

# ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO



## FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

### PROYECTO DE TESIS DE GRADO

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA DETERMINACIÓN DE  
CÚMULOS DE CARTERA POR DESASTRES EN LA CIUDAD DE  
QUITO, ORIENTADO A EMPRESAS ASEGURADORAS”

JOSÉ LUIS ARAGÓN OSEJO

SANGOLQUÍ, 2006

## **CERTIFICADO**

Por medio del presente documento, certificamos que el Señor José Luis Aragón Osejo ha desarrollado el presente Proyecto de Tesis de Grado titulado “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA DETERMINACIÓN DE CÚMULOS DE CARTERA POR DESASTRES EN LA CIUDAD DE QUITO ORIENTADO A EMPRESAS ASEGURADORAS”, como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Geógrafo y Del Medio Ambiente, en esta Institución.

---

Ec. Gustavo Moncayo  
DIRECTOR

---

Ing. Alberto Andrade  
CODIRECTOR

Sangolquí, 2006

# AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a quienes de una u otra forma colaboraron en la consecución de este proyecto.

A mi familia.

A mis profesores durante estos 5 años.

A quienes conforman la Defensa Civil, el Instituto Geofísico, el IRD, la Dirección de Planificación del Municipio.

A los Ingenieros Alberto Andrade y Mario Cruz, al Economista Gustavo Moncayo, por todo el tiempo, la guía y la paciencia.

A JatunSacha / CDC, por la iniciativa, la colaboración, la guía y el apoyo.

Al Arquitecto Washington Rodríguez, la Ingeniera Rosa Osejo y sus respectivas familias.

# DEDICATORIA

A mi patria, a mi ciudad, a mi comunidad, que en última y primera instancia son la razón del sacrificio.

A mis padres, mis hermanos, mi sobrina, mi abuelita y mi bisabuelito. A mis primos y mis tíos. Y a toda mi familia.

A mi abuelo.

A la Ivonne, y familia.

A mis compañeros de curso, por ser compañeros también después.

A mis compañeros de facultad, por tantos momentos tan buenos. La mejor época.

# Índice General

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>17</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>4.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>19</b>
<b>4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>19</b>
<b>5. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>20</b>
<b>5.1 GESTIÓN DEL RIESGO</b>	<b>20</b>
5.1.1 AMENAZA	20
5.1.1.1 Amenazas Naturales	21
5.1.1.1.1 Terremotos o sismos	21
5.1.1.1.2 Erupciones volcánicas	23
5.1.1.1.3 Terrenos Inestables	25
5.1.1.1.4 Licuefacción	27
5.1.1.1.5 Inundaciones	29
5.1.1.1.6 Huracanes y vientos fuertes	30
5.1.1.1.7 Tsunamis	30
5.1.1.2 Amenazas Antrópicas	30
5.1.1.2.1 Incendios	30
5.1.1.2.2 Violencia urbana	31
5.1.1.2.3 Actividades Ilícitas	32
5.1.1.2.4 Sucesos no usuales	32
5.1.2 VULNERABILIDAD	32
5.1.3 RIESGOS Y PELIGROS	33
5.1.4 DESASTRES	34
<b>5.2 AMENAZAS PARA LA CIUDAD DE QUITO</b>	<b>35</b>
5.2.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA CIUDAD	35
5.2.2 AMENAZAS POR FENÓMENOS NATURALES	36
5.2.2.1 Amenazas por actividad geológica	36
5.2.2.1.1 Erupciones volcánicas	36

5.2.2.1.2	Actividad sísmica	37
5.2.2.1.3	Terrenos inestables	37
5.2.2.2	Amenazas hidrometeorológicos	38
5.2.2.2.1	Inundaciones	38
5.2.3	AMENAZAS ANTRÓPICAS	40
5.2.3.1	Aglomeraciones y motines	40
5.2.3.2	Pandillas, asaltos y robos	42
5.2.3.3	Incendios	42
<b>5.3</b>	<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y RIESGOS</b>	<b>43</b>
5.3.1	PROYECTOS RELACIONADOS E INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA	45
5.3.2	SISTEMA DE REFERENCIA GEOGRÁFICA	56
<b>5.4</b>	<b>EMPRESAS ASEGURADORAS</b>	<b>57</b>
5.4.1	SEGUROS Y REASEGUROS	57
5.4.2	CARTERA, PMP Y CÚMULO	66
<b>6.</b>	<b><u>METODOLOGÍA</u></b>	<b>68</b>
<hr/>		
<b>6.1</b>	<b>ELABORACIÓN DE LAS COBERTURAS DE RIESGO</b>	<b>68</b>
6.1.1	PARÁMETROS DE TOLERANCIA CONSIDERADOS	77
6.1.2	INFORMACIÓN PRIMARIA	78
6.1.2.1	Origen de la información	78
6.1.2.2	Captura de la información	80
6.1.2.3	Estructuración de la información	85
6.1.3	INFORMACIÓN SECUNDARIA	90
6.1.3.1	Origen de la información	90
6.1.3.2	Captura de la información	91
6.1.3.3	Estructuración de la información	95
<b>6.2</b>	<b>REFERENCIACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CLIENTES</b>	<b>114</b>
6.2.1	VERIFICACIÓN FÍSICA Y DOCUMENTOS GRÁFICOS DE APOYO	114
6.2.2	REQUERIMIENTOS BÁSICOS	114
6.2.3	PROCESO DE INGRESO DE LA INFORMACIÓN	115
<b>6.3</b>	<b>GENERACIÓN DEL MODELO DE CÚMULO</b>	<b>119</b>
6.3.1	METODOLOGÍA	119
6.3.2	IMPLANTACIÓN DEL MODELO	122
<b>6.4</b>	<b>PERSONALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN SIG</b>	<b>123</b>
6.4.1	ACTIVIDADES PREVIAS	123
6.4.2	HERRAMIENTAS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL MODELO	126
6.4.3	PERSONALIZACIÓN DE LA INTERFAZ	132

6.4.4	MANEJO DE REPORTES	138
<b>7.</b>	<b><u>RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b>	<b>141</b>
<b>7.1</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>141</b>
7.1.1	APLICACIÓN EN ARCVIEW 3.2	141
7.1.2	REPORTES DE CÚMULOS DE CARTERA	141
7.1.3	MANUAL DE USUARIO	142
<b>7.2</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>143</b>
<b>7.3</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>145</b>
<b>8.</b>	<b><u>FUENTES DE INFORMACIÓN</u></b>	<b>146</b>
<b>9.</b>	<b><u>MANUAL DE USUARIO</u></b>	<b>213</b>

# Índice de Figuras

<b><u>FIG. 1.- PLACAS TECTÓNICAS EN EL MUNDO, ZONAS DE COLISIÓN, DE SUBDUCCIÓN Y DIRECCIÓN DE DESPLAZAMIENTO DE PLACAS</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>FIG. 2.- ESTRUCTURA DE UN VOLCÁN</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>FIG. 3.- ETAPAS DE MOVIMIENTO DE TIERRA POR DESLIZAMIENTO</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>FIG. 4.- MODELO GENERAL PARA EL ÁLGEBRA DE MAPAS</u></b>	<b><u>76</u></b>
<b><u>FIG. 5.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE UN SITIO CONFLICTIVO (EJEMPLO CONCHA ACÚSTICA)</u></b>	<b><u>81</u></b>
<b><u>FIG. 6.- DETERMINACIÓN DE LAS VÍAS COMPROMETIDAS CON UN SITIO CONFLICTIVO (EJEMPLO CONCHA ACÚSTICA)</u></b>	<b><u>81</u></b>
<b><u>FIG. 7.- GENERACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE UN SITIO CONFLICTIVO (EJEMPLO CONCHA ACÚSTICA)</u></b>	<b><u>82</u></b>
<b><u>FIG. 8.- COBERTURA DE RIESGO POR MOTINES Y HUELGAS</u></b>	<b><u>87</u></b>
<b><u>FIG. 9.- COBERTURA POR RIESGO DE INCENDIOS</u></b>	<b><u>90</u></b>
<b><u>FIG. 10.- ZONAS CON PENDIENTES MENORES A 1.5%</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b><u>FIG. 11.- PROBLEMAS PRESENTADOS POR EL MÉTODO DE TRIANGULACIÓN</u></b>	<b><u>93</u></b>
<b><u>FIG. 12.- GRID DE RECLASIFICACIÓN DE PENDIENTES</u></b>	<b><u>94</u></b>
<b><u>FIG. 13.- ELIMINACIÓN DE ZONAS CON ÁREA DESPRECIABLE</u></b>	<b><u>95</u></b>
<b><u>FIG. 14.- MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA CIUDAD</u></b>	<b><u>97</u></b>
<b><u>FIG. 15.- COBERTURA DE RIESGO SÍSMICO EN LA CIUDAD</u></b>	<b><u>98</u></b>
<b><u>FIG. 16.- ZONA AFECTADA POR CAÍDA DE PIROCLASTOS DEL VOLCÁN</u></b>	



**FIG. 17.- ZONA AFECTADA POR CAÍDA DE PIROCLASTOS DEL VOLCÁN NINAHUILCA** **100**

---

**FIG. 18.- ZONA AFECTADA POR FLUJOS PIROCLÁSTICOS Y LAVA DEL VOLCÁN NINAHUILCA** **101**

---

**FIG. 19.- ZONA AFECTADA POR FLUJOS DE ESCOMBROS DEL VOLCÁN PICHINCHA** **102**

---

**FIG. 20.- COBERTURA DE RIESGO VOLCÁNICO EN LA CIUDAD** **104**

---

**FIG. 21.- COBERTURA DE ALUVIONES EN LA CIUDAD** **105**

---

**FIG. 22.- COBERTURA DE SUSCEPTIBILIDAD DE DESLIZAMIENTOS EN LA CIUDAD** **106**

---

**FIG. 23.- COBERTURA DE ESTABILIDAD GEOMORFOLÓGICA EN LA CIUDAD** **107**

---

**FIG. 24.- COBERTURA DE RIESGO POR TERRENOS INESTABLES EN LA CIUDAD** **108**

---

**FIG. 25.- COBERTURA DE INUNDACIONES POR EVENTOS** **109**

---

**FIG. 26.- COBERTURA DE INUNDACIONES POR INSUFICIENCIA DE COLECTORES** **110**

---

**FIG. 27.- COBERTURA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN LA CIUDAD** **111**

---

**FIG. 28.- COBERTURA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN LA CIUDAD** **113**

---

**FIG. 29.- DEFINICIÓN DE LA ECUACIÓN PARA EL CÁLCULO DE CÚMULO** **119**

---

**FIG. 30.- DEFINICIÓN DE LAS OBLIGACIONES ESPECÍFICAS** **119**

---

**FIG. 31.- DEFINICIÓN DEL MONTO ASEGURADO** **120**

---

<b><u>FIG. 32.-</u></b>	<b><u>DEFINICIÓN DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO</u></b>	<b><u>120</u></b>
<b><u>FIG. 33.-</u></b>	<b><u>DEFINICIÓN DEL PORCENTAJE DE DESTRUCCIÓN MÁXIMA</u></b>	<b><u>120</u></b>
<b><u>FIG. 34.-</u></b>	<b><u>MODELO DE CÁLCULO DE CÚMULO DE CARTERA PARA CONJUNTO DE RIESGOS</u></b>	<b><u>121</u></b>
<b><u>FIG. 35.-</u></b>	<b><u>MODELO DE CÁLCULO DE CÚMULO DE CARTERA PARA UN RIESGO</u></b>	<b><u>121</u></b>
<b><u>FIG. 36.-</u></b>	<b><u>EJEMPLO DE TABLA DE RIESGO (TERRENOS INESTABLES)</u></b>	<b><u>125</u></b>
<b><u>FIG. 37.-</u></b>	<b><u>JERARQUÍA ENTRE OBJETOS, SUJETOS A OPERACIONES MEDIANTE AVENUE</u></b>	<b><u>128</u></b>
<b><u>FIG. 38.-</u></b>	<b><u>VENTANA DE PROYECTO</u></b>	<b><u>133</u></b>
<b><u>FIG. 39.-</u></b>	<b><u>DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>133</u></b>
<b><u>FIG. 40.-</u></b>	<b><u>HERRAMIENTAS DISPONIBLES EN “VISTA PRINCIPAL” ANTES DE LA PERSONALIZACIÓN</u></b>	<b><u>135</u></b>
<b><u>FIG. 41.-</u></b>	<b><u>HERRAMIENTAS DISPONIBLES EN “VISTA PRINCIPAL” DESPUÉS DE LA PERSONALIZACIÓN</u></b>	<b><u>135</u></b>
<b><u>FIG. 42.-</u></b>	<b><u>INTERFAZ Y HERRAMIENTAS PARA “VISTAS”</u></b>	<b><u>138</u></b>
<b><u>FIG. 43.-</u></b>	<b><u>TABLAS INICIALES PARA LA HERRAMIENTA</u></b>	<b><u>138</u></b>
<b><u>FIG. 44.-</u></b>	<b><u>EJEMPLO DE TABLA DE REPORTE</u></b>	<b><u>139</u></b>
<b><u>FIG. 45.-</u></b>	<b><u>EJEMPLO DE TABLA DE ALMACENAMIENTO DE DETALLES</u></b>	<b><u>139</u></b>
<b><u>FIG. 46.-</u></b>	<b><u>EJEMPLO DE REPORTE PARA TABLA DE DETALLE</u></b>	<b><u>140</u></b>
<b><u>FIG. 47.-</u></b>	<b><u>EJEMPLO DE REPORTE DE TABLA DE REPORTE</u></b>	<b><u>140</u></b>

## Índice de Cuadros

<b><u>CUADRO 1.-</u></b>	<b><u>VULNERABILIDAD DE ACUERDO AL CONTINENTE Y A DESASTRES NATURALES</u></b>	<b><u>33</u></b>
<b><u>CUADRO 2.-</u></b>	<b><u>TIPOS DE CONTAMINACIÓN Y PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES, IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO POTENCIAL Y CONTAMINACIÓN, CASO DE LA CUENCA DEL RÍO DAMAS, COSTA RICA</u></b>	<b><u>49</u></b>
<b><u>CUADRO 3.-</u></b>	<b><u>ESCALA UTILIZADA PARA LA CALIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RIESGO</u></b>	<b><u>69</u></b>
<b><u>CUADRO 4.-</u></b>	<b><u>CRITERIOS Y CALIFICACIONES EN UNA MATRIZ DE SAATY</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>CUADRO 5.-</u></b>	<b><u>MÉTODO PARA COMPLETAR LA MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE SAATY</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>CUADRO 6.-</u></b>	<b><u>OBTENCIÓN DEL VECTOR DE PRIORIDADES WJ Y DE LA SUMATORIA DE SUS ELEMENTOS W</u></b>	<b><u>71</u></b>
<b><u>CUADRO 7.-</u></b>	<b><u>OBTENCIÓN DEL VECTOR DE PRIORIDADES NORMALIZADO TJ Y DE LA SUMATORIA DE SUS ELEMENTOS T</u></b>	<b><u>71</u></b>
<b><u>CUADRO 8.-</u></b>	<b><u>OBTENCIÓN DE <math>\Lambda</math></u></b>	<b><u>72</u></b>
<b><u>CUADRO 9.-</u></b>	<b><u>OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE COHERENCIA IC</u></b>	<b><u>72</u></b>
<b><u>CUADRO 10.-</u></b>	<b><u>VALORES DE IA</u></b>	<b><u>72</u></b>
<b><u>CUADRO 11.-</u></b>	<b><u>OBTENCIÓN DEL COCIENTE DE COHERENCIA CR</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b><u>CUADRO 12.-</u></b>	<b><u>ESCALA DE VALORACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL RIESGO</u></b>	<b><u>74</u></b>
<b><u>CUADRO 13.-</u></b>	<b><u>ESTRUCTURA DE LAS TABLAS DE LAS COBERTURAS DE RIESGO</u></b>	<b><u>74</u></b>
<b><u>CUADRO 14.-</u></b>	<b><u>ESCALA DE VALORACIÓN DEL RIESGO Y COLORES ASOCIADOS</u></b>	<b><u>77</u></b>

<b><u>CUADRO 15.-</u></b>	<b><u>LUGARES CONFLICTIVOS CONSIDERADOS PARA LA COBERTURA DE MOTINES Y HUELGAS</u></b>	<b><u>79</u></b>
<b><u>CUADRO 16.-</u></b>	<b><u>INFORMACIÓN CONTEMPLADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA COBERTURA DE INCENDIOS</u></b>	<b><u>79</u></b>
<b><u>CUADRO 17.-</u></b>	<b><u>DETALLE DE LA INFORMACIÓN EN FORMATO “SHAPEFILE” USADA PARA LA COBERTURA DE RIESGO POR INCENDIOS</u></b>	<b><u>82</u></b>
<b><u>CUADRO 18.-</u></b>	<b><u>DISTANCIAS CONSIDERADAS PARA LA COBERTURA DE RIESGO POR INCENDIOS</u></b>	<b><u>83</u></b>
<b><u>CUADRO 19.-</u></b>	<b><u>ZONAS DE INFLUENCIA CONSIDERADAS PARA LA COBERTURA POR INCENDIOS</u></b>	<b><u>84</u></b>
<b><u>CUADRO 20.-</u></b>	<b><u>CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SITIOS CONFLICTIVOS</u></b>	<b><u>86</u></b>
<b><u>CUADRO 21.-</u></b>	<b><u>RIESGO POR MOTINES Y HUELGAS</u></b>	<b><u>87</u></b>
<b><u>CUADRO 22.-</u></b>	<b><u>RIESGO DE INCENDIOS ASOCIADO A CADA TIPO DE CONSTRUCCIÓN</u></b>	<b><u>88</u></b>
<b><u>CUADRO 23.-</u></b>	<b><u>COEFICIENTES PARA LA COBERTURA DE RIESGO POR INCENDIOS</u></b>	<b><u>89</u></b>
<b><u>CUADRO 24.-</u></b>	<b><u>RIESGO SÍSMICO ASOCIADO A CADA TIPO DE CONSTRUCCIÓN</u></b>	<b><u>96</u></b>
<b><u>CUADRO 25.-</u></b>	<b><u>RIESGO SÍSMICO ASOCIADO A CADA TIPO DE SUELO</u></b>	<b><u>97</u></b>
<b><u>CUADRO 26.-</u></b>	<b><u>CUADRO DE PESOS DE ELEMENTOS TOMADOS EN CUENTA PARA EL RIESGO SÍSMICO</u></b>	<b><u>98</u></b>
<b><u>CUADRO 27.-</u></b>	<b><u>RIESGO VOLCÁNICO ASOCIADO AL VOLCÁN PULULAHUA</u></b>	<b><u>100</u></b>
<b><u>CUADRO 28.-</u></b>	<b><u>RIESGO VOLCÁNICO ASOCIADO AL VOLCÁN NINAHUILCA</u></b>	<b><u>101</u></b>

