06	Permitir efectuar la transparencia de capas de manera individual	Media
RF07	Para las capas de indicadores se debe habilitar un botón para mostrar los gráficos generados por cada ámbito de intervención	Media
RF08	Para las capas de indicadores se debe mostrar una ventana emergente, conteniendo información del indicador y asimismo debe mostrar un botón para generar la ficha del indicador	Alta
RF09	Para las capas de proyectos priorizados, debe permitir mostrar un video del prototipo del plan a implementar	Media
RF10	Cada ventana de interacción del plan debe permitir mostrar adicionalmente capas con información base	Alta
RF11	Cada ventana de interacción del plan debe permitir mostrar información de los servicios web WMS (Web Map Services) disponibles para el plan consultado	Alta
RF12	Implementar la impresión del contexto de visualización actual, permitiendo a los usuarios registrados exportarlo en formato PDF	Media
RF13	Implementar la descarga de las capas en formato SHP (shapefile) y KML (Keyhole Markup Language) a los usuarios registrados	Baja
RF14	Implementar la administración de los planes, a través del manejo de roles, permitiendo listar, ordenar, registrar, editar, eliminar, buscar y filtrar	Alta
RF15	Implementar la gestión de los usuarios, a través del manejo de roles, permitiendo listar, ordenar, registrar, editar, eliminar, buscar y filtrar	Media

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.2 Requerimientos No Funcionales (¿Cómo lo hace?)

Tabla 8. *Requerimientos No Funcionales*

<b>Código</b>	<b>Requerimiento No Funcional</b>	<b>Categoría</b>
RNF01	El sistema debe ejecutarse en plataforma Web, empleando únicamente software libre para su desarrollo e implementación.	Arquitectura
RNF02	Disponer de un servidor con la capacidad y rendimiento.	Arquitectura
RNF03	La carga y/o actualización de información cartográfica debe ser efectuada manualmente por el administrador del sistema.	Arquitectura
RNF04	Implementar la seguridad para el acceso al SIG, así como para los servicios WMS (Web Map Service).	Seguridad
RNF05	Se debe disponer el acceso al SIG desde Internet, debiendo publicarse en un servidor Web del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.	Accesibilidad
RNF06	El Sistema Web debe contar con interfaces amigables y dinámica para los usuarios.	Usabilidad

Fuente: Elaboración propia

## 1.2 ANÁLISIS Y DISEÑO

### 1.3.1 Introducción

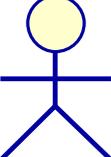
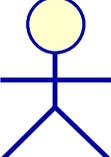
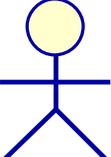
El diseño del Sistema de Información Geográfica difiere notablemente de la construcción de los Sistemas de Información convencionales, donde la especificación de los artefactos de la metodología RUP se centran en el diseño integral de cada uno de los componentes los cuales pueden implementarse en dos o más capas y asimismo la totalidad de los datos habitualmente se encuentran en tablas relacionadas en un único repositorio o motor de base de datos.

A diferencia de ese contexto de desarrollo, el sistema de información geográfica que he desarrollado, cuenta con un grupo de tablas relacionadas y otro grupo de tablas no relacionadas. Para la administración de la información cartográfica se emplean las tablas individuales no relacionadas las cuales son gestionadas por el servidor de mapas Geoserver, desarrollado en software libre con licencia Open Source, las tablas restantes son análogas a los sistemas de información convencionales.

El diseño del SIG que está previsto para mostrar las capas de los Planes de Acondicionamiento Territorial, Planes de Desarrollo Metropolitano y Planes de Desarrollo Urbano para los 68 planes priorizados para la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios RCC, sin embargo, el diseño dinámico permite adaptar su aplicación a otros tipos de Planes Urbano Territoriales y así mismo con algunas mejoras en la infraestructura tecnológica permitirán su implementación en un contexto nacional.

### 1.3.2 Actores del Sistema

Tabla 9. Actores del Sistema

Nombre	Estereotipo	Descripción
Usuario Anónimo	 Usuario Anónimo	Interactúa con el SIG de forma libre sin requerimiento de autenticación, teniendo acceso solo a determinadas opciones.
Usuario Registrado	 Usuario Registrado	Interactúa con el SIG, contando con opciones adicionales al del usuario anónimo, requiere autenticarse con las credenciales registradas.
Usuario Administrador SIG	 Usuario Administrador SIG	Administra el Sistema de Información Geográfica, tiene control total. Registra, publica y actualiza la información de los planes y efectúa la administración de los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

### 1.3.3 Generalización de Actores del Sistema

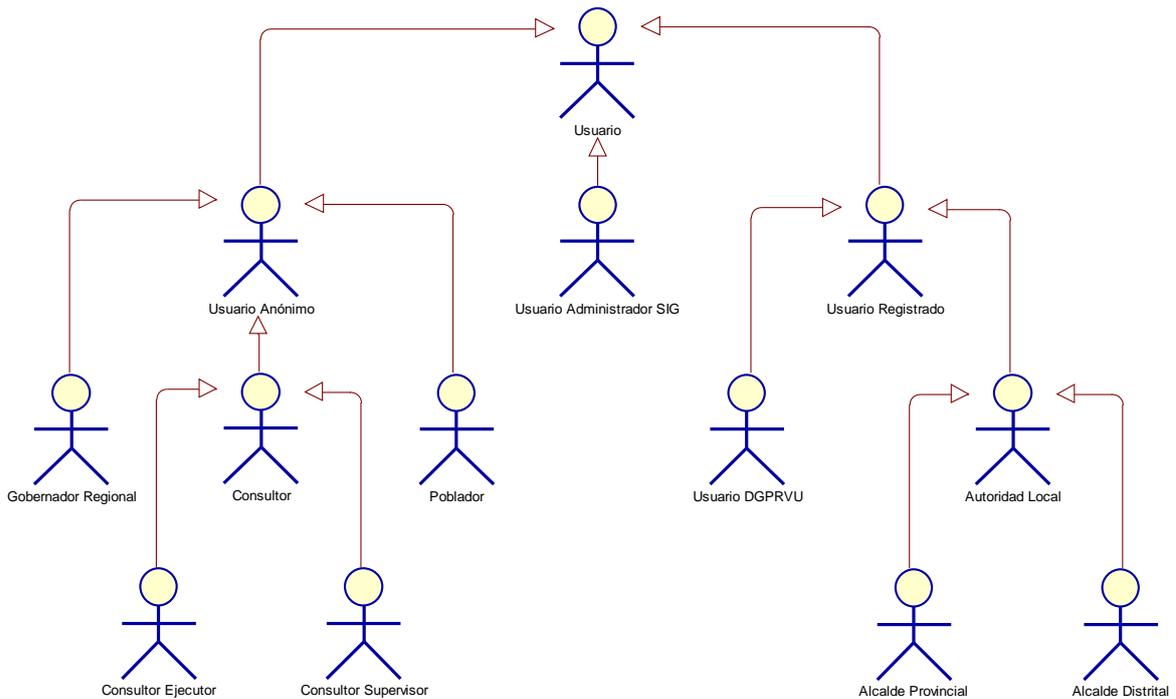


Figura 71. Generalización de Actores del Sistema

Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.4 Casos de Uso del Sistema

#### Diagrama de Caso de Uso para los Usuarios Anónimo y Registrado

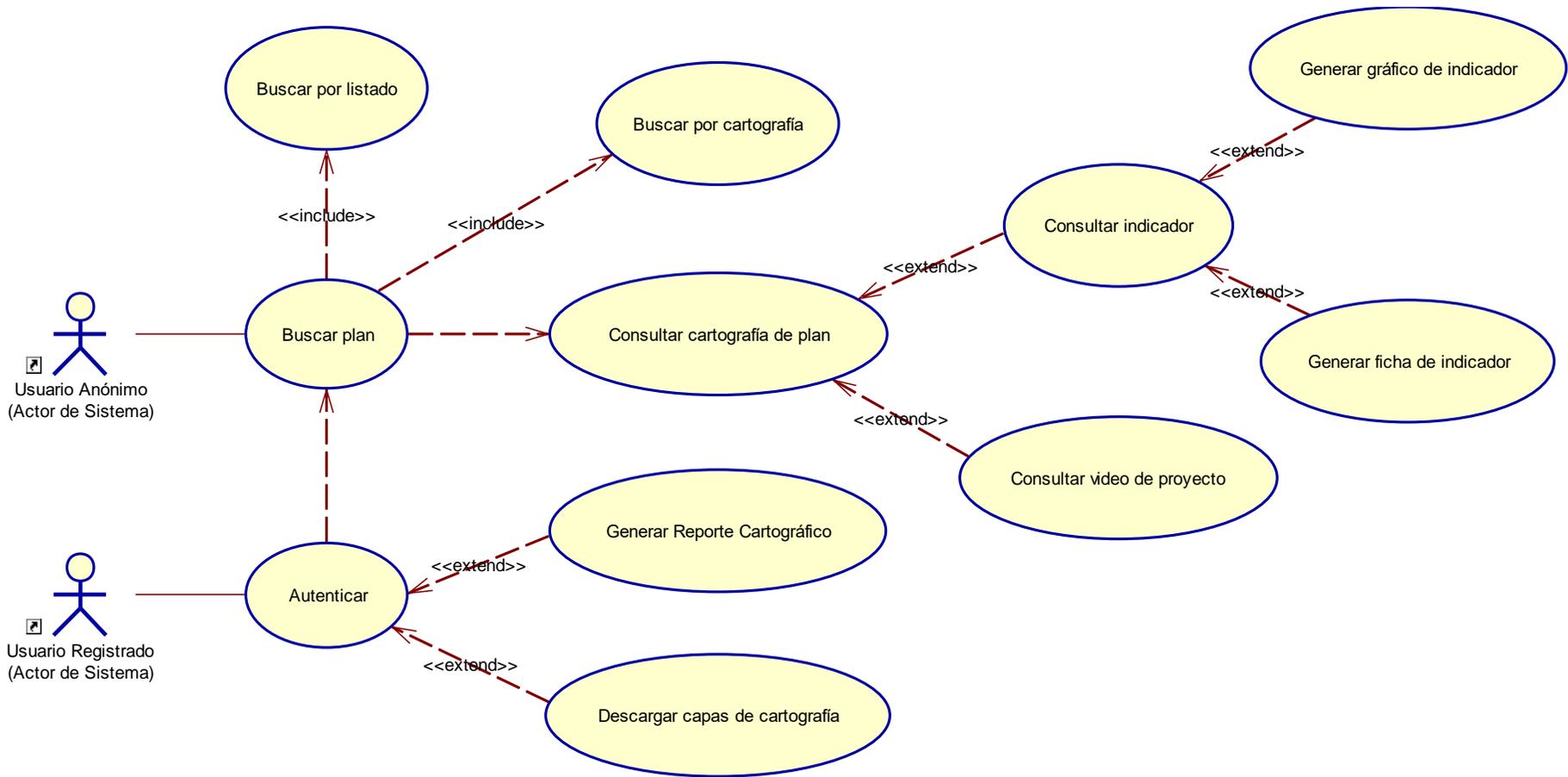


Figura 72. Diagrama de Caso de Uso para los Usuarios Anónimo y Registrado  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Caso de Uso para el Usuario Administrador del SIG

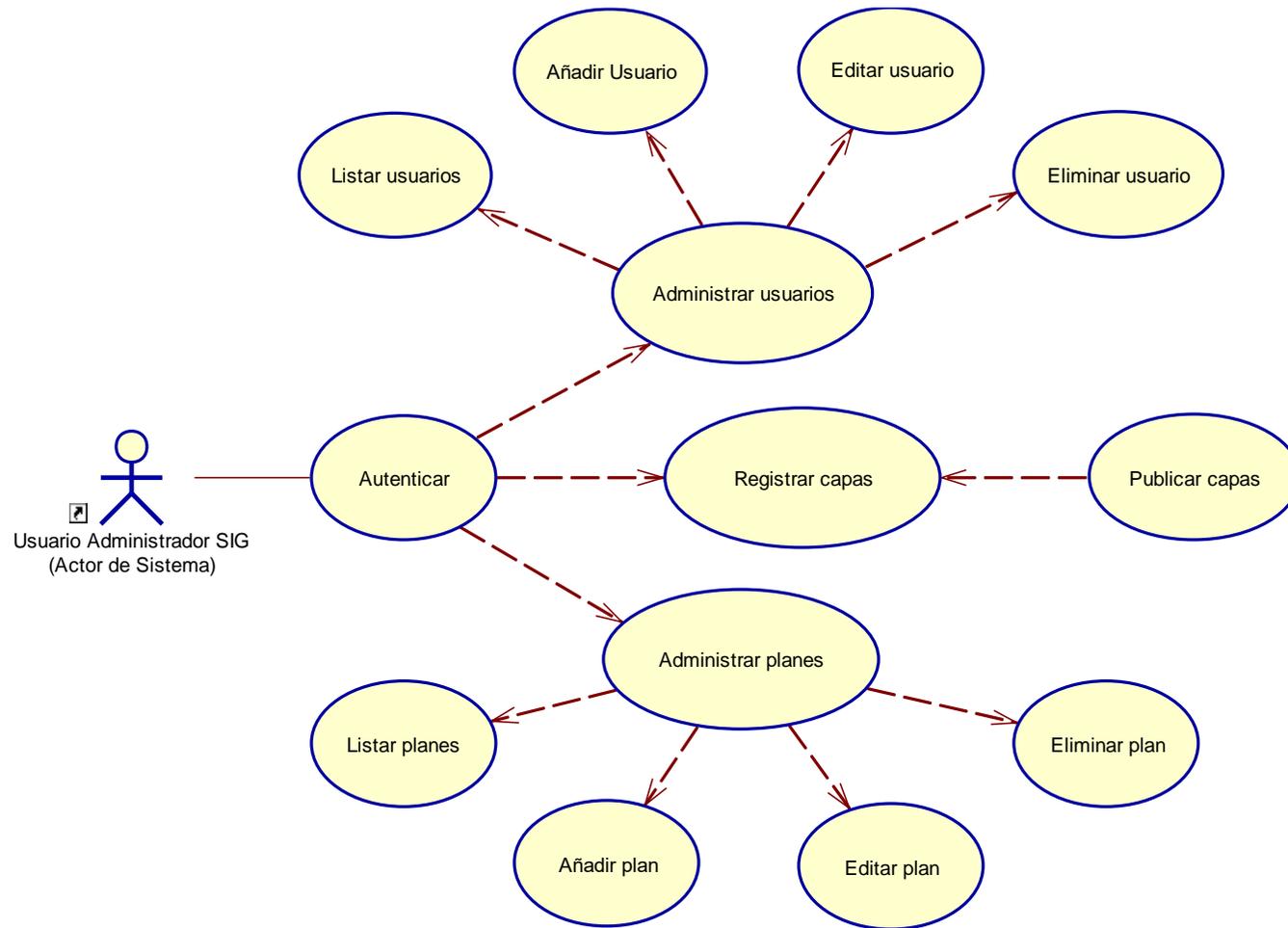


Figura 73. Diagrama de Caso de Uso para el Usuario Administrador del SIG  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.5 Relación entre los Requerimientos Funcionales y los Casos de Uso del Sistema

Tabla 10. Relación entre los Requerimientos Funcionales y los Casos de Uso del Sistema

Código	Caso de Uso del Sistema	Requerimiento Funcional	Representación
CUS01	Autenticar	RF12, RF13, RF14, RF15	 Autenticar
CUS02	Buscar plan	RF01, RF02	 Buscar plan
CUS03	Buscar por listado	RF01	 Buscar por listado
CUS04	Buscar por cartografía	RF02	 Buscar por cartografía
CUS05	Consultar cartografía de plan	RF03, RF04, RF05, RF06, RF10, RF11	 Consultar cartografía de plan
CUS06	Consultar indicador	RF07, RF08	 Consultar indicador
CUS07	Generar gráfico de indicador	RF07	 Generar gráfico de indicador
CUS08	Generar ficha de indicador	RF08	 Generar ficha de indicador
CUS09	Consultar video de proyecto	RF09	 Consultar video de proyecto
CUS10	Generar reporte cartográfico	RF12	 Generar reporte cartográfico
CUS11	Descargar capas de cartografía	RF13	 Descargar capas de cartografía

CUS12	Registrar capas	RF14	 Registrar capas
CUS13	Publicar capas	RF14	 Publicar capas
CUS14	Administrar usuarios	RF15	 Administrar usuarios
CUS15	Listar usuarios	RF15	 Listar usuarios
CUS16	Añadir usuario	RF15	 Añadir usuario
CUS17	Editar usuario	RF15	 Editar usuario
CUS18	Eliminar usuario	RF15	 Eliminar usuario
CUS19	Administrar planes	RF14	 Administrar planes
CUS20	Listar planes	RF14	 Listar planes
CUS21	Añadir plan	RF14	 Añadir plan
CUS22	Editar plan	RF14	 Editar plan
CUS23	Eliminar plan	RF14	 Eliminar plan

Fuente: Elaboración propia

### 1.3.6 Especificación de Casos de Uso

Tabla 11. *Especificación de Casos de Uso Autenticar*

<b>Código: CUS01</b>	<b>Caso de Uso: Autenticar</b>
Actores	Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite validar las credenciales del usuario para otorgarle acceso.
Precondiciones	El usuario debe tener registrado un usuario y contraseña para ingresar al SIG.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario inicia el SIG y selecciona la opción de ingreso “Usuario Registrado.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia el SIG y selecciona la opción “Usuario Registrado”.</li> <li>2. El SIG muestra la interfaz de autenticación del sistema permitiendo ingresar las credenciales del usuario.</li> <li>3. El usuario ingresa su usuario y contraseña.</li> <li>4. EL SIG valida el ingreso de usuario y contraseña correctos.</li> <li>5. El SIG muestra la interfaz de Menú Principal.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 4 si el usuario y/o la contraseña ingresados no son correctos, el SIG emite el mensaje “Revise los datos”.
Post condiciones	Se habilitan todas las opciones disponibles para el rol del usuario autenticado.
Puntos de extensión	Cuando el usuario se autentica por primera vez, por defecto la contraseña es igual al nombre de usuario, por lo tanto el SIG obliga al usuario a cambiar su contraseña a través de la interfaz modificar contraseña.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. *Especificación de Casos de Uso Buscar Plan*

<b>Código: CUS02</b>	<b>Caso de Uso: Buscar Plan</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite buscar el plan a consultar mediante búsqueda por listado o búsqueda por la cartografía.
Precondiciones	Deben existir planes registrados.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario inicia alguna de las opciones de búsqueda.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario elige una de las opciones de búsqueda en la interfaz de menú principal.</li> <li>2. Ante la interacción de búsqueda del usuario, el SIG muestra el vínculo de acceso para mostrar el plan.</li> <li>3. El usuario clikea en el vínculo para mostrar el plan.</li> <li>4. El SIG muestra la interfaz del plan a consultar.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 3 si el plan no está disponible el SIG no muestra

	el vínculo de acceso.
Post condiciones	Se apertura una nueva pestaña por cada plan consultado.
Puntos de extensión	El CUS Buscar plan se extiende para los CUS: Búsqueda por listado y búsqueda por cartografía.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Especificación de Casos de Uso Buscar Plan por Listado*

<b>Código: CUS03</b>	<b>Caso de Uso: Buscar Plan por Listado</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite buscar el plan a consultar mediante búsqueda por listado disponible en una tabla clasificada por regiones.
Precondiciones	Deben existir planes registrados.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona el menú Listado de Planes.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el menú “Listado de Planes” en la interfaz de menú principal.</li> <li>2. El SIG muestra la tabla de planes agrupados por región con las columnas región, provincia, ámbito de estudio PAT, PDM y PDU, mostrando íconos de vínculo a los planes registrados.</li> <li>3. El usuario selecciona la región de su interés.</li> <li>4. El SIG filtra los planes registrados para dicha región, mostrando los íconos de vínculo a los planes disponibles.</li> <li>5. El usuario cliquee en el ícono vinculado al plan de su interés.</li> <li>6. El SIG muestra la interfaz del plan a consultar.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En los pasos 3 y 5, si el plan no está disponible el SIG no muestra el vínculo de acceso.
Post condiciones	Se apertura una nueva pestaña por cada plan consultado.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Especificación de Casos de Uso Buscar Plan por Cartografía*

<b>Código: CUS04</b>	<b>Caso de Uso: Buscar Plan por Cartografía</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite buscar el plan a consultar mediante búsqueda por cartografía.
Precondiciones	Deben existir planes registrados.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona una región del mapa de planificación nacional.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario interactúa sobre el mapa de planificación</li> </ol>

	<p>nacional y cliquee en el polígono correspondiente al ámbito de estudio del plan de su interés en la interfaz de menú principal.</p> <p>2. EL SIG despliega una ventana emergente mostrando el ícono de acceso al plan.</p> <p>3. El usuario cliquee en el ícono mostrado.</p> <p>4. El SIG muestra la interfaz del plan a consultar.</p>
Flujo Alternativo	<p>En el paso 1, solo se muestran los ámbitos disponibles para los planes registrados.</p> <p>En el paso 3, si el plan no está disponible el SIG no muestra el vínculo de acceso al plan.</p>
Post condiciones	Se apertura una nueva pestaña por cada plan consultado.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Especificación de Casos de Uso Consultar Cartografía de Plan*

<b>Código: CUS05</b>	<b>Caso de Uso: Consultar Cartografía de Plan</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite consultar la cartografía del plan seleccionado.
Precondiciones	Mostrar interfaz del plan.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario interactúa en el contexto de la interfaz del plan de su interés.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario interactúa sobre la cartografía o en el árbol de capas para expandir los contenedores y activar las capas cliqueando en la casilla de verificación de cada una de ellas.</li> <li>2. EL SIG muestra la cartografía correspondiente a las capas activadas.</li> <li>3. El usuario opcionalmente cliquee en la entidad (punto, línea o polígono) donde desea obtener mayor detalle de información.</li> <li>4. El SIG despliega la ventana emergente, mostrando los atributos de la entidad cliqueada.</li> <li>5. El usuario opcionalmente oculta las capas cliqueando en la casilla de verificación de cada una de ellas a fin de desactivarlas.</li> <li>6. El SIG oculta la cartografía correspondiente a las capas desactivadas.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 4, si el usuario cliquee en una entidad perteneciente a la cartografía remota, el SIG muestra el mensaje: “No hay atributos disponibles para este contexto”.
Post condiciones	Se apertura una nueva pestaña por cada plan consultado.
Puntos de extensión	Los pasos 2 al 5 del flujo básico pueden repetirse para todas las combinaciones de capas disponibles de la

	<p>cartografía local.</p> <p>Los pasos 2 y 3 del flujo básico pueden repetirse para todas las combinaciones de capas de la cartografía remota, imposibilitando mostrar sus atributos.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Especificación de Casos de Uso Consultar Indicador*

<b>Código: CUS06</b>	<b>Caso de Uso: Consultar Indicador</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite consultar el indicador del plan seleccionado.
Precondiciones	Mostrar interfaz del plan. Registrar capa de indicadores.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario activa una capa de indicadores.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario interactúa sobre el árbol de capas para expandir el contenedor de indicadores y activar la capa de indicador de su interés cliqueando en la casilla de verificación correspondiente dentro de la interfaz del plan.</li> <li>2. EL SIG muestra la cartografía correspondiente al indicador activado.</li> <li>3. El usuario cliquea en el ámbito donde desea obtener la información del indicador.</li> <li>4. El SIG despliega la ventana emergente, mostrando los atributos del ámbito seleccionado. Asimismo, despliega una ventana emergente mostrando un resumen con los principales parámetros del indicador y el ícono que vincula a la ficha del indicador correspondiente.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 2 del flujo básico, si para el indicador seleccionado no se tienen los datos mínimos requeridos para la generación de la ficha de indicador, solamente se muestra la ventana emergente con los atributos del ámbito seleccionado.
Post condiciones	La ventana emergente del indicador habilita el ícono de enlace a la ficha técnica del indicador. La ventana de atributos del indicador habilita el botón “Ver Gráfico”.
Puntos de extensión	El CUS Consultar Indicador se extiende para los CUS: Generar Gráfico de Indicador y Generar Ficha de Indicador.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Especificación de Casos de Uso Generar Gráfico de Indicador*

<b>Código: CUS07</b>	<b>Caso de Uso: Generar Gráfico de Indicador</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite generar gráficos en tiempo real, para el indicador y plan seleccionados.
Precondiciones	Mostrar ventana de atributos de capa del indicador. Registrar capa de indicadores.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario cliquea en el botón “Ver Gráfico” de la ventana de atributos de capa.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario cliquea en el botón “Ver Gráfico” de la ventana de atributos de capa.</li> <li>2. El SIG despliega una ventana flotante mostrando por defecto un tipo de gráfico del indicador seleccionado. Asimismo, dispone de una lista desplegable con la posibilidad de elegir hasta 25 diferentes tipos de gráficos. Adicionalmente dispone de un menú desplegable permitiendo la impresión y descarga del gráfico en diferentes formatos.</li> <li>3. El usuario opcionalmente selecciona uno de los tipos de gráfico de la lista.</li> <li>4. El SIG muestra el gráfico de indicador actualizando al tipo seleccionado por el usuario.</li> <li>5. El usuario opcionalmente imprime o descarga el gráfico generado para el indicador.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	Cualquier actualización en la tabla de atributos de la capa del indicador, permite actualizar automáticamente el resultado del gráfico.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Especificación de Casos de Uso Generar Ficha de Indicador*

<b>Código: CUS08</b>	<b>Caso de Uso: Generar Ficha de Indicador</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite generar la ficha técnica en tiempo real, para el indicador y plan seleccionados.
Precondiciones	Mostrar la capa del indicador. Registrar capa de indicadores.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario cliquea en el ícono que vincula a la ficha del indicador.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario cliquea en el ícono que vincula a la ficha técnica del indicador.</li> <li>2. El SIG genera y muestra en una nueva pestaña del</li> </ol>

	navegador la ficha técnica del indicador seleccionado en Formato de Documento Portable (PDF). 3. El usuario opcionalmente imprime o descarga la ficha técnica del indicador.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	Cualquier actualización en la tabla de atributos de la capa del indicador, permite actualizar automáticamente el resultado de la ficha técnica.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Especificación de Casos de Uso Consultar Video de Proyecto*

<b>Código: CUS09</b>	<b>Caso de Uso: Consultar Video de Proyecto</b>
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite generar la ficha técnica en tiempo real, para el indicador y plan seleccionados.
Precondiciones	Mostrar la capa de videos de proyectos priorizados. Registrar capa de videos de proyectos priorizados. Registrar el video en el repositorio remoto.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario activa la capa de videos de proyectos priorizados.
Flujo Básico	1. El usuario activa la capa de videos de proyectos priorizados. 2. El SIG muestra los íconos de los proyectos priorizados que cuentan con prototipo de proyecto asignado. 3. El usuario cliquea en uno de los íconos disponibles que contienen el vínculo al video a mostrar. 4. El SIG muestra en una ventana flotante el video del prototipo de proyecto seleccionado.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	Los videos son almacenados en un repositorio externo accesible desde Internet.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. *Especificación de Casos de Uso Generar Reporte Cartográfico*

<b>Código: CUS10</b>	<b>Caso de Uso: Generar Reporte Cartográfico</b>
Actores	Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite generar el reporte cartográfico del contexto de visualización actual.
Precondiciones	Mostrar interfaz del plan. No estar autenticado al SIG como Usuario Anónimo.

Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario interactúa en el contexto de la interfaz del plan de su interés.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario interactúa sobre la cartografía o en el árbol de capas para expandir los contenedores y activar las capas de su preferencia cliqueando en la casilla de verificación de cada una de ellas.</li> <li>2. EL SIG muestra la cartografía correspondiente a las capas activadas para su impresión.</li> <li>3. El usuario opcionalmente activa la visualización de la rejilla, las coordenadas y los bordes del mapa a imprimir.</li> <li>4. El usuario selecciona la interfaz de impresión de mapa y cliquea en el botón imprimir.</li> <li>5. El SIG muestra la vista preliminar de impresión en formato de documento portable.</li> <li>6. El usuario realiza la impresión del mapa pre visualizado.</li> <li>7. El SIG efectúa la impresión en el dispositivo de impresión predeterminado.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, el usuario opcionalmente puede personalizar el espacio entre líneas de la rejilla, el grosor de la cuadrícula, el espacio entre coordenadas, así como el color de la cuadrícula y bordes para la impresión.
Post condiciones	A todos los formatos de impresión, se añade la fecha y hora de generación para su clasificación cronológica.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Especificación de Casos de Uso Descargar Capas de Cartografía*

<b>Código: CUS11</b>	<b>Caso de Uso: Descargar Capas de Cartografía</b>
Actores	Usuario Registrado y Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite descargar las capas cartográficas del plan.
Precondiciones	La capa de la entidad gráfica debe mostrarse en la cartografía local. No estar autenticado al SIG como Usuario Anónimo.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario cliquea en una entidad que se encuentra visible en la cartografía.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El caso de uso inicia cuando el usuario cliquea en una entidad (punto, línea o polígono), que se encuentra visible en la cartografía.</li> <li>2. El SIG muestra la ventana flotante de atributos de capa.</li> <li>3. El usuario selecciona un formato de exportación de la lista desplegable disponible en la ventana de atributos de capa.</li> <li>4. EL SIG genera el archivo de exportación en el formato elegido y muestra la ventana de diálogo que permite abrir o guardar.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.

Post condiciones	Ninguno.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Especificación de Casos de Uso Registrar Capas

<b>Código: CUS12</b>	<b>Caso de Uso: Registrar Capas</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El Map Server permite el registro de las capas cartográficas del plan.
Precondiciones	Se debe contar con la tabla importada a la base de datos desde el Shapefile (.SHP). Se debe contar con el estilo estandarizado registrado a partir del archivo en formato XML (.SLD). Estar autenticado al Map Server como usuario administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción “Agregar nuevo recurso” desde el menú capas del Map Server.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador selecciona la opción “Agregar nuevo recurso” desde el menú capas del Map Server.</li> <li>2. El Map Server muestra lista de almacenes de datos disponibles.</li> <li>3. El usuario administrador selecciona el almacén de datos disponible para el SIG.</li> <li>4. El Map Server muestra la interfaz selección de capa, listando las capas para el almacén de datos seleccionado.</li> <li>5. El usuario administrador realiza la búsqueda del nombre de la tabla con la información de la capa a registrar.</li> <li>6. El Map Server muestra el listado de elementos coincidentes con el criterio de búsqueda y la acción “publicación” para las capas nuevas.</li> <li>7. El usuario administrador clikea en el vínculo de la acción “publicación”.</li> <li>8. El Map Server muestra la interfaz de registro de capas mediante un formulario.</li> <li>9. El usuario administrador registra los datos obligatorios para el registro de la capa como son el nombre, título, encuadra nativo, encuadre Lat/Lon y estilo por defecto.</li> <li>10. El Map Server almacena la capa en el contenedor de capas.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 9 del flujo básico, de no existir un archivo de estilo disponible para la capa el Map Server asume un estilo predeterminado.
Post condiciones	Si la capa a registrar es externa (WMS), el procedimiento de registro en el Map Server varía según el formato compartido en el servidor de origen.

Puntos de extensión	Ninguno.
---------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. *Especificación de Casos de Uso Publicar Capas*

<b>Código: CUS13</b>	<b>Caso de Uso: Publicar Capas</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El Map Server permite la publicación de las capas cartográficas del plan.
Precondiciones	La capa a publicar debe estar registrada. Tener acceso al archivo de registro de capas del plan en el servidor web como usuario administrador.
Evento disparador	El usuario administrador apertura el archivo contenedor de capas del plan.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador apertura el archivo contenedor de capas del plan.</li> <li>2. El usuario administrador define en el archivo de definición de capas, la variable de vínculo a la capa previamente registrada mediante la codificación script (Java Script).</li> <li>3. El usuario administrador agrega en el archivo de definición de capas, la variable de capa definida a la variable arreglo de capas previamente definido mediante la codificación script (Java Script).</li> <li>4. El usuario administrador guarda los cambios en el archivo contenedor de capas del plan.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	La capa se encuentra publicada.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. *Especificación de Casos de Uso Administrar Usuarios*

<b>Código: CUS14</b>	<b>Caso de Uso: Administrar Usuarios</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite gestionar la Administración de Usuarios.
Precondiciones	Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador selecciona la opción “Gestión de Usuarios”, disponible en el menú principal “Seguridad”.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador selecciona el menú “Gestión de Usuarios” disponible en el menú Seguridad de la interfaz de menú principal.</li> <li>2. El SIG muestra la interfaz de administración de usuarios habilitando los controles.</li> <li>3. El usuario administrador efectúa el listado, añade</li> </ol>

	usuarios, edita usuarios, elimina usuarios o reinicia sus contraseñas. 4. El SIG responde a la interacción realizada por el usuario administrador.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	El CUS Administrar Usuarios extiende a los CUS Listar Usuarios, Añadir Usuario, Editar Usuario y Eliminar Usuario.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. *Especificación de Casos de Uso Listar Usuarios*

<b>Código: CUS15</b>	<b>Caso de Uso: Listar Usuarios</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite Listar los Usuarios registrados.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Usuarios. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador interactúa con los controles de la grilla de usuarios.
Flujo Básico	1. El usuario administrador interactúa con los controles de la grilla de usuarios a fin de localizar un usuario registrado mediante la búsqueda por filtro, efectúa el ordenamiento ascendente/descendente de las columnas de la grilla o interactúa con la paginación de la grilla. 2. El SIG muestra la información resultante en la grilla como respuesta a la interacción efectuada por el usuario.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	El CUS Listar Usuarios extiende a los CUS, Editar Usuario y Eliminar Usuario.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Especificación de Casos de Uso Añadir Usuarios*

<b>Código: CUS16</b>	<b>Caso de Uso: Añadir Usuarios</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite registrar nuevos usuarios.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Usuarios. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Nuevo Usuario”.
Flujo Básico	1. El usuario administrador pulsa el botón “Nuevo usuario”. 2. El SIG muestra la interfaz “Registrar Usuario”, mostrando el formulario para el registro de información.

	<p>3. El usuario consigna los datos requeridos en el formulario y al finalizar pulsa el botón “Guardar”.</p> <p>4. El SIG almacena el registro del nuevo usuario en la base de datos.</p>
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se descarta el registro del nuevo usuario.
Post condiciones	Al pulsar el botón guardar, el registro del nuevo usuario se almacena en la tabla usuario almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Especificación de Casos de Uso Editar Usuario

<b>Código: CUS17</b>	<b>Caso de Uso: Editar Usuario</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite editar los datos del usuario registrado.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Usuarios. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Editar”.
Flujo Básico	<p>1. El usuario administrador pulsa el botón “Editar”.</p> <p>2. El SIG muestra la interfaz “Registrar Usuario”, mostrando el formulario para la edición de información.</p> <p>3. El usuario actualiza los datos requeridos en el formulario y al finalizar pulsa el botón “Guardar”.</p> <p>4. El SIG almacena los datos del usuario editado en la base de datos.</p>
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se desechan los cambios efectuados sobre el registro del usuario editado.
Post condiciones	Al pulsar el botón guardar, el registro del usuario editado se actualiza en la tabla usuario almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Especificación de Casos de Uso Eliminar Usuario

<b>Código: CUS18</b>	<b>Caso de Uso: Eliminar Usuario</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite eliminar los datos de registro para el usuario seleccionado.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Usuarios. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.

Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Eliminar”.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador pulsa el botón “Eliminar”.</li> <li>2. El SIG muestra el mensaje de confirmación de eliminación con el mensaje “Seguro de eliminar el registro”.</li> <li>3. El usuario confirma la eliminación pulsando el botón “Aceptar”.</li> <li>4. El SIG elimina los datos del usuario registrado en la base de datos.</li> </ol>
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se cancela la eliminación del registro del usuario seleccionado.
Post condiciones	Al confirmar la eliminación del usuario, el registro del usuario seleccionado se elimina de la tabla usuario almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. *Especificación de Casos de Uso Administrar Planes*

<b>Código: CUS19</b>	<b>Caso de Uso: Administrar Planes</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite gestionar la Administración de Planes.
Precondiciones	Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador selecciona la opción “Planes”, disponible en el menú principal “Mantenimiento”.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El usuario administrador selecciona el menú “Planes” disponible en el menú Mantenimiento en la interfaz de menú principal.</li> <li>6. El SIG muestra la interfaz de administración de planes habilitando los controles.</li> <li>7. El usuario administrador efectúa el listado, añade planes, edita planes, elimina planes.</li> <li>8. El SIG responde a la interacción realizada por el usuario administrador.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	El CUS Administrar Planes extiende a los CUS Listar Planes, Añadir Plan, Editar Plan y Eliminar Plan.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. *Especificación de Casos de Uso Listar Planes*

<b>Código: CUS20</b>	<b>Caso de Uso: Listar Planes</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite Listar los Planes registrados.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Planes. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador interactúa con los controles de la grilla de planes.
Flujo Básico	3. El usuario administrador interactúa con los controles de la grilla de planes a fin de localizar un plan registrado mediante la búsqueda por filtro, efectúa el ordenamiento ascendente/descendente de las columnas de la grilla o interactúa con la paginación de la grilla. 4. El SIG muestra la información resultante en la grilla como respuesta a la interacción efectuada por el usuario.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Post condiciones	El CUS Listar Usuarios extiende a los CUS, Editar Plan y Eliminar Plan.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Especificación de Casos de Uso Añadir Planes*

<b>Código: CUS21</b>	<b>Caso de Uso: Añadir Planes</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite registrar nuevos planes.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Planes. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Nuevo Plan”.
Flujo Básico	5. El usuario administrador pulsa el botón “Nuevo Plan”. 6. El SIG muestra la interfaz “Registrar Plan”, mostrando el formulario para el registro de información. 7. El usuario consigna los datos requeridos en el formulario y al finalizar pulsa el botón “Guardar”. 8. El SIG almacena el registro del nuevo plan en la base de datos.
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se descarta el registro del nuevo plan.
Post condiciones	Al pulsar el botón guardar, el registro del nuevo plan se almacena en la tabla plan almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. *Especificación de Casos de Uso Editar Planes*

<b>Código: CUS22</b>	<b>Caso de Uso: Editar Plan</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite editar los datos del plan registrado.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Planes. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Editar”.
Flujo Básico	5. El usuario administrador pulsa el botón “Editar”. 6. El SIG muestra la interfaz “Registrar Plan”, mostrando el formulario para la edición de información. 7. El usuario actualiza los datos requeridos en el formulario y al finalizar pulsa el botón “Guardar”. 8. El SIG almacena los datos del plan editado en la base de datos.
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se desechan los cambios efectuados sobre el registro del plan editado.
Post condiciones	Al pulsar el botón guardar, el registro del plan editado se actualiza en la tabla usuario almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. *Especificación de Casos de Uso Eliminar Plan*

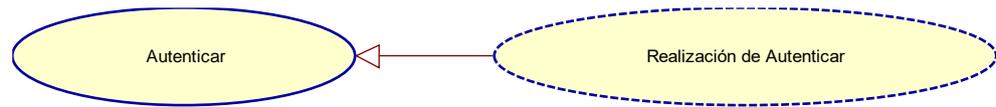
<b>Código: CUS23</b>	<b>Caso de Uso: Eliminar Plan</b>
Actores	Usuario Administrador
Descripción	El SIG permite eliminar los datos de registro para el plan seleccionado.
Precondiciones	Mostrar la interfaz de Administración de Planes. Estar autenticado al SIG como Usuario Administrador.
Evento disparador	El caso de uso inicia cuando el usuario administrador pulsa el botón “Eliminar”.
Flujo Básico	5. El usuario administrador pulsa el botón “Eliminar”. 6. El SIG muestra el mensaje de confirmación de eliminación con el mensaje “Seguro de eliminar el registro”. 7. El usuario confirma la eliminación pulsando el botón “Aceptar”. 8. El SIG elimina los datos del plan registrado en la base de datos.
Flujo Alternativo	En el paso 3 del flujo básico, si el usuario administrador pulsa el botón “Cancelar” se cancela la eliminación del registro del plan seleccionado.

Post condiciones	Al confirmar la eliminación del plan, el registro del usuario seleccionado se elimina de la tabla plan almacenada en la base de datos.
Puntos de extensión	Ninguno.

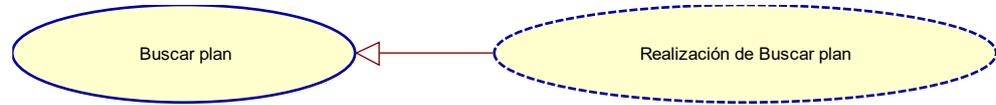
Fuente: Elaboración propia

### 1.3.7 Realización de Casos de Uso de Sistema

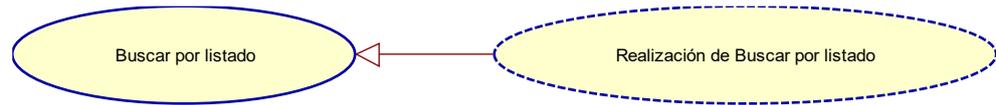
#### Realización de C.U. Autenticar



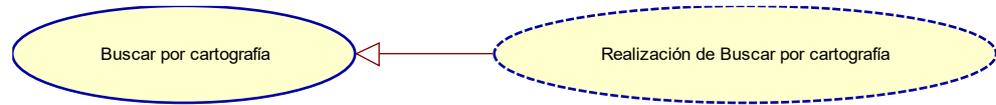
#### Realización de C.U. Buscar plan



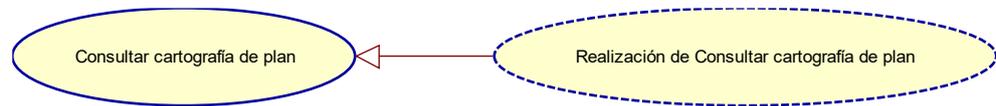
#### Realización de C.U. Buscar por listado



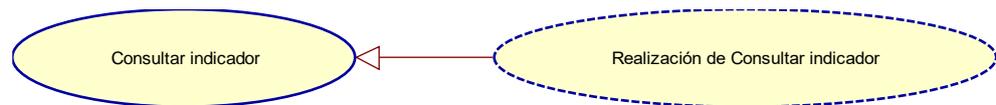
#### Realización de C.U. Buscar por cartografía



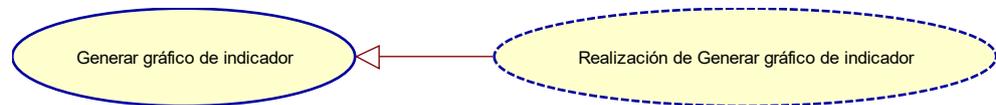
#### Realización de C.U. Consultar cartografía de plan



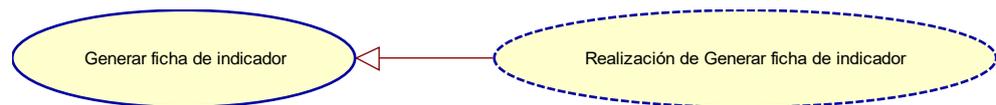
#### Realización de C.U. Consultar indicador



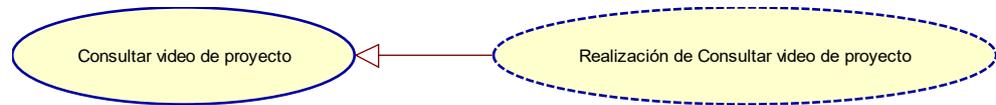
#### Realización de C.U. Generar gráfico de indicador



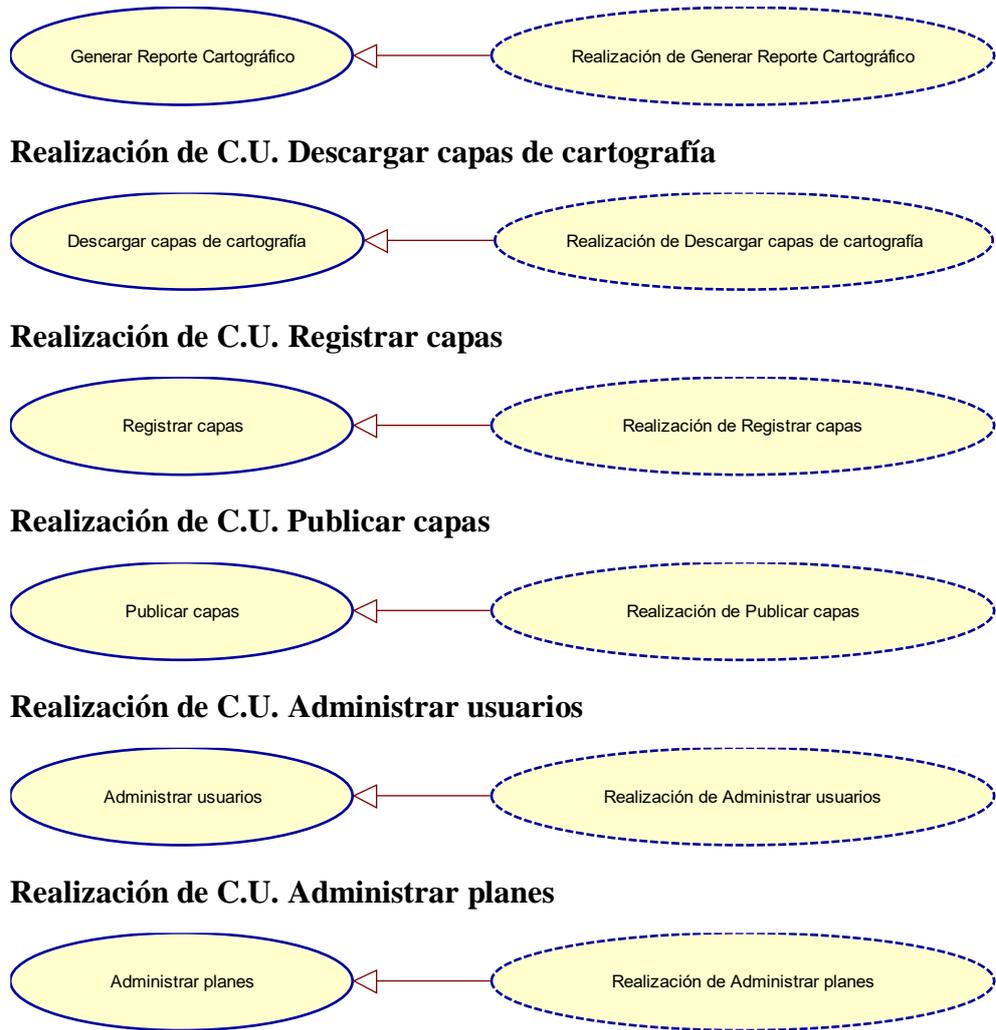
#### Realización de C.U. Generar ficha de indicador



#### Realización de C.U. Consultar video de proyecto



#### Realización de C.U. Generar reporte cartográfico



*Figura 74.* Realización de Casos de Uso de Sistema  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.8 Diagrama de Clase de Análisis

Diagrama de Clase para el Actor de Sistema: Usuario Anónimo

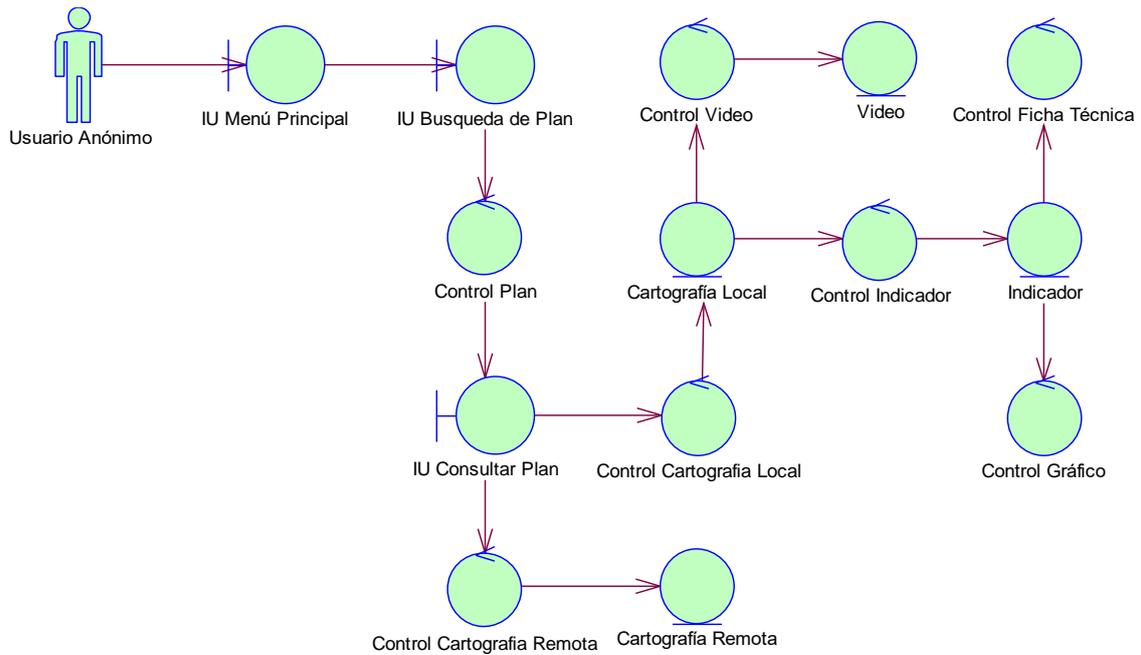


Figura 75. Diagrama de Clase para el Actor Usuario Anónimo  
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Clase para el Actor de Sistema: Usuario Registrado

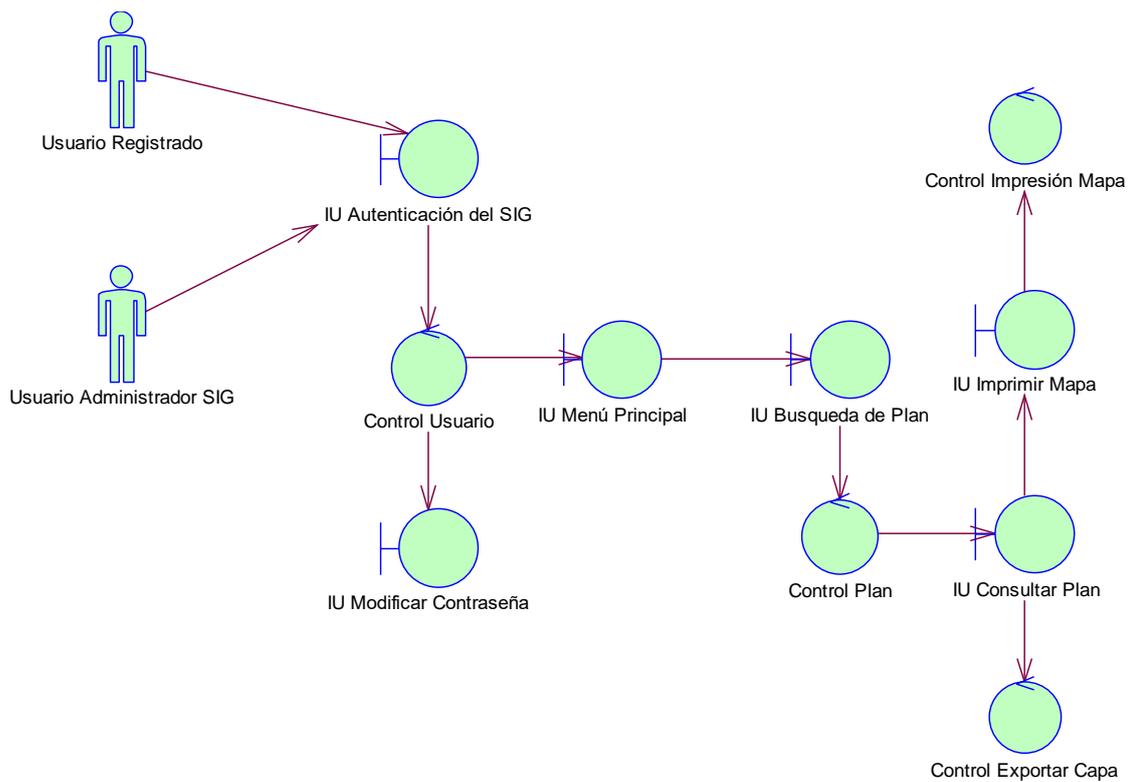


Figura 76. Diagrama de Clase para el Actor Usuario Registrado  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Clase Para el Actor de Sistema: Usuario Administrador SIG