<u>CUADRO 29 .-</u>	<u>RIESGO VOLCÁNICO ASOCIADO AL VOLCÁN PICHINCHA</u>	<u>102</u>
<u>CUADRO 30 .-</u>	<u>CUADRO RELATIVO A LA VALORACIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO</u>	<u>103</u>
<u>CUADRO 31 .-</u>	<u>RIESGO POR TERRENOS INESTABLES ASOCIADO A ALUVIONES</u>	<u>105</u>
<u>CUADRO 32 .-</u>	<u>RIESGO POR TERRENOS INESTABLES ASOCIADO A SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS</u>	<u>106</u>
<u>CUADRO 33 .-</u>	<u>RIESGO POR TERRENOS INESTABLES ASOCIADO A ESTABILIDAD GEOMORFOLÓGICA</u>	<u>107</u>
<u>CUADRO 34 .-</u>	<u>CUADRO RELATIVO A LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR TERRENOS INESTABLES</u>	<u>108</u>
<u>CUADRO 35 .-</u>	<u>RIESGO POR TERRENOS INESTABLES ASOCIADO A ESTABILIDAD GEOMORFOLÓGICA</u>	<u>110</u>
<u>CUADRO 36 .-</u>	<u>CUADRO RELATIVO A LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES</u>	<u>111</u>
<u>CUADRO 37 .-</u>	<u>CUADRO RELATIVO A LA VALORACIÓN DEL RIESGO TOTAL PARA QUITO</u>	<u>112</u>
<u>CUADRO 38 .-</u>	<u>DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA SIG</u>	<u>117</u>
<u>CUADRO 39 .-</u>	<u>CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE CONSTRUCCIÓN</u>	<u>122</u>
<u>CUADRO 40 .-</u>	<u>PDR CONSIDERADOS PARA CADA TIPO DE CONSTRUCCIÓN</u>	<u>122</u>
<u>CUADRO 41 .-</u>	<u>ESTRUCTURA DE LA CARPETA QUE CONTIENE LA HERRAMIENTA</u>	<u>124</u>
<u>CUADRO 42 .-</u>	<u>ESTRUCTURA DE LAS COBERTURAS POR RIESGOS</u>	<u>125</u>

**CUADRO 43.- HERRAMIENTAS DE ARCVIEW UTILIZADAS PARA LA MANIPULACIÓN DE LA INFORMACIÓN** **127**

**CUADRO 44.- SOLICITUDES PARA UN OBJETO “TABLA”** **129**

**CUADRO 45.- HERRAMIENTAS GENERADAS PARA LA PERSONALIZACIÓN DE LA INTERFAZ** **132**

## Índice de Anexos

<b><u>ANEXO 1.- ESCALA ABIERTA DE RICHTER (MAGNITUD SÍSMICA)</u></b>	<b><u>150</u></b>
<b><u>ANEXO 2.- ESCALA DE INTENSIDAD SÍSMICA MSK (ABREVIADA)</u></b>	<b><u>152</u></b>
<b><u>ANEXO 3.- ERUPCIONES EN EL ECUADOR DURANTE LOS ÚLTIMOS 6000 AÑOS</u></b>	<b><u>154</u></b>
<b><u>ANEXO 4.- UBICACIÓN DE LOS SISMOS SITUADOS DENTRO DE UN RADIO DE 50 KM. ALREDEDOR DE QUITO (SIETE GRADOS DE INTENSIDAD O SUPERIOR)</u></b>	<b><u>155</u></b>
<b><u>ANEXO 5.- MODELO DE JERARQUÍAS PARA EL ANÁLISIS MULTICRITERIO AHP</u></b>	<b><u>156</u></b>
<b><u>ANEXO 6.- MATRICES DE SAATY, MÉTODO DE NORMALIZACIÓN MULTICRITERIO</u></b>	<b><u>157</u></b>
<b><u>ANEXO 7.- ESCALAS DE LAS COBERTURAS UTILIZADAS PARA EL PROYECTO</u></b>	<b><u>162</u></b>
<b><u>ANEXO 8.- SCRIPTS</u></b>	<b><u>163</u></b>
<b><u>ANEXO 9.- MANUAL DE USUARIO</u></b>	<b><u>213</u></b>

# 1. Introducción

En la actualidad existen varias formas de manejar la información espacial, sin embargo la más utilizada corresponde sin duda a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que por su versatilidad y eficiencia apoyan en campos de diversa índole.

En este sentido el Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente debe conocer sus ventajas y explotarlas con el objetivo planteado en la ejecución de un proyecto, y la labor del mismo debe enmarcarse dentro de los requerimientos que el proyecto específico presenta.

Un ejemplo de esta situación puede resultar el cálculo de cúmulos de cartera, referida a la sumatoria de un conjunto de obligaciones de una empresa aseguradora, que enfoca el trabajo relacionado con información geográfica con el objetivo de apoyar dentro de los procesos de una entidad aseguradora, con miras a volverlos más eficientes a la vez que se resguarda la calidad y la solidez de la información y por ende de los resultados.

Uno de los aspectos que debe atender una entidad aseguradora es la práctica del reaseguro, que permite aceptar riesgos que sobrepasen su disponibilidad inmediata de dinero a rembolsar (lo que puede ocurrir ante un desastre). Pero a la vez, este aspecto de las actividades de una entidad aseguradora se desarrolla bajo normas y convenciones de negociación que exigen de su parte un conocimiento cabal y acertado de las condiciones de su cartera.

Así, las negociaciones entre entidades aseguradoras y reaseguradoras dependen de factores inherentes a la realidad de un sitio específico, que en este caso corresponde a la Ciudad de Quito y de los riesgos que pudieran generar afectaciones para los bienes que se encuentren asegurados.

Por esta razón es necesario conocer a la vez las condiciones de riesgos que tenga un bien asegurado y el monto que se deberá atender en caso de la ocurrencia de un desastre, y en caso de uno como puede ser un deslizamiento o una erupción, debe conocer el cúmulo de obligaciones o cúmulos de cartera.

Si se acondiciona los antes mencionados SIG al tema de los cúmulos de cartera, éstos deben permitir, respetando los requerimientos de la entidad aseguradora, su cálculo en diversos escenarios. De esta forma la entidad aseguradora argumentará su negociación de tal forma que maximice su beneficio y minimice sus pérdidas.

Dada la naturaleza del proyecto que se presenta, la aplicación SIG y los resultados que ésta arroja son entonces el punto de llegada al cual el trabajo se debe enfocar.



## 2. Antecedentes

La Ciudad de Quito está caracterizada por varios factores que pueden implicar riesgos, sean éstos de tipo natural o de origen antrópico.

La extensión de la Ciudad de Quito está condicionada por las estribaciones del Pichincha hacia el lado occidental, y por elevaciones de menor tamaño ubicadas en zonas como Ilumbisí o Batán Alto hacia el lado oriental, lo que determina su característica forma norte-sur. En su interior se encuentran además importantes accidentes geográficos, como son el Valle del Machángara o el domo volcánico del Panecillo.

La ciudad se encuentra situada sobre varias fallas geológicas sismo-generadoras, entre las que se puede mencionar a la falla del Machángara que atraviesa la ciudad en sentido norte-sur, además de la falla de Pomasqui y aquella ubicada al sur del actual aeropuerto en sentido este-oeste. Esta particularidad de la ciudad implica que exista actividad sísmica frecuente.

Existe por la actividad volcánica reciente del Guagua Pichincha y del Reventador caída de ceniza que puede causar destrucción de infraestructura a causa de su acumulación en techos y terrazas. Las condiciones hidrometeorológicas pueden representar otra causa de percances, como la caída de granizo, o la afectación a edificaciones por la fuerza del viento. Además la ciudad de Quito tiene una pluviosidad que en el año puede ir hasta 2000 mm, que se concentra en ciertos periodos de tiempo en los que los medios destinados para su evacuación no llegan a ser suficientes lo que puede ocasionar inundaciones.

Por otro lado en la ciudad existen problemas generados y agravados por la falta de planificación territorial. El uso del suelo no es determinado por un plan de ordenamiento coherente y esto genera problemas sociales y riesgos innecesarios. Las zonas industriales del Beaterio, del Aeropuerto u otras no presentan condiciones óptimas para asentamientos residenciales, pero sus alrededores de a poco se han ido ocupando y consolidando. Existen en la ciudad además fábricas que se encuentran en zonas residenciales y no presentan condiciones de seguridad para su funcionamiento.

Además por concentrarse aquí las sedes principales de instituciones gubernamentales, universidades y centros de información, suceden periódicamente huelgas y motines que en muchas ocasiones degeneran en violencia, así como enfrentamientos entre grupos humanos que merecen su consideración por la afectación a las edificaciones.

Es así que el entorno físico de la Ciudad de Quito involucra varios aspectos que pueden en ciertos casos llegar a representar riesgos a ser considerados, que pudieran provocar desastres.

### 3. Justificación

Ante tal panorama existen empresas aseguradoras que cuentan con clientes de la Ciudad de Quito y que requieren conocer la situación con respecto a sus responsabilidades y obligaciones para con sus asegurados. Ante la eventual ocurrencia de un desastre deben estar preparadas para solventar la posible sobrecarga de obligaciones. Por esta razón estas empresas a su vez cuentan con los denominados “reaseguros”, que no son sino el seguro de la empresa de seguros, y que tienen el objetivo de traspasar parcial o totalmente los riesgos que componen su cartera (o conjunto de asegurados), cediéndolos a “empresas reaseguradoras”.

Estas empresas buscan conocer la denominada PMP, que corresponde a la Pérdida Máxima Probable y ésta se determina en relación a cada riesgo considerado con el objetivo de conocer los montos que deberán manejar en caso de un desastre específico.

Al momento de buscar un reaseguro, se deben conocer los montos de PMP acumulados de acuerdo a las necesidades de la empresa, por ejemplo por zona, por tipo de cartera (de incendios, de robos, etc.), o contemplando determinado grupo de riesgos. Estos montos acumulados se denominan cúmulos de cartera, y la empresa debe conocerlos para la negociación del reaseguro.

Estas entidades, por la extensión de la ciudad y la dispersión de los bienes asegurados, necesitan de una herramienta que permita conocer sus características respectivas y además los riesgos que implica su ubicación, y eventualmente que le permita calcular los cúmulos de cartera.

Las empresas aseguradoras pueden implantar una herramienta de Sistema de Información Geográfica, en la que estos riesgos se puedan modelar, y mediante su personalización y adecuación, pueda responder de manera funcional y eficaz a sus necesidades.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

- Desarrollar una aplicación de sistemas de información geográfica para la determinación de cúmulos de cartera por desastres en la Ciudad de Quito para una empresa aseguradora.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Obtener una cobertura por cada tipo de riesgo considerado de acuerdo a sus características.
- Zonificar la Ciudad de Quito según diferentes riesgos, en relación con las Pérdidas Máximas Probables individuales de los riesgos.
- Realizar el cálculo de cúmulos de valores asegurados de las edificaciones por zonas de riesgo y por tipo de utilización de las edificaciones aseguradas.
- Personalizar una herramienta SIG que agrupe toda la información generada y desarrollar una aplicación de manejo fácil orientada para usuarios no capacitados en el manejo de este tipo de herramientas.
- Manejar reportes de tipo de riesgos por zona.
- Generar manual de usuario del sistema.

## **5. Marco conceptual**

### **5.1 Gestión del Riesgo**

Existen eventos que en ciertas condiciones pueden implicar pérdidas materiales e inclusive personales. Estos eventos o sucesos se refieren a fenómenos naturales o provocados por el hombre, caracterizados por su severidad, ubicación y área de influencia.

Ante esta realidad la administración de cualquier localidad debería manejar un Plan de Gestión de Riesgos, que implica un conocimiento de las amenazas a las que se expone, las capacidades y fortalezas que posee y los puntos más débiles en cuanto a respuesta y vulnerabilidad. La Gestión de Riesgos en sí implica un planeamiento y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de eventos peligrosos sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente. Además conlleva el análisis de acciones de prevención y mitigación de desastres y de preparación para la atención y recuperación de la población potencialmente afectable.

De esta forma se puede llegar a un conjunto coherente y ordenado de estrategias, políticas, programas y proyectos, que se formulan para orientar las actividades de prevención y mitigación de riesgos, los preparativos para la atención de emergencias y la rehabilitación y reconstrucción en caso de desastre. Se debe además poder garantizar condiciones apropiadas de seguridad frente a los diversos riesgos existentes y disminuir las pérdidas materiales y sociales que se desprenden de la ocurrencia de desastres.

Parte de la gestión del riesgo son las empresas aseguradoras, que están involucradas en la reparación o la reposición de un bien afectado luego de la ocurrencia de un desastre.

Para una adecuada gestión, se debe tener un conocimiento cabal de la realidad de la localidad en cuestión y en este sentido es necesario tener en cuenta diversos aspectos relacionados como son: amenaza, vulnerabilidad, riesgo, peligro y desastre.

#### **5.1.1 Amenaza**

Se conoce como amenaza a un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, y que puede producir efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente.

Las amenazas se pueden caracterizar para todo lugar para todo momento, si bien se pueden establecer tendencias. Se habla por ejemplo de la amenaza de una erupción volcánica o de una inundación.

## 5.1.1.1 Amenazas Naturales

### 5.1.1.1.1 Terremotos o sismos

Son producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra. Esta corteza es rígida y tiene un espesor muy pequeño en comparación con el planeta, se deforma, se pliega y fractura por fuerzas que son transmitidas desde el manto superior conformando los rasgos de la superficie terrestre actual.

La corteza se muestra dividida en una serie de placas tectónicas, que se mueven unas respecto a otras, generándose en sus bordes la concentración de una gran cantidad de energía. Esta concentración de fuerzas puede llegar a ser lo suficientemente grande como para generar una liberación brusca de energía, originándose un sismo.



Fig. 1.- Placas tectónicas en el mundo, zonas de colisión, de subducción y dirección de desplazamiento de placas (Fuente: [www.mardechile.cl](http://www.mardechile.cl))

El punto en que se origina el terremoto se llama foco o hipocentro y el punto de la superficie terrestre más próximo al foco del terremoto es el epicentro.

Los sismos se pueden clasificar según su generación:

- Sismos de interplaca: Se generan en las zonas de contacto de las placas tectónicas. Se caracterizan por tener una alta magnitud, un foco profundo, gran liberación de energía y por lo general alejados de los centros de población.
- Sismos de intraplaca: Su origen se da dentro de las placas tectónicas, en las denominadas fallas locales. Se caracterizan por tener magnitudes pequeñas o moderadas.

- Sismos Volcánicos: Se producen como consecuencia de la actividad propia de los volcanes y por lo general son de pequeña o baja magnitud y se limitan al aparato volcánico.

Además, los sismos se pueden clasificar de acuerdo a diversas escalas de medición que se han desarrollado con el fin de realizar una caracterización más precisa de los mismos.

Así se tiene la escala de magnitud, que es la medida de la cantidad de energía liberada en el foco (que se mide en “Ergios”), la cual es calculada conociendo el efecto de las ondas sísmicas sobre un sismógrafo situado a una distancia determinada del epicentro.

La escala de magnitudes más comúnmente usada es la escala logarítmica de Richter, definida como el logaritmo en base 10 de la máxima amplitud de la onda sísmica, expresada en milésimas de milímetro (micrones), registrada en un sismógrafo estándar a una distancia de 100 Km. del epicentro. (Ver Anexo 1)

Por otro lado se tiene la intensidad, que es la medida de la fuerza del movimiento del terreno, del grado en que fue sentido en un determinado lugar y de los efectos y daños causados.

Al considerar la intensidad con que ocurren los sismos se clasifican en 2 tipos:

- Microsismos: se registran solo mediante equipos especiales.
- Macrosismos: se perciben sin necesidad de equipos.

Esta escala depende de factores que son dependientes del evento sísmico o de las características del terreno, tales como la calidad de las construcciones o del grado de objetividad de las personas del lugar donde se haga la medición. La intensidad disminuye en función de la distancia de la fuente sísmica.

Las escalas más utilizadas son la denominada Escala de Mercalli, con su posterior modificación y la escala MSK (escalas similares). Estas escalas, ordenadas de menor a mayor grado de destructibilidad, van desde I (sólo detectable por instrumentos muy sensibles como los sismógrafos) hasta XII (catástrofe, destrucción total). (Ver Anexo 2)

Dependiendo de la medida de un sismo en términos de su intensidad y de su magnitud, se tendrán diferentes grados de repercusión. Cabe mencionar que muchos de los daños causados por un sismo, se deben no solo a la violencia de la sacudida, sino a que en muchas ocasiones otros fenómenos igualmente destructivos pueden acompañar al evento.

Los efectos más comunes provocados por los eventos sísmicos son los siguientes:

- Destrucción de viviendas por incendios
- Destrucción de Infraestructura (carreteras, líneas vitales, puentes)
- Daños diversos al suelo
- Deslizamientos o derrumbes

#### **5.1.1.1.2 Erupciones volcánicas**

Un volcán es una formación geológica que consiste en una fisura en la corteza terrestre sobre la que se acumula un cono de materia volcánica. En la cima del cono existe una chimenea cóncava llamada cráter. El cono se forma por la deposición de materia fundida y sólida que fluye o es expelida a través de la chimenea desde el interior de la Tierra. Los volcanes se han constituido por acumulación de sus propios productos (lavas, bombas, cenizas, polvo volcánico).

A nivel mundial, la distribución de los volcanes no es al azar, por lo general se ubican principalmente en los bordes de placas o lo largo del llamado "Cinturón de Fuego del Pacífico".