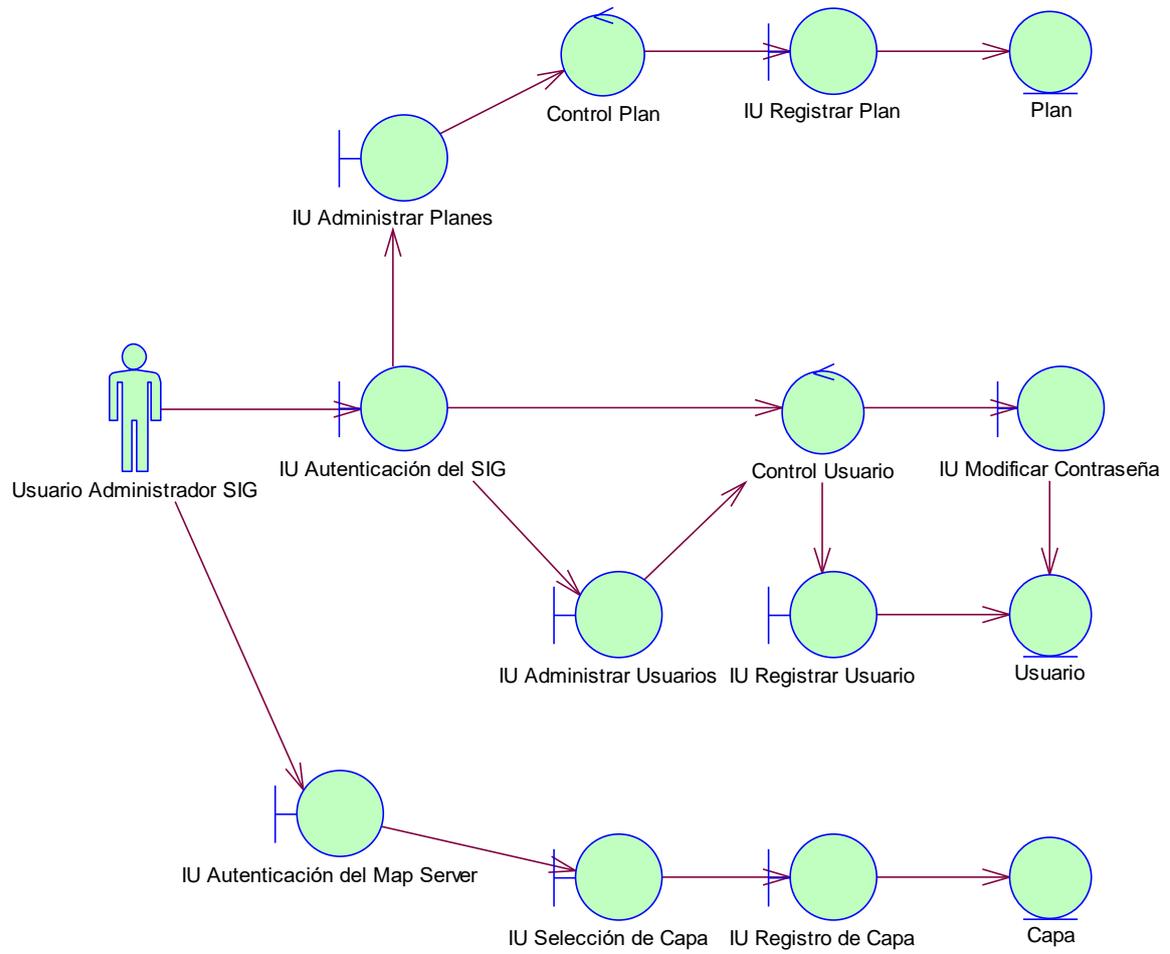


Figura 77. Diagrama de Clase para el Actor Administrador SIG  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.9 Lista de Interfaces

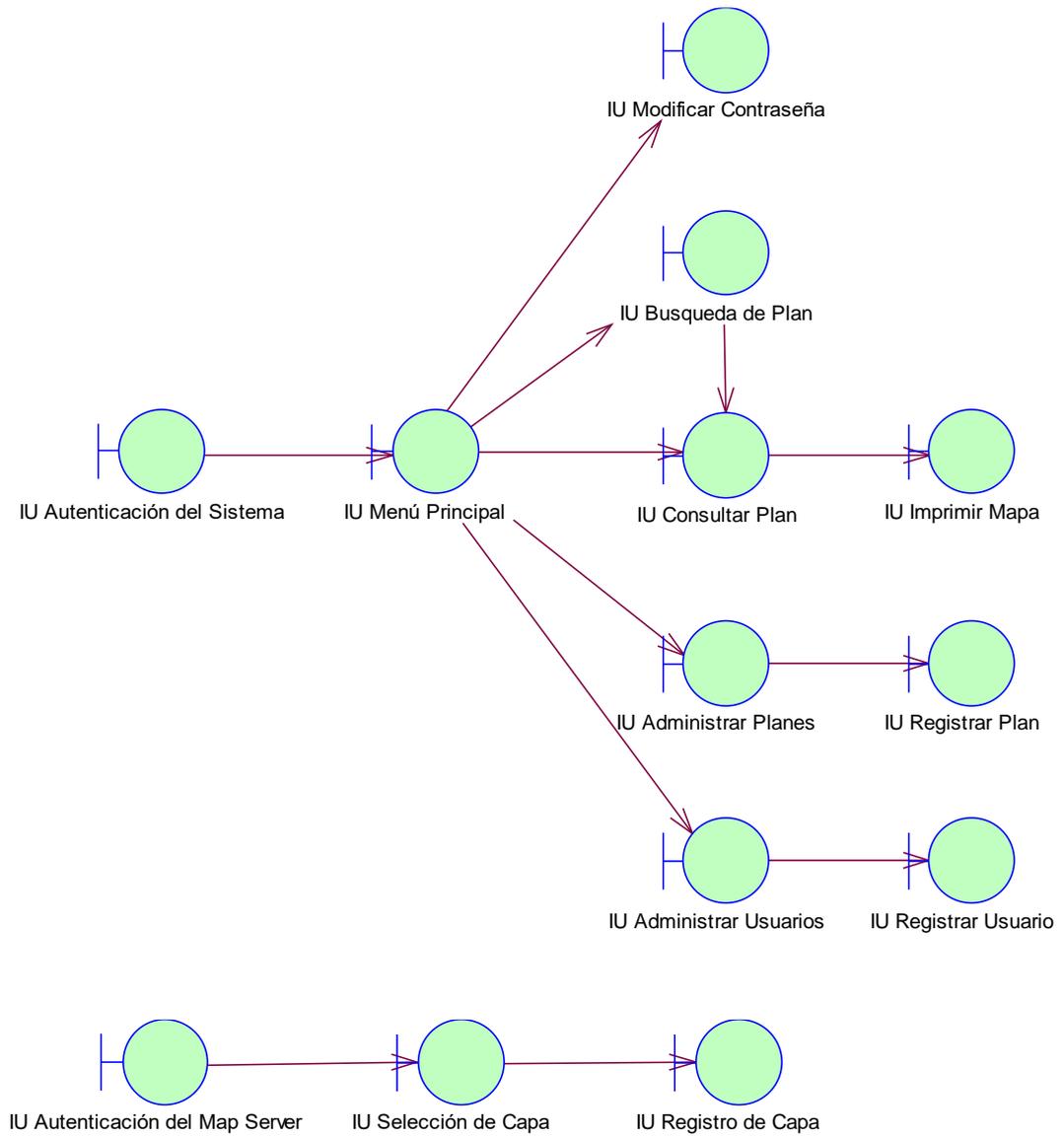


Figura 78. Lista de Interfaces  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.10 Diseño de Prototipos

#### Prototipo 01: Autenticarse en el SIG.



Figura 79. Prototipo Autenticarse en el SIG  
Fuente: Elaboración Propia

#### Prototipo 02: Menú Principal.

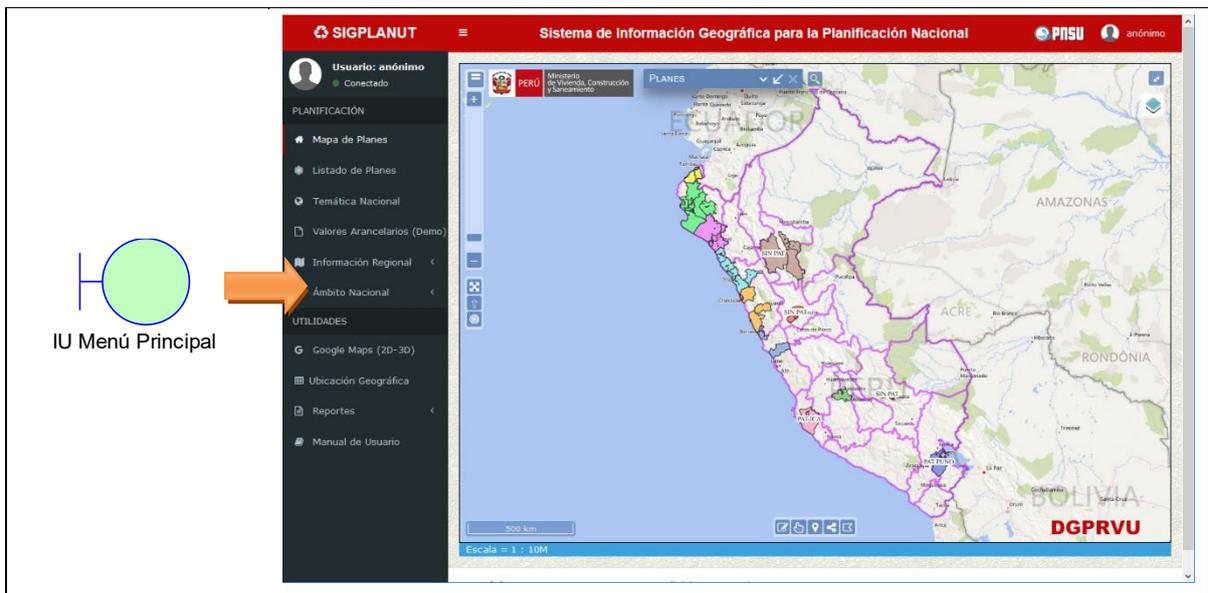


Figura 80. Prototipo Menú Principal  
Fuente: Elaboración Propia

### Prototipo 03: Búsqueda de Plan.

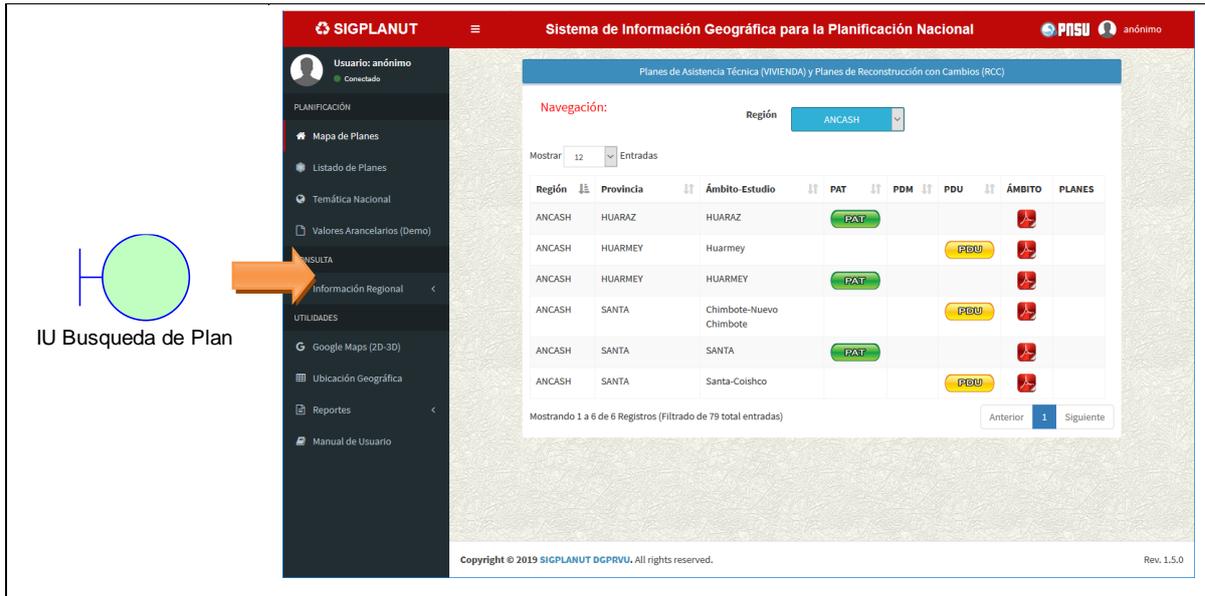


Figura 81. Prototipo Búsqueda de Plan  
Fuente: Elaboración Propia

### Prototipo 04: Consultar Plan.

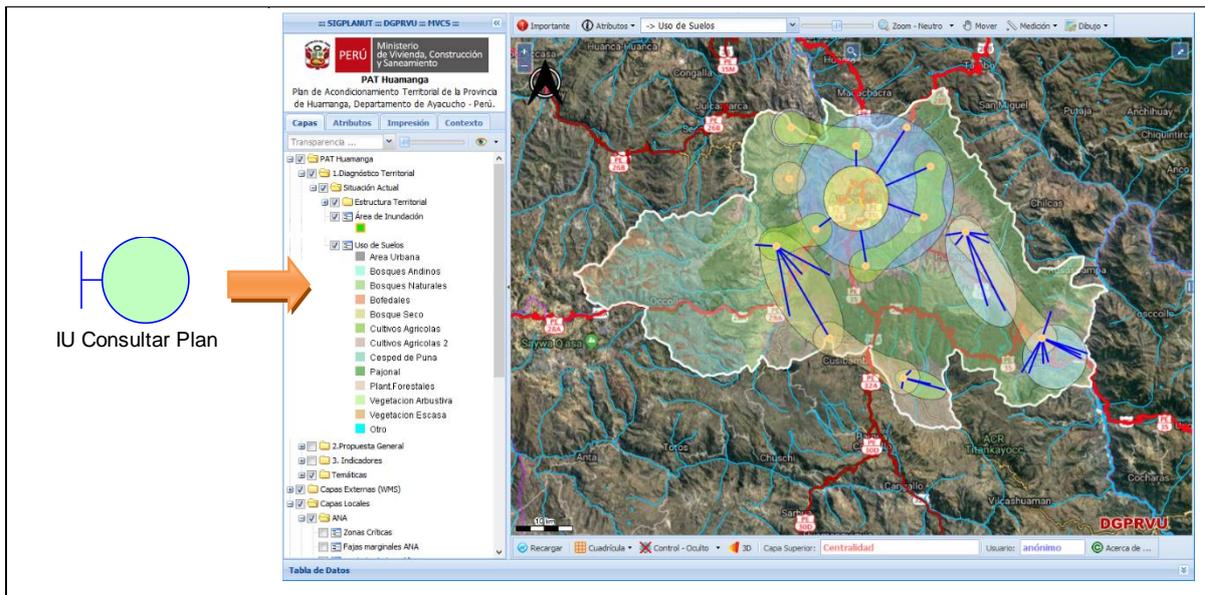


Figura 82. Prototipo Consultar Plan  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 05: Imprimir Mapa.

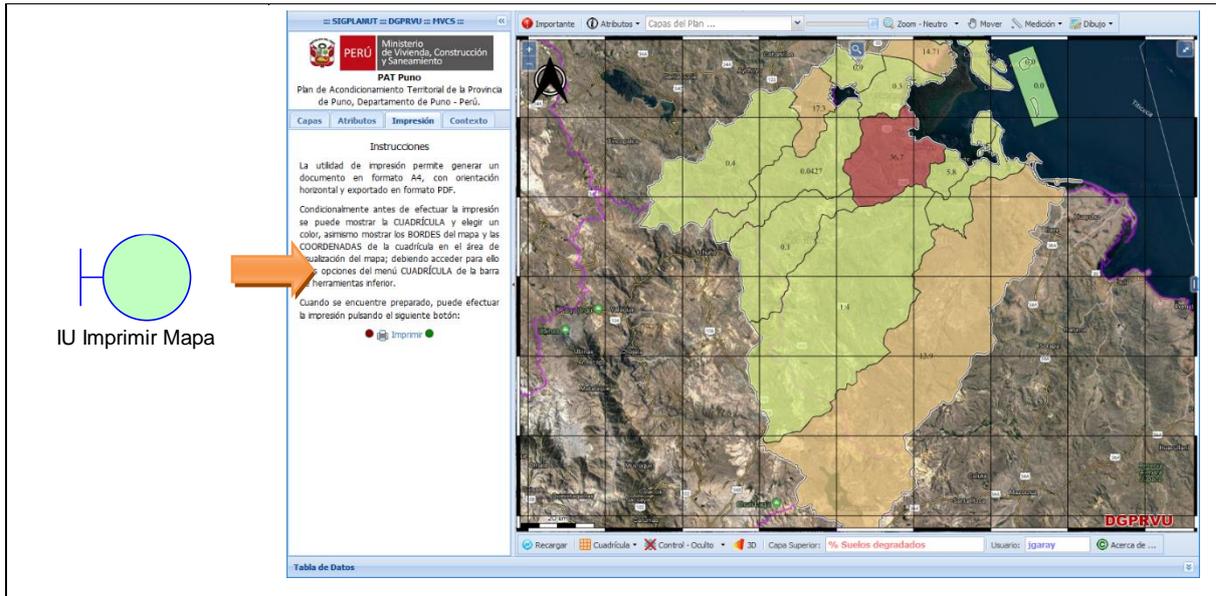


Figura 83. Prototipo Imprimir Mapa  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 06: Administrar Planes.

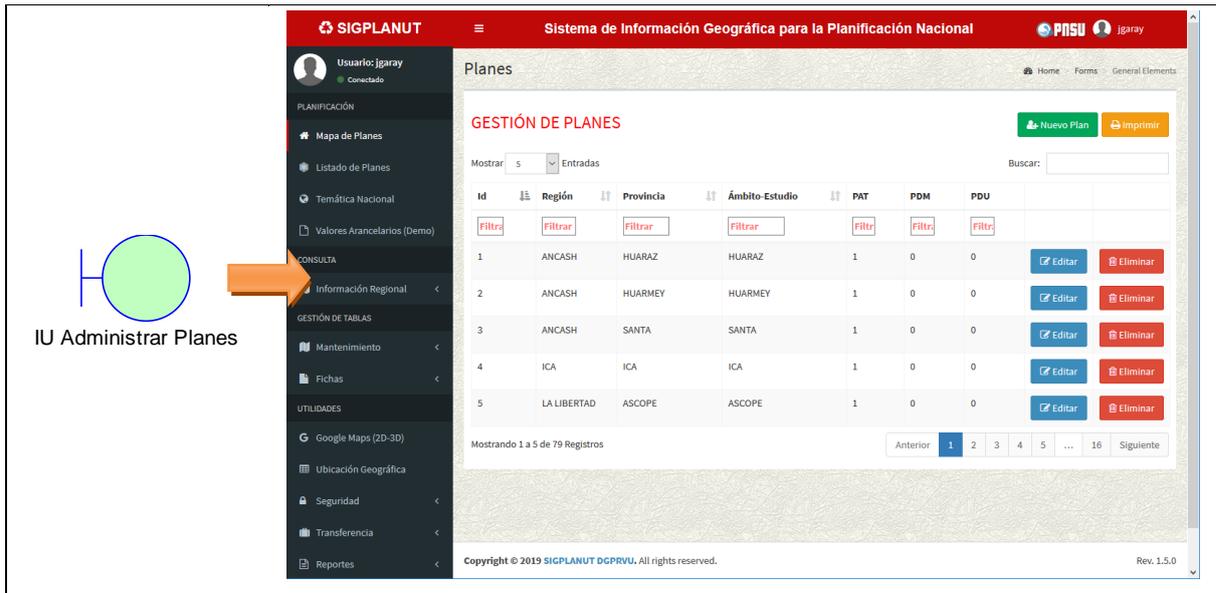
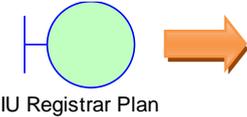


Figura 84. Prototipo Administrar Planes  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 07: Registrar Plan.



IU Registrar Plan

**PLANES**

Región: AYACUCHO

Provincia: HUAMANGA

Ámbito de Estudio: Huamanga

Macro Sistema: CENTRO SUR

Monto de Inversión RCC: 0

Rango de Población: Rango de Población

Priorización: PRIORIZADO

Proceso: AT-VIVIENDA

Intervención PAT: SI

Intervención PDM: NO

Intervención PDU: NO

Tipo de Plan: PAT

Costo PAT: 0

Costo PDM: 0

Costo PDU: 0

Estado: Activo

Enlace: planes/pat\_huamanga.php

Ruta Mapa: Mapa 070\_PAT Huamanga.pdf

Ruta proyecto: Ruta del proyecto (PDF)

Cancelar Guardar

Figura 85. Prototipo Registrar Plan  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 08: Administrar Usuarios.



IU Administrar Usuarios

**SIGPLANUT** Sistema de Información Geográfica para la Planificación Nacional

Usuario: jgaray Conectado

**GESTIÓN DE USUARIOS**

**Usuarios** [Nuevo Usuario](#)

Mostrar: 5 Entradas Buscar:

Id	Login	Usuario	DNI	E-Mail	Teléfono	Bloqueo	Estado
1	admin	Administrador de SIG-PLANUT	mail@mail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Reset</a>
2	anónimo	Usuario Anónimo	mail@mail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Reset</a>
3	jgaray	José Alfonso Garay Arroyo	jgaraya@hotmail.com	988270883	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Reset</a>
7	jmeza	Julio Cesar Meza Yangali	mezayangali@gmail.com	992723343	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Reset</a>
5	prueba	Usuario temporal	prueba@gmail.com	987654321	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Reset</a>

Mostrando 1 a 5 de 6 Registros [Anterior](#) [1](#) [2](#) [Siguiente](#)

Copyright © 2019 SIGPLANUT DGPRVU. All rights reserved. Rev. 1.5.0

Figura 86. Prototipo Administrar Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 09: Registrar Usuario.