Debido a la fricción entre placas adyacentes, al subducirse una de ellas bajo otra, se genera la fusión de rocas dentro de la corteza, este magma tiende a ascender a la superficie a través de grietas o fisuras.

El proceso por el cual este material es expulsado en ocasiones suavemente o en forma explosiva se denomina erupción volcánica.

Las partes principales de un volcán son: la cámara magmática o reservorio magmático, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de la chimenea y el cráter que es el orificio de salida. Pueden existir otros cráteres secundarios o adventicios.

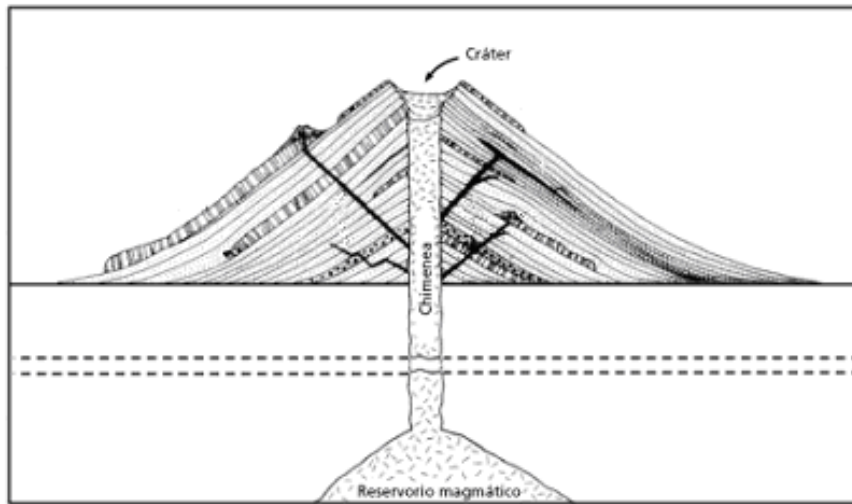


Fig. 2.- Estructura de un volcán (Fuente: www.pdv.com)

En una erupción volcánica pueden suceder los siguientes fenómenos:

- Lluvia de Piroclastos: se constituye por la expulsión de pedazos de lava o roca que de acuerdo con su tamaño pueden considerarse como cenizas, arenas, bloques o bombas. Estos se llaman piroclastos y pueden ser incandescentes.
- Flujos de Piroclastos: se forma de piroclastos envueltos en gases que pueden desplazarse como un fluido por las laderas de los volcanes. Pueden alcanzar temperaturas de varios cientos de grados y velocidades entre los 50 y 150 Km./h dependiendo de la topografía, volumen del material y cercanía del punto de emisión. Son los productos volcánicos más destructivos y mortales ya que arrasan lo que encuentran a su paso, incluidas construcciones o cualquier forma de vida debido especialmente a su fuerza y alta temperatura.
- Lahares o Flujos de Lodo y Rocas: son flujos compuestos de fragmentos de rocas, cenizas, sedimentos y gran cantidad de agua. El flujo resultante desciende rápidamente y arrastra suelos, vegetación, rocas y todos los objetos que se encuentran a su paso, formando ríos de lodo y piedras.
- Flujo de Lava: los flujos de lava se producen por el derrame de roca fundida que emite el volcán. Rara vez ocasionan víctimas ya que normalmente descienden muy lento. La trayectoria y la velocidad dependen de la topografía local, así como de la cantidad y viscosidad de la lava. Causan destrucción total de todo aquello que se encuentran a su paso por incineración.
- Gases: el magma contiene gases disueltos que son liberados por las erupciones hacia la atmósfera siendo regularmente tóxicos y peligrosos para la vida vegetal y animal y en las personas afectan principalmente los ojos, la piel y al sistema



respiratorio. También causan daños a las cosechas y animales que comen la vegetación afectada. Los gases adheridos a las cenizas pueden causar lluvia ácida al mezclarse con gotas de lluvia.

- Temblores: la erupción volcánica produce temblores que se sienten solo en las cercanías del cráter.
- Tormentas Eléctricas: los gases y vapores que expulsa el volcán favorece que el aire pueda conducir electricidad producida en las nubes, originando una gran cantidad de rayos y relámpagos cercanos al volcán. Además, facilita la formación de fuertes aguaceros que pueden originar algunos derrumbes en las cercanías.

Los volcanes se pueden clasificar según su actividad y tipo de erupción:

- Activos: son de erupción casi permanente.
- Intermitentes: su erupción es periódica.
- Apagados: son los que hasta el presente no han hecho erupción, o aquellos cuya actividad cesó por completo.
- Hawaianos: son volcanes que arrojan tranquilamente una lava poco espesa, muy caliente y muy fluida. No hay escape explosivo de gas ni porciones de materia sólida.
- Strombolianos: tienen efusiones de lava fluida o viscosa y explosiones muy violentas acompañadas de gases incandescentes.
- Vulcanianos: son aquellos que arrojan lava viscosa y oscura, acompañada de gases y material sólido abundante. Sus explosiones son muy fuertes.
- Peleanos: son volcanes con explosiones muy fuertes, en los que no hay lava, pero si abundante material sólido. Se caracterizan por sus nubes ardientes, es decir nubes formadas por partículas de lava ardientes lanzadas a gran altura que después descienden con violencia rodando por las laderas del cono del volcán.

### **5.1.1.1.3 Terrenos Inestables**

Los deslizamientos corresponden al movimiento lento o rápido del material superficial de la corteza terrestre (suelo, arena, roca) pendiente abajo.

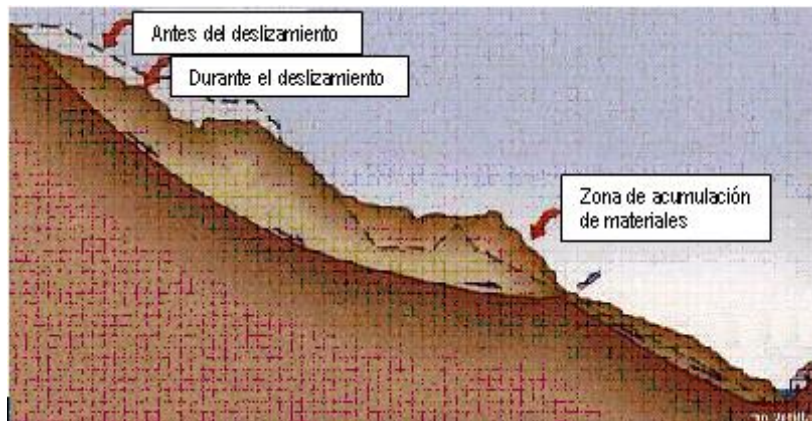


Fig. 3.- Etapas de movimiento de tierra por deslizamiento (Fuente: <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/08RiesgN/140MovTierr.htm>)

Este tipo de procesos se dan por la contribución de diversos factores, de los cuales los principales se exponen a continuación:

- **Clima:** de acuerdo con las características que presenta puede favorecer la inestabilidad del subsuelo al aportar agua en exceso lo que provoca un aumento de la presión que ejerce el líquido en los poros y fisuras del suelo.
- **Morfología:** los deslizamientos ocurren con mayor frecuencia en terrenos de pendiente pronunciada y desprovistos de vegetación.
- **Geología:** define diversos parámetros importantes que caracterizan la inestabilidad de las laderas.
- **Litología:** los tipos de rocas y la calidad de los suelos determinan en muchos casos la facilidad con que la superficie se degrada por la acción de los factores externos.
- **Estructuras:** determinan zonas de debilidad (fallas, diaclasas y plegamientos), y la colocación de los materiales en posición favorable a la inestabilidad (estratos).
- **Sismicidad:** las vibraciones provocadas por sismos pueden ser lo suficientemente fuertes como para generar deslizamientos de diversa magnitud.
- **Vulcanismo:** es un elemento disparador de fenómenos de inestabilidad, tanto por la propia actividad volcánica (sismos volcánicos y deformación del aparato volcánico), como por la acumulación progresiva de materiales fragmentarios (cenizas, bloques, etc.) que por sus características físicas favorecen la inestabilidad de los terrenos en áreas aledañas al aparato volcánico.
- **Factores Antrópicos:** Suceden por actividad humana, cuando ésta se realiza sin

una adecuada planificación, por lo que promueve procesos de inestabilidad en suelos naturalmente vulnerables, especialmente en obras viales mal diseñadas (carreteras y puentes), rellenos mal hechos, corte en el perfil natural de laderas, deforestación, prácticas agrícolas deficientes en la conservación de suelos, entre otros.

Los deslizamientos se pueden clasificar dependiendo de su velocidad en:

- Rápidos: Alcanzan velocidades hasta de metros por segundo y se pueden originar en zonas con pendientes muy fuertes y empinadas, donde domina la caída de rocas y residuos que se acumulan formando un alud. Entre ellos se tiene a los desprendimientos y flujos de lodo.
- Lentos: Las velocidades son del orden de centímetros o metros por año. Se caracterizan por transportar gran cantidad de material. Se ponen en evidencia por la inclinación de los árboles a favor de la pendiente, la inclinación de cercas, el agrietamiento de casas, etc.

#### **5.1.1.1.4 Licuefacción**

Licuefacción del suelo se relaciona con un comportamiento del suelo como un líquido debido a las vibraciones del terreno.

La licuefacción es un fenómeno en el que suelos saturados, no consolidados y no cohesivos pierden su resistencia debido a vibraciones del terreno y son temporalmente transformados a un estado licuado. En el proceso, el suelo experimenta una pérdida pasajera de resistencia que comúnmente hace que se produzca un desplazamiento o falla del terreno. Existen cuatro tipos básicos de fallas del terreno asociadas con la licuefacción:

- Flujos de tierra: materiales del suelo se desplazan rápidamente cuesta abajo en un estado licuado.
- Flujo lateral: movimiento limitado de las capas superficiales del suelo por pendientes suaves o hacia superficies libres, como márgenes del río.
- Flotación: objetos enterrados menos pesados que el suelo licuado desplazado, como tanques, buzones o tuberías de gravedad, flotan a la superficie.
- Pérdida de resistencia de soporte: reducción de la capacidad de soporte de los cimientos debido al debilitamiento del material del suelo subyacente o adyacente que puede hacer que las estructuras se hundan.

La licuefacción a menudo ocurre en las capas subsuperficiales revestidas de suelos superficiales adecuados. Cuando estas capas más profundas se licuan, las capas superficiales del suelo a menudo se mueven lateralmente en bloques sólidos. Uno de los factores

perjudiciales del flujo lateral es la deformación permanente del suelo (distancia a la cual un punto se mueve permanentemente durante y después de un sismo) que se produce. También se consideran los movimientos horizontales y verticales.

Se puede decir que existen siete factores importantes para determinar el potencial de un suelo para licuarse:

- Distribución del tamaño de los granos: la arena uniformemente graduada, con pocos granos finos o granos muy gruesos (es decir, arena limpia) tiene mayor probabilidad de licuarse y es posible que se vuelva más densa. Las arenas limosas y gravas también son susceptibles a la licuefacción bajo cargas cíclicas muy severas.
- Profundidad a las aguas subterráneas: mientras menor sea la profundidad, menor será el peso del recubrimiento del suelo y el potencial de que ocurra densificación. Por tanto, mientras menor sea el nivel de aguas subterráneas, mayor probabilidad habrá de que ocurra licuefacción.
- Densidad: la licuefacción ocurre principalmente en suelos sueltos, saturados y no cohesivos. Existe la tendencia a densificarse en condiciones extremas de sismicidad, en que se reduce el volumen de suelo y se incrementa la presión intersticial si los poros intergranulares se llenan de agua, y el suelo pierde su resistencia y se licua. Si el suelo es denso, habrá menos posibilidad de que se produzca la licuefacción.
- Peso del recubrimiento y profundidad del suelo: las tensiones entre partículas aumentan a medida que se incrementa la presión del recubrimiento. Mientras mayores sean las tensiones entre partículas, menor será la probabilidad de que ocurra la licuefacción. Por lo general, la licuefacción ocurre a profundidades menores a 9 metros; rara vez ocurre a profundidades mayores a 15 metros.
- Amplitud y duración de la vibración del terreno: la capacidad de un suelo para resistir una vibración del terreno provocada por un sismo sin causar fallas depende de la intensidad del movimiento del terreno, incluida tanto su amplitud como su duración. Los movimientos más fuertes tienen mayor probabilidad de causar fallas del terreno. La licuefacción de suelos bajo condiciones de tensión provocadas por un terremoto puede ocurrir ya sea cerca del epicentro de terremotos pequeños o moderados, o a cierta distancia de terremotos moderados a severos.
- Edad del depósito: los suelos débiles y no cohesivos por lo general son jóvenes. Con el tiempo, dos factores actúan para incrementar la resistencia de un suelo típico: la compactación, que cambia la relación de vacíos y varios procesos químicos, que actúan para cementar los granos del suelo.
- Origen del suelo: el suelo depositado por procesos fluviales se sedimenta

fácilmente y sus granos tienen poca probabilidad de compactarse. De manera similar, los rellenos sintéticos no compactados, generalmente por debajo del nivel del agua, pueden tener deficiencias similares. Por otro lado, los sedimentos depositados glacialmente, particularmente aquellos sobre los cuales ha pasado un glaciar, generalmente ya son bastante densos y tienen menor probabilidad de licuarse.

#### **5.1.1.1.5 Inundaciones**

Al existir en una zona precipitaciones en forma de lluvia o nieve, el agua que cae puede infiltrarse y es retenida por el suelo, puede ser absorbida por la vegetación, puede evaporarse y el resto se incorpora al caudal de los ríos y recibe el nombre de aguas de escorrentía. En un medio urbano en cambio el caudal se debe canalizar a través del alcantarillado, ya que se han alterado los cursos naturales de agua.

Las inundaciones se producen cuando, al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas puedan retenerla. De manera similar en un ambiente urbano, las inundaciones se producen porque los medios de desfogue de las aguas no tienen la capacidad suficiente para la cantidad de agua que sobreviene.

Se pueden distinguir dos tipos de inundación:

- Lentas: Crecimiento lento de cauces de ríos y lagos, como resultado de lluvias durante un período largo de tiempo.
- Repentinas: Crecimiento rápido de los cauces de ríos en zonas bajas, causando víctimas y violenta destrucción de propiedades.

Por ser un fenómeno de gran envergadura, se pueden establecer diversos efectos, tanto en medios urbanos como rurales:

- Arrastre de sólidos
- Intensa erosión
- Proliferación de microorganismos
- Interrupción de vías de comunicación
- Daños a viviendas
- Pérdida de vidas
- Depósito de lodo, arenas y grava.

### **5.1.1.1.6 Huracanes y vientos fuertes**

Los huracanes consisten en vientos muy rápidos que soplan de forma circular alrededor de un centro de baja presión llamado ojo del huracán. Este centro se desarrolla cuando el aire cálido y saturado de las zonas de calmas ecuatoriales se eleva empujado por aire frío más denso. Desde el borde de la tormenta hasta su centro, la presión atmosférica cae bruscamente mientras que la velocidad del aire aumenta.

### **5.1.1.1.7 Tsunamis**

El término japonés tsunami designa una gigantesca ola marina sísmica generada por un maremoto y es capaz de producir una gran destrucción en ciertas zonas costeras, especialmente donde se producen terremotos submarinos.

Puede alcanzar velocidades de unos 725 a 800 Km./h lo que le permite atravesar un océano en pocas horas. En alta mar, la ola es prácticamente imperceptible, a menudo de menos de 1 m; sin embargo al entrar en aguas costeras poco profundas, el tsunami debe frenar su movimiento y repentinamente crece en altura. Cuando llega a la costa, puede convertirse en un muro de agua de más de 30 m de altura capaz de destruir por completo asentamientos costeros. Otras posibles causas incluyen los deslizamientos de tierras. La mayoría de los tsunamis se originan a lo largo del llamado Cinturón de Fuego, una zona de volcanes y actividad sísmica que rodea el océano Pacífico.

## **5.1.1.2 Amenazas Antrópicas**

### **5.1.1.2.1 Incendios**

El incendio es un “proceso autoacelerado de oxidación con liberación súbita de energía, gases (nitrógeno, anhídrido carbónico) y de nutrientes en forma de cenizas”<sup>1</sup>.

Existe una clasificación de los eventos de acuerdo con el daño ocasionado, dividiéndolos así:

- Quema: corresponde al fuego que se propaga consumiendo combustibles como basuras, artículos de madera (incluido fogatas), pastos y otros residuos vegetales producidos en actividades agrícolas, pecuarias y forestales.
- Conato: corresponde al fuego que se propaga sin control, sin límite preestablecido, cuyo tamaño va hasta media hectárea y presenta relativamente poca dificultad para su control.
- Incendio forestal: es el fuego que se propaga sin control, es decir, sin límites

---

<sup>1</sup> Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, Bogotá.

preestablecidos, consumiendo superficies superiores a media hectárea, cubiertas con material vegetal ubicado en áreas rurales. Los incendios forestales se pueden dividir según su ubicación a su vez en incendios superficiales (a ras del suelo), de copa y subterráneos.

➤ Incendio urbano: corresponde al fuego que se propaga en ciudades, alimentándose de estructuras y bienes materiales, de manera involuntaria y siempre causando daños irreparables.

Así mismo se puede mencionar que los incendios se pueden clasificar de acuerdo a la causa del detonante inicial:

➤ Incendios intencionales: producidos por voluntad directa de una persona (incendiario o pirómano).

➤ Incendios por negligencia: producidos por descuidos en la utilización del fuego, al no tomar las precauciones necesarias y/o adecuadas, éste puede propagarse a aquello que no estaba previsto quemar.

➤ Incendios por descuido: producidos cuando una persona utiliza el fuego sin medir las consecuencias que se pueden generar. Puede ocurrir con fumadores que arrojan fósforos o cigarrillos encendidos, utilización de fogatas para preparar alimentos y proporcionar luz o calor, mantenimiento de bordes de carretera.

➤ Incendios accidentales: iniciados por sucesos que producen desprendimiento de energía que dan lugar a combustión, sin que haya voluntad deliberada de encender fuego.

#### **5.1.1.2.2 Violencia urbana**

La violencia urbana está relacionada con eventos extraordinarios que pueden alterar el normal comportamiento de las personas y por esta razón se generan enfrentamientos de diversa índole, pero teniendo como factor común la divergencia de opiniones y un conflicto de intereses. Estas demostraciones de conducta violenta se dan tanto en países desarrollados como en países no desarrollados, y en todos los casos requieren de intervención de la fuerza pública, por lo general mediante la represión de la policía.

Se tienen sobretodo las siguientes circunstancias que se pueden dar:

➤ Protestas contra el régimen.

➤ Enfrentamiento de grupos con intereses contrarios.

➤ Enfrentamiento en aglomeraciones (conciertos, estadios).

### **5.1.1.2.3 Actividades Ilícitas**

Las actividades ilícitas o delictivas se refieren a aquellas que por ley o por normas morales no están permitidas.

A nivel mundial la delincuencia ha tenido un crecimiento enorme de acuerdo a niveles anteriores, dado el modelo económico que prevalece y la poca eficiencia de las autoridades en materia de prevención y control, especialmente en países en vías de desarrollo.

Se tiene entre otros a los siguientes ejemplos:

- Robos
- Narcotráfico y otros tipos de tráfico
- Terrorismo

### **5.1.1.2.4 Sucesos no usuales**

Existen además eventos que si bien no ocurren con una frecuencia importante para un lugar dado, resultan muy destructivos y por ello se debe mencionarlos:

- Guerras
- Subversión
- Explosiones
- Plagas, epidemias

## **5.1.2 Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad corresponde a la susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador se presente, sea de origen natural o antrópico.

Se tiene por ejemplo que son vulnerables las poblaciones cercanas a ríos que tienden a crecer, cercanas de una planta nuclear, a una bodega de sustancias químicas, a un volcán o una falla geológica.

Pero no todas las comunidades y no todos los organismos involucrados con desastres se preparan de igual forma, por lo que no responden de la misma manera ante un evento. La vulnerabilidad depende del lugar considerado más no de la naturaleza de la amenaza.

Se puede apreciar en el siguiente cuadro, que resume los eventos y las pérdidas de



vidas a nivel mundial, cómo la vulnerabilidad afecta de acuerdo al grado de preparación y por ende la capacidad de respuesta de un grupo de países agrupados por continente. Es apreciable a través del Coeficiente de Pérdidas de Vidas la diferencia entre continentes desarrollados que tienen mejores sistemas de gestión de riesgo, y aquellos continentes más pobres y con una incipiente preparación ante eventuales riesgos.

Área geográfica	Incidencia de los desastres en % (ID)	Pérdidas de vida en % (PV)	Coeficiente de pérdida de vidas (PV/ID)
Asia	38	85.7	2.26
América del Sur	6	4.2	0.70
África	3	2	0.67
Caribe y A. Central	7	4.5	0.64
Europa	11	2.2	0.20
Australia	2	0.4	0.20
América del Norte	33	1	0.03
Total	100	100	

Cuadro 1 .- Vulnerabilidad de acuerdo al continente y a desastres naturales (Fuente: <http://www.ub.es>)

### 5.1.3 Riesgos y peligros

La palabra riesgo implica la proximidad de un daño, desgracia o contratiempo que puede afectar la vida de los hombres.

Las Naciones Unidas definen al riesgo como el "grado de pérdida previsto debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad"

Es decir si se relaciona la vulnerabilidad con una amenaza el resultante es el riesgo, y corresponde a la afectación que puede suscitarse en la comunidad, con respecto a la infraestructura o la afectación personal.

Se tiene como herramienta para su determinación a la "Evaluación del Riesgo" que se

realiza con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios eventos.

En el caso de la gestión de riesgos el valor específico de daños es la pérdida que la comunidad asume y es llamada riesgo aceptable.

Por otro lado, la noción de peligro implica la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado y en una zona dada, un fenómeno potencialmente dañino.

En este sentido resulta de relacionar al riesgo con una probabilidad de ocurrencia.

Al hablar de riesgo, se asume la presencia de una amenaza y de un grado de vulnerabilidad. Por esta razón los criterios sobre peligros que se emitan deben tener en cuenta esta relación y a medida que la amenaza, la vulnerabilidad y la probabilidad crezcan se hablará de un peligro mayor.

De la naturaleza de la amenaza que lo desencadene dependerá la clasificación de un peligro dado, y actualmente se habla de los siguientes tipos:

- Peligro natural: cuando el fenómeno que produce el daño tiene su origen en la naturaleza.
- Peligro antrópico: cuando el fenómeno que produce la pérdida tiene su origen en acciones humanas.

#### **5.1.4 Desastres**

Se habla de un desastre o de catástrofe al ocurrir un evento violento, repentino y no deseado, capaz de alterar la estructura social y económica de la comunidad, que produce grandes daños materiales y numerosas pérdidas de vidas humanas y que sobrepasa la capacidad de respuesta de los organismos de atención o de emergencia para atender eficazmente sus consecuencias.

Los términos de peligro y desastre tienen una relación muy estrecha, y difieren en el hecho de que el segundo implica un acto de destrucción mientras que el primero implica únicamente una destrucción en potencia.

Los desastres se pueden clasificar de la misma forma que las amenazas, que están al origen de su ocurrencia: desastres naturales y desastres generados por el hombre o antrópicos y se detallan a continuación:

- Desastres naturales geológicos (sismos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamiento de tierras, derrumbes, aludes, aluviones).

- Desastres naturales hidrometeorológicos (inundaciones, sequías, heladas, tormentas, granizadas).
- Desastres antrópicos se refieren a amenazas antrópicas (incendios, explosiones, robos, derrames de sustancias químicas, contaminación ambiental, guerras, subversión, terrorismo, narcotráfico, violencia urbana, accidentes de transporte (automovilísticos, aéreos), epidemias.

Otra clasificación se realiza de acuerdo al número de familias afectadas y la respuesta de la comunidad. Esta está compuesta en cuatro categorías (los niveles I y II son declarados como emergencia y el nivel III y IV se los declara como desastre):

- Nivel I: cuando la comunidad puede ser atendida con los recursos de emergencia.
- Nivel II: cuando se hacen necesarios recursos adicionales a los dispuestos para emergencias sin que llegue a exceder su capacidad.
- Nivel III: cuando se requiere apoyo de otras localidades cantones, provincias.
- Nivel IV: cuando se requiere apoyo nacional e internacional.

Una clasificación adicional que se acepta es aquella relacionada con su tiempo de inicio:

- Comienzo súbito: desastres por incendios, terremotos, inundaciones, deslizamientos.
- Comienzo lento: desastres por sequías, hambrunas, degradación ambiental, desertización, inundaciones de planicie, algunos tipos de deslizamientos.

## **5.2 Amenazas para la Ciudad de Quito**

### **5.2.1 Información general de la ciudad**

La Ciudad de San Francisco de Quito, ubicada en la provincia de Pichincha, es la capital del Ecuador. Se encuentra ubicada a 2800 metros de altura, al pie del Volcán Pichincha, y geográficamente está muy cerca de la línea ecuatorial. Dadas las limitaciones que implica estar asentada en un valle del callejón interandino, esta se ha desarrollado de manera que su aspecto general se asemeja a un canal orientado en sentido norte – sur, de unos 35 kilómetros de largo y un promedio de 4 kilómetros de ancho.

Las laderas del Pichincha están constituidas por lavas y cenizas volcánicas, y se encuentran recubiertas por una capa uniforme de cangahua (cenizas volcánicas limosas endurecidas al aire y de poca resistencia a la erosión fluvial) que determina una fuerte red de quebradas en la ciudad.

El clima es de tipo ecuatorial de altura, con una temperatura media anual de 13,5°C. Las precipitaciones son abundantes y se distribuyen en dos periodos de lluvias, de septiembre a noviembre y de enero a mayo.

## **5.2.2 Amenazas por fenómenos naturales**

### **5.2.2.1 Amenazas por actividad geológica**

#### **5.2.2.1.1 Erupciones volcánicas**

El Ecuador es un país con alta actividad volcánica, por ende Quito, al encontrarse rodeado por varios volcanes está sujeto a los efectos de erupciones volcánicas. La amenaza volcánica en la Ciudad de Quito ha sido parte de su historia a lo largo de toda su vida (ver Anexo 3).

Se encuentran varios volcanes que históricamente han afectado a la ciudad, de los cuales se enumera a continuación la información más relevante:

- Guagua Pichincha: ha afectado a Quito en los años de 1560, 1575, 1582, 1660, 1843, 1843 y recientemente en 1999. Se han detectado flujos de lodo relacionados a las erupciones de este volcán, así como caída de ceniza.
- Cotopaxi: en algunas erupciones ha llevado ceniza a la ciudad.
- Ninahuilca y Pululahua: han tenido una actividad remota, y la única afectación a la ciudad ha sido la caída de ceniza.
- Reventador: afecta la caída de ceniza (2002)

Las amenazas volcánicas más temibles, debido a su carácter destructor, son los flujos de lodo y escombros (lahares), generados por el Guagua Pichincha. Éstos pueden desarrollarse en las laderas occidentales por la movilización de la ceniza con precipitaciones que acompañan a la erupción o posteriores a ella, y por flujos torrenciales en las quebradas. En la Ciudad de Quito, "10% de su superficie, están expuestas a ello: en los flancos del Pichincha y en las partes planas situadas frente a las quebradas, principalmente en las parroquias de Cotocollao, La Concepción, Santa Prisca, San Roque, La Magdalena y la Villa Flora"<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> "La vulnerabilidad del distrito Metropolitano de Quito".- Robert D'Ercole – Pascale Metzger

### **5.2.2.1.2 Actividad sísmica**

Históricamente Quito ha sido afectada en varias ocasiones por sismos de varias intensidades, algunos importantes y que marcaron su historia. Su incidencia se ha documentado a lo largo de los años a través de historiadores y viajeros en los siglos XVIII y XIX, y posteriormente autoridades locales y entidades involucradas con el tema.

A partir del año 1541, año en que se reporta el primer terremoto en el Ecuador, el país ha sido sacudido por 98 sismos cuyas intensidades han sobrepasado siete grados en la escala MSK (ver Anexo 2). De éstos, “14 se localizaron en un radio de 50km alrededor de Quito, y sólo 5 tienen su epicentro en la ciudad misma”<sup>3</sup> (ver Anexo 4), que corresponden a sismos intraplaca. A parte se deben mencionar aquellos que han tenido afectaciones en la ciudad pero cuyo epicentro se haya ubicado más lejos, como el sismo de 1987 que alcanzó una intensidad de VII pero su epicentro se localizó en la provincia de Napo.

Los sismos que pueden afectar a Quito provienen de tres fuentes: “Zona de subducción entre la placa de Nazca y la Sudamericana, al oeste de la costa ecuatoriana, zonas andina y subandina, en la placa Sudamericana y fallas situadas en el Distrito”<sup>4</sup>.

Adicionalmente se debe tomar en cuenta las áreas licuefactibles que pueden desencadenar eventos desafortunados. Los límites corresponden a cuencas sedimentarias sobre las que la ciudad se ha asentado.

### **5.2.2.1.3 Terrenos inestables**

La Ciudad de Quito tiene un grave problema relacionado con los terrenos inestables. Estos tiene como causas principales la saturación de los suelos por agua de lluvia, al tipo y características geológicas, a las pronunciadas pendientes donde se han construido urbanizaciones, al mal manejo del agua de lluvia y de las aguas servidas, a la depositación de escombros en lugares y condiciones inadecuadas, a las invasiones y sus construcciones empíricas en zonas de riesgo, a la falta de obras de estabilización y tratamiento de taludes en las grandes obras o construcciones comunales y a la imprevisión, en general<sup>5</sup>.

Existen varios fenómenos antrópicos y naturales que provocan inestabilidad en los terrenos de la ciudad, entre los más importantes se puede señalar los siguientes:

- Acumulación de lluvia durante meses anteriores al evento que mantienen al suelo saturado y aporte excesivo de una época particular.

---

<sup>3</sup> “Apuntes para una historia sísmica de Quito”.- Inés del Pino – Hugo Yepes

<sup>4</sup> “ La vulnerabilidad del distrito Metropolitano de Quito”.- Robert D’Ercole – Pascale Metzger

<sup>5</sup> Informe técnico sobre inestabilidad de terrenos en algunos sitios de la ciudad de Quito - Departamento Técnico, Defensa Civil (Resumen elaborado para el proyecto)

- Construcción sin dirección técnica de letrinas en sitios en donde no existe alcantarillado, que contribuyen a la desestabilización de los taludes durante la temporada de lluvia.
- Existencia de erosión retrocedente en las márgenes de las quebradas, así como en los taludes naturales o artificiales del Distrito Metropolitano de Quito, que provoca que toda construcción realizada sobre o al pie de los taludes desprotegidos, se verá a largo o mediano plazo afectada por problemas de inestabilidad.
- Falta de control desde hace décadas debido a que se permitieron asentamientos de barrios sin ningún ordenamiento urbano, en lugares con fuertes pendientes y en muchos casos en zonas de alto riesgo.
- Realización de cortes de terreno sin ningún respaldo técnico ni protección, que al encontrarse descubierto, absorbe gran cantidad de agua durante prolongadas y continuas precipitaciones.
- Construcción de muros de contención con parámetros para soportar cargas específicas, y posterior construcción adicional sin reforzar adecuadamente los muros (muchas veces con el permiso del personal técnico del municipio).
- Construcción de muros de contención de longitud insuficiente.
- Explotación de canteras.
- Construcción de autopistas (Nueva Oriental) donde no se consideraron obras de estabilización y protección de taludes, especialmente del margen occidental, que son verticales o casi verticales y por consiguiente susceptibles a deslizarse o derrumbarse, ya que el tipo de materiales de que están constituidos, son sumamente susceptibles a los agentes de la erosión.

Todos los terrenos con pendientes mayores a 10 grados son inestables desde el punto de vista geotécnico, ya que se encuentran expuestos a los procesos de meteorización física y química, a la erosión y a las leyes naturales de la gravedad terrestre.

## **5.2.2.2 Amenazas hidrometeorológicos**

### **5.2.2.2.1 Inundaciones**

La ciudad está caracterizada por abundantes precipitaciones, pero existe una diferencia marcada por la zona, al sur se tiene un promedio de 1400 mm y al norte solamente 800 mm. Esto se da debido al volcán Pichincha, que protege a la parte norte de las masas de aire húmedo provenientes del sur – oeste, además que en esta zona se tiene la influencia de vientos secos y calientes provenientes del valle del río Guayllabamba que provocan una fuerte

disminución de la condensación de la humedad atmosférica.

Pero a esta diferencia de lluvias se suma otra diferencia de carácter meteorológico, ya que si bien las lluvias no son muy abundantes en cambio su intensidad sí es más elevada. Esto conlleva una concentración del agua en periodos cortos de tiempo, que son causa directa de las inundaciones.

Las aguas de lluvia recogidas en la vertiente oriental del Pichincha se escurren por medio de varias decenas de quebradas para ser evacuadas a través de la ciudad, ya sea hacia el río Machángara o hacia el río Monjas. Es así como, en el pasado, numerosas zanjas amplias y profundas cruzaban la cubeta de Quito garantizando sin mayores problemas el óptimo tránsito de los caudales líquidos y de los aportes sólidos. Lamentablemente, el progresivo desarrollo de la ciudad determinó que se descarguen en ellas materiales y desechos varios. Las crecientes necesidades de saneamiento urbano requirieron la construcción en albañilería de colectores en el fondo del lecho de las quebradas y los rellenos realizados terminaron por eliminar en la superficie la huella de las antiguas zanjas. Así, las profundidades a las que se hallan los colectores en la actualidad son importantes (a veces superiores a 25 metros).

Desgraciadamente, las reducidas dimensiones de estos colectores, resultado probablemente en parte de las limitaciones económicas, parecen ser insuficientes ya que están encargados de evacuar además aguas servidas y las aguas lluvia de la ciudad misma, cuya población y superficie impermeabilizada se han incrementado considerablemente.

La capacidad en volumen de este almacenamiento a la entrada de los colectores es relativamente baja, de manera que crecidas importantes pueden provocar desbordamientos y por lo tanto, inundaciones.

Una acentuación de este fenómeno, durante el último decenio, y el agravamiento de sus consecuencias, se deberían esencialmente a perturbaciones artificiales, siendo las principales las siguientes:

- La supresión de la vegetación natural bien enraizada, para reemplazarla por praderas artificiales o plantaciones de eucalipto, que degradan significativamente la resistencia a la erosión superficial.
- El cultivo intensivo practicado en zonas inestables al borde de las quebradas.
- La extensión espontánea o inadecuadamente planificada de la urbanización, que provoca modificaciones dañinas de la morfología y del drenaje superficial, alimentando así los riesgos de desestabilización de las orillas de las quebradas<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> “Riesgos naturales en Quito – Lahares, aluviones y derrumbes del Pichincha y del Cotopaxi” Coordinador: Pierre

## 5.2.3 Amenazas antrópicas

### 5.2.3.1 Aglomeraciones y motines

Mediante la revisión de textos provenientes de diversos diarios, de alcance nacional y local, y además del conocimiento de los sitios que en los últimos años han generado más problemas, se identificaron a las cercanías de los siguientes establecimientos, instituciones o lugares, como potencialmente más riesgosas en relación a motines y huelgas:

- Colegio Mejía
- Colegio Montúfar
- Universidad Central
- Universidad Católica
- Universidad Salesiana
- Parque del Arbolito
- Embajada de los Estados Unidos
- Congreso Nacional
- Ciespal
- Corte Suprema de Justicia
- Ministerio del Ambiente,
- Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Ministerio de Bienestar Social
- Ministerio de Economía y Finanzas
- Ministerio de Educación y Cultura
- Ministerio de Energía y Minas
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Gobierno Ministerio



- Ministerio de Salud Pública
- Palacio de Carondelet
- Plaza República

Estos lugares han sobrellevado diversas actividades durante los últimos tiempos, eventos en los cuales ha sido necesaria la intervención de la policía mediante fuerte represión. Algunos sitios, como la Universidad Central, han sido parte de motines regulares por la naturaleza de los actores involucrados. Por otra parte, otros evidenciaron ser propensos a este tipo de enfrentamientos a partir de la “Revolución de los Forajidos”, lugares que por tener significancia y por manejar de varias formas los destinos del país llaman en circunstancias particulares a enfrentamientos, como son los ministerios, la Plaza de la Independencia, la Plaza República y otros.