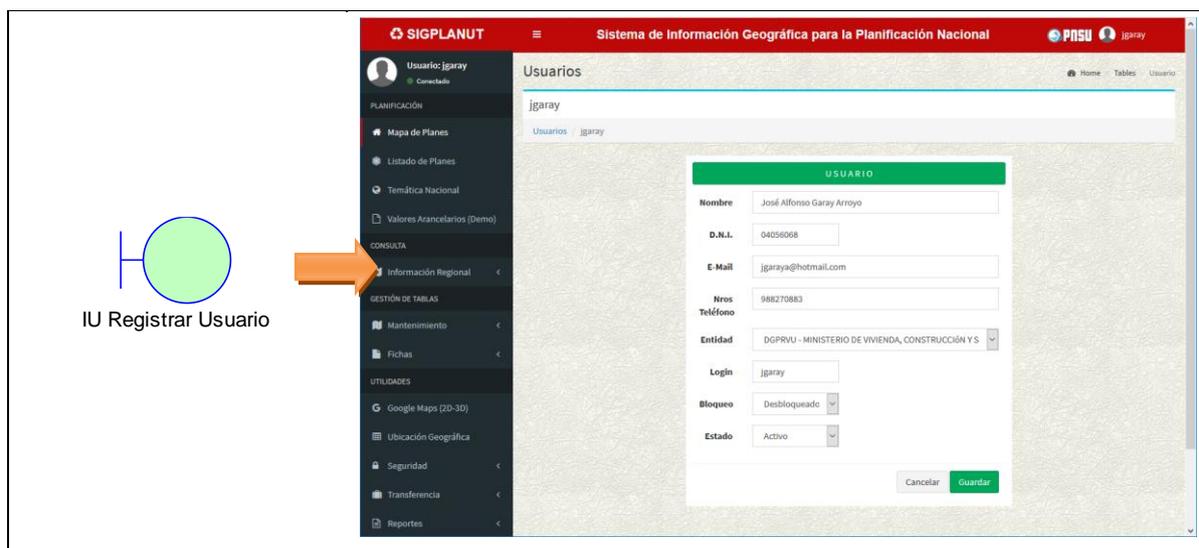


Figura 87. Prototipo Registrar Usuario  
Fuente: Elaboración Propia

## Prototipo 10: Modificar Contraseña.

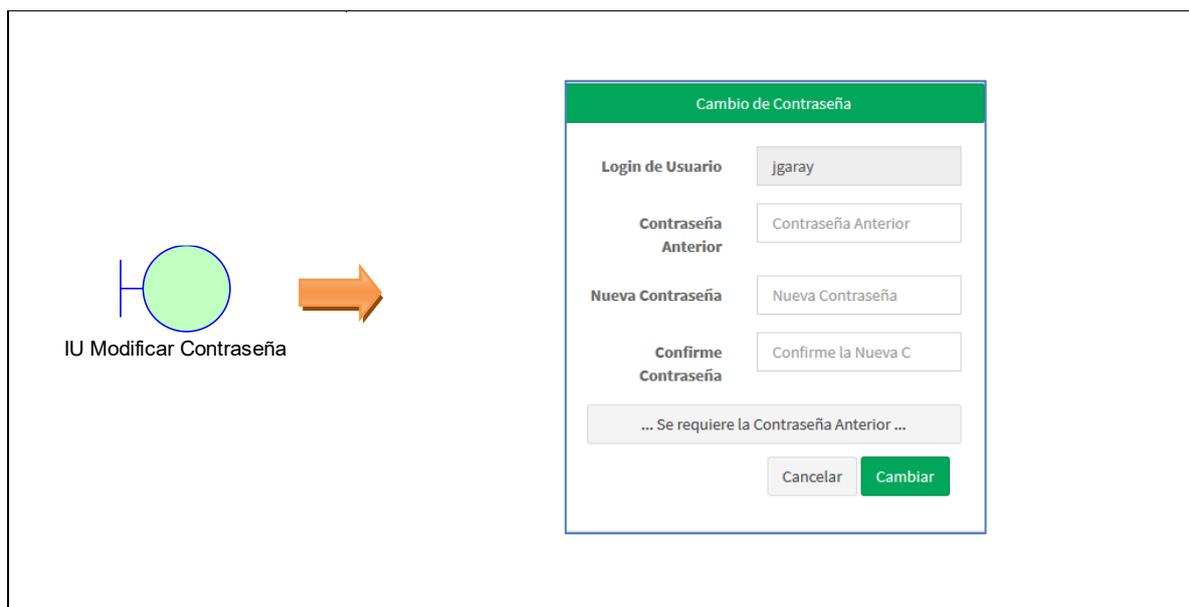
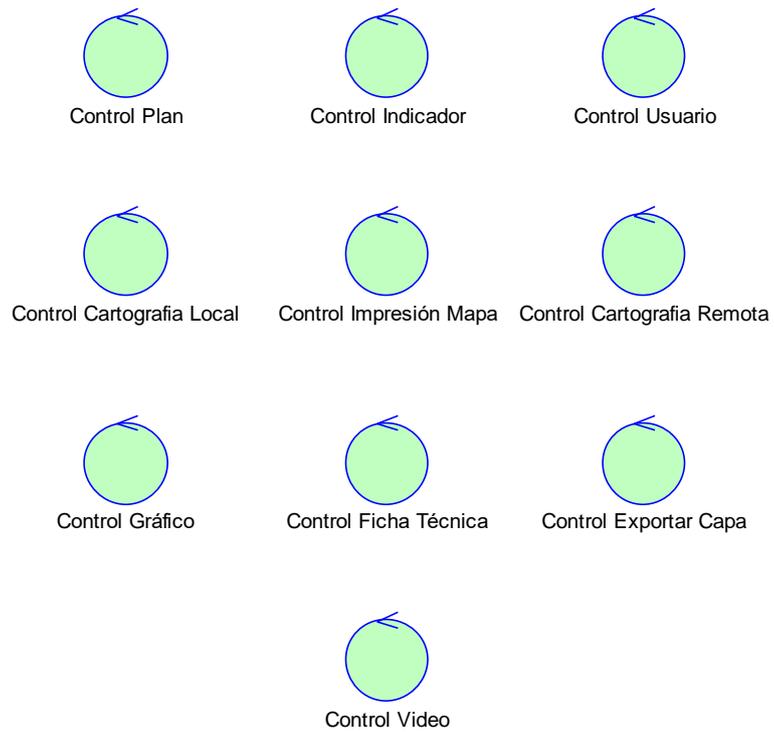


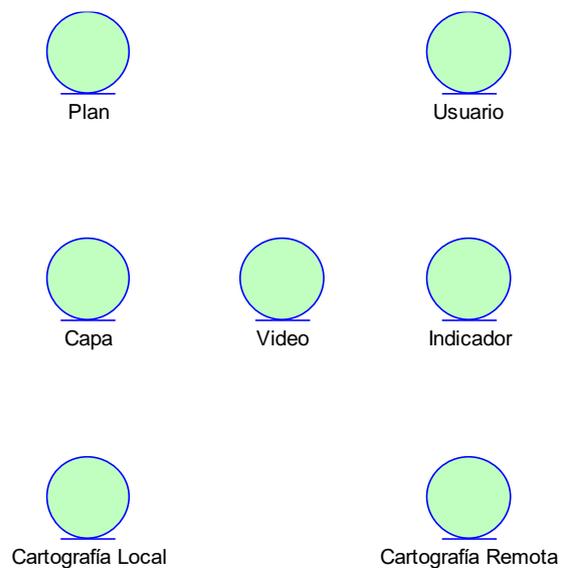
Figura 88. Prototipo Modificar Contraseña  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.11 Listado de Controles



*Figura 89.* Listado de Controles  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.12 Listado de Entidades



*Figura 90.* Listado de Entidades  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.13 Diagrama de Secuencia

#### Diagrama de Secuencia Autenticar

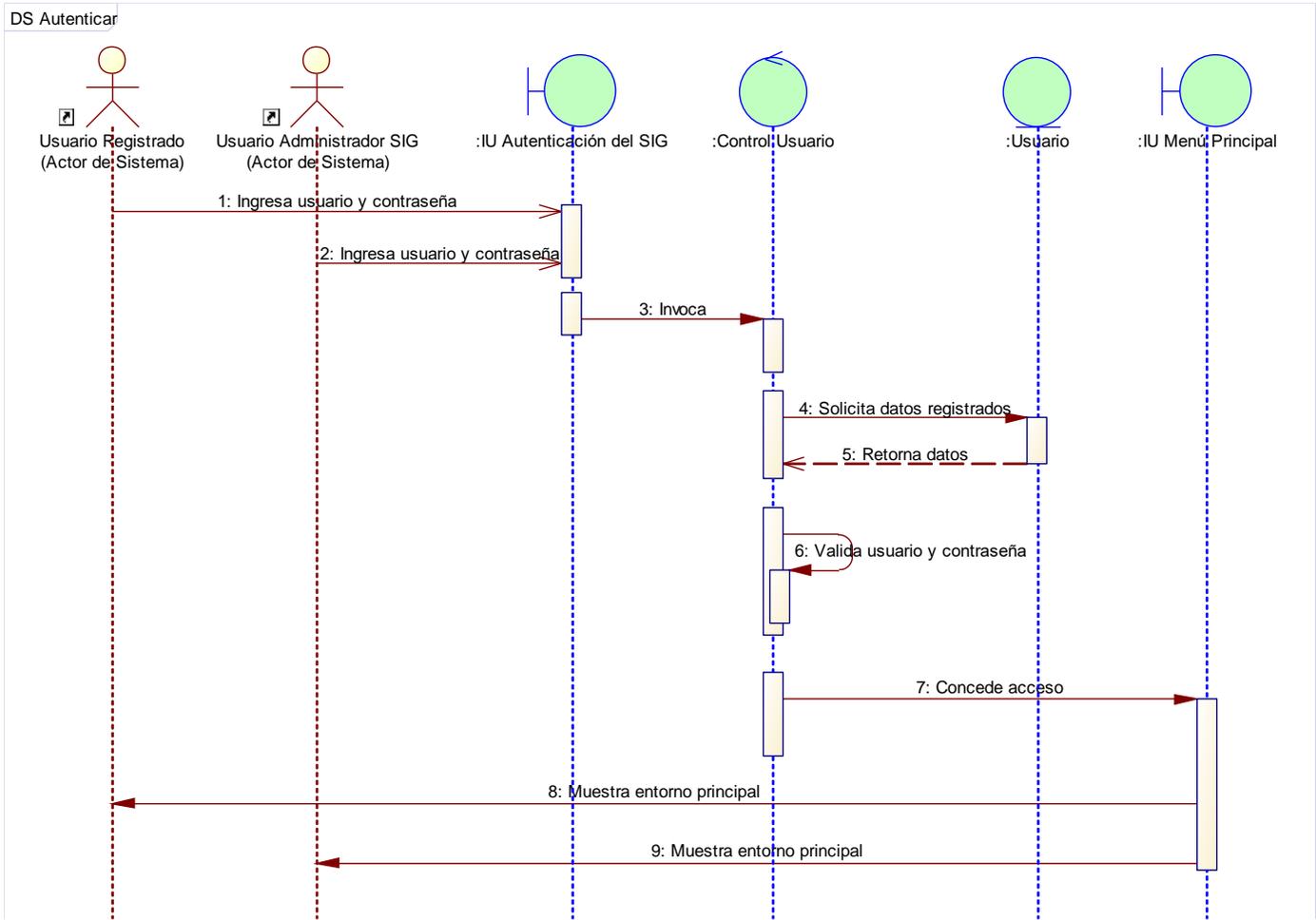


Figura 91. Diagrama de Secuencia Autenticar  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Listado

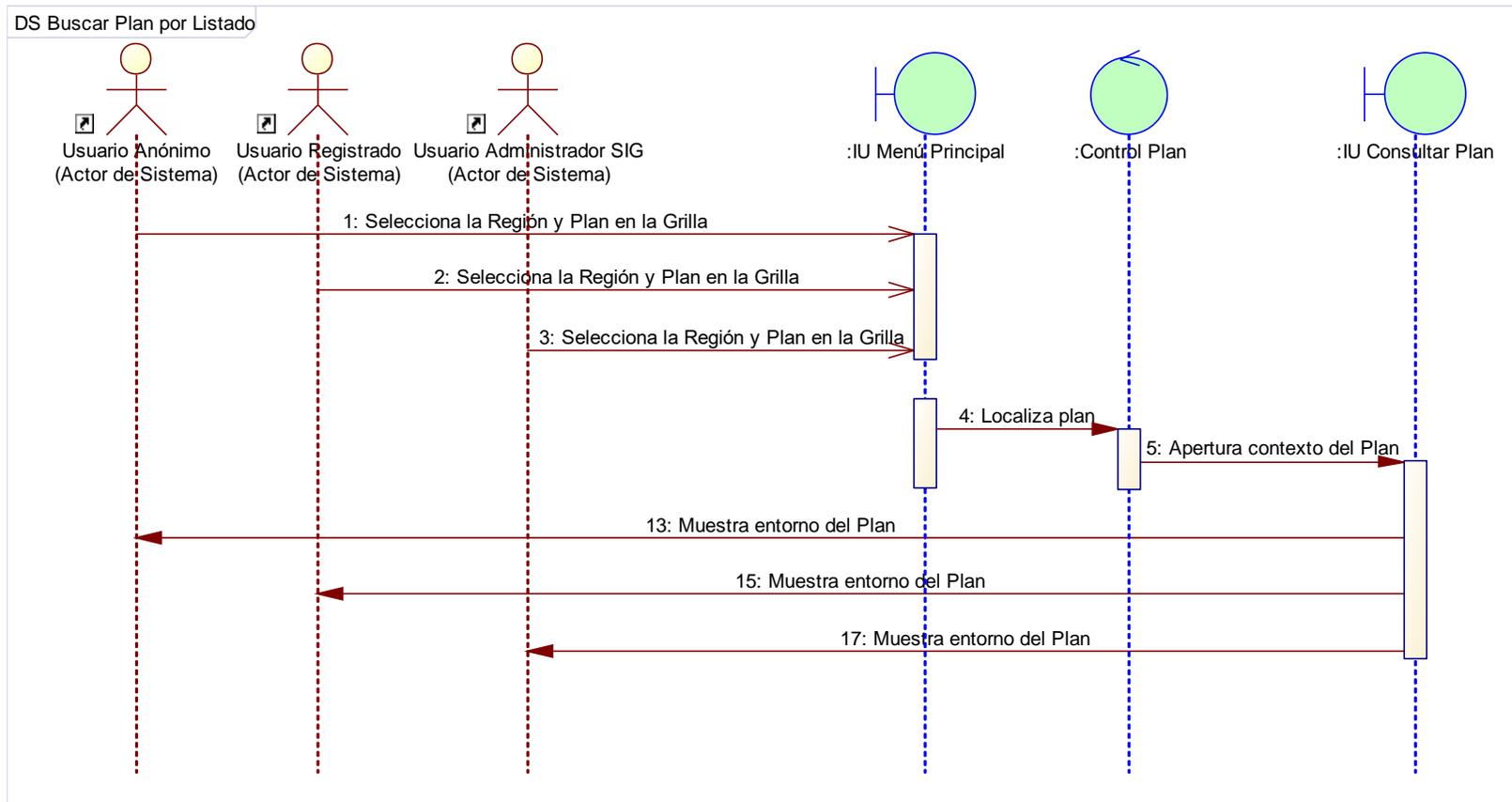


Figura 92. Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Listado

Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Cartografía

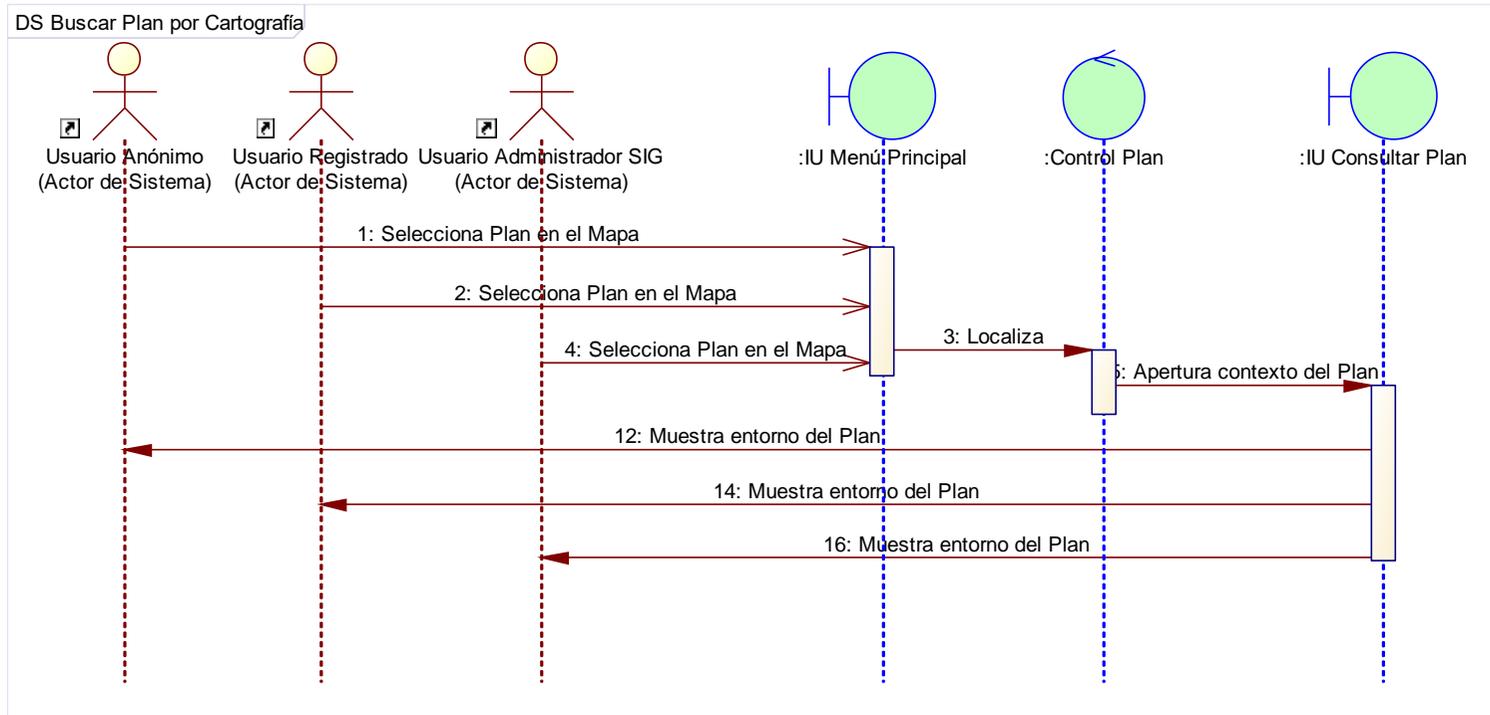


Figura 93. Diagrama de Secuencia Buscar Plan por Cartografía  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Consultar Cartografía de Plan

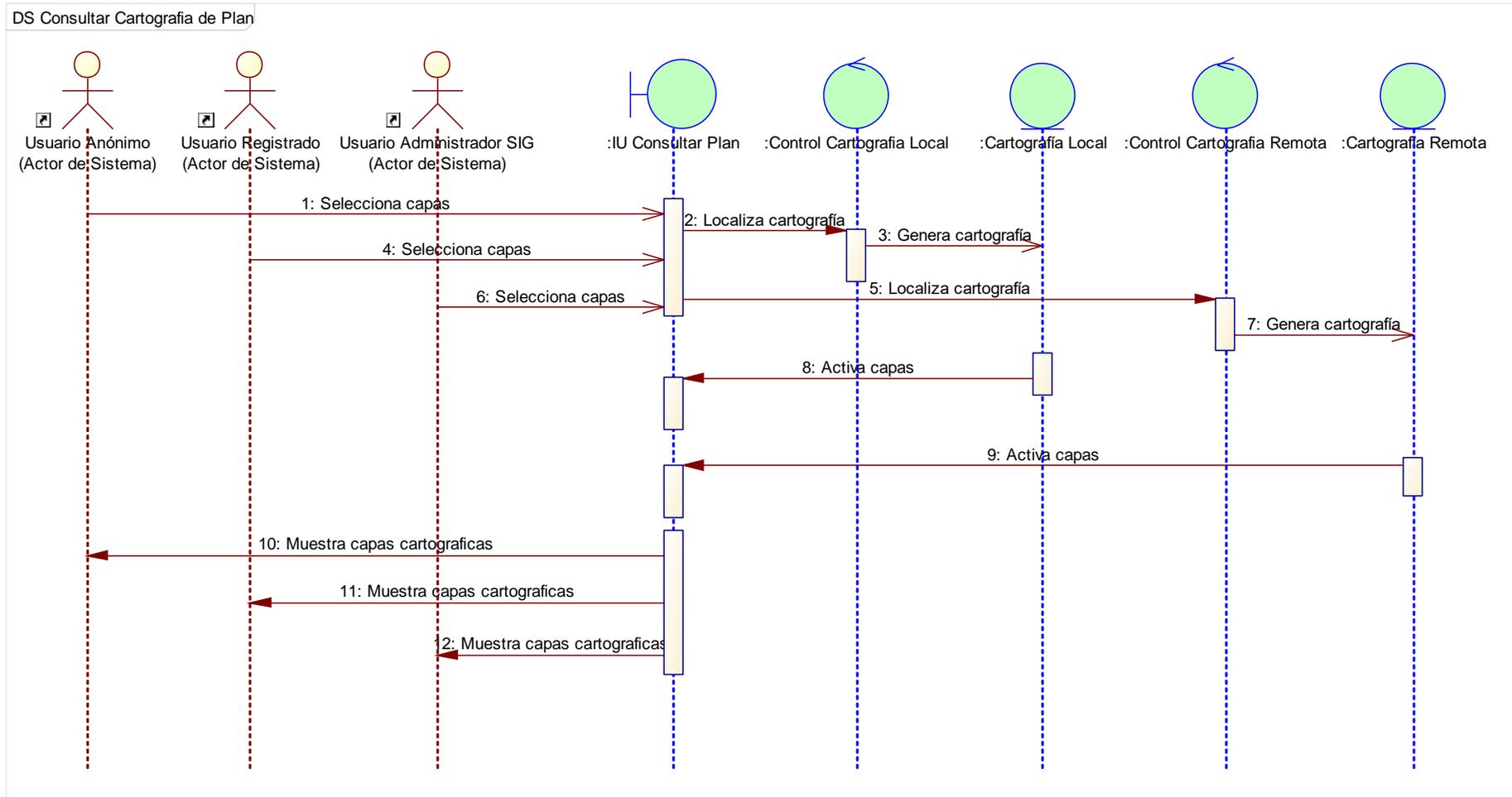


Figura 94. Diagrama de Secuencia Consultar Cartografía de Plan  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Consultar Indicador

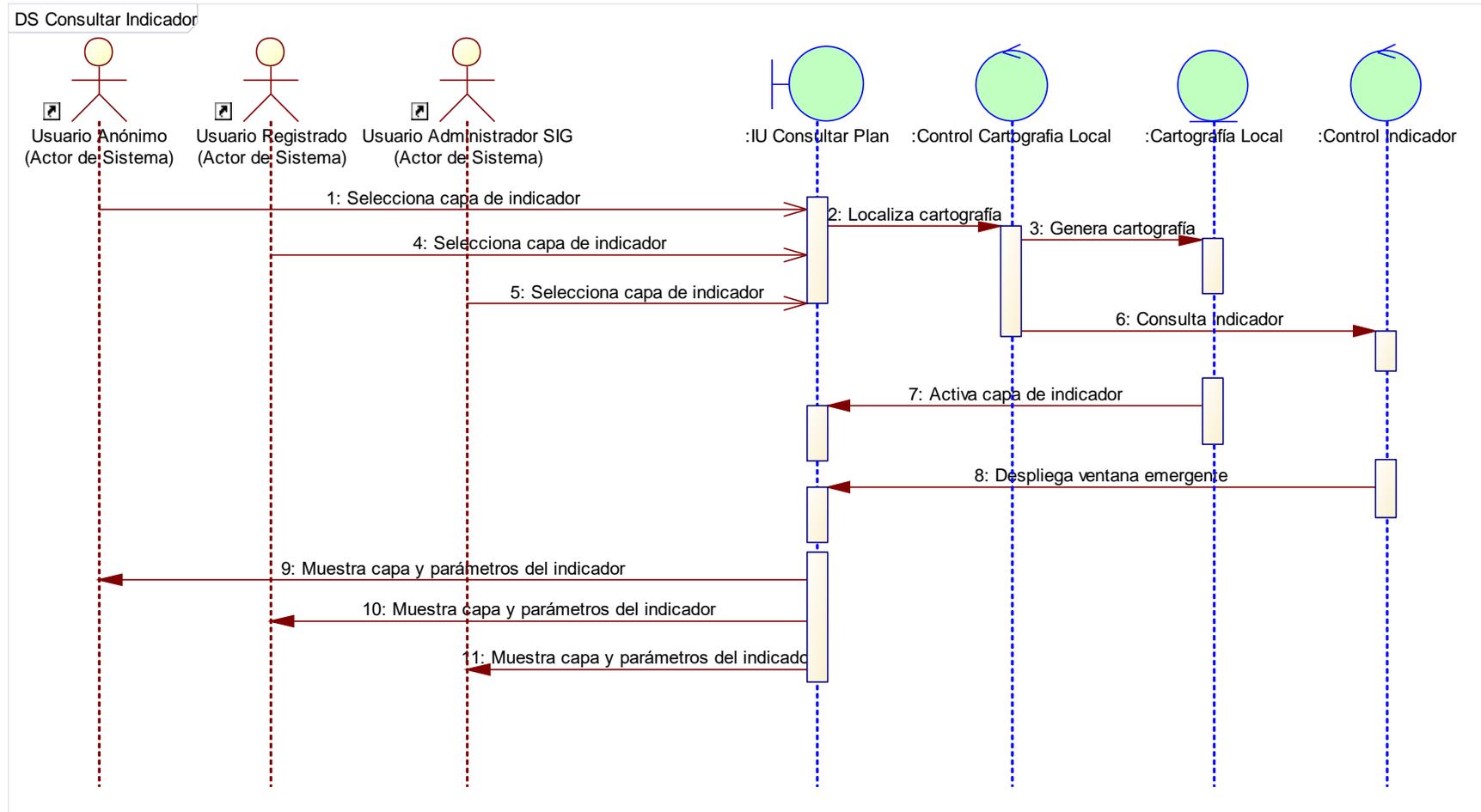


Figura 95. Diagrama de Secuencia Consultar Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Generar Gráfico de Indicador