Adicionalmente, se pueden considerar ciertos lugares que son sujetos a aglomeraciones por eventos artísticos, deportivos, y otros en los cuales se pueden producir problemas de enfrentamientos entre grupos (como hinchadas tendientes a la violencia, dentro y fuera de escenarios deportivos) y actos de violencia por grupos bajo la influencia de licor u otros (conciertos, reuniones por fiestas de la ciudad, etc.). Entre estos se tiene los siguientes:

- Coliseo Rumiñahui
- Concha Acústica
- Tribuna de los Shyris
- Tribuna del Sur
- Estadio Atahualpa
- Estadio Ponciano
- Estadio Chillogallo

Cabe señalar que algunos de los lugares señalados antes no han figurado como centros de violencia, pero se los ha considerado dadas sus características y los eventos que allí se desarrollan.

### **5.2.3.2 Pandillas, asaltos y robos**

En lo referente a las actividades delictivas se puede decir que en general toda la ciudad ha sido afectada por la delincuencia, cuyos índices se han mantenido elevados en los últimos años.

Lamentablemente la información que se puede desprender de los registros policiales no permiten una caracterización de verdaderas zonas de mayor o menor riesgo, por estar las pandillas y bandas delictivas referidas a una parroquia.

### **5.2.3.3 Incendios**

Existe una gran cantidad de información en lo referente al potencial riesgo de incendios, si se considera que la ciudad ha sido afectada regularmente por este tipo de eventos. Los más significativos en cuanto a estadísticas de sucesos son los forestales, ocasionados ya sea por descuido o intencionalmente, o inclusive por procesos naturales.

Estos incendios forestales pueden provocar en algún caso la destrucción de bienes asegurados, pero este tipo de incidentes se da más bien en las partes más alejadas del área consolidada de la ciudad, por lo que en lo referente a este proyecto su implicación se puede despreciar.

Por otra parte, existen en todo centro urbano características que pueden significar riesgo por incendios. Se tiene por ejemplo las gasolineras, los centros de acopio de gas y los tanques de almacenamiento de combustible, que si bien por legislación deben cumplir normas que minimicen su riesgo este nunca desaparece.

Por otro lado existen también riesgos por materiales peligrosos, como puede ser el SOTE (Sistema de Oleoducto Trans-Ecuatoriano) que pasa por el sur de la ciudad.

Además, se debe tener en cuenta el uso del suelo, ya que ciertas zonas resultan más propensas a incendios como por ejemplo zonas de concentración de centros nocturnos, o zonas industriales. Así mismo, en lo que se refiere a las zonas residenciales se debe tener en cuenta que no todas las estructuras ni todos los tipos de urbanizaciones responden de manera similar. Se puede citar por ejemplo al centro histórico, que tiene estructuras más fácilmente inflamables, y a la vez están más juntas.

### 5.3 Sistemas de información geográfica y riesgos

El manejo de datos espaciales se ha convertido con el tiempo en un proceso complejo desde el punto de vista del manejo y el análisis de la información. Los elementos sobre los cuales se deban tomar decisiones pueden ser de cualquier índole, pero existe siempre la necesidad de contar con estudios profundos basados en información detallada. La información, producto del análisis de los datos, requiere ser analizada para obtener respuestas concretas sobre el problema que se deba resolver.

Al considerar todas las variables que influyen en una decisión por medio de un sistema de información específico, en un caso específico que puede involucrar riesgos, diferentes factores y combinaciones de ellos pueden ser investigados en forma interdisciplinaria y simultáneamente, de tal manera que se escoja de ellos la alternativa más acertada, minimizando costos y errores, y maximizando la solución.

La necesidad del tratamiento de la información espacial hace necesaria la mediación de una herramienta capaz de solventar el problema de la organización de bancos de datos, esto es, la creación de una base de datos dirigida al manejo de la información espacial, y de puente de enlace entre las disciplinas encargadas del desarrollo de un proyecto.

La herramienta que se requiere entonces es un Sistema de Información Geográfica (SIG). Los SIG pueden ser definidos de la siguiente forma:

- Sistema de información asistido por el computador para la entrada, manipulación y despliegue de datos espaciales.

El objetivo de estos sistemas es disponer de:

- Ubicación espacial del problema de estudio
- Un sistema normal de recolección de datos
- Información organizada
- Información actualizada
- Procesos eficaces y resultados rápidos
- Representación gráfica del problema
- Modelamientos complejos

En la actualidad se tienen dos tendencias en cuanto a los SIG, procesamiento de tipo descriptivo (inventario de la información), y procesamiento de tipo prescriptivo (análisis y

modelamiento de la información).

Los SIG tienen componentes específicos que lo caracterizan y de donde dos unidades fundamentales se distinguen, el componente operativo o funcional, y la base de datos espacial. Además un elemento importante corresponde a las estructuras de datos, que constituyen el elemento puente entre el conjunto de funciones y la base de datos.

En lo referente a los datos espaciales, en un SIG se pretende agrupar la organización de datos espaciales. Específicamente se tiene información de puntos, de red o lineal y de áreas o polígonos. En general, se utilizan tres notaciones básicas para representar la posición espacial de los fenómenos geográficos: puntos, líneas y polígonos.

Las estructuras de datos empleadas en SIG, se clasifican en dos categorías: Estructuras topológicas y teselares. Las topológicas se asocian a la descripción vectorial, en tanto que las teselares se ajustan a la descripción raster.

La diferencia fundamental entre estos dos tipos de estructura, radica en el modelo de espacio que cada una supone. Las estructuras topológicas asumen un espacio geográfico continuo. Las estructuras teselares, en cambio, dividen el espacio geográfico en elementos discretos, requiriendo la adopción de una geometría digital.

Así mismo, un SIG contiene funciones básicas que se pueden clasificar en entrada de datos, almacenamiento, análisis - modelado y resultados (productos).

Los productos, que en última instancia deben responder a los intereses del usuario, y se pueden mencionar a los siguientes:

- Copias de mapas generales.
- Resúmenes estadísticos.
- Despliegues gráficos en pantalla.
- Archivos magnéticos resultantes de la diferente manipulación de los datos.

Las limitaciones surgen debido al problema de la disponibilidad de datos, las características geométricas y físicas de los sistemas ambientales, y su naturaleza dinámica.

La incorporación de este tipo de herramientas y de un tema complejo como son los riesgos genera una serie de problemas conceptuales. Pero el desarrollo de una aplicación SIG solo puede darse el momento en que las metodologías, los conceptos, las definiciones y los elementos que la integran están clarificados.

Es por este motivo que cuando se introducen los SIG al tratamiento de la

vulnerabilidad, el riesgo de desastres, se produce una demanda muy fuerte sobre las disciplinas que tratan este tema para definir los conceptos, los criterios, los elementos que intervienen en el tratamiento del problema.

### **5.3.1 Proyectos relacionados e información bibliográfica**

El propósito de este punto es determinar a manera de antecedentes ejemplos en los que se han integrado los diferentes elementos que el presente proyecto involucra, y que son los temas de seguros, riesgos y SIG. Y es en este sentido que se los presenta, tratando de realzar la relación que a los mismos se ha dado.

- **Seguros y SIG**

Las empresas de seguros han venido optando por el uso de herramientas SIG, cada vez más frecuentemente. Existe una obvia relación entre los seguros y el componente geográfico si una compañía desea determinar zonas de mayor riesgo o de clientes potenciales. En lo que se refiere al segundo caso se puede mencionar la relación entre la investigación de mercados orientado a empresas aseguradoras y el uso de SIG.

- **La Investigación de Mercados<sup>7</sup>**

Las compañías que ofrecen seguros tiene en un SIG una herramienta cuyo potencial les puede ser de mucha utilidad.

Por ejemplo, a través de un SIG se puede situar nuevas oficinas de seguros, según las características de la población que tiene posibilidades de convertirse en clientes, como la renta que tienen los habitantes, la cilindrada de sus coches, su edad y cualquier otro dato que se pueda manejar espacialmente. El principal objetivo que se tiene es conocer cuáles son las necesidades específicas del cliente, determinar su urgencia, su importancia.

La tendencia actual es acudir a la segmentación del mercado o micromarketing, las principales compañías se enfocan a identificar mercados potenciales, valorando las zonas, calculando áreas de influencia, estableciendo áreas por su potencial, jerarquizando provincias, acorde a diferentes criterios.

Se pueden mencionar las siguientes ventajas:

- Mayor precisión y eficacia en las estrategias de marketing.
- Disminución de riesgo en la toma de decisiones que conlleve la ubicación física como elemento referencial.

---

<sup>7</sup> "La Investigación de Mercados".- Rafael Muñiz González (Fuente: [http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-\(sig\)-29.htm](http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-(sig)-29.htm), resumen elaborado para el proyecto)

- Evaluación física del mercado actual.
- Evaluación física del mercado potencial.
- Colocación de un producto en un segmento elegido.
- Optimización de vendedores
- Puntos de atención al cliente (detección de vacíos de mercado, eliminación de los puntos menos rentables, apertura de nuevos centros)

Al estudiar la red de ventas se puede zonificar el mercado, controlar y analizar las visitas, controlar los gastos, estudiar históricamente las zonas, realizar nuevas asignaciones de zonas.

De los datos de volumen de ventas se puede realizar un análisis de ventas por zonas, un análisis de ventas por puntos de atención al cliente, por vendedor, etc.

- **Seguros y riesgos**

Seguros y riesgos van de la mano, y se pueden considerar inseparables. Por un lado los seguros basan su operación en el análisis del riesgo, sobretodo en la probabilidad que este implica. Por otro lado la gestión del riesgo tiene como componente básico las operaciones de seguros.

A grandes rasgos se pueden clasificar los siguientes riesgos:

- Fenómenos Naturales: rayo, huracán, inundación, terremoto, nevada
- Riesgos de daños materiales Daños Materiales: daños o sucesos súbitos e imprevistos por cualquier causa, rotura de maquinarias, rotura de equipos electrónicos, daños por fenómenos eléctricos, derrame y contaminación de productos, robo contenido general, explosión, gastos de extinción de incendios, vandalismo, daño malicioso
- Riesgos relacionados con el personal o de carácter patronal: huelga, infidelidad de empleados, robo de objetos de empleados
- Riesgos Económicos: créditos incobrables por pérdida de documentación probatoria, reconstrucción de archivos, documentos, etc. honorarios profesionales exagerados, pérdidas de beneficios

Los riesgos en el tema de seguros se deben a que las amenazas que pueden generar una afectación son impredecibles en su ocurrencia o en su fecha de ocurrencia, aún si mediante un detallado estudio se determinan tendencias de comportamiento de dichos riesgos.

Se tiene por ejemplo que los daños por inundación pueden ocurrir en cualquier parte, no solamente en zonas cercanas a masas de agua. Así un tercio de todas las reclamaciones por inundaciones proceden de zonas consideradas como de riesgo menor. Y es que las denominadas inundaciones pueden ser generadas por elementos que no siempre se tienden a considerar. Se tiene ente otros:

- Lluvias intensas
- Desagües pluviales obturados
- Escurrimientos de nevadas
- Desbordamiento de lagos, ríos y arroyos

- **La geografía de los riesgos<sup>8</sup>**

Existe una relación entre la ubicación de los potenciales clientes y su respectivo riesgo. La Ciudad de Quito es un ejemplo claro de la forma en que los riesgos se han ido acumulando a través de los años, por desconocimiento y falta de preocupación de las autoridades, lo que aumenta el nivel de riesgo general de la ciudad (aunque los riesgos se deben manejar a escalas relativamente grandes).

Se puede mencionar un estudio iniciado en 1967 con el objetivo de entender las maneras en que el hombre percibe sucesos naturales extremos y cómo modifica el peligro, con la pretensión de aplicar los nuevos conocimientos a la disminución del coste social de los riesgos, así como afrontar los nuevos riesgos ambientales creados por el hombre.

Reuniendo los resultados de investigaciones anteriores, se establecieron seis hipótesis que se han utilizado muy ampliamente en las investigaciones posteriores. Dos de estas hipótesis de partida son las siguientes:

- 1) La ocupación humana persistente en áreas de alto riesgo constante se justifica, por la falta de alternativas, las facilidades económicas que esta áreas ofrecen, la contemplación del futuro a corto plazo y la alta proporción entre reservas y pérdidas potenciales.
- 2) La ocupación humana persistente en áreas de alto riesgo constante se justifica, por la falta de alternativas, las altas oportunidades económicas que ofrecen, la contemplación del futuro a corto plazo y la alta proporción entre reservas y pérdidas potenciales.
- 3) La selección de modificaciones que puede estimar un individuo para tratar de

---

<sup>8</sup> Francisco Calvo García-Tornel (Fuente: <http://www.ub.es/geocrit/geo54.htm>, resumen elaborado para el proyecto)

defenderse de determinado riesgo está en función de la previsión de éste, del conocimiento de las variedades posibles de adaptación, de la tecnología que dispone, del coste de las distintas alternativas y de su percepción de la posibilidad de ponerse de acuerdo con otras personas.

- **Riesgos y SIG**

La información con la que se cuenta en este punto es muy variada, actual y abundante, con ejemplos que se han desarrollado en muchos países y en relación a muchos temas. A continuación se explican algunos datos remarcables de varios casos, demostrando la relación existente entre los riesgos y los SIG.

- **Identificación de Zonas de Riesgo Potencial y Contaminación, Caso de la Cuenca del Río Damas, Costa Rica<sup>9</sup>**

Las áreas industriales que hace unos años se encontraban relativamente aisladas, en la actualidad han pasado a estar rodeadas de zonas residenciales debido a la expansión urbana sin control que se ha presentado. En forma inversa ha ocurrido un fenómeno, en el que algunos sitios residenciales se han transformado en comerciales o industriales, principalmente a lo largo de las principales vías de acceso.

El aumento de la extensión urbana ha provocado, también, que se produzcan problemas de contaminación por el aumento en el consumo y la generación de desechos, que en muchos de los casos son lanzados al río, principalmente en las zonas correspondientes a las partes media y alta de la cuenca.

Debido a esta situación, se plantearon los siguientes objetivos: 1) generar un sistema de información geográfica integrado, asociado a actividades comerciales e industriales, que permita identificar: las zonas de riesgo potencial ante situaciones de emergencia y de contaminación en la cuenca del Río Damas; 2) definir un marco conceptual y metodológico, cuyo procedimiento pueda ser adaptado a otras cuencas o áreas de interés; y 3) generar un procedimiento computarizado de fácil acceso, de manera que la información integrada pueda incidir eficazmente en la toma de decisiones, para evitar o mitigar desastres y reducir la contaminación ambiental y sus impactos ante situaciones de emergencia.

- Como primer paso, se investigó la localización de las instalaciones comerciales e industriales, y los productos y materiales almacenados, producidos o manejados en ellas.

---

<sup>9</sup> Ing. Randall Gerardo Castillo Briceño (Fuente: <http://cariari.ucr.ac.cr/~ciedes/Proyectos/damas/damas.htm>, resumen elaborado para el proyecto)



- Para determinar las zonas de riesgo, se adoptó un modelo de riesgo lineal, que se implantó a la herramienta SIG.
- Se personalizó a la herramienta mediante el lenguaje de programación Avenue.

Como resultados del proyecto se pudieron determinar zonas y criterios de tipos de Contaminación. En la siguiente tabla se muestran los tipos de contaminación detectados y los principales impactos negativos ambientales que conllevan:

Tipos de contaminación	Principales impactos ambientales
Botaderos de basura	<p>Generan malos olores.</p> <p>Aspecto visual negativo.</p> <p>Favorecen el criadero de vectores transmisores de enfermedades.</p> <p>El arrastre de residuos degrada la calidad de las aguas.</p>
Efluentes de alcantarillas	Degrada la calidad de las aguas por la deposición de aguas residuales.
Efluentes de casas	Degrada la calidad del agua por descargar aguas residuales domésticas.
Escorrentía superficial	<p>Arrastre de sedimentos y sustancias contaminantes como aceites.</p> <p>El arrastre de sedimentos orgánicos provoca la desoxigenación del agua.</p>

Cuadro 2.- Tipos de contaminación y principales impactos ambientales, Identificación de Zonas de Riesgo Potencial y Contaminación, Caso de la Cuenca del Río Damas, Costa Rica (Boletín Epidemiológico, Organización Panamericana de la Salud, Marzo 1996)

### • **Uso de sistemas de información geográfica en epidemiología<sup>10</sup>**

Una de las principales aplicaciones de la epidemiología es facilitar la identificación de áreas geográficas y grupos de población que presentan mayor riesgo de enfermar o de morir prematuramente y que por tanto requieren de mayor atención ya sea preventiva, curativa o de promoción de la salud. La epidemiología también permite reconocer que la distribución y la importancia de los factores que operan en el aumento de un riesgo determinado no son necesariamente los mismos en todos los grupos de población, aunque también se pueden identificar algunos grupos similares con respecto a los determinantes de riesgo a la salud que

<sup>10</sup> Boletín Epidemiológico, Organización Panamericana de la Salud, Marzo 1996 (Fuente: [http://www.paho.org/Spanish/sha/epibul\\_95-98/bs961sig.htm](http://www.paho.org/Spanish/sha/epibul_95-98/bs961sig.htm), resumen elaborado para el proyecto)

comparten.

Los SIG pueden aplicarse en epidemiología (SIG-Epi) para diferentes aspectos, la mayoría de ellos conectados entre sí. Entre algunos de los usos más comunes se tienen: la determinación de la situación de salud en un área, la generación y análisis de hipótesis de investigación, la identificación de grupos de alto riesgo a la salud, la planeación y programación de actividades y el monitoreo y la evaluación de intervenciones. Los SIG-Epi pueden utilizarse para determinar patrones o diferencias de situación de salud ante perspectivas de agregación particulares, que van desde el nivel continental, pasando por el regional, nacional y departamental o distrital hasta el nivel local. A continuación se menciona ejemplos prácticos de los SIG:

- A nivel continental, un mapeo de los indicadores básicos de salud determina los países donde ocurren las tasas de mortalidad infantil más altas. Aunque pueden existir otras razones para la mortalidad infantil, la falta de agua potable en la vivienda, que es uno de los factores causales del problema, parece coincidir con tasas de mortalidad infantil más altas.
- Los SIG-Epi también han servido para el mapeo de riesgo de malaria en Brasil, donde se observó que cerca de la mitad de los casos ocurren en un solo estado que contiene una pequeña fracción de la población.
- El sistema puede calcular la superficie de un polígono territorial mientras que el manejador de bases de datos puede utilizar las fuentes de datos demográficos. De esta manera es posible pedir estimaciones de la densidad poblacional.
- Los SIG-Epi han sido utilizados en Cuba durante una epidemia de enfermedad meningocócica para determinar áreas del país con mayor riesgo a nivel municipal, para definir cual era la magnitud absoluta del problema y el tipo de enfermedad que se diagnosticó con mayor frecuencia a nivel de provincia.
- Como apoyo a la planeación, los SIG-Epi se han utilizado para evaluar la adecuación de los servicios de salud a las necesidades atención de la malaria severa en el Departamento de Petén, norte de Guatemala (N. Ceron, H. Altan, Grupo de Investigación de malaria en Petén y Centro Colaborador SIG-Epi/OPS, sin publicar). En primer lugar se determinó cuales eran las localidades con mayor riesgo de malaria severa, causada principalmente por *Plasmodium falciparum*, en el área.

- **Espacios estratégicos, espacios vulnerables. El caso de Quito – Ecuador<sup>11</sup>**

Quito, como varias ciudades grandes en América de Sur, se caracteriza por la importancia y la diversidad de los fenómenos que están en el origen de daños y perturbaciones del funcionamiento de su distrito (sismos, erupciones volcánicas, movimientos de masas, inundaciones, incendios, apagones eléctricos, movimientos sociales, etc.). Ante esta situación, las autoridades municipales no siempre llegan a dar prioridad a tal o tal riesgo. Al mismo tiempo sus posibilidades financieras limitadas exigen que se optimicen los egresos realizados en el campo de la prevención. Para intentar dar respuesta a estas dificultades, el IRD (Institut pour la Recherche et le Développement), en conjunto con el Municipio de Quito, lanzaron el programa de investigación “Sistema de información y riesgos en el distrito metropolitano de Quito”. Este programa se basa en la utilización de una base de datos urbanos y de un SIG desarrollado por el IRD al interior de la Dirección de Planificación del Municipio.

Desde finales de los 80, este SIG sirve cotidianamente tanto para las operaciones de ordenamiento y de urbanismo como para la elaboración de esquemas de planificación general y sectorial del territorio. La base de los datos contiene cerca de 400 relaciones localizadas que cubren redes, equipamiento colectivo, censos, catastro, geografía física, etc. Desde el inicio de los años 90, varios programas de investigación han permitido alimentar y actualizar esta base de datos.

La filosofía general de este programa reposa en una idea simple: para ser eficaz, una política de prevención de los riesgos desarrollada a la escala de un sistema territorial debe primero enfocarse en proteger los elementos y los espacios a la vez más importantes y más vulnerables. La propuesta conceptual ubica los espacios estratégicos mayores de un sistema territorial como prioridad del análisis del riesgo y no los riesgos en sí, como es la regla. Este procedimiento ha conducido a construir un cuerpo de datos localizados que se pueden agrupar en tres grandes campos de investigación: la población de la ciudad y sus necesidades intrínsecas, la economía y la gestión de la ciudad, y la logística urbana.

Los sitios más importantes han sido identificados a partir de criterios cuantitativos, cualitativos y espaciales. Los resultados fueron cartografiados de acuerdo a una zonificación del espacio metropolitano en mallas de cuadrados de 400 m de lado. Este método permite en consecuencia cartografiar de manera sintética los espacios estratégicos. Los sitios mayores se sitúan sobre 7% del territorio metropolitano. Su mayor concentración sobre menos de 1% del distrito, al centro norte de Quito, pone en evidencia los espacios estratégicos, sitios esenciales en el funcionamiento y polos mayores de la centralidad del territorio. Estos resultados permiten

---

<sup>11</sup> Espaces – enjeux, espaces vulnérables. Le cas de Quito Équateur. Nury Bermudez, Departamento de planificación del Municipio de Quito.- D’Ercole, Metzger (Institut pour la Recherche et le Développement de Quito et La Reunión)

establecer prioridades en materia de análisis de riesgos, de vulnerabilidades y de prevención. La concentración de los sitios mayores en espacios reducidos constituye en sí un factor de vulnerabilidad. Otro tipo de vulnerabilidad proviene de la exposición de estos espacios a riesgos potencialmente destructores. El cruce de la cartografía que contiene los sitios de mayor importancia con los de mayor riesgo resalta la fuerte vulnerabilidad de los sitios estratégicos del distrito.

En el procedimiento adoptado, el interés del SIG es fundamental en la medida que hace posible el tratamiento de información importante, diversa, proveniente de fuentes variadas, expresada en escalas que pueden ser diferentes. Al mismo tiempo, permite restringir la información, orientarla, desarrollar apreciaciones de diversos riesgos y de obtener resultados útiles a partir de información inclusive parcial, siempre teniendo la posibilidad de actualizarla y completarla.

- **Estudios sobre la producción de los desastres sísmicos y su influencia en la organización y funcionamiento de la ciudad de Mendoza (utilizando una herramienta SIG)<sup>12</sup>**

Existen diversos estudios realizados que confirman la alta vulnerabilidad de la ciudad del Gran Mendoza: por su instalación en la zona de más alto riesgo sísmico de Argentina, por la forma en que crece, porque no se tiene en cuenta los procesos naturales, porque se avanza sobre zonas con peligros comprobados (fallas, deslizamientos), porque las instituciones y la población en general dan prioridad a las ventajas económicas de corto plazo sobre las acciones de prevención.

Para el desarrollo de esta experiencia en Mendoza, en consecuencia, fue necesaria una larga etapa de estudio y de reflexión para identificar:

- Cómo se vincula el tema vulnerabilidad sísmica con la organización y crecimiento de la ciudad
- Qué mecanismos del medio natural, procesos del grupo social que lo utiliza, influyen en aumentar o mitigar el riesgo frente a un desastre.
- Qué tipo de información sería necesario mantener actualizada y operable, para prevenir, controlar o superar una situación de emergencia sísmica de alta intensidad.

Solo cuando se resolvieron estas preguntas, fue posible comenzar a integrar un SIG orientado hacia la resolución de estos temas.

---

<sup>12</sup> Centro de Investigación y Formación para el Ordenamiento territorial, Universidad Nacional de Cuyo. Dra. Nelly A. Gray de Cerdán. (Resumen elaborado para el proyecto)

Fue necesario en síntesis:

- Definir qué significa amenaza, peligro, riesgo vulnerabilidad, en el caso de los fenómenos sísmicos sobre zonas urbanas.
- Identificar los elementos que componen estos fenómenos y la naturaleza de sus interrelaciones, en el caso de la ciudad de Mendoza.
- Evaluar la frecuencia e intensidad con que estos elementos impactan en la vida de la población urbana.
- Seleccionar aquellos que son capaces de mantener la seguridad y continuidad del asentamiento, el desarrollo de las actividades urbanas y mantenimiento de la calidad de vida de sus pobladores en un momento de riesgo.

La tarea de investigación se orientó hacia aspectos nuevos, habitualmente no contemplados en el Código de Edificación de la ciudad de Mendoza, y sobre todo hacia los que, ente ellos, son fundamentales para prever el comportamiento del tejido urbano durante un desastre: redes de infraestructura (agua y sistemas cloacales), hospitales de alta complejidad (públicos y privados), edificios escolares (públicos y privados), edificios cuyas actividades congregan población durante muchas horas (públicas y privados), zonas que ofrecen, desde el punto de vista natural y de organización, riesgo para la instalación permanente o transitoria de la población, normas de zonificación que incluyan la variable sismicidad como parámetro válido para la organización territorial.

Habiendo llegado a una descripción y un inventario adecuado y realista del contexto involucrado con riesgo sísmico, se pudo generar un método de trabajo dinámico asentado en pocas variables relevantes, que fueron tratadas como un todo interactivo mediante el SIG:

- Para el tratamiento de la distribución de la amenaza sísmica en la ciudad, solo se tomó en cuenta la presencia de fallas sísmicas comprobadas, la localización relativa de epicentros de sismos destructivos, el tipo de suelo y la profundidad de las capas freáticas (aguas subterráneas).
- Para identificar el riesgo sísmico potencial, se utilizó el mapa de distribución de la amenaza sísmica, sobre él se correlacionó información de población (estructura y densidad de población), equipamientos disponibles para la población y sus actividades, tipos de actividades existentes (centros comerciales, de abastecimiento, industriales, áreas residenciales, etc.), densidad de la presencia de actividades económicas y residenciales, tipo y estado de la edificación

Al momento de la recopilación de la información se tuvieron muchos inconvenientes, como en el resto de América Latina, ya que la calidad no es óptima la encontrar información

incompleta, dispersa, en fuentes de datos elaborados con criterios diferentes, en distintas escalas, series irregulares, etc.

Al no contar en ningún caso con información óptima, se adoptó el concepto de que la aplicación sería perfectible pero nunca perfecta.

La introducción de los SIG en la estructura de las decisiones públicas y privadas ha tenido un impacto particular.

- **Vigilancia Fitosanitaria<sup>13</sup>**

La Vigilancia Fitosanitaria puede aplicarse de acuerdo a dos enfoques o sistemas. En primer lugar se encuentra la vigilancia general o procedimientos y flujos de información sobre plagas de interés específico para un área. Estos sistemas incluyen diversas fuentes de información como academias, gobiernos locales, instituciones de investigación, etc. Existe un depositario nacional de los registros, un sistema de mantenimiento y recuperación de los mismos, procedimientos de verificación de la información.

En segundo término se encuentran las encuestas específicas, que se refieren a los procedimientos mediante los cuales obtienen información sobre plagas de interés en sitios específicos de un área, durante un período de tiempo definido. Estas encuestas pueden ser destinadas a detección, delimitación o verificación. Las características del sistema obedecen a la naturaleza o plan de la encuesta, el cual debe incluir:

- Definición del propósito (detección temprana, certidumbres para áreas libres, etc.).
- Identificación de la plaga de interés.
- Alcance (área geográfica, sistema de producción, estación).
- Momento oportuno (fechas, frecuencia, duración).
- Producto básico de interés (en caso de listas de plagas).
- Base estadística (nivel de confianza, número de muestras, selección y número de sitios, frecuencia del muestreo, suposiciones).
- Descripción de la metodología de la encuesta y administración de calidad, incluyendo explicaciones sobre los procedimientos de muestreo, diagnóstico y elaboración de informes.

---

<sup>13</sup> Ing. Gerardo Juárez Mondragón, CEPRANED, México. (Fuente: [http://www.paho.org/Spanish/sha/epibul\\_95-98/bs961sig.htm#epidemiologia](http://www.paho.org/Spanish/sha/epibul_95-98/bs961sig.htm#epidemiologia), resumen elaborado para el proyecto)

Los Sistemas de Información Geográfica pueden ser herramientas muy útiles en proyectos de este tipo, ya que la información espacial un aspecto muy importante, y lo que conlleva como mapeo e información cartográfica.

En lo que se refiere a los modelos, en los de prevención se requiere como mínimo de la siguiente información:

- Mapas digitalizados de Infraestructura vial e infraestructura de proceso y almacenamiento de productos hospederos de la plaga.
- Mapa digitalizado de red hidrológica del área.
- Modelo(s) matemáticos de expansión poblacional de la plaga o factores de expansión (área/unidad de tiempo) predeterminados de acuerdo a información disponible.
- Mapas digitalizados de infraestructura de servicios a la vigilancia, como laboratorios, puestos de cuarentena y tratamientos, alcabalas, etc.
- Mapas digitalizados de distribución de puertos y aeropuertos.

Dentro de los modelos descriptivos y de predicción, pueden obtenerse distintas salidas genéricas, aplicables al establecimiento o mantenimiento de áreas, sitios o lugares libres de plagas, análisis de riesgo de plagas, sistemas de certificación de exportaciones, planes de manejo, emergencia o erradicación de plagas. Dentro de las mismas pueden mencionarse:

- Mapas de presencia y distribución de plagas.
- Mapas de prevalencia de plagas.
- Series de evolución de poblaciones de plagas en un área.
- Zonas potenciales (ecológicas) para establecimiento de plagas.
- Zonas de Riesgo.
- Proyecciones de propagación de plagas.

A partir de los insumos anteriores pueden desarrollarse otros elementos de orientación a la acción específica como:

- Delimitación de zonas focales, perifocales y de amortiguamiento para acciones de emergencia o erradicación ante aparición de brotes o introducción de plagas.
- Mapas de zonas de prevención de introducción y manejo de plagas.

Para combinar los distintos planos de información dentro del mapa de riesgo, se usa una suma pesada. Los coeficientes para cada plano se obtienen a partir de una encuesta entre expertos. Cada experto evalúa subjetivamente los distintos factores de riesgo, coadyuvantes o atenuantes, comparándolos por pares. Existe un método ideado por Thomas L. Saaty denominado Proceso Jerárquico Analítico (Analytical Hierarchy Process), empleado en la toma de decisiones, mediante el cual pueden determinarse los coeficientes para sumar los factores en un mapa final de riesgo.

### **5.3.2 Sistema de referencia geográfica**

Las coberturas han sido referidas mediante la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum PSAD 56 (El provisional de 1956 para América del Sur, La Canoa – Venezuela, en el Elipsoide Internacional de Hayford), Zona 17 Sur cuya longitud del meridiano central es  $-81^{\circ}$ . La latitud de origen es  $0^{\circ}$ , el falso este es 500 000 m y el falso norte es 10000000 m. El Datum Vertical está dado por el Nivel medio del Mar, Estación Mareográfica de La Libertad, Provincia del Guayas, año 1959 (Elipsoide: Internacional de Hayford).

El sistema de referencia descrito arriba ha sido elegido porque permite contar con cartografía a nivel nacional, a diferencia de sistemas de referencia similares específicos.

Así mismo la proyección UTM es más fácil de entender que un sistema de coordenadas geográficas, para personas no familiarizadas con conceptos de cartografía.



## 5.4 Empresas aseguradoras

### 5.4.1 Seguros y reaseguros

- **Seguros y empresas aseguradoras**

Las empresas aseguradoras son organizaciones dedicadas a satisfacer las necesidades de aseguramiento y afianzamiento de sus clientes, a quienes brindan respaldo para la protección de su patrimonio y/o su vida contra los riesgos a que están expuestos, debiendo cumplir con las obligaciones adquiridas y con las normas legales a las que están sujetas.

Además buscan retribuir a sus accionistas y a todos sus funcionarios con altas recompensas económicas, mediante la especialización técnica, la rentabilidad y la eficiencia.

El seguro en sí es un contrato por el cual una de las partes (el asegurador) se obliga, mediante una prima que le abona la otra parte (el asegurado), a resarcir un daño o cumplir la prestación convenida si ocurre un evento previsto.

El contrato de seguro puede tener por objeto toda clase de riesgos si existe interés asegurable, salvo prohibición expresa de la ley.

El contrato de seguro posee tres características principales:

- Es consensual porque se perfecciona por el mero consentimiento de las partes y produce sus efectos desde que se ha realizado la convención.
- Es bilateral puesto que origina derechos y obligaciones recíprocas entre asegurador y asegurado.
- Es aleatorio porque se refiere a la indemnización de una pérdida o de un daño producido por un acontecimiento o un hecho incierto, pues no se sabe si se va a producir o cuando se va a producir.

- **Conceptos básicos del contrato de seguros**

- El asegurador: es la persona jurídica que se dedica profesionalmente a la asunción de riesgos ajenos, mediante la percepción de una prima.
- El asegurado: es la persona natural o jurídica que se encuentra expuesta al riesgo, en su persona, sus bienes o su patrimonio.
- El contratante, suscriptor o tomador del seguro: es la persona, física o jurídica, que contrata el seguro con la entidad aseguradora. Es decir, que firma la póliza y

adquiere con ello las obligaciones y derechos derivados del contrato.

- El beneficiario: es la persona o personas naturales o jurídicas designadas para percibir del asegurador la prestación derivada del seguro contratado.
- La póliza: es el instrumento escrito en el cual constan las condiciones del contrato. Debe reunir los siguientes requisitos generales: libre consentimiento y capacidad legal de los contratantes, objeto cierto que sea materia de contrato, causa lícita de la obligación que se establezca.
- La prima: corresponde al precio del seguro que paga el asegurado al asegurador como contraprestación del riesgo que asume éste y del compromiso que es su consecuencia. Debe pagarse en el domicilio del asegurador o en el lugar convenido entre las partes.
- Plazo: es el plazo pactado para que lo estipulado en el contrato tenga efecto.

### • Clasificación de los seguros

Los seguros se pueden clasificar de diversas formas. En primer lugar, se dividen en seguros sociales y seguros privados:

- Seguros sociales: Los seguros sociales tiene por objeto amparar a la clase trabajadora contra ciertos riesgos, como muerte, accidentes, invalidez, enfermedades, desocupación o maternidad. Son obligatorios y sus primas están a cargo de los asegurados y empleadores, y en algunos casos el Estado contribuye también con su aporte para la financiación de las indemnizaciones. Otra de sus características es la falta de una póliza, con los derechos y obligaciones de las partes, dado que estos seguros son establecidos por leyes y reglamentados por decretos, en donde se precisan esos derechos y obligaciones.
- Seguros privados: Estos seguros son los que el asegurado contrata voluntariamente para cubrirse de ciertos riesgos, mediante el pago de una prima. Los seguros privados se concretan con la emisión de una póliza en la que constan los derechos y obligaciones del asegurado y asegurador.

De acuerdo con su objeto los seguros privados pueden clasificarse en seguros sobre las personas y seguros sobre los bienes.

Los seguros sobre las personas o seguros de vida comprenden los seguros sobre la vida, los seguros contra accidentes y los seguros contra enfermedades. A su vez, los seguros de vida se pueden particularizar en otros, como son seguros en caso de muerte, seguros en caso de vida, seguros mixtos. Estos además se pueden clasificar en individuales y colectivos.