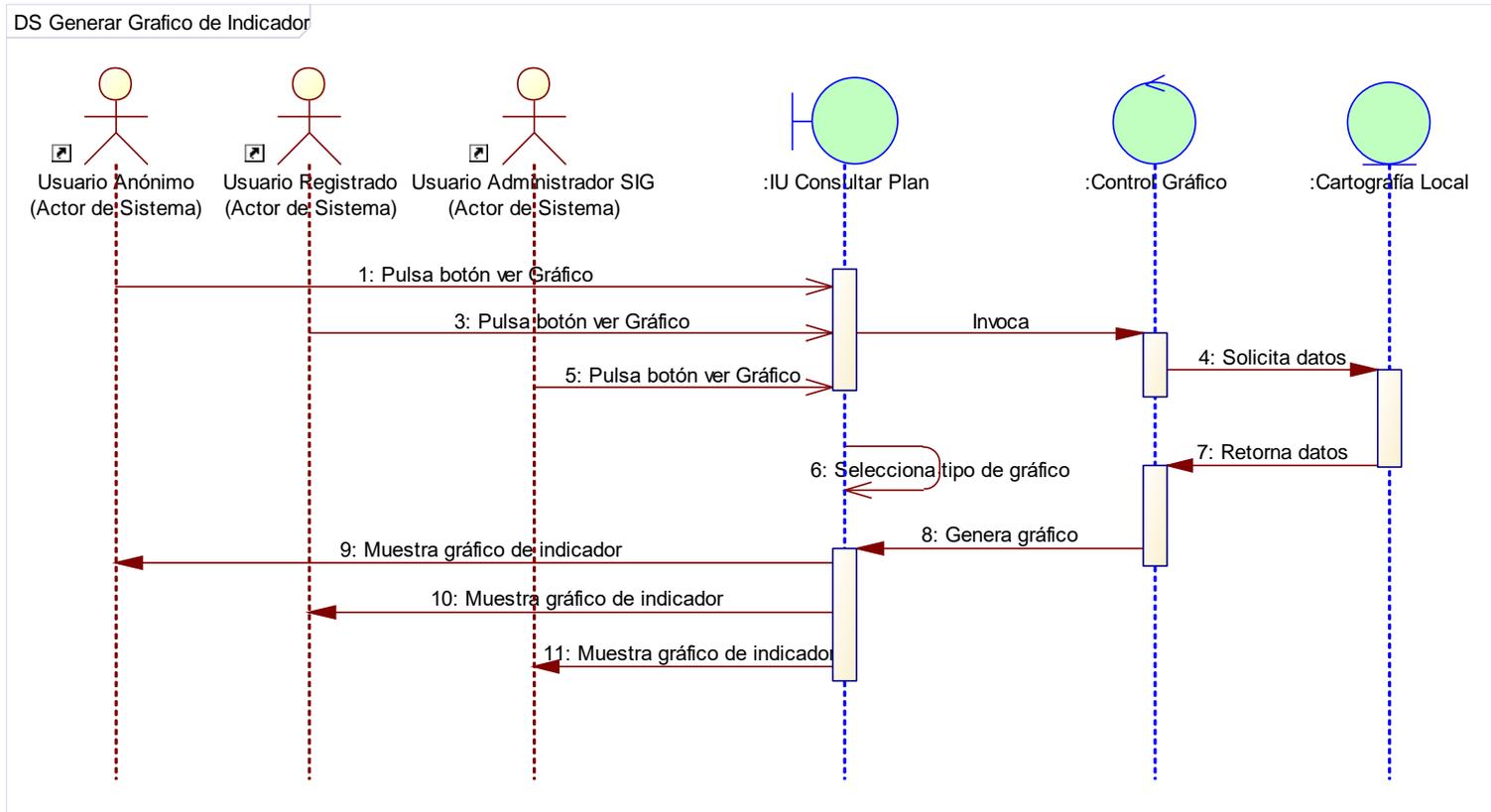


Figura 96. Diagrama de Secuencia Generar Gráfico de Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Generar Ficha Técnica de Indicador

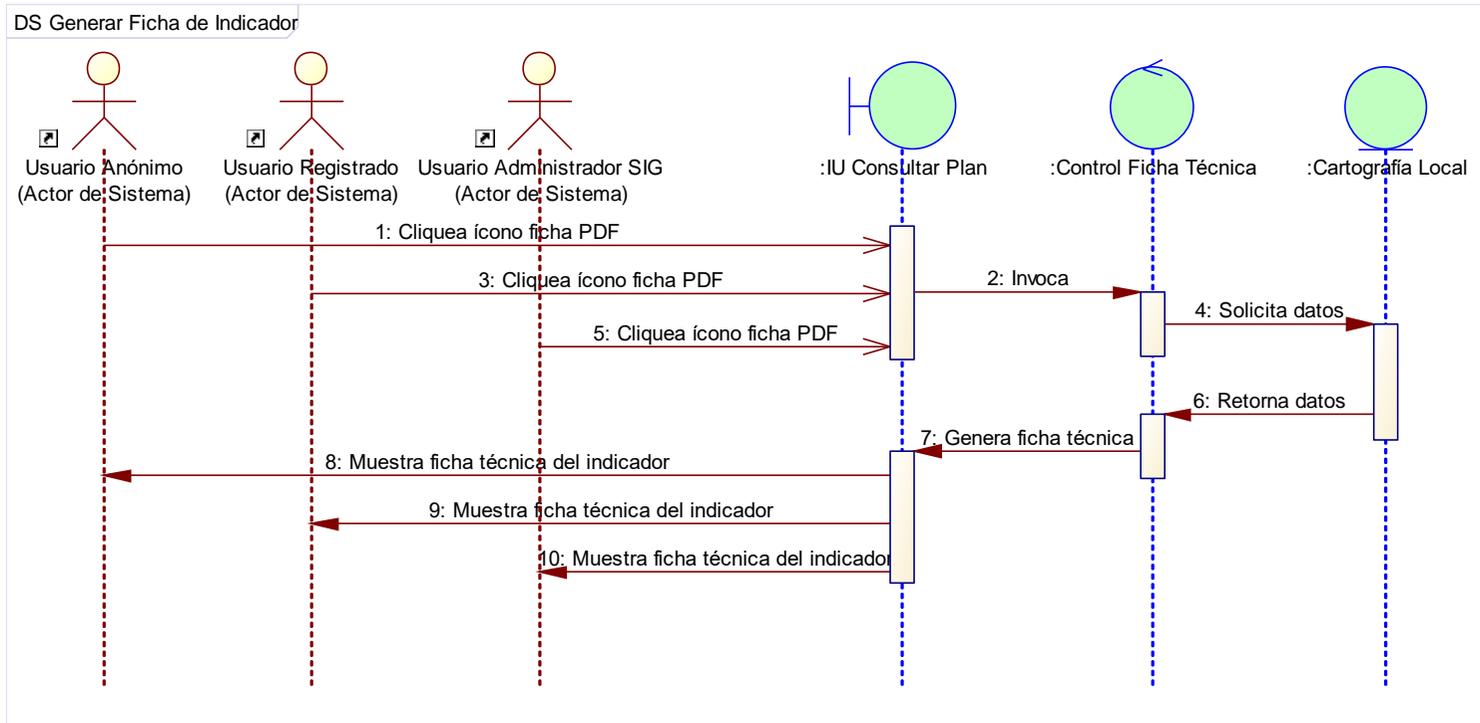


Figura 97. Diagrama de Secuencia Generar Ficha Técnica de Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Consultar Video de proyecto

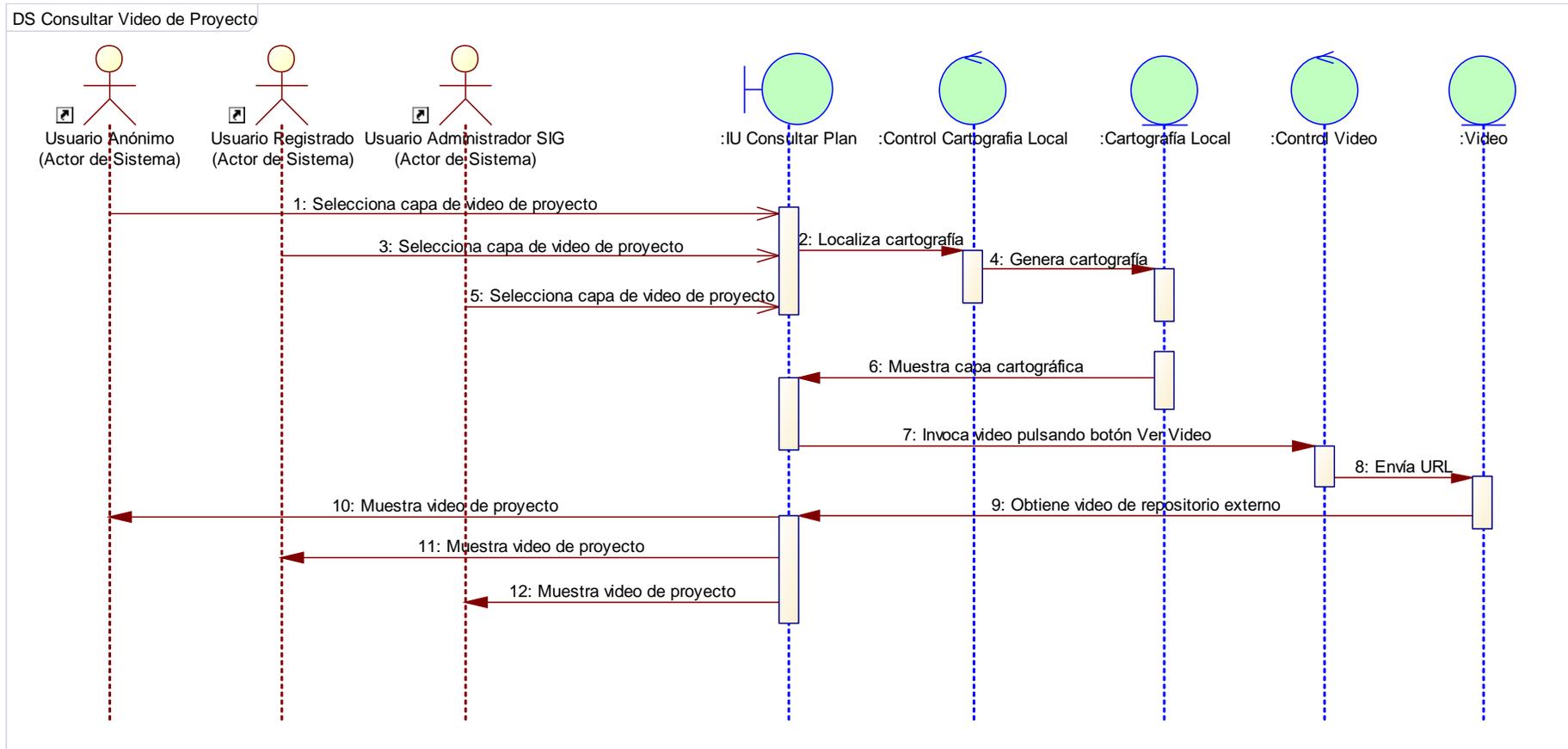


Figura 98. Diagrama de Secuencia Consultar Video de proyecto

Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Generar Reporte Cartográfico

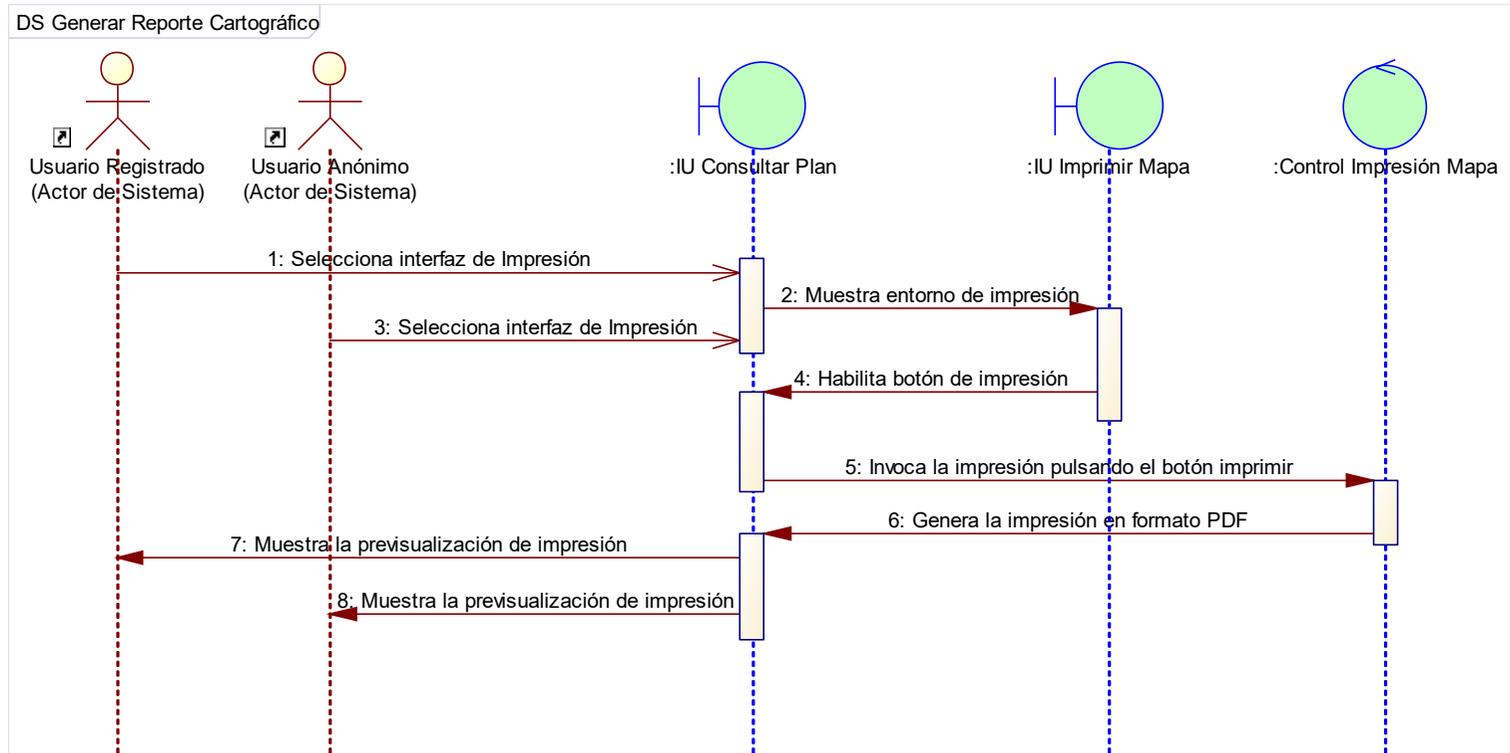


Figura 99. Diagrama de Secuencia Generar Reporte Cartográfico  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Descargar Capas de Cartografía

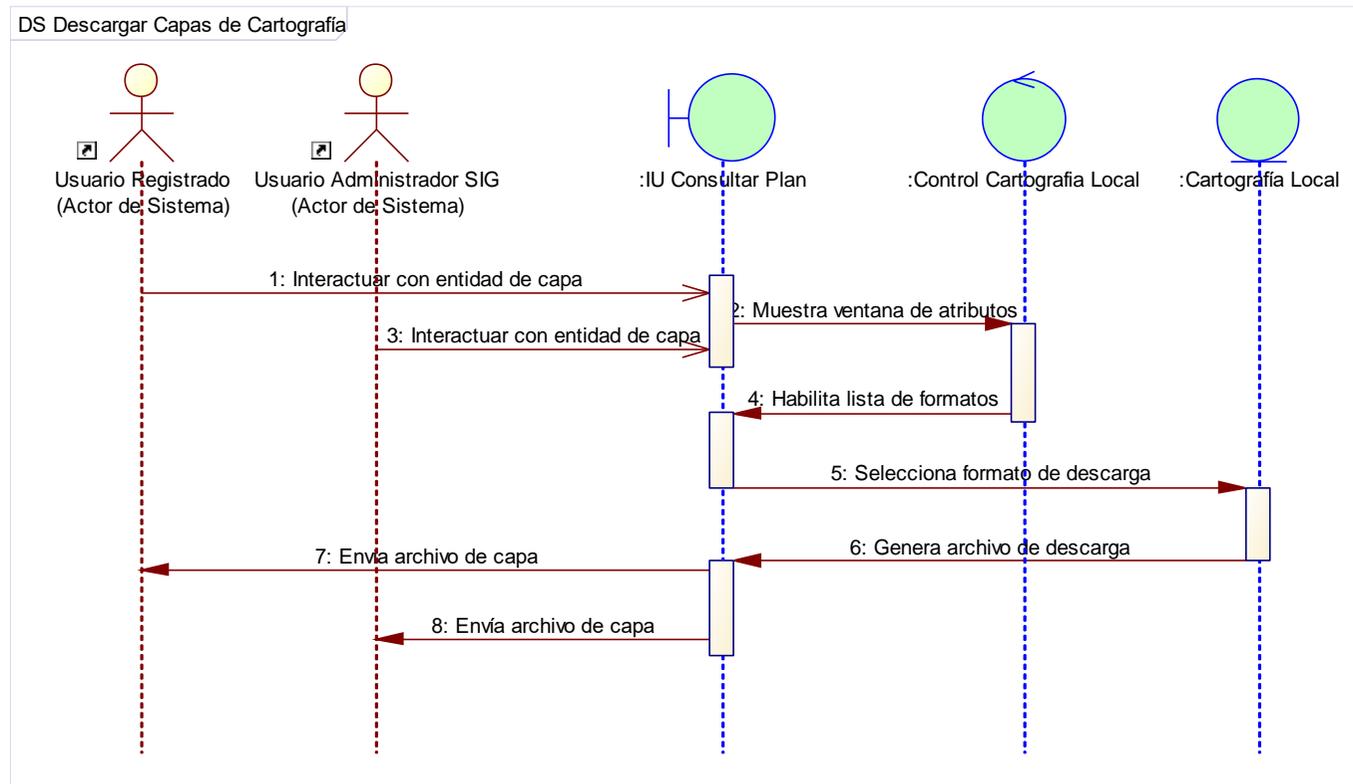


Figura 100. Diagrama de Secuencia Descargar Capas de Cartografía  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Registrar Capas

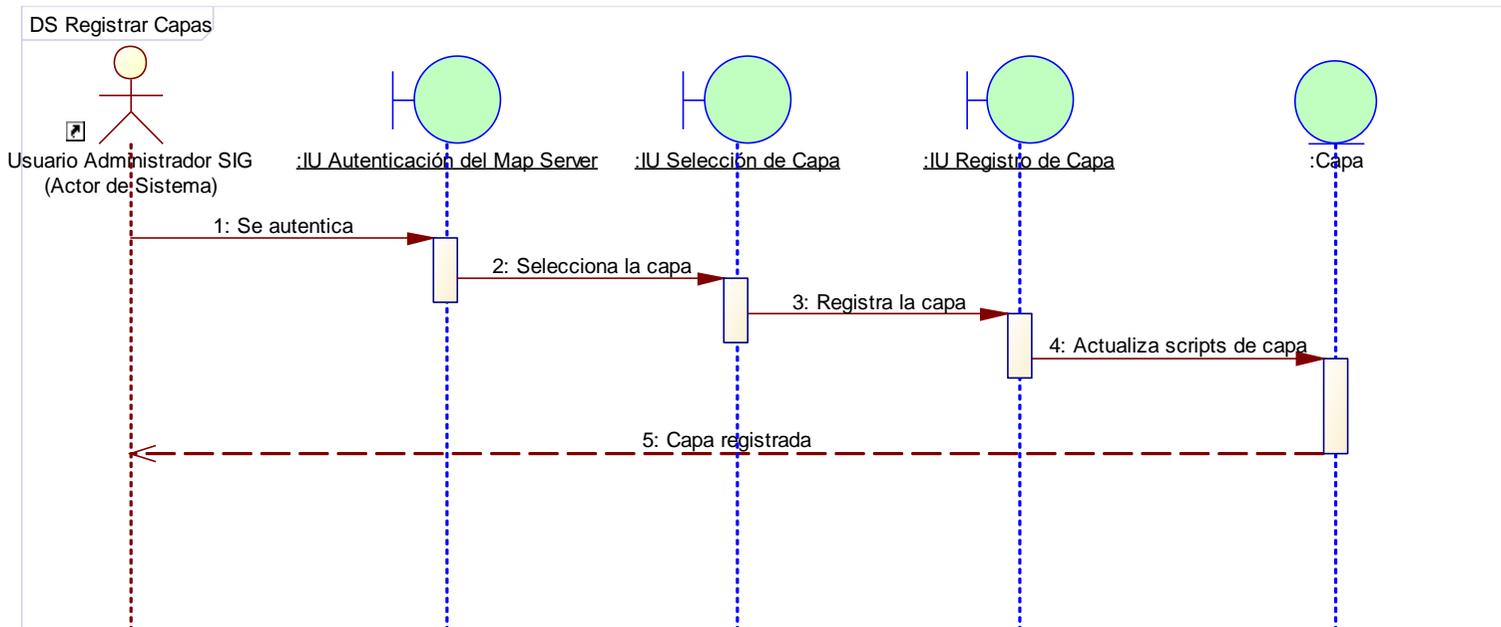


Figura 101. Diagrama de Secuencia Registrar Capas  
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Secuencia Publicar Capas

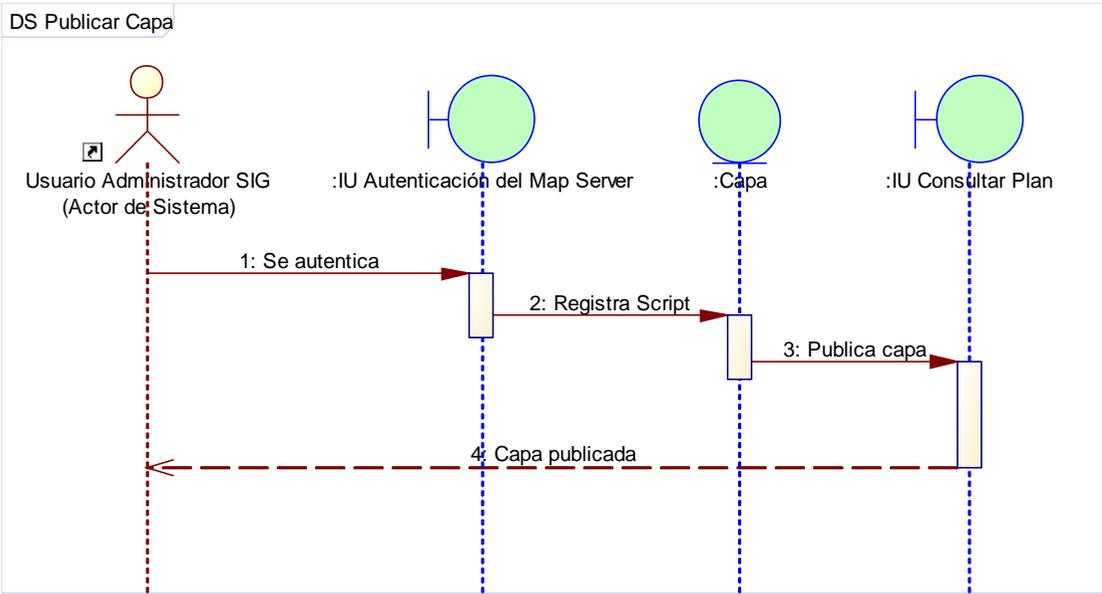


Figura 102. Diagrama de Secuencia Publicar Capas  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios

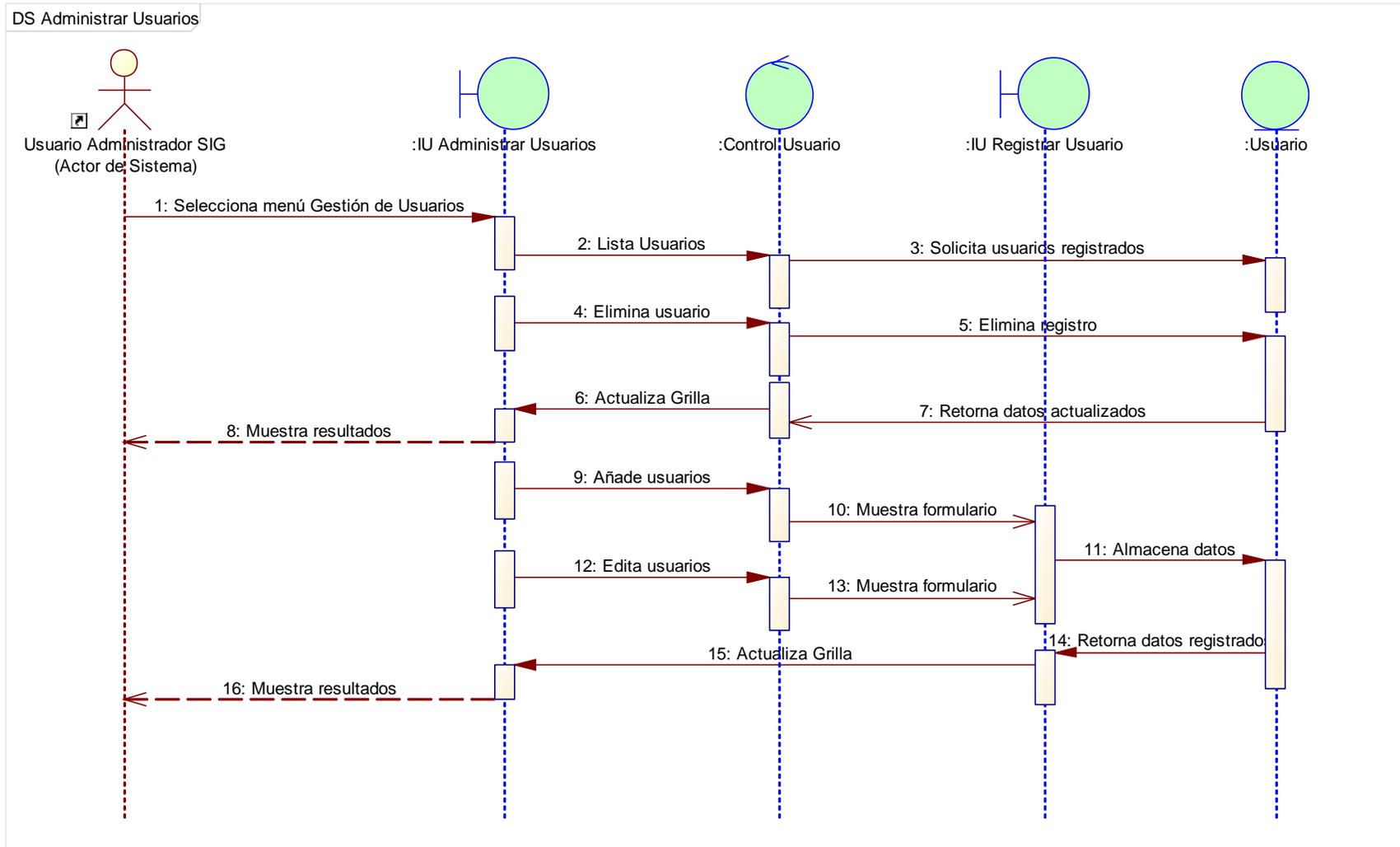


Figura 103. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Secuencia Administrar Planes