En el caso de los seguros de los bienes se mencionan a manera de ejemplo:

- Seguro contra incendio: cubre los bienes muebles e inmuebles contra el riesgo de los incendios.
- Seguro de automóviles por responsabilidad civil: por lesiones causadas a terceros y por daños producidos a cosas de estos.
- Seguro de automóviles contra incendios, accidentes y robos.
- Seguro de transporte: puede ser marítimo, fluvial, terrestre y aéreo, y cubre los riesgos que pesan sobre los medios de transportes, los efectos transportados y los pasajeros.
- Seguro contra robos: cubre la pérdida que puede experimentar una persona por robos o hurtos.
- Seguro de créditos.
- Seguro de fidelidad de los empleados.
- Seguro contra granizo.
- Seguro de animales.

### • **Funciones de los Seguros**

Los seguros competen muchos aspectos que tener en cuenta, que han hecho de ellos un mercado complejo y de extenso alcance. Por ende se tienen diversas funciones a rescatar:

- Función de solidaridad: el seguro surge como una solución a la necesidad que sienten los grupos humanos de protegerse ante la ocurrencia de unos hechos imprevistos, cuyas consecuencias desbordan la capacidad individual para repararlas. Para poder cumplir con este objetivo, el seguro tiene unas funciones básicas, que son:
- Función indemnizatoria: mediante el seguro se perciben las indemnizaciones necesarias para reparar los daños que ha causado la ocurrencia de un riesgo. Indemnización quiere decir reparación del daño. La indemnización, sin embargo, siempre tiene como objetivo que quien la reciba obtenga con ella una reparación, siquiera parcial, del daño que le ha causado el evento negativo.
- Función financiera: gestiona el dinero entregado por el colectivo en forma de primas, hasta en momento en que se tiene que producir el pago. Este desfase que en muchos seguros, especialmente en los de vida, puede suponer un plazo bastante amplio, permite la acumulación de un importante fondo, constituido por las reservas y

provisiones, cuya importancia para el sector financiero de la economía de un país puede llegar a ser muy importante.

- **Riesgos asegurables**

Se puede afirmar que cualquier riesgo puede ser objeto de la actividad aseguradora.

Los riesgos asegurables deben tener unas características y una naturaleza específicas. Las condiciones mínimas para considerar a un riesgo como asegurable son:

- Que exista un interés asegurable.
- Que todo el colectivo esté expuesto a la misma posibilidad de riesgo, para proceder a la distribución del mismo.
- Que se pueda valorar económicamente.
- Que sea lícito.
- Que no produzca lucro al asegurado (el seguro procura una indemnización, no enriquecimiento del asegurado).
- Que sea susceptible de tratamiento estadístico.

- **Las bases técnicas del seguro**

La actividad aseguradora es muy compleja y se basa, fundamentalmente, en el uso de información sobre el pasado para valorar riesgos futuros. Las herramientas estadísticas que usan las compañías de seguros se basan en la premisa de que los patrones mostrados por determinada siniestralidad en el pasado se mantienen básicamente en el tiempo, aunque lógicamente van variando, lo cual permite hacer predicciones sobre la evolución de dicha siniestralidad.

- **Probabilidad**

La probabilidad cuantifica la posibilidad de que se produzca un determinado suceso. Por lo tanto, valora si es posible que ocurra un hecho determinado o no.

Las entidades aseguradoras, para el desarrollo de su actividad, necesitan conocer, lo más exactamente posible, las probabilidades de ocurrencia de los diferentes eventos. Las estadísticas ayudan a cuantificar el número de veces que se materializa el riesgo por cada cierto número de elementos expuestos a él.

Por ejemplo, si en un total de 10000 autos asegurados en una ciudad, en el año 100 sufren un percance que deba ser objeto de indemnización, se habla de una probabilidad de

ocurrencia del 1%.

- **Intensidad**

Se debe tomar en cuenta además la intensidad del riesgo, que cuantifica la importancia del siniestro sobre el bien asegurado, indicando el porcentaje de daños que ha producido el siniestro sobre la totalidad del bien. Así, en el caso de un siniestro total, el asegurador debe indemnizar todo el capital asegurado, y se dice que la intensidad del siniestro es del 100%. Si el siniestro sólo afecta a la mitad del bien asegurado, la intensidad se considera la mitad del riesgo total y es, por tanto, del 50%.

No siempre los siniestros afectan a los bienes en su totalidad. En la mayoría de los casos sólo se ve dañada una parte, por eso se necesita conocer la intensidad esperada de los riesgos que se aseguran, pues ello permitirá valorar el volumen de las indemnizaciones que deberán satisfacerse.

- **Cálculo de la prima**

La prima se determina multiplicando la probabilidad por la intensidad. De esta forma es posible tomar en cuenta a la vez la probabilidad de ocurrencia así como la intensidad del daño a tomar en cuenta.

Por ejemplo, si haciendo un recuento de los daños producidos en los automotores estos demuestran ser normalmente del 12% del valor total, se calcularía la prima (siguiendo con el ejemplo anterior) multiplicando el 1% de probabilidad por el 12% de intensidad, obteniendo 0.12%. Es decir, de cada cien dólares de capital asegurado, se deberían cobrar 12 centavos de prima, que en realidad es la "prima pura", es decir la valoración económica de la probabilidad de que el o los siniestros previstos en la cobertura efectivamente se produzcan.

- **Costos adicionales**

Por otro lado existen los gastos de gestión interna ya que las empresas deben cubrir gastos de administración, necesarios para mantener su actividad. Se debe tomar en cuenta tanto los salarios y otros gastos de personal, como alquileres, amortización de edificios, ordenadores, impresos, etc. Si a la prima pura, vista anteriormente, se suma los gastos de gestión interna, se obtiene la prima de inventario.

Además existen los gastos de gestión externa, ya que los seguros requieren de un esfuerzo considerable para conseguir que llegue al cliente. Es necesario formar y retribuir a un nutrido grupo de personas, tanto de la entidad como externos, que consigan comercializar el seguro adecuadamente. Si a la prima de inventario se suma los gastos de gestión externa, se obtiene la prima neta.

Finalmente existen ciertos recargos complementarios, tales como impuestos, de aquí resulta la prima total, que es la que realmente satisface el tomador al hacer efectivo el recibo que le es pasado al cobro por el asegurador.

El cálculo de la prima depende también del aspecto de la periodicidad del pago. Se tiene así:

- Prima única: al realizarla, el tomador se libera totalmente de la obligación de satisfacer nuevas cantidades, por este concepto, durante toda la duración del seguro.
- Prima periódica: es la que satisface periódicamente dentro de los plazos previstos para la duración del seguro. Normalmente es por anualidades.
- Prima fraccionada: es aquella que, aunque calculada en períodos anuales, es liquidada mediante pagos periódicos más reducidos.
- Prima fraccionaria: está calculada estrictamente para un período de tiempo inferior al año, durante el cual tiene vigencia el seguro.

## • **Reaseguros**

El reaseguro es un contrato mediante el cual un asegurador que ha tomado directamente un seguro traspa parte de este a otro asegurador, que por consiguiente, toma la responsabilidad de pagar la proporción que le corresponda en el caso de que ocurran los siniestros previstos en el seguro contratado.

Los riesgos que técnicamente puede asumir una compañía de seguros tienen un límite, pasado el cual se impone la necesidad de realizar reaseguros para ceder a otras compañías ese exceso de riesgos.

La práctica de los reaseguros se da sobretodo en caso de la ocurrencia de algún desastre, ante el cual la empresa tendría que afrontar un cúmulo de obligaciones importante.

### • **Conceptos básicos del contrato de reaseguro**

- Aceptación: operación por la cual un reasegurador asume parte del riesgo de una póliza.
- Cesión: operación en la que se cede parte de ese compromiso al reaseguro.
- Retención: es aquel porcentaje o monto económico que una entidad aseguradora o reaseguradora conserva después de ceder parte de un riesgo en reaseguro.
- Retrocesión: operación mediante la cual un reasegurador se convierte en

reasegurado, porque cede una porción del riesgo que había tomado anteriormente.

- **Prioridad:** suma máxima que una aseguradora está dispuesta a asumir en un siniestro.
- **Pleno:** límite de responsabilidad hasta el cual un asegurador directo conserva los riesgos en la retención.
- **Antiselección:** término usado cuando no se produce la compensación entre riesgos agravados y leves sino que, por cualquier razón, se produce una alta concentración de riesgos elevados en una cartera de seguro.
- **Reasegurado:** Se llama así a la empresa aseguradora que ha cedido un riesgo o un conjunto de ellos a otra empresa de seguros o reaseguros mediante un contrato de participación en dichos riesgos.
- **Reasegurador:** Es la empresa que da o acepta una cobertura de reaseguro.

- **Clasificación del reaseguro**

En teoría, el reaseguro consiste únicamente en asumir parte del riesgo a cambio del cobro de una prima. Sin embargo, los términos en que se negocia obligan a una diversificación del reaseguro en sí:

- El reaseguro obligatorio
- El reaseguro facultativo
- El reaseguro proporcional
- El reaseguro no proporcional

- **El reaseguro obligatorio**

Por medio de este reaseguro la aseguradora se compromete a ceder y la reaseguradora a aceptar un determinado porcentaje de los riesgos que asuma la primera.

Característica propia de estos contratos es que afectan a la totalidad de los contratos que la aseguradora haga en un determinado ramo o modalidad de seguro.

- **El reaseguro facultativo**

En este caso la cesión se establece individualmente, riesgo a riesgo y, por lo tanto, para cada uno de éstos son necesarias sendas decisiones: de cesión por parte de la aseguradora y de aceptación por parte de la reaseguradora. Se procede contrariamente al

reaseguro obligatorio, donde se pacta sobre una cartera completa de seguros y con unas proporciones de cesión homogéneas.

- **El reaseguro proporcional**

Cabe anotar que tanto el reaseguro obligatorio y el facultativo pueden ser clasificados en proporcionales y no proporcionales.

En este tipo de reaseguro la aseguradora evalúa un riesgo y luego acude al reaseguro para formalizar contratos que se definen de acuerdo con la porción de riesgo que retendrá o cederá.

En este tipo de contrato se reparten primas y siniestros entre el asegurador directo y el reasegurador; según el tipo de contrato esta relación es idéntica para todos los riesgos bajo un mismo contrato.

Es decir, el reaseguro proporcional es aquél en el que cedente y reasegurador pactan por adelantado un porcentaje de reparto de los ingresos y compromisos del contrato de seguro, es decir:

- El porcentaje del riesgo (capital asegurado) que asume cada una de las dos partes (cedente y reasegurador).
- El porcentaje de la prima originalmente pagada por el cliente que, por ello, recibirá el reasegurador. Éste, a su vez, abona a la aseguradora cedente una comisión de reaseguro que es, asimismo, un porcentaje de estas primas que recibe.
- El porcentaje de pago de los siniestros que le corresponderá asumir al reasegurador si dichos siniestros se producen.

- **El contrato cuota parte**

El contrato cuota parte es una modalidad de contrato proporcional en la cual se establece un porcentaje concreto de todos los riesgos que la aseguradora tome de uno o varios ramos. Ese porcentaje viene a definir la parte de prima que le corresponde al reasegurador y la parte de los siniestros a que deberá hacer frente.

- **El contrato excedente**

Este tipo de contrato proporcional tiene como característica que compromete al reasegurador a asumir un determinado porcentaje de los siniestros acaecidos en las pólizas de determinado ramo o ramos cuando dichos siniestros superen un importe fijado previamente.

En el contrato de reaseguro de excedente, el reasegurador no participa en todos los



riesgos, como sería el caso en el contrato de cuota parte, sino que el asegurador directo conserva todos los riesgos en la retención, hasta un determinado límite de responsabilidad (denominado pleno o máximo). Las responsabilidades que exceden el pleno las cubre el reasegurador. La obligación de asumir los riesgos por parte del reasegurador queda limitada en importe mediante la constitución de los denominados excedentes, los cuales se definen mediante un determinado número de plenos. En base a la distribución de la retención y la cesión resulta un coeficiente por riesgo reasegurado, el cual servirá como patrón para la distribución de la responsabilidad de las primas y siniestros entre el asegurador directo y el reasegurador.

Debido a que este coeficiente debe calcularse para cada riesgo individual, este tipo de reaseguro es considerablemente más laborioso que el reaseguro cuota parte.

- **El reaseguro no proporcional**

En el reaseguro no proporcional la base ya no es el riesgo, sino el siniestro.

Básicamente, el mecanismo es adquirir por el reasegurador el compromiso de asumir la responsabilidad sobre el coste de los siniestros que supere un determinado nivel. Esa superación se denomina exceso y la cantidad fijada de antemano que delimita el exceso o prioridad.

En este tipo de contrato, no existe una relación fija determinada según la cual primas y siniestros han de ser repartidos entre el asegurador directo y el reasegurador; se define hasta que límite asume el asegurador por cuenta propia y por su parte el reasegurador pagara hasta el límite de cobertura convenida todos los siniestros por encima de esta prioridad.

- **El contrato de exceso de pérdida por riesgo**

En este tipo de contratos no proporcionales, el reasegurador asume el siniestro que le ocurra a un riesgo concreto cuando supere la prioridad fijada por la aseguradora. La relación, pues, se vincula al riesgo asegurado y se desvincula al hecho de que dicho riesgo pertenezca a tal o cual ramo. Es, pues, un reaseguro especialmente útil para la aseguradora que tiene un asegurado individual con altas sumas comprometidas en caso de siniestro.

- **El contrato de exceso de pérdida por evento**

Este contrato no proporcional se basa en el mismo espíritu que otros de exceso de pérdida por riesgo: se establece una prioridad por parte de la cedente por encima de la cual el reasegurador se compromete a asumir el siniestro, pero en este caso el límite es por evento y no por riesgo.

## 5.4.2 Cartera, PMP y cúmulo

La cartera de seguros es el conjunto de pólizas vigentes o la suma total de las primas cuyos riesgos están cubiertos por una entidad de seguros. Las mismas pueden clasificarse según su tendencia de riesgos, como pueden ser de incendios, por desastres naturales, etc.

Las aseguradoras deben afrontar la problemática al momento de determinar su posición dentro de las negociaciones en lo referente al reaseguro con respecto a su cartera. Ellas requieren conocer la situación con respecto a sus responsabilidades y obligaciones para con sus asegurados, y ante los reaseguradores, ante la eventual ocurrencia de un desastre.

Estas empresas buscan conocer la denominada PMP, que corresponde a la Pérdida Máxima Probable y ésta se determina en relación a cada riesgo considerado con el objetivo de conocer los montos que deberán manejar en caso de un desastre específico. Estos desastres se pueden manejar individualmente, como el caso de la erupción de un volcán o en grupo, como en el caso de la cartera de incendio que puede también involucrar riesgos relacionados con terremotos, inundaciones, etc.

Para efectos de determinar en qué medida el reaseguro de la compañía le proporciona una adecuada protección, en relación a la naturaleza y monto de los riesgos involucrados, esta evalúa la ocurrencia de eventos y siniestros, puesto que se estima la pérdida máxima probable asociada a la simulación de eventos y siniestros relevantes por ramo, a efectos de determinar si los montos reasegurados son apropiados en relación a la naturaleza y monto de los riesgos.

Así, al momento de buscar un reaseguro, es necesario tener conocimiento de los montos de PMP acumulados de acuerdo a las necesidades de la empresa, por ejemplo por zona, por tipo de cartera (de incendios, de robos, etc.), o contemplando determinado grupo de riesgos. Estos montos acumulados se denominan cúmulos de cartera, y la empresa debe conocerlos para la negociación del reaseguro.

En caso de la ocurrencia de algún desastre la empresa tendría que afrontar un cúmulo de obligaciones importante. Estas aseguradoras deben definir su retención, entre otras razones por la capacidad solvente que tengan.

Por otro lado cabe mencionar que los diferentes tipos de contratos de reaseguros contemplan la problemática desde diferentes puntos de vista, pero siempre avizorando a los cúmulos de cartera. Se tiene por ejemplo el contrato de exceso de pérdida por evento que establece una prioridad por parte de la cedente por encima de la cual el reasegurador se compromete a asumir el siniestro.

Esta modalidad particular de reaseguro permite a la aseguradora protegerse contra los cúmulos de eventos siniestrales en los que se ven implicados varios riesgos individuales asegurados con la misma compañía, generando una suma de pagos que acaba construyendo

un siniestro de gran tamaño. Se usan también para aquellos casos en los que se quieren cubrir riesgos catastróficos, como terremoto, inundación, huracán, terrorismo, etc.

## 6. Metodología

### 6.1 Elaboración de las coberturas de riesgo

En lo que se refiere a la elaboración de las coberturas, se debe distinguir dos tipos, la información primaria y la información secundaria.

La información primaria corresponde a la cartografía que se debió generar a partir de información cartográfica, información relacionada y conocimiento sobre riesgos. Por otro lado la información secundaria que es aquella información ya elaborada que se obtuvo por investigación. Para ambos casos se procedió a una valoración de los elementos de riesgo, de acuerdo al método AHP – Saaty, que se explica en detalle, con la finalidad de generar las coberturas de riesgo finales.

Por otro lado, el proceso de asignación de prioridades a cada componente de riesgo considerado tiene utilidad al momento de realizar un análisis espacial (concretamente “Álgebra de Mapas”), cuyo resultado final son coberturas que engloban la información cartográfica y sus pesos asignados. El proceso de álgebra de mapas también se explica más adelante.

- **Método de análisis multicriterio (AHP - Saaty)**

En el tratamiento de la información cartográfica fue necesario contar con un método de normalización que permita realizar comparaciones entre los diferentes elementos de riesgo para lograr una valoración adecuada.

El método elegido fue el análisis multicriterio por jerarquías (AHP por sus siglas en inglés: Analytic Hierarchy Process) propuesto por el Dr. Thomas Saaty en el 1971. Este método se distingue por la manera de determinar el peso de los criterios considerados y procede por combinaciones binarias de cada nivel de una jerarquía en relación con los elementos del nivel superior.