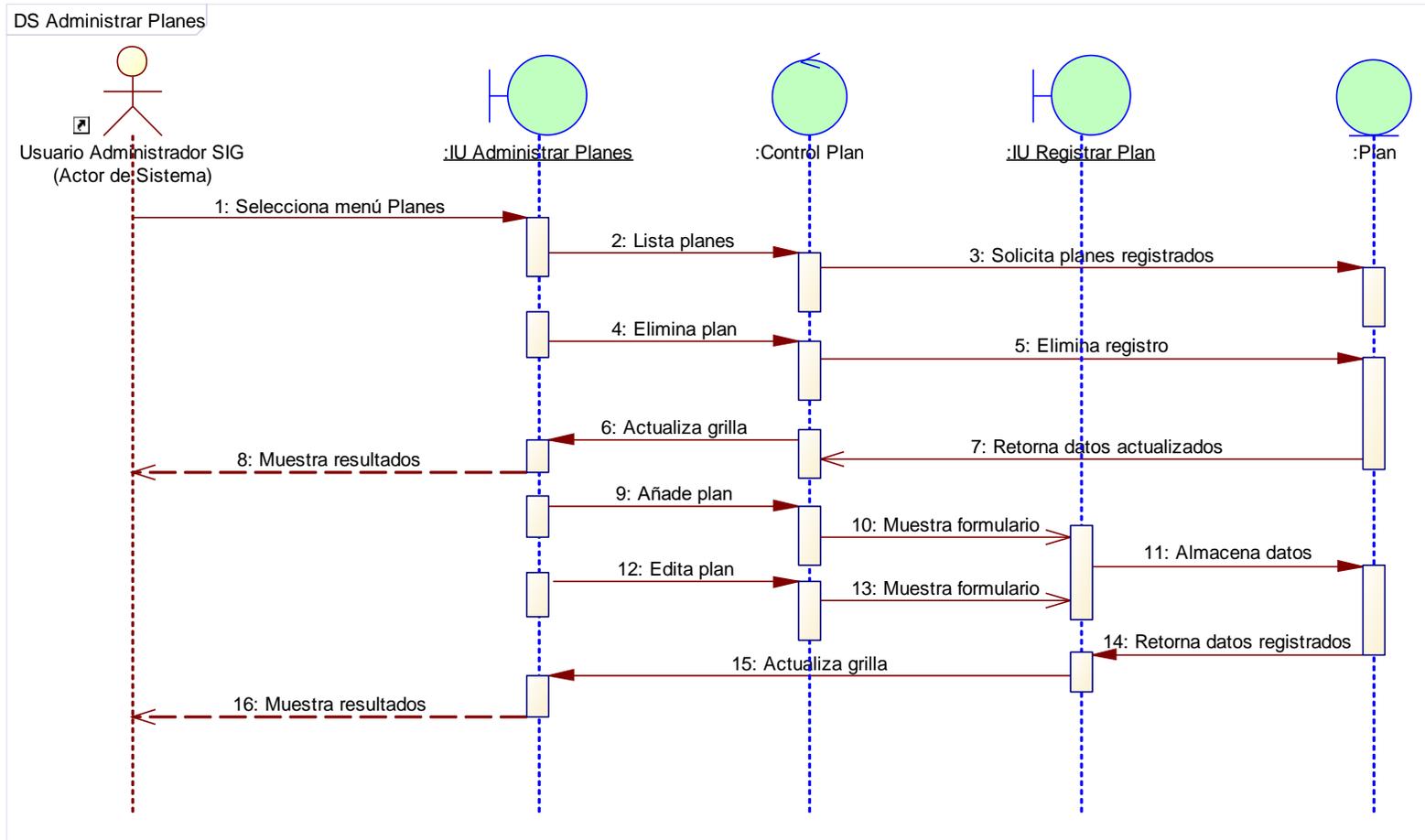


Figura 104. Diagrama de Secuencia Administrar Planes  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.14 Diagrama de Colaboración

#### Diagrama de Colaboración Autenticar

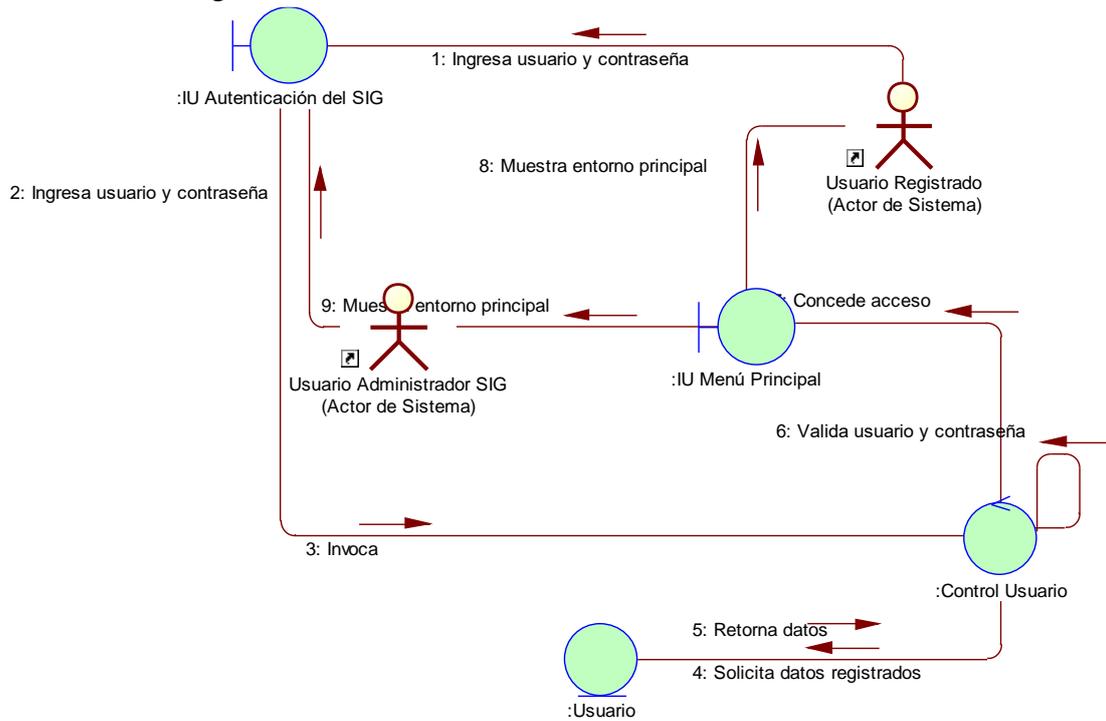


Figura 105. Diagrama de Colaboración Autenticar  
Fuente: Elaboración Propia

#### Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Listado

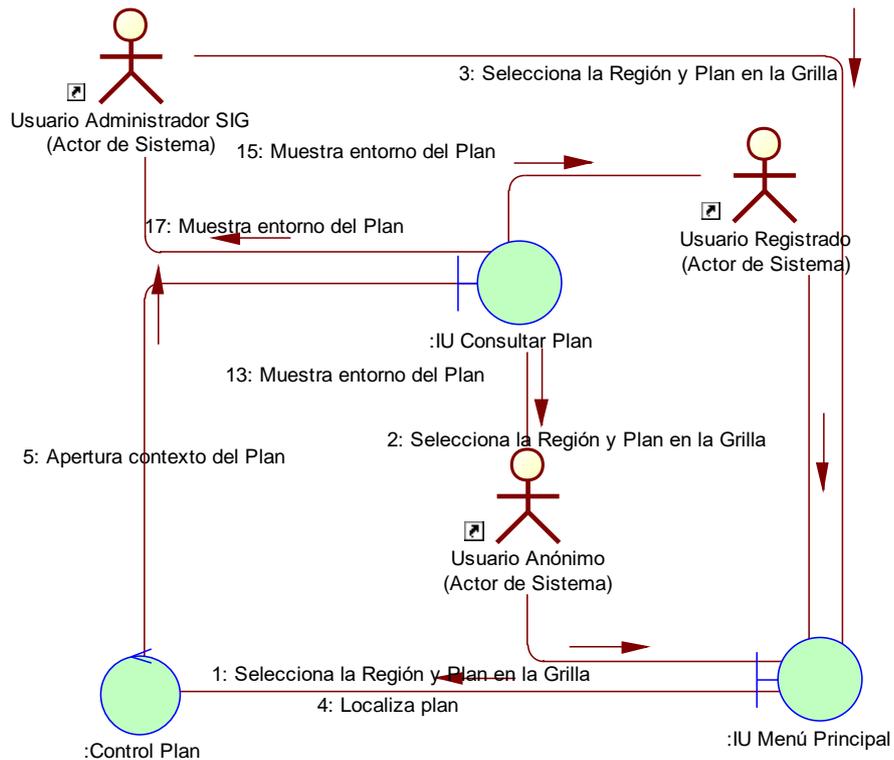


Figura 106. Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Listado  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Cartografía

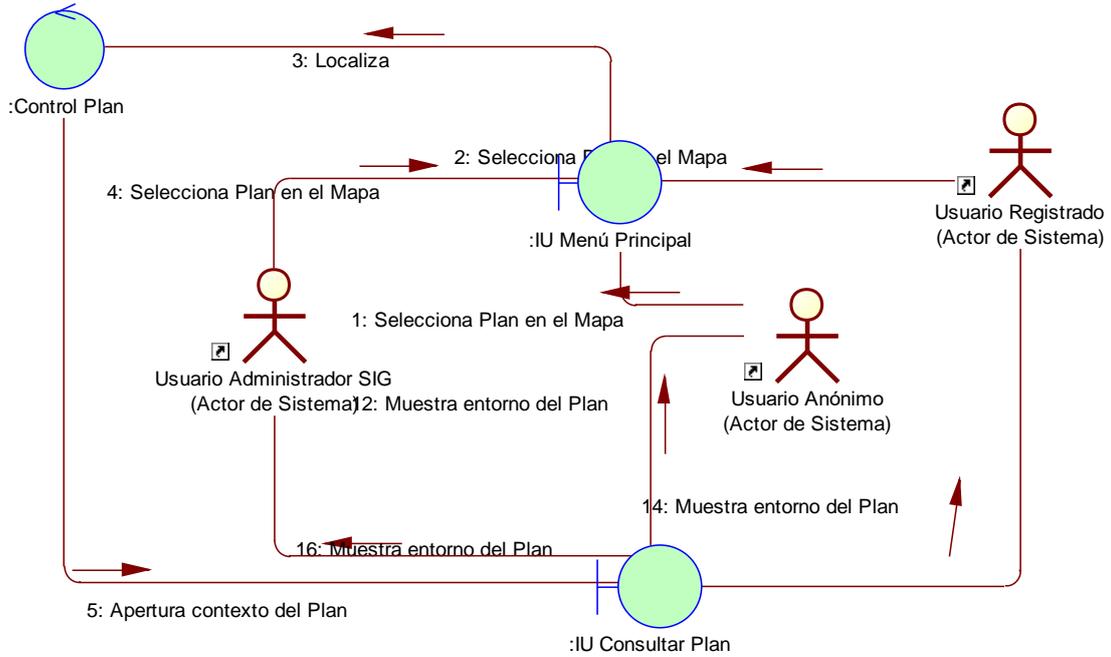


Figura 107. Diagrama de Colaboración Buscar Plan por Cartografía  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Consultar Cartografía de Plan

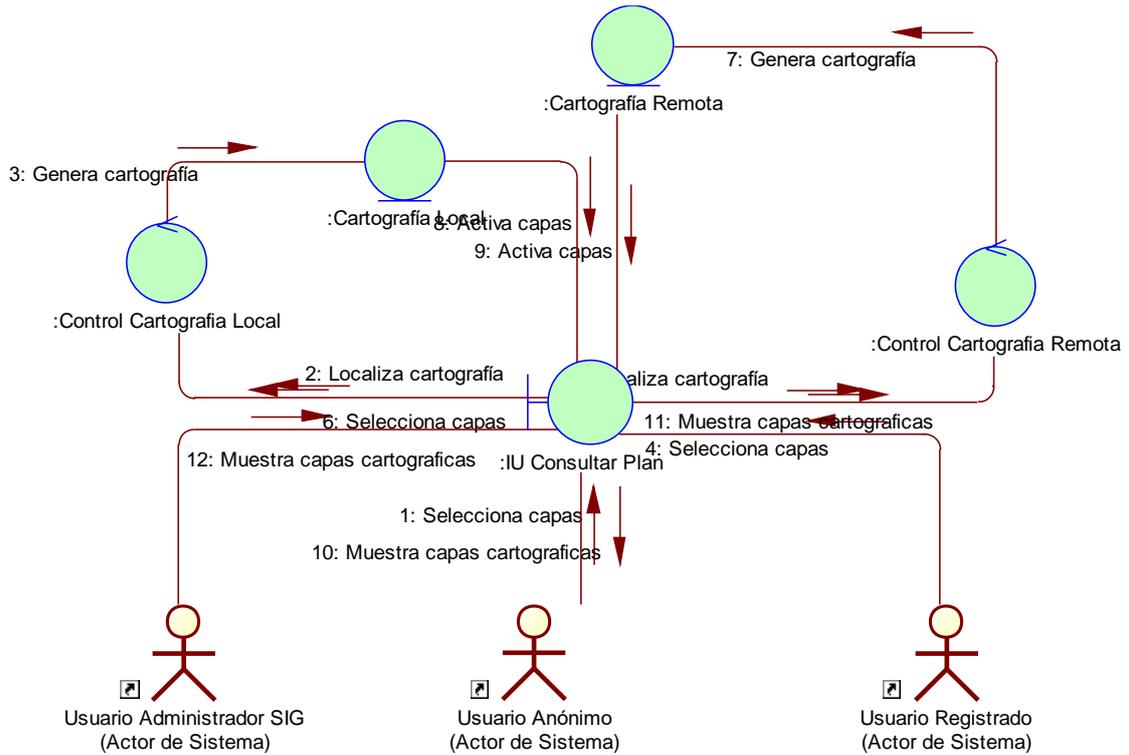


Figura 108. Diagrama de Colaboración Consultar Cartografía de Plan  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Consultar Indicador

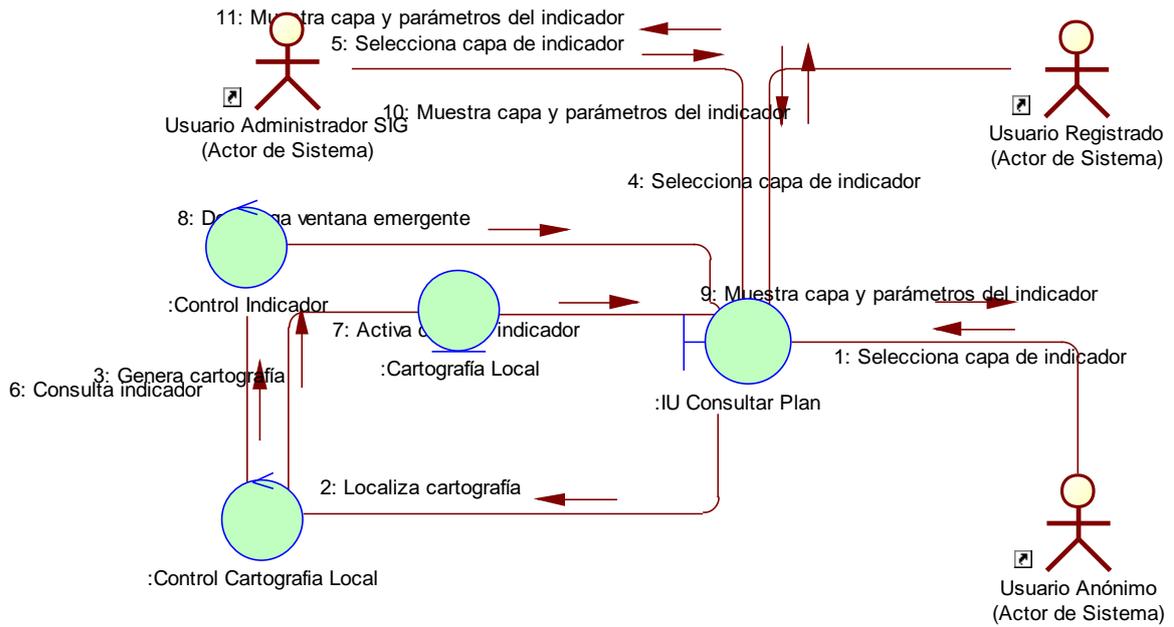


Figura 109. Diagrama de Colaboración Consultar Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Generar Gráfico de Indicador

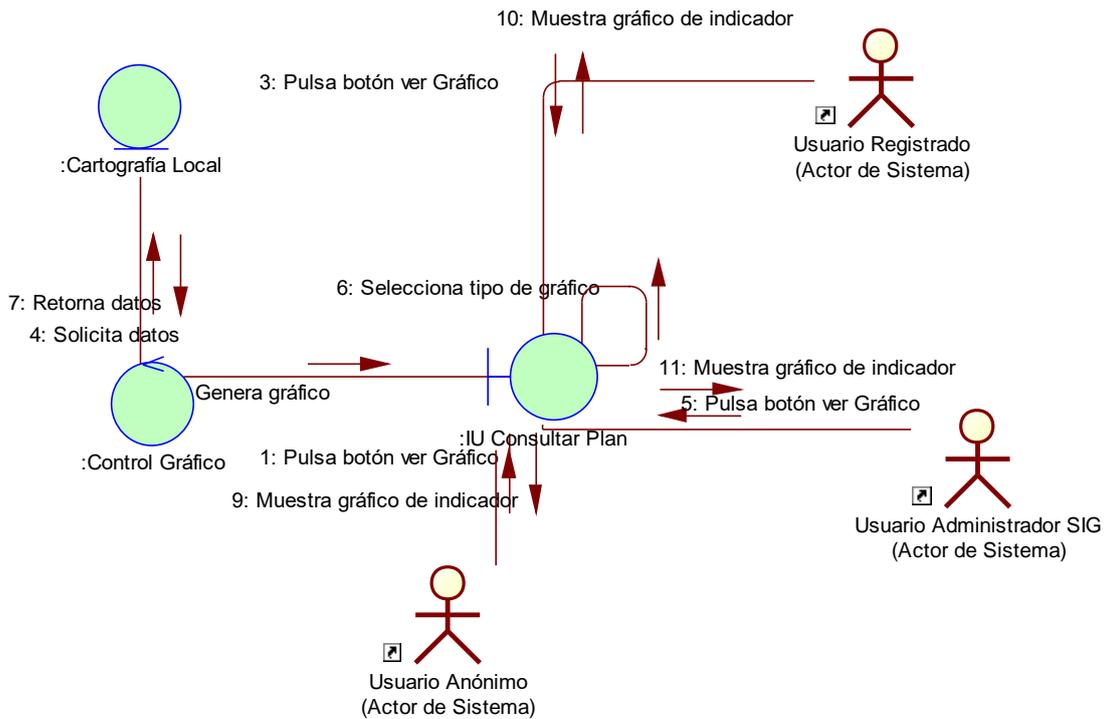


Figura 110. Diagrama de Colaboración Generar Gráfico de Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Generar Ficha Técnica de Indicador

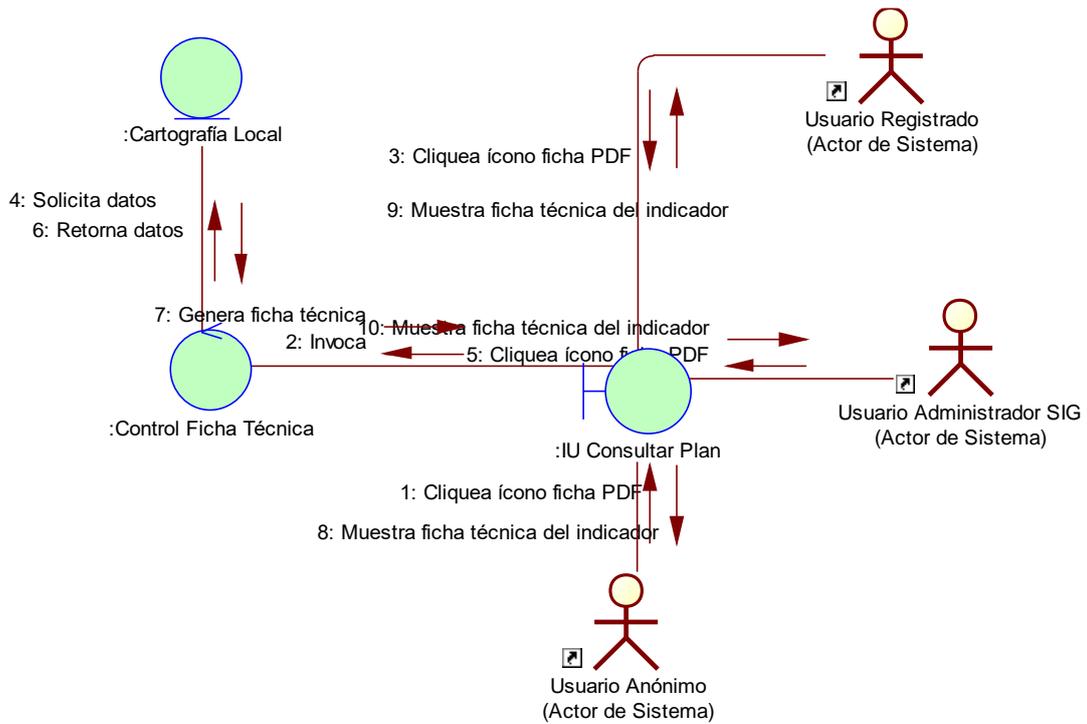


Figura 111. Diagrama de Colaboración Generar Ficha Técnica de Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Consultar Video de proyecto

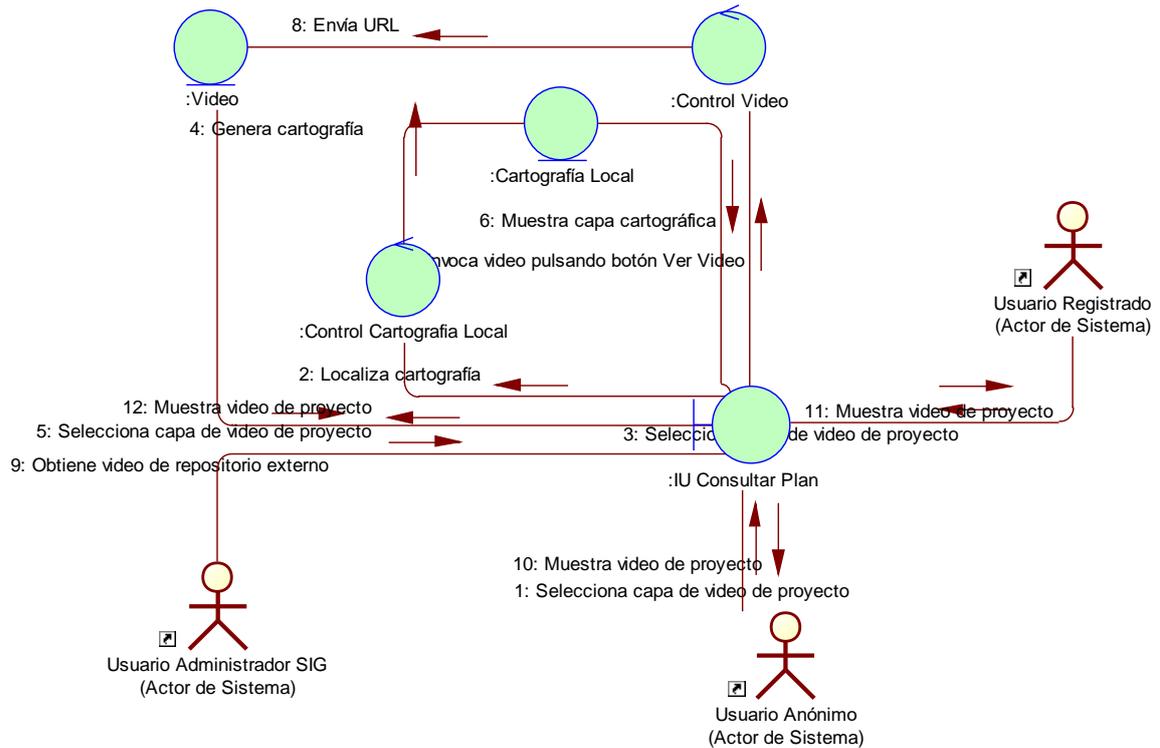


Figura 112. Diagrama de Colaboración Consultar Video de proyecto  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Generar Reporte Cartográfico

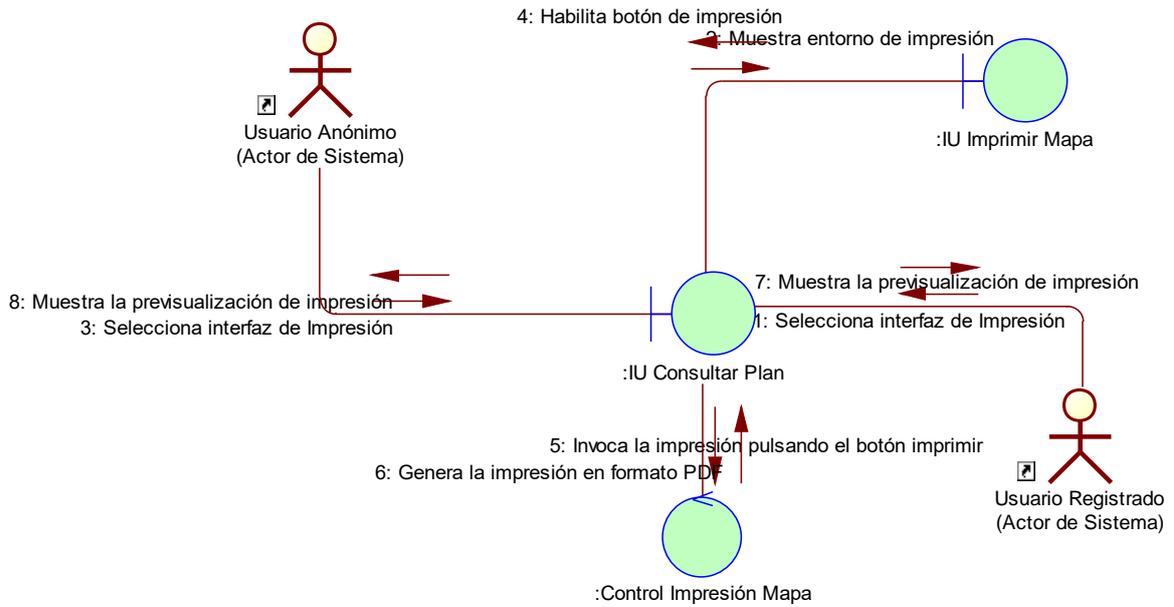


Figura 113. Diagrama de Colaboración Generar Reporte Cartográfico  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Descargar Capas de Cartografía

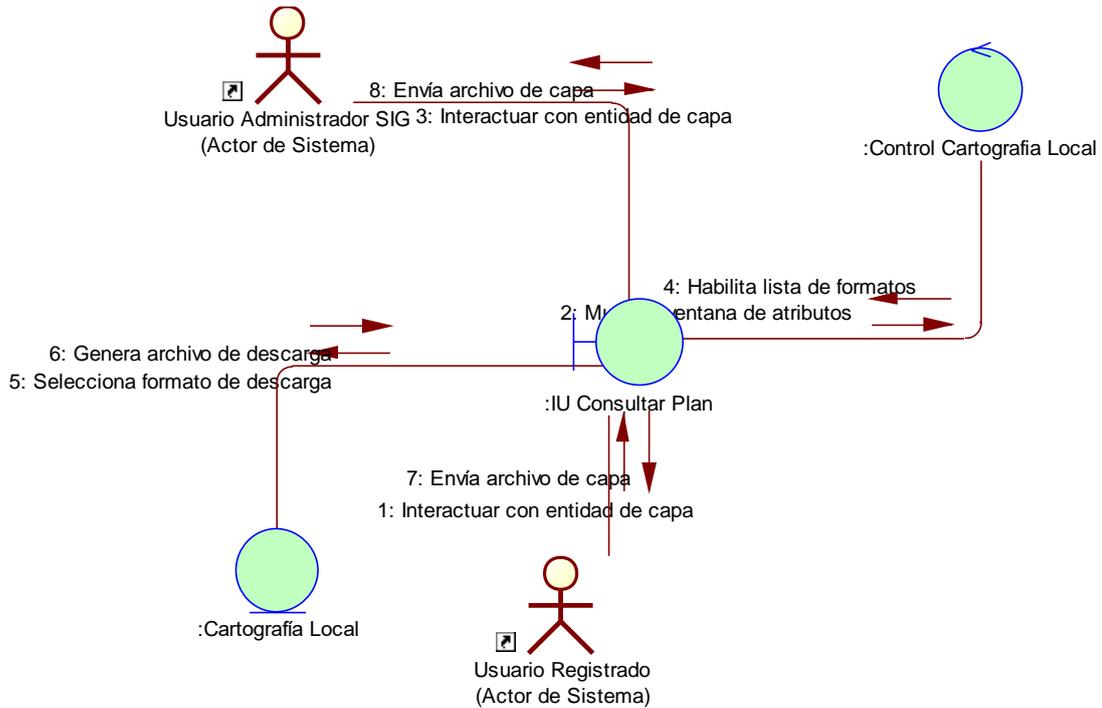


Figura 114. Diagrama de Colaboración Descargar Capas de Cartografía  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Registrar Capas

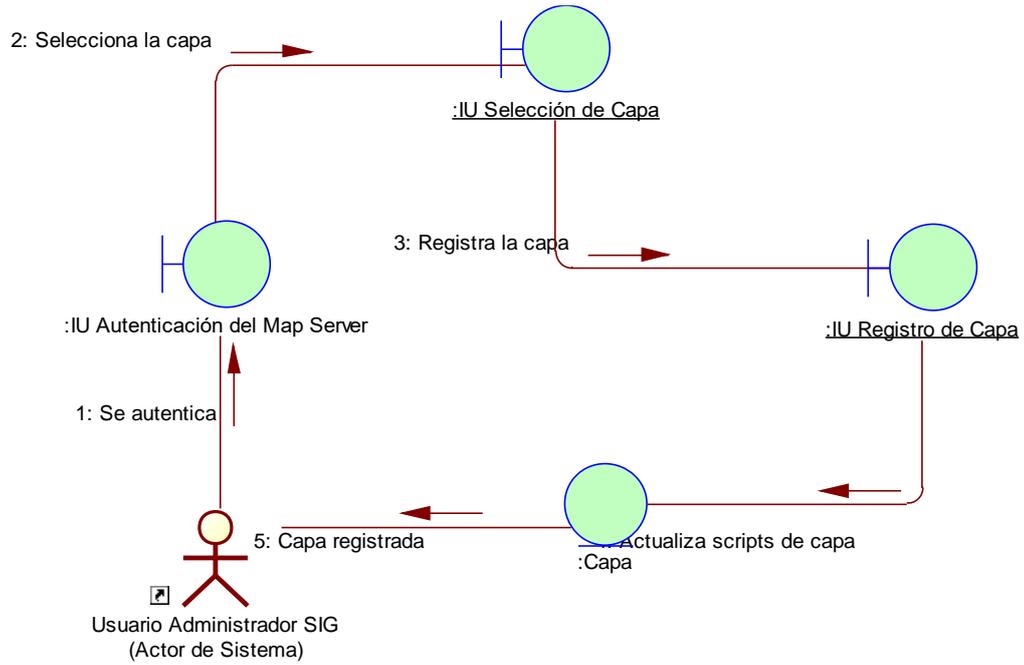


Figura 115. Diagrama de Colaboración Registrar Capas  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Publicar Capas

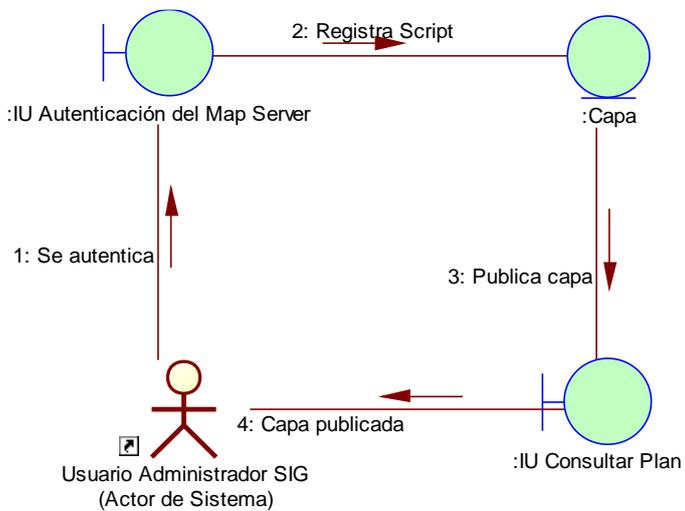


Figura 116. Diagrama de Colaboración Publicar Capas  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Administrar Usuarios

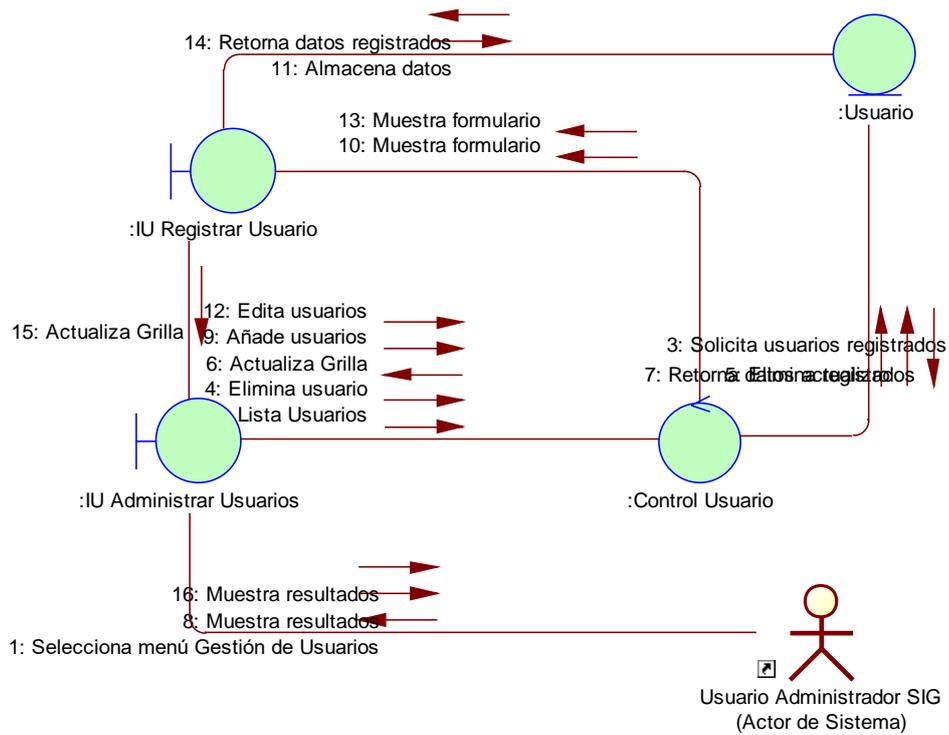


Figura 117. Diagrama de Colaboración Administrar Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de Colaboración Administrar Planes

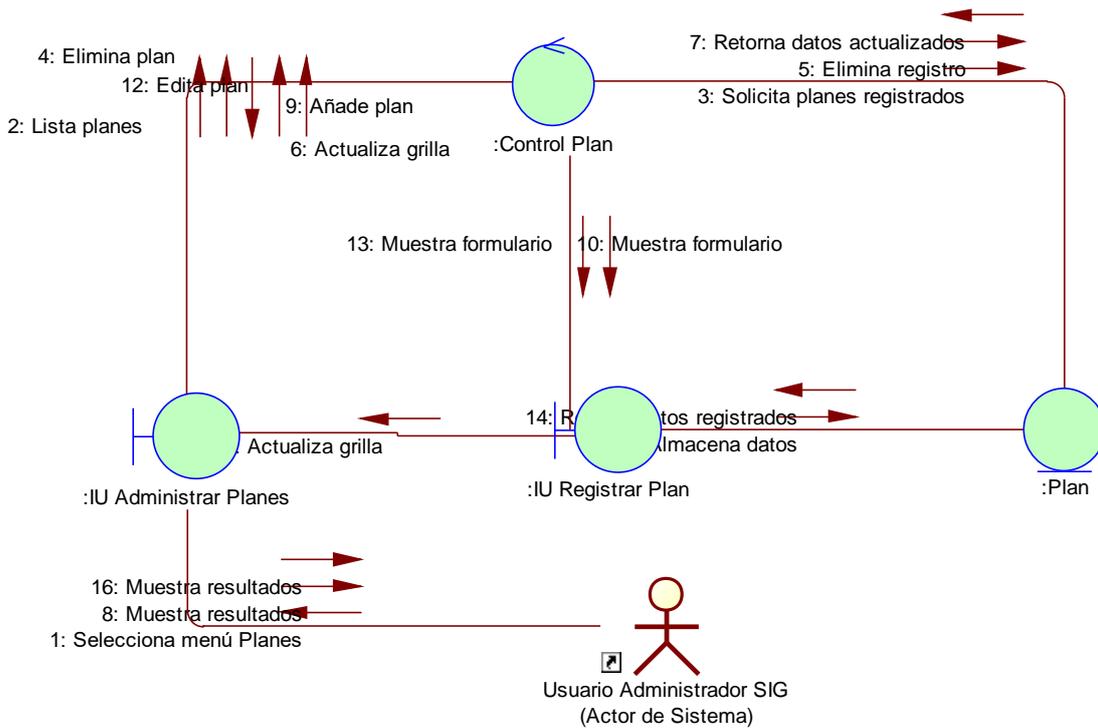


Figura 118. Diagrama de Colaboración Administrar Planes  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.15 Diagrama de Estados

#### Diagrama de estados del Plan

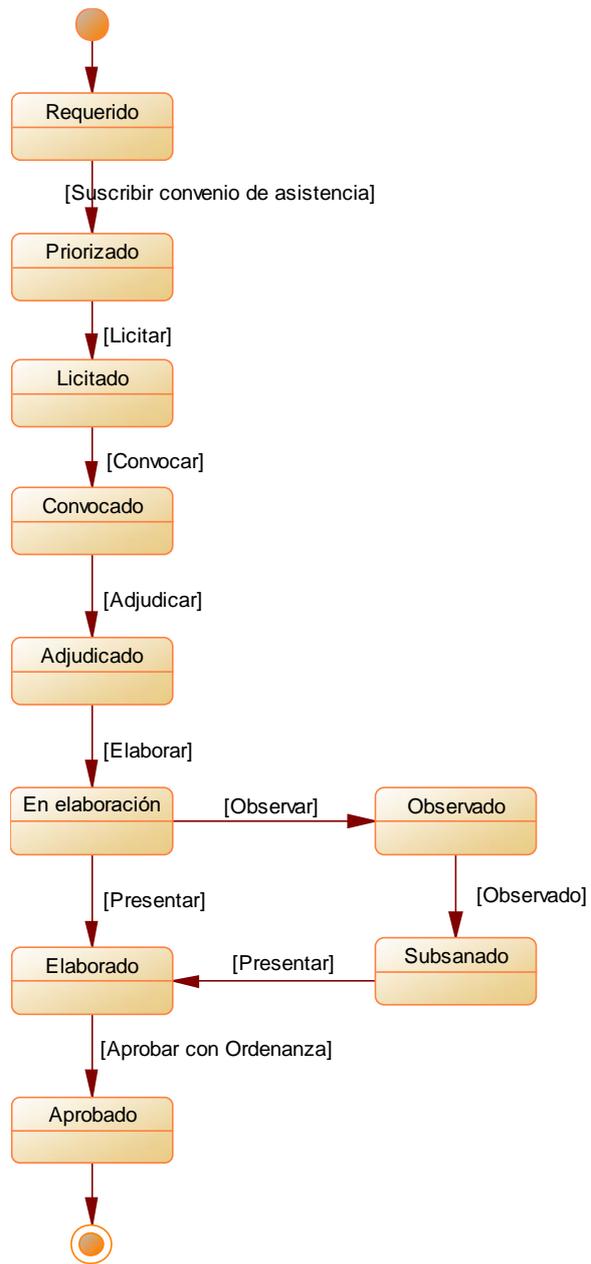


Figura 119. Diagrama de estados del Plan  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de estados del Indicador

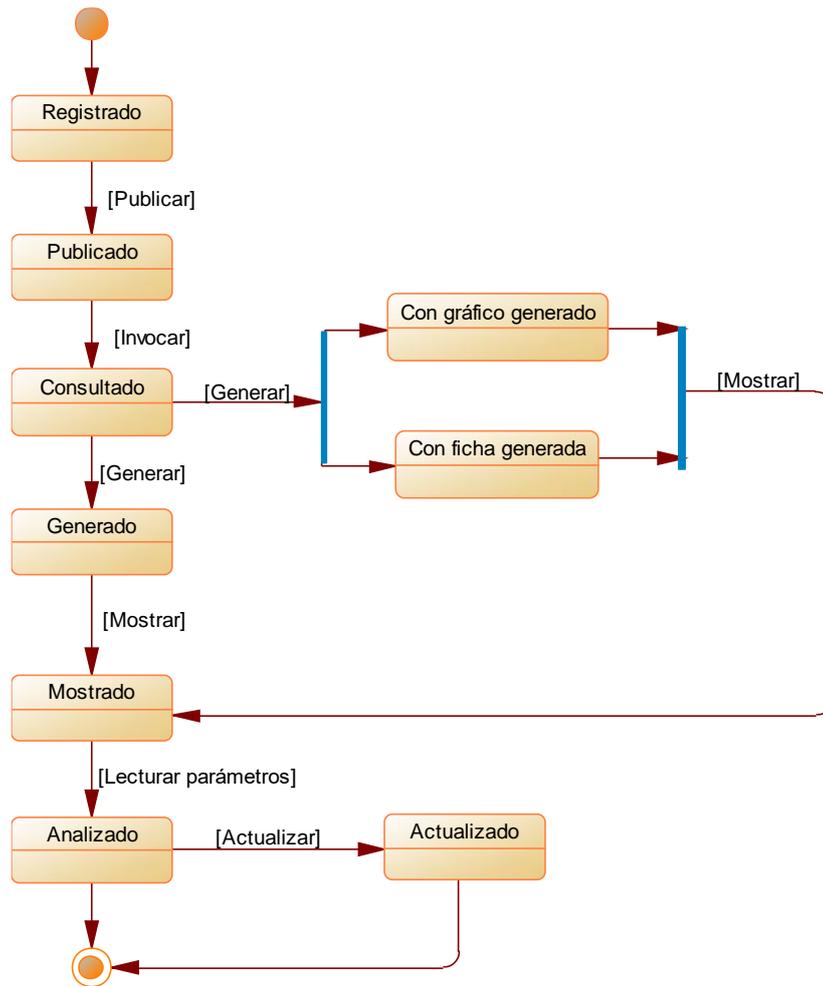


Figura 120. Diagrama de estados del Indicador  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de estados de la Cartografía Local

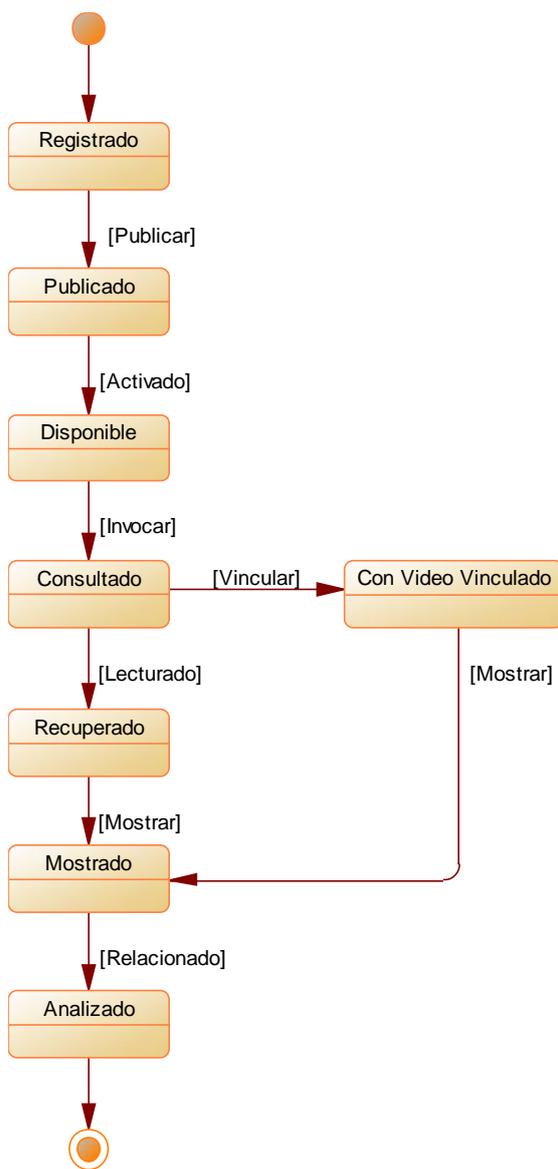
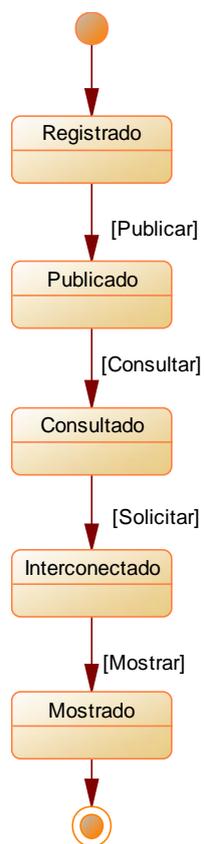


Figura 121. Diagrama de estados de la Cartografía Local  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de estados de la Cartografía Remota



*Figura 122.* Diagrama de estados de la Cartografía Remota  
Fuente: Elaboración Propia





### 1.3.18 Modelo Lógico de la Base de Datos

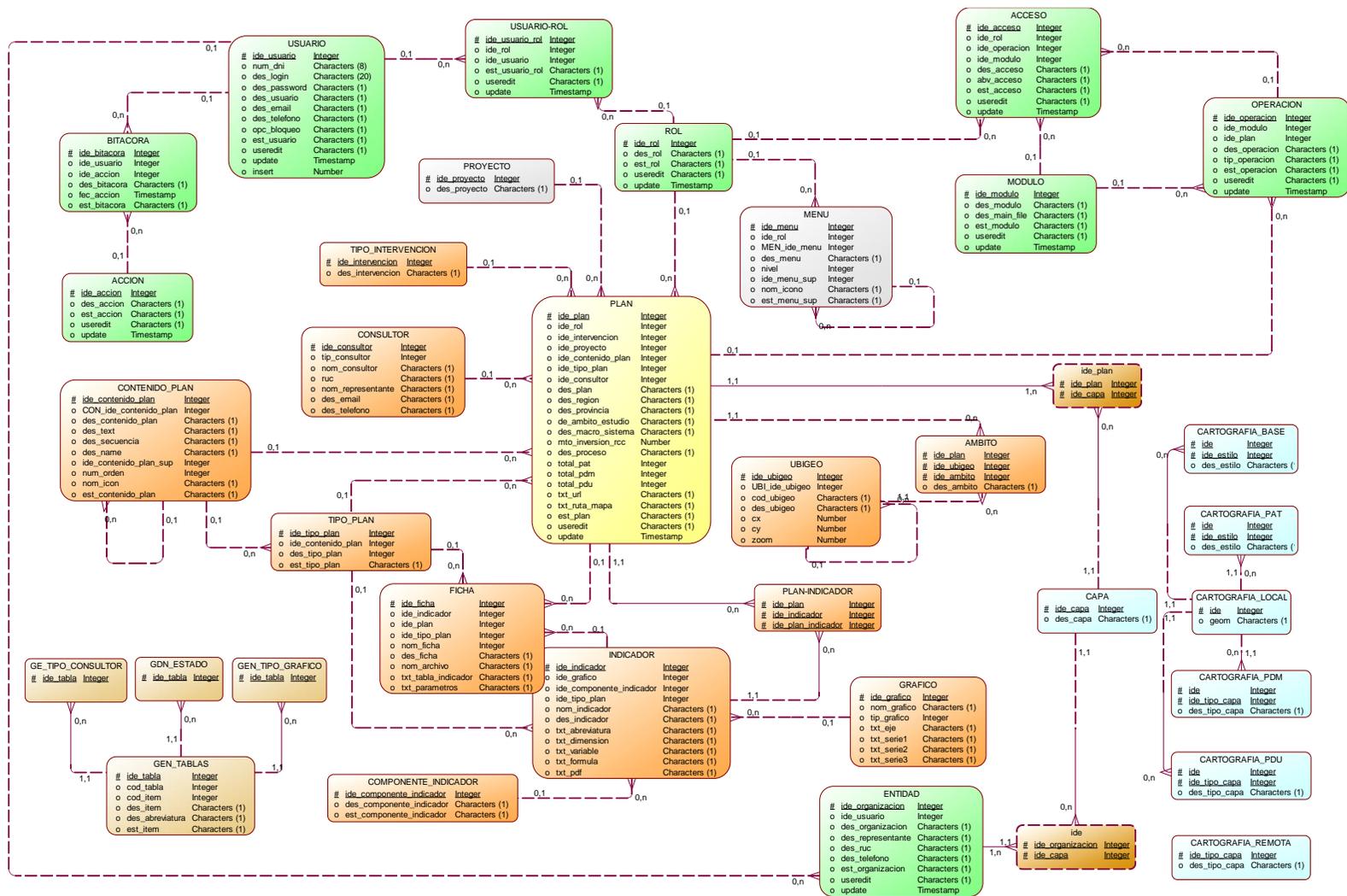


Figura 125. Modelo Lógico de la Base de Datos  
Fuente: Elaboración Propia

## 1.4 IMPLEMENTACIÓN

### 1.4.1 Diagrama de Componentes

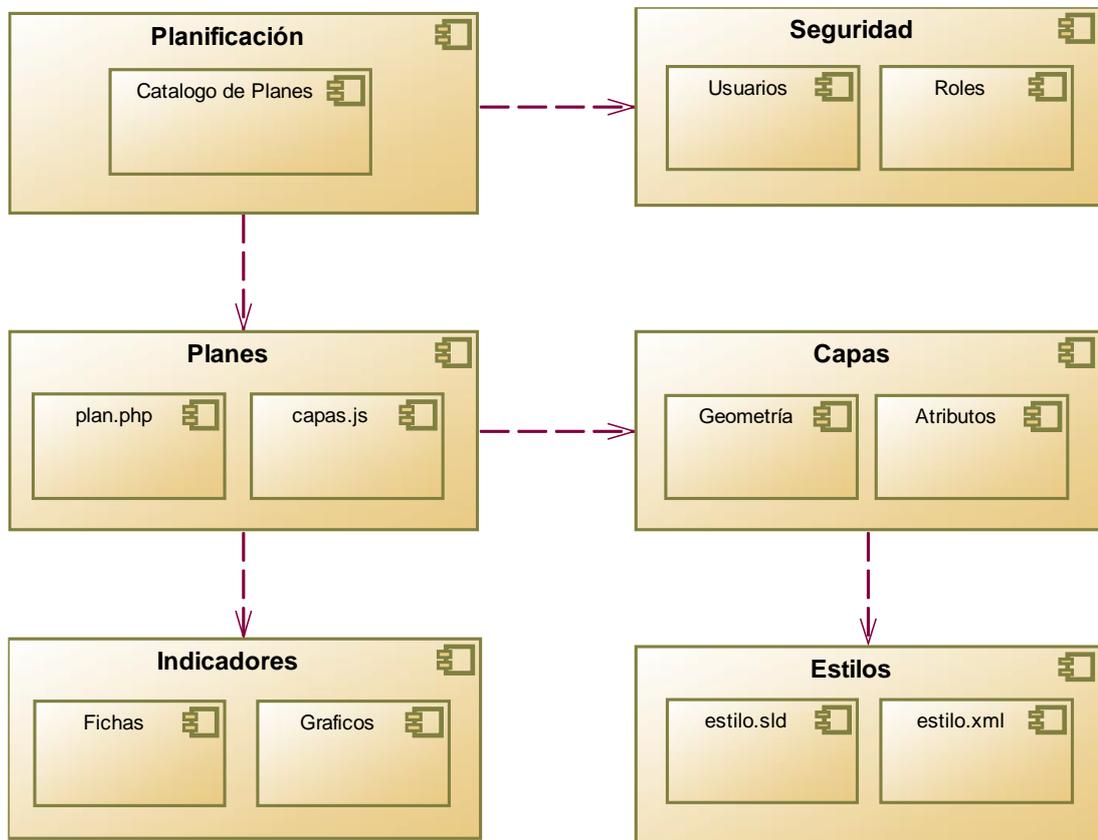


Figura 126. Diagrama de Componentes  
Fuente: Elaboración Propia

## 1.5 PRUEBA DEL SIG

Para las pruebas del Sistema de Información Geográfica se ha registrado la información de los siguientes Planes que han sido intervenidos por la DGPRVU bajo la modalidad de suscripción de convenios:

Tabla 34. *Prueba del SIG*

<b>N°</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Ámbito de Intervención</b>	<b>Tipo de Plan</b>
1	PUNO	PUNO	PUNO	PAT
2	PUNO	PUNO	PUNO	PDU
3	AYACUCHO	HUAMANGA	HUAMANGA	PAT
4	AYACUCHO	HUAMANGA	AYACUCHO	PDU
5	SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	PDU
6	SAN MARTÍN	EL DORADO	SAN JOSÉ DE SISA	PDU
7	SAN MARTÍN	MARISCAL CÁCERES	JUANJUI	PDU
8	SAN MARTÍN	PICOTA	PICOTA	PDU
9	JUNIN	HUANCAYO	MULTIDISTRITAL	PDM

Fuente: Elaboración propia

## 1.6 DESPLIEGUE

### 1.6.1 Diagrama de Despliegue

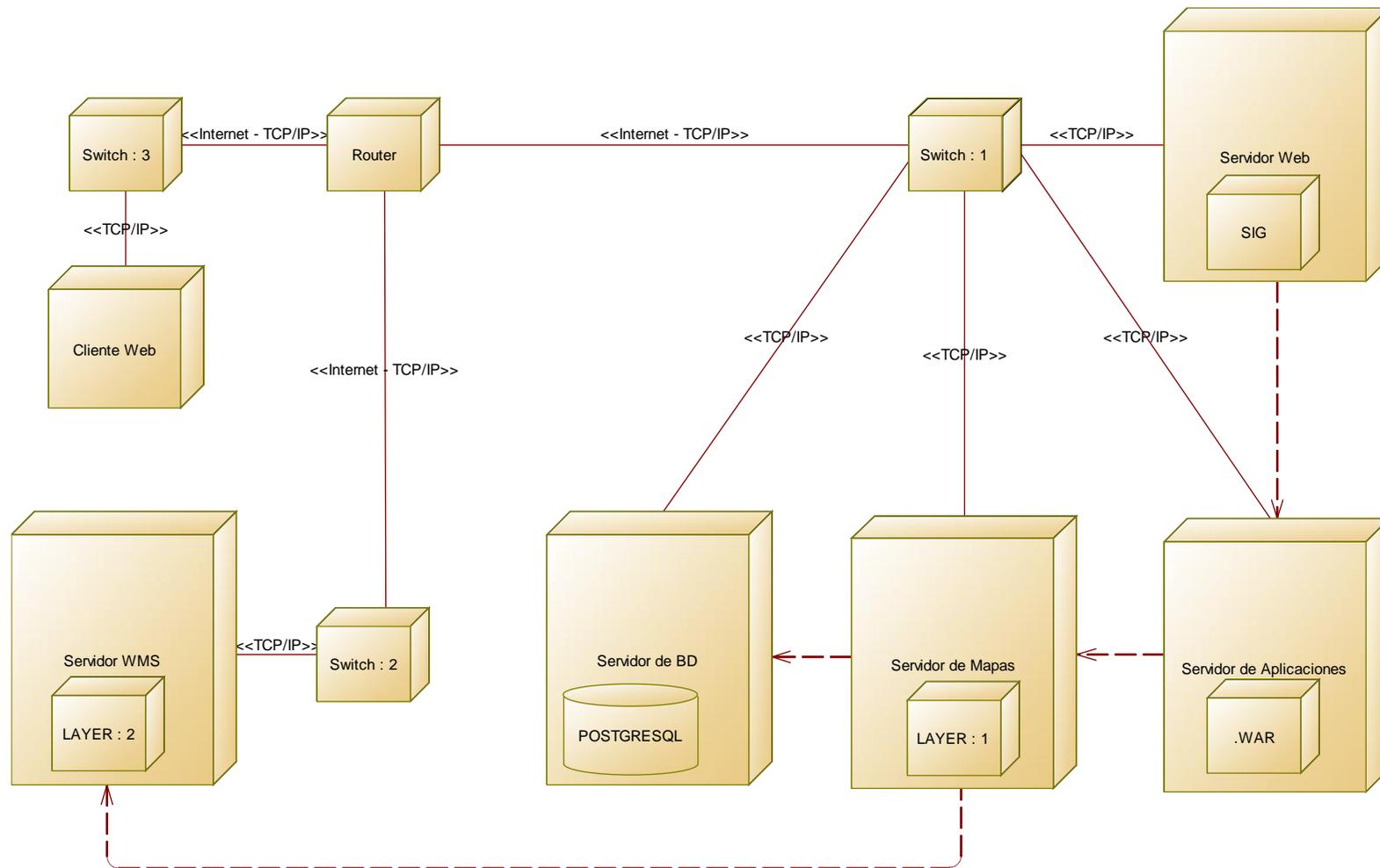


Figura 127. Diagrama de Despliegue  
Fuente: Elaboración Propia



## Navegación por el Plan de Acondicionamiento Territorial de Puno

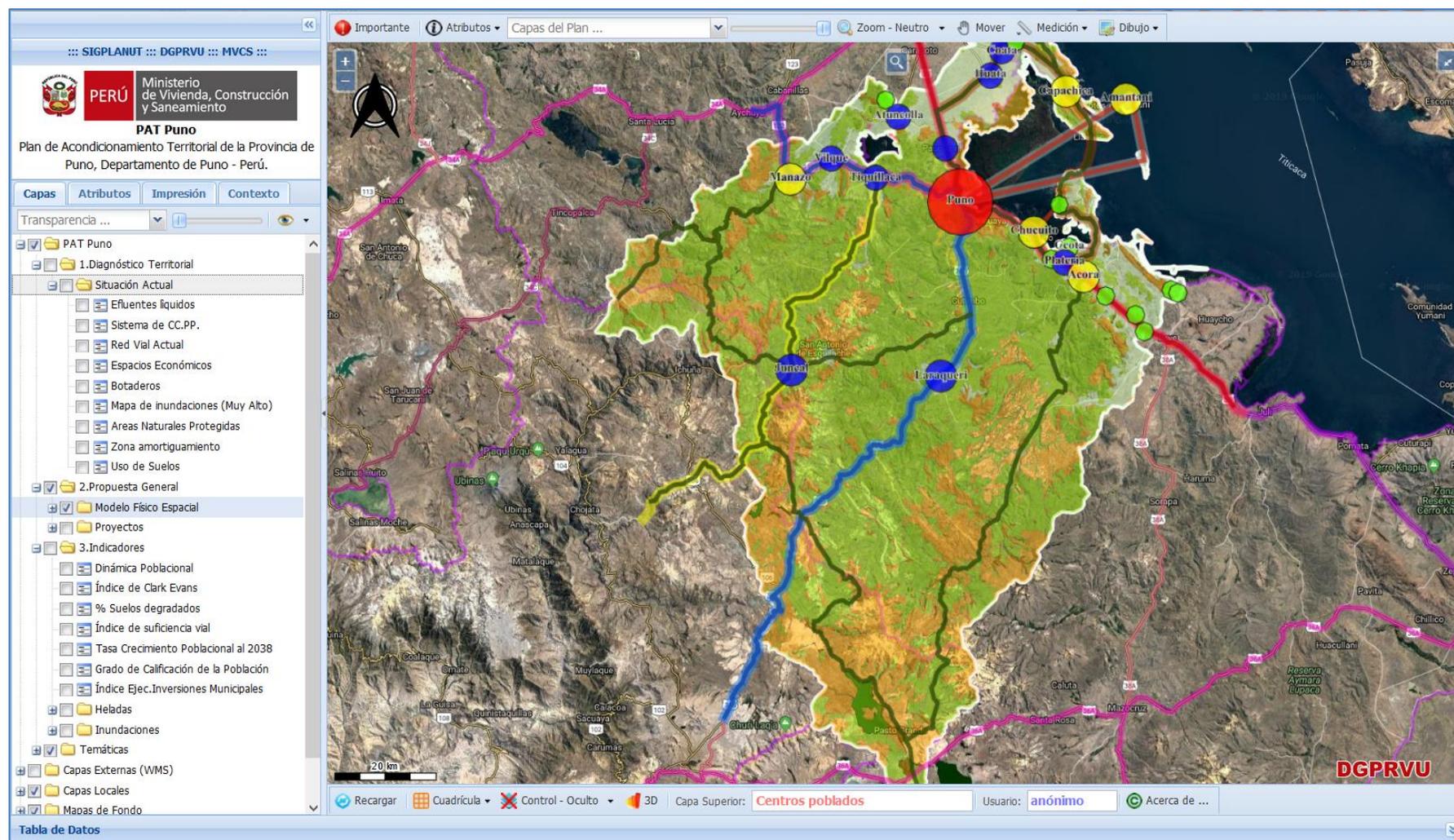


Figura 129. Vista - Navegación por el Plan de Acondicionamiento Territorial de Puno  
Fuente: Elaboración Propia

## Gráfico del Indicador Porcentaje de Suelos Degradados - PAT Puno

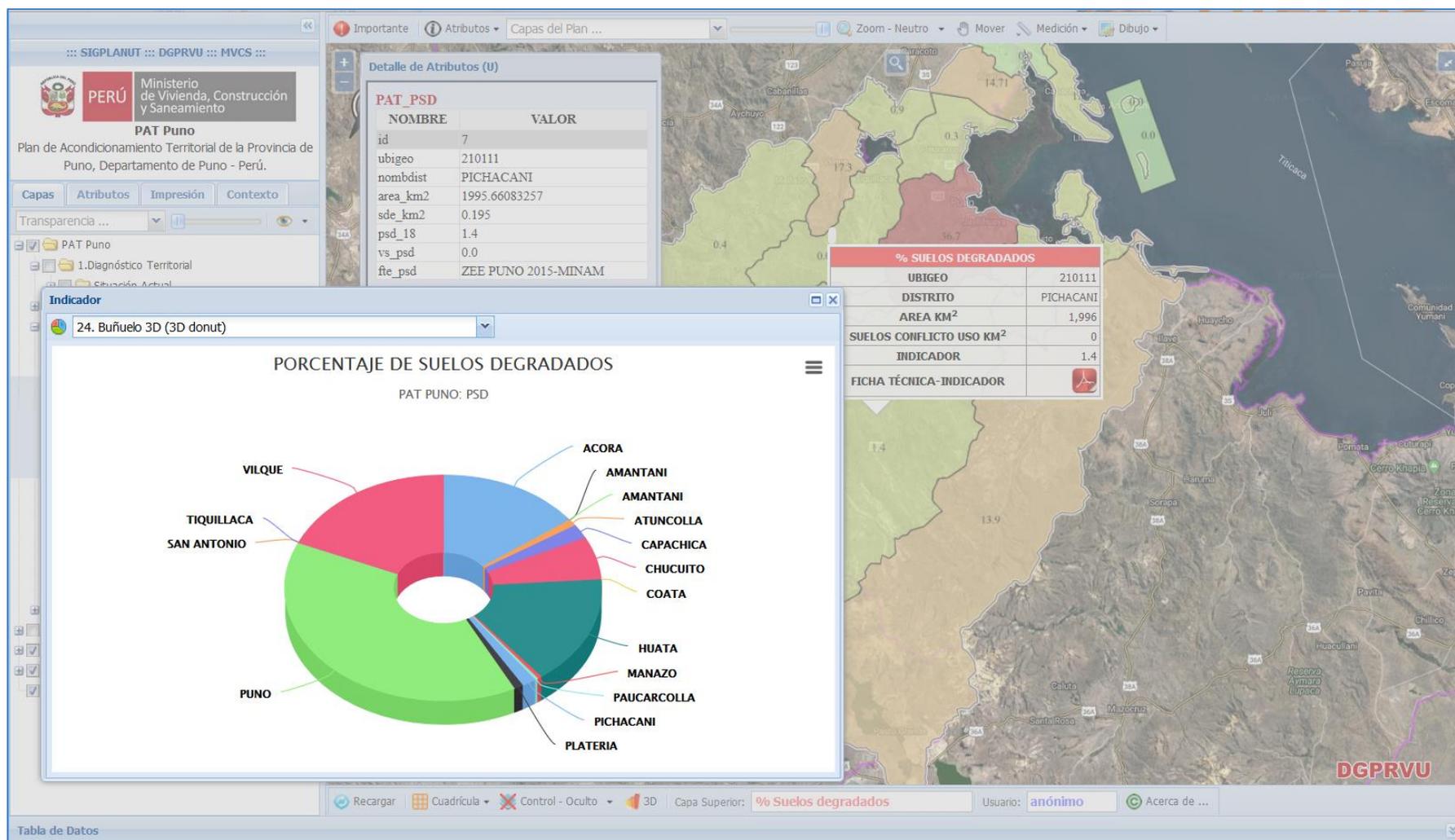


Figura 130. Vista - Gráfico del Indicador Porcentaje de Suelos Degradados - PAT Puno  
Fuente: Elaboración Propia

## Navegación por el Plan de Desarrollo Urbano de Ayacucho

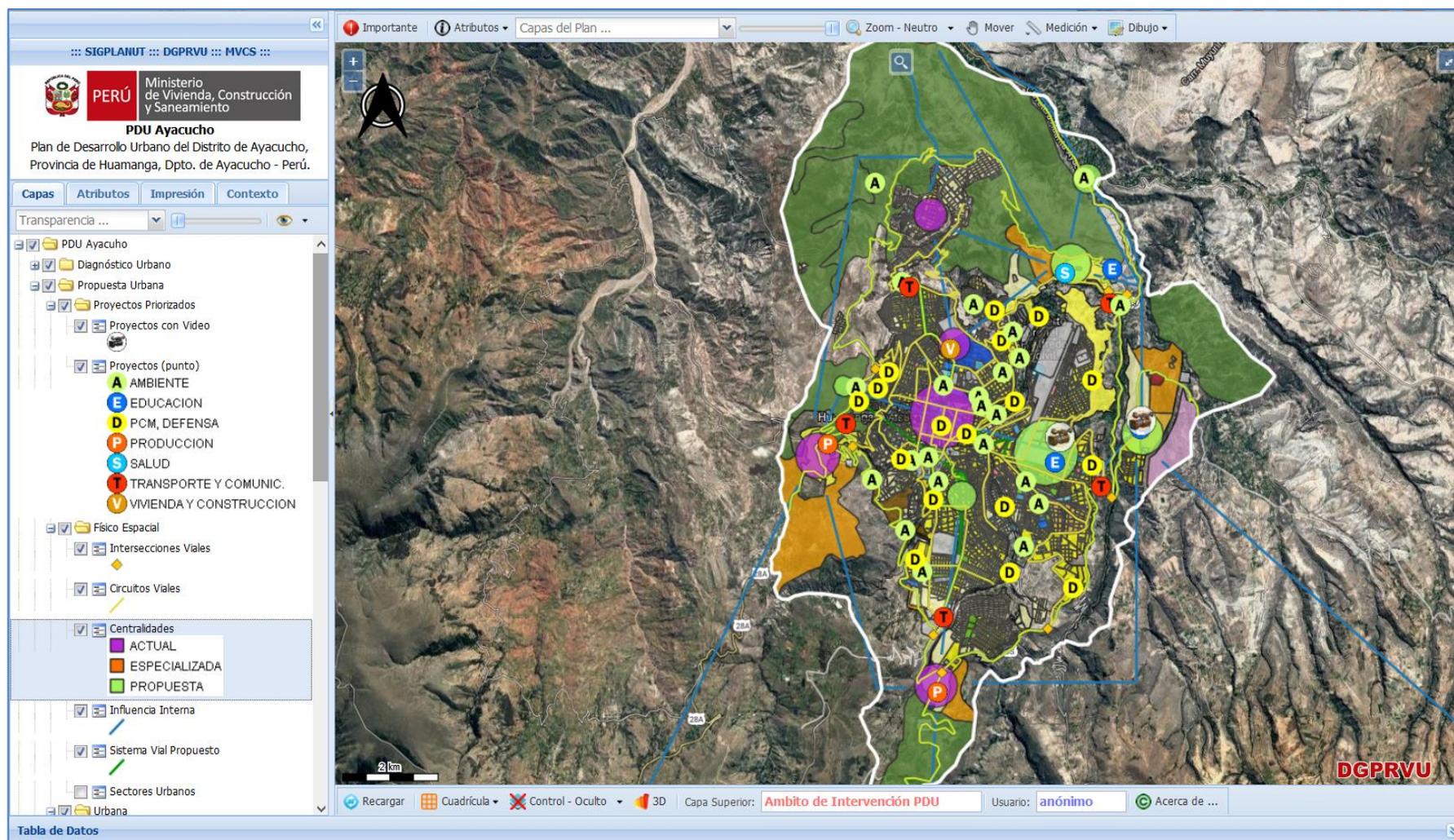


Figura 131. Vista - Navegación por el Plan de Desarrollo Urbano de Ayacucho  
Fuente: Elaboración Propia

## Ficha del Indicador Grado de Calificación de la Población – PAT Huamanga

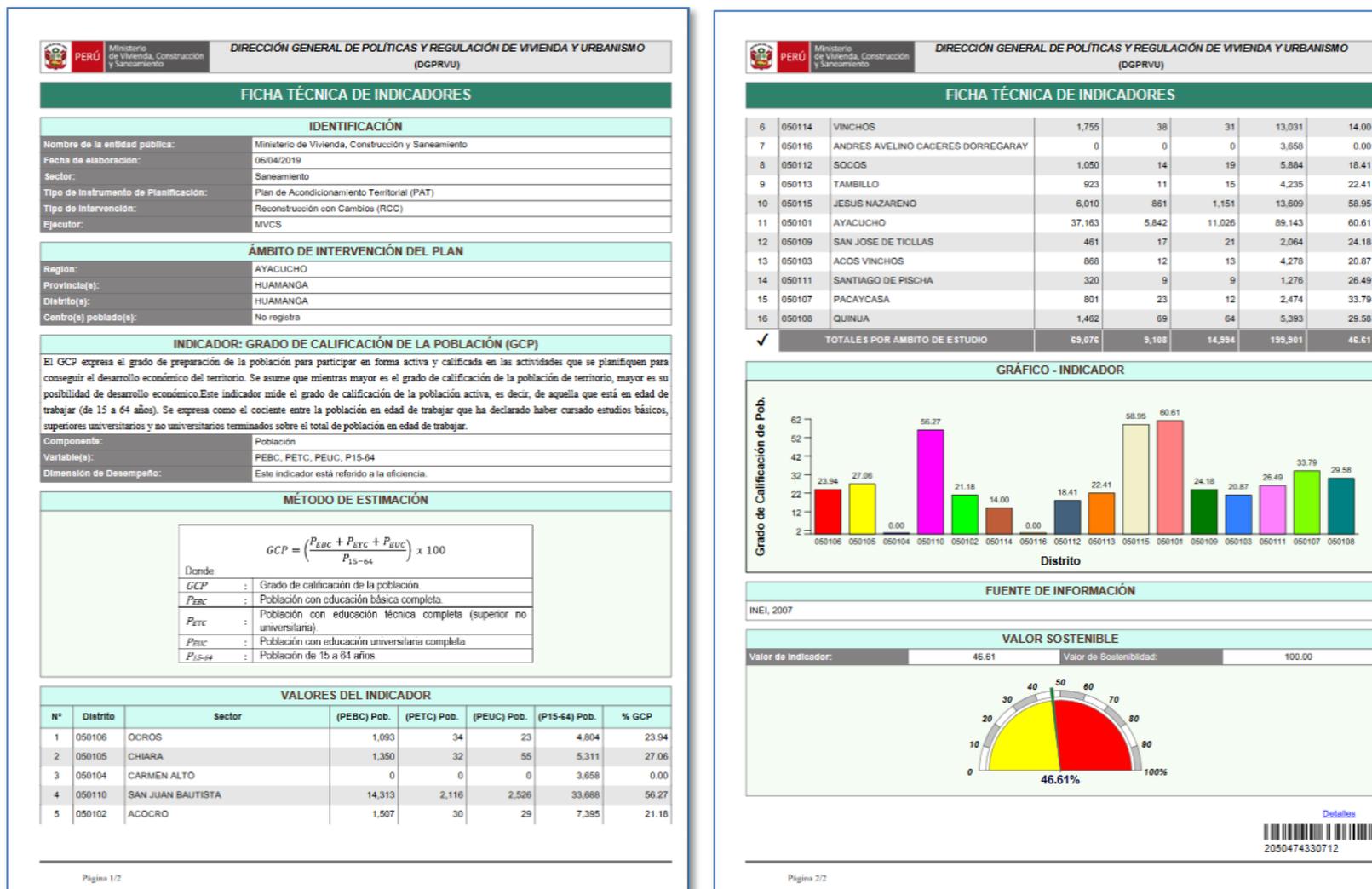


Figura 132. Vista - Ficha del Indicador Grado de Calificación de la Población – PAT Huamanga  
Fuente: Elaboración Propia

## Video de Prototipo de Proyecto PTAR PDU - Puno

The screenshot displays a GIS application interface. On the left, a sidebar shows the project hierarchy for 'PDU Puno' under the 'Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento'. The main map area shows a satellite view with a white outline of the project area. A 'Detalle de Atributos (U)' window is open, showing a table with the following data:

NOMBRE	VALOR
id	21
objectid_1	0
objectid	0
ejes_estra	
funcion	SANEAMIENTO
nom_proy	PTAR
video	cYGvOb_orwg

A video player window titled 'Proyecto: PTAR' is overlaid on the map. It shows a 3D architectural rendering of a wastewater treatment plant with the text 'PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES'. The video player includes a progress bar at 0:46 / 1:03 and a 'YouTube' logo. The application footer shows the 'Tabla de Datos' and various tool options like 'Recargar', 'Cuadrícula', and 'Control - Oculto'.

Figura 133. Vista - Video de Prototipo de Proyecto PTAR PDU – Puno  
Fuente: Elaboración Propia

## Administración de Usuarios

**SIGPLANUT** Sistema de Información Geográfica para la Planificación Nacional Urbano PASU jgaray

**GESTIÓN DE USUARIOS**

### Usuarios

Nuevo Usuario

Mostrar 10 Entradas Buscar:

Id	Login	Usuario	DNI	E-Mail	Teléfono	Bloqueo	Estado			
1	admin	Administrador de SIG-PLANUT	99999999	mail@mail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>
2	anónimo	Usuario Anónimo	00000000	mail@mail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>
3	jgaray	José Alfonso Garay Arroyo	04056068	jgaraya@hotmail.com	988270883	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>
7	jmeza	Julio Cesar Meza Yangali	09844634	mezayangali@gmail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>
5	prueba	Usuario temporal	12345678	prueba@gmail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>
4	vtavara	Víctor Távora Ma san	07567151	vtavara@gmail.com	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Reset</a>

Mostrando 1 a 6 de 6 Registros

Anterior 1 Siguiente

Copyright © 2019 SIGPLANUT DGPRVU. All rights reserved. Rev. 1.5.0

Figura 134. Vista - Administración de Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia

## Impresión de Mapa

The screenshot displays a GIS application window titled "SIGPLANUT :: DGPRVU :: MVCS". The main map area shows a topographic map of the Puno region in Peru, overlaid with a grid and a data layer representing soil degradation percentages. The data is color-coded: red for the highest degradation (36.7%), orange for moderate (17.3, 14.71, 5.8, 1.4, 1.1, 1.3), and green for low (0.4, 0.0427, 0.1, 0.3, 0.9, 0.0). A purple outline highlights a specific area on the map. The sidebar on the left contains the following information:

- Logo of the Ministry of Housing, Construction and Sanitation (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).
- Logo of the Department of Puno (PERÚ).
- Title: **PAT Puno** (Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Puno, Departamento de Puno - Perú).
- Navigation tabs: Capas, Atributos, **Impresión**, Contexto.
- Section: **Instrucciones**
- Text: "La utilidad de impresión permite generar un documento en formato A4, con orientación horizontal y exportado en formato PDF. Condicionalmente antes de efectuar la impresión se puede mostrar la CUADRÍCULA y elegir un color, asimismo mostrar los BORDES del mapa y las COORDENADAS de la cuadrícula en el área de visualización del mapa; debiendo acceder para ello a las opciones del menú CUADRÍCULA de la barra de herramientas inferior. Cuando se encuentre preparado, puede efectuar la impresión pulsando el siguiente botón:"
- Print button: Imprimir

The bottom status bar includes: "Recargar", "Cuadrícula" (with a grid icon), "Control - Oculto" (with a red X icon), "3D" (with a 3D icon), "Capa Superior: % Suelos degradados", "Usuario: jgaray", and "Acerca de ...". A "Tabla de Datos" button is located at the bottom left of the interface.

Figura 135. Vista - Impresión de Mapa  
Fuente: Elaboración Propia