Este método tiene varias ventajas, entre las cuales se puede mencionar las siguientes<sup>14</sup>:

- Unidades de medida variadas: Cuantitativas y cualitativas, valores pueden ser relativos o absolutos para establecer prioridades.
- Estructura jerárquica de base: Clasifica los elementos de un sistema en diferentes niveles y en grupos de características similares.

---

<sup>14</sup> Información sobre ventajas de AHP-Saaty consultada de <http://www.ctn.etsmtl.ca/cours/mgc-800/Ch5%20MGC-800.ppt> (Traducción y resumen elaborados para el proyecto)

- Interdependencia: Permite considerar la interdependencia de los elementos.
- Consistencia: Permite asegurar una consistencia lógica de los juicios utilizados.

El método de cálculo consiste en calificar uno a uno los elementos con respecto a los elementos relacionados del nivel superior con el objetivo de calificar la importancia relativa de uno con respecto a otro.

Para aquello se debe determinar una jerarquía adecuada, la cual se presenta en lo referente al actual proyecto en el Anexo 5.

Para la determinación de la calificación se utilizó la siguiente escala numérica y verbal:

<b>Escala de calificación de criterios</b>	
<b>ESCALA NUMÉRICA</b>	<b>ESCALA VERBAL</b>
1	Igual importancia de los dos elementos
3	Un elemento es un poco más importante que el otro
5	Un elemento es más importante que el otro
7	Un elemento es mucho más importante que el otro
9	Un elemento es absolutamente más importante que el otro
2,4,6,8	Valores intermedios

Cuadro 3 .- Escala utilizada para la calificación de los elementos de riesgo (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

La calificación debe dar prioridad al componente numérico, siendo la escala verbal únicamente una referencia.

Sin embargo el método tiene resultados acertados y coherentes si se utiliza una escala diferente (como fue el caso para el actual proyecto para el riesgo de incendios, donde la calificación se hizo del 1 al 5 sin que exista una escala verbal relacionada, y donde no se realizaron comparaciones entre todos los elementos sino a cada elemento considerado por su cuenta en relación al riesgo total)

Como se mencionó antes, las comparaciones pueden realizarse entre todos los criterios comparados, debiendo completar una matriz que los involucre a todos, de la siguiente forma:

	C1	C2	...	CN
C1	1	a(1,2)	...	a(1,N)
C2	a(2,1)	1	...	a(2,N)
...	...	...	1	...
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1

Cuadro 4 .- Criterios y calificaciones en una matriz de Saaty (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

Los elementos “C1, C2, ..., CN” corresponden a los N criterios a analizar. Las casillas en los que se ingresan los valores de calificación corresponden a “a(i,j)”, de acuerdo a la “Escala de calificación de criterios” (Ver Cuadro 3) o a otra escala.

Con la calificación, para una comparación entre dos elementos Ci y Cj se obtendrá un valor numérico entre 1 y 9. Por lo tanto si un criterio Ci es 5 veces más importante que un segundo criterio Cj, el valor de la casilla a(i,j) será de 5, y dado que es una matriz recíproca el valor de la casilla a(j,i) será de 1/5.

Por lo tanto la matriz se completaría como se muestra en el siguiente cuadro, donde además se señala un paso posterior en el proceso de valoración del riesgo, que es la sumatoria por columnas de las calificaciones (wi):

	C1	C2	...	CN
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)
...	...	...	1	...
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1
$\Sigma$	w1=a(1,1)+ ...+a(N,1)	w2= a(1,2) +...+a(N,2)	...	wN=a(1,N)+...+a(N,N)

Cuadro 5 .- Método para completar la matriz de calificación de Saaty (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

A continuación se debe calcular el denominado “Vector de prioridad Wj” y la sumatoria W de sus elementos, que se obtienen como se muestra en el siguiente cuadro:

	C1	C2	...	CN	WJ
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)	$W1=(a(1,1)*a(1,2)*...*a(1,N))^{(1/N)}$
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)	$W2=(a(2,1)*a(2,2)*...*a(2,N))^{(1/N)}$
...	...	...	1	...	...
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1	$WN=(a(N,1)*a(N,2)*...*a(N,N))^{(1/N)}$
$\Sigma$	w1	w2	...	wN	$W=W1+W2+...+WN$

Cuadro 6 .- Obtención del Vector de Prioridades Wj y de la sumatoria de sus elementos W (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

Dentro de la metodología propuesta por Saaty, los elementos del Vector de Prioridades deben normalizarse, ya que los valores hasta ahora obtenidos difieren de acuerdo de la escala que se haya utilizado (en el caso de utilizar varias escalas de comparación entre elementos). La normalización se da según el método propuesto a continuación, de donde se obtiene el Vector de Prioridades Normalizado Tj y la sumatoria de sus componentes T:

	C1	C2	...	CN	WJ	TJ
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)	W1	$T1=W1/W$
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)	W2	$T2=W2/W$
...	...	...	1	...	...	...
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1	WN	$TN=WN/W$
$\Sigma$	w1	w2	...	wN	W	$T=T1+T2+...+TN=1$

Cuadro 7 .- Obtención del Vector de Prioridades Normalizado Tj y de la sumatoria de sus elementos T (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

El Vector de Prioridades Normalizado contiene ya los valores de calificación que se requieren para el proyecto actual. Saaty propone además unos pasos complementarios que se utilizan para determinar la coherencia de los resultados, analizando la coherencia de los juicios desde los cuales se realizó el proceso.

Se debe calcular a continuación  $\lambda$ , que es un indicador de la consistencia de la matriz, donde el valor ideal a alcanzarse es N.  $\lambda$  se calcula como se indica abajo:

	C1	C2	...	CN	Wj	Tj	$\lambda_i$
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)	W1	T1	$\lambda_1=T_1*w_1$
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)	W2	T2	$\lambda_2=T_2*w_2$
...	...	...	1	...	...	...	...
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1	WN	TN	$\lambda_N=T_N*w_N$
$\Sigma$	w1	w2	...	wN	W	T	$\lambda=\lambda_1+\lambda_2+\dots+\lambda_N$

Cuadro 8.- Obtención de  $\lambda$  (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

Después se debe determinar IC, que corresponde al Índice de Coherencia que se calcula como se muestra a continuación:

	C1	C2	...	CN	WJ	TJ	$\lambda_i$	IC
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)	W1	T1	$\lambda_1$	$(\lambda-N)/(N-1)$
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)	W2	T2	$\lambda_2$	
...	...	...	1	...	...	...	...	
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1	WN	TN	$\lambda_N$	
$\Sigma$	w1	w2	...	wN	W	T	$\lambda$	

Cuadro 9.- Obtención del Índice de Coherencia IC (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

IC no debe ser muy grande, su interpretación puede darse como “mientras más grande sea IC, menos coherente será la matriz”.

Finalmente, se debe determinar CR, que es el Cociente de Coherencia. El mismo se da comparando IC con IA, siendo este último un Índice Aleatorio, que corresponde a valores críticos propuestos por Saaty y obtenidos mediante simulaciones, en función del tamaño de la matriz, es decir de N. Los valores de IA se muestran a continuación:

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IA	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Cuadro 10.- Valores de IA (Valores calculados y propuestos por Saaty)



Así finalmente, el proceso de normalización utilizado termina con el cálculo de CR:

	C1	C2	...	CN	WJ	TJ	$\lambda_i$	IC	CR
C1	1	1/a(2,1)	...	1/a(N,1)	W1	T1	$\lambda_1$		
C2	a(2,1)	1	...	1/a(N,2)	W2	T2	$\lambda_2$		
...	...	...	1	...	...	...	...		
CN	a(N,1)	a(N,2)	...	1	WN	TN	$\lambda_N$		
$\Sigma$	w1	w2	...	wN	W	T	$\lambda$		

Cuadro 11.- Obtención del Cociente de Coherencia CR (Tomado de la metodología propuesta por Saaty)

La interpretación de CR sería como “la probabilidad de que la matriz haya sido completada aleatoriamente”. Saaty recomienda que este valor no sobrepase el 10% (0.10).

De esta forma, si CR cumple con el requerimiento de Saaty, se pueden usar los valores de prioridad obtenidos. Sino, los juicios iniciales de comparación deberán verificarse.

Es necesario mencionar además que para calificar la matriz se debe contar con la participación de al menos un experto en el tema a tratar y conocedor de la problemática del proyecto, y de la jerarquía definida.

- **Consideraciones sobre los elementos a analizar para obtener las coberturas de riesgo**

Si bien en todo el trabajo la información se va a estructurar bajo un criterio único, es decir en una escala de riesgo (1 a 5), no toda la información se pudo obtener con la misma escala de nivel de riesgo.

Pero al momento de realizar operaciones entre coberturas, fue necesario equipararlas, a la misma escala del proyecto. Para ello fue necesario analizar la naturaleza del elemento considerado, y la escala original de riesgo.

Así si se encontraban dos categorías, por ejemplo “menor” y “mayor”, la valoración de riesgo correspondiente a “mayor” será de 2.5 y la otra de 5. En el caso de haber 3 categorías, por ejemplo “Bajo”, “Medio” y “Alto”, la valoración del riesgo será de 1.67, 3.33 y 5 respectivamente. Es decir, siempre la valoración de riesgo más alta será de 5, y a los otros niveles de riesgo se les asignarán valoraciones de acuerdo a la cantidad de categorías.

- **Estructura general de las coberturas finales de riesgo**

Como resultado de los procesos de tratamiento de la información cartográfica, se deben obtener aquellas coberturas que servirán para la herramienta SIG.

Las mismas deberán tener una estructura estándar, para todos los riesgos, y la misma se explica en este punto.

La escala utilizada para la valoración y la calificación del riesgo es aquella determinada con anterioridad, en el siguiente cuadro:

Riesgo	Valoración
Muy Alto	5
Alto	4
Mediano	3
Bajo	2
Muy Bajo	1

Cuadro 12.- Escala de valoración y calificación del riesgo (José Luis Aragón)

La estructura básica de las tablas correspondientes a las coberturas de riesgo estará dada por los siguientes campos:

Campo	Tipo	Tamaño
Id	"Number"	-
Riesgo_xx	"Number"	1
Calificación	"String"	9

Cuadro 13.- Estructura de las tablas de las coberturas de riesgo

El campo "Id" corresponde a un identificador propio del sistema. El campo "Riesgo\_xx" (donde xx se reemplaza por el nombre del riesgo tomado en cuenta) contiene la valoración del riesgo (1 a 5), y el último campo contiene en cambio su correspondiente calificación (Muy Bajo a Muy Alto).

- **Álgebra de mapas**

La información cartográfica (coberturas) puede ser sujeta de cálculos y análisis, al asignarse pesos a las coberturas temáticas y reordenar la información espacial asignándole un valor como resultado de un proceso de cálculo mediante un modelo matemático.

El objetivo final, en lo referente al presente proyecto, es necesariamente una cobertura en formato "Shapefile" (es decir de tipo vectorial, utilizada por ArcView que es la herramienta SIG utilizada), que se integrará al resto de componentes en la herramienta SIG final. Pero el proceso tiene varios pasos y condiciones que se deben considerar.

Esta metodología fue utilizada para generar todas las coberturas de riesgo, luego de asignar prioridades (pesos) a cada elemento involucrado mediante el "Método de Análisis Multicriterio AHP-Saaty".

Para un riesgo cualquiera se debe determinar con anterioridad una jerarquía en la cual se analice los elementos involucrados. Para el caso del proyecto actual por ejemplo se ha definido la jerarquía propuesta en el Anexo 5.

Así para un riesgo "Ri" se tendrá N elementos asociados: E1, E2, ..., EN, cuyas coberturas temáticas ya se deben tener a disposición en formato "Shapefile".

Estas coberturas temáticas, deberán ser convertidas a "Grid", utilizando la opción "Convert to Grid" disponible al activar la extensión "Spatial Analyst" en el ambiente de ArcView.

Un "Grid" es un objeto que "contiene información espacial en un formato raster, cuyo espacio está dividido en celdas cuadradas, y a cada celda se le asigna datos numéricos. Existe en un sistema de coordenadas cartesianas, y tanto las columnas como las filas son paralelas a los ejes del sistema de coordenadas"<sup>15</sup>.

Para su generación es necesario especificar el tamaño de las celdas cuadradas, es decir de sus lados. Para el proyecto se ha utilizado un tamaño de 5 metros, que a la escala que se trabaja corresponde en cartografía a 0.5 milímetros, que se puede asumir como el espacio mínimo discernible. (Se probó también con 3 metros, pero el resultado final no difirió notablemente del primero, no así el tiempo de trabajo ni la carga de los archivos).

Así se tendrá a disposición N "Grids" correspondientes a cada elemento Ei considerado.

Estos "Grids" deben contener la información del elemento de riesgo que se vaya a contemplar, es decir será necesario que el valor a asignar a su celda deba referirse a su valoración del riesgo.

Por tratarse de coberturas de diferente alcance espacial (no todas abarcan los límites de la ciudad), se generan espacios en los cuales las celdas no contienen información referente a un elemento contemplado. Para que el proceso se desarrolle adecuadamente, esto se debe evitar ya que estas celdas no serán parte del álgebra de mapas, pues no contienen un valor

---

<sup>15</sup> Traducido de la ayuda de ArcView 3.2 GIS

numérico. Es necesario realizar una reclasificación de la información y asignar a las celdas sin calificación de riesgo, para la extensión de la ciudad, el valor de "0", que difiere de "No Data" o valor nulo. Esto se debe realizar para cada "Grid" usando la opción "Reclassify". Es necesario tomar en cuenta que los nuevos valores a asignarse no deben ser diferentes de los valores iniciales de riesgo, simplemente se debe cambiar el valor "No Data" a "0".

Una vez realizada esta operación, se obtienen N nuevos "Grids" cuyos valores asignados son numéricos y contienen la información relevante al elemento de riesgo considerado. Por lo tanto ya es posible desarrollar el "Álgebra de mapas", proceso que se refiere al "conjunto de operaciones definidas sobre datos espaciales para el análisis y síntesis de la información espacial"<sup>16</sup>, es decir será posible "sumar" los valores de riesgo de acuerdo a la ubicación geográfica.

Esta se realiza mediante la herramienta "Map Calculator" (disponible con la extensión Image Analyst) que permite, mediante una expresión de cálculo correspondiente al modelo que se elija, realizar operaciones entre aquellas coberturas espaciales ("Grids") que se deseen tomar en cuenta.

El modelo general fue el siguiente:

$$GRi = t1 * GE1 + t2 * GE2 + \dots + t3 * GE3$$

*con*

*GRi : Grid correspondiente a Ri*  
*GEi : Grid correspondiente a Ei*  
*ti : Peso correspondiente a Ei*

Fig. 4.- Modelo general para el álgebra de mapas

---

<sup>16</sup> <http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Diccionarios/Glosario.htm>

El modelo utiliza matemáticamente un valor de riesgo ubicado en la tabla correspondiente al “Grid”, que en este caso se da mediante la escala definida en el Cuadro 12 (a continuación se indica además el color asociado a cada nivel de riesgo):

Riesgo	Valoración	color asociado
Muy Alto	5	
Alto	4	
Mediano	3	
Bajo	2	
Muy Bajo	1	

Cuadro 14.- Escala de valoración del riesgo y colores asociados

Así, la cobertura resultante de este cálculo tendrá en las celdas que la constituyen una suma de los criterios involucrados y cuyo peso final será un reflejo de esta sumatoria.

A continuación se deben normalizar los valores obtenidos mediante una reclasificación (utilizando de nuevo la herramienta “Reclassify”), dividiendo los mismos en 5 rangos a los cuales se les dará una calificación definitiva como se muestra en la tabla anterior.

Como paso final se deberá convertir el “Grid” final a formato “Shapefile”, mediante la opción “Convert to Shapefile”. El archivo resultante deberá editarse según criterios de vecindad, puesto que se puede dar el caso de que las coberturas no representen unidades de límites regulares y continuos.

### 6.1.1 Parámetros de tolerancia considerados

Si bien la escala que se eligió para el proyecto fue 1:10000, no todas las coberturas se pudieron conseguir o generar a la escala deseada (sino a escalas más pequeñas o más grandes, para las coberturas temáticas). Por esta razón, al momento de la obtención de las coberturas (en la etapa de digitalización) no se pudo tomar en cuenta el error máximo permisible que corresponde a 0.5 mm que espacialmente corresponde a 5 metros. Las escalas de las coberturas se indican en el Anexo 7.

La referenciación de los clientes se debe realizar con una precisión adecuada (correspondiente a 1:10000) con el objetivo de no caer en errores de confusión de clientes.

## 6.1.2 Información primaria

### 6.1.2.1 Origen de la información

- **Cobertura sobre riesgo de motines y huelgas**

La fuente primaria de puntos conflictivos de la ciudad fue la Central de Radio de la Policía Nacional, ubicada en las instalaciones del Regimiento Quito al norte de la ciudad. Si bien no allí no existía un documento redactado en relación a motines y huelgas, se propuso uno con la información que disponían al momento, es decir de los últimos años. Cabe mencionar que este acercamiento se realizó antes de los disturbios del 20 de abril 2005.

Es decir el documento debió ser complementado con el conocimiento general de los problemas de motines y huelgas que se tiene al habitar la ciudad.

Es así que se obtuvo la lista de sitios conflictivos que se detalla a continuación:

	<b>Sitio de conflicto</b>	<b>Dirección</b>
1	Colegio Mejía	Av. Luis Vargas y Antonio Ante
2	Colegio Montúfar	Av. Napo y Upano
3	Universidad Central	Av. América y Av. Universitaria
4	Universidad Católica	Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
5	Universidad Salesiana	Av. 12 de Octubre N24-22 y Wilson
6	Parque del Arbolito	Av. 6 de Diciembre y Av. Tarqui
7	Congreso Nacional	Av. 6 de Diciembre y Piedrahita
8	Ciespal	Almagro 2155 y Francisco Andrade Marín
9	Corte Suprema de Justicia	Av. Amazonas y UNP
10	Ministerio del Ambiente, Agricultura y Ganadería	Av. Amazonas y Eloy Alfaro
11	Ministerio de Bienestar Social	Robles 850 y Páez
12	Ministerio de Economía y Finanzas	Av. 10 de Agosto 1661 y Jorge Washington
13	Ministerio de Educación y Cultura	San Salvador E6-49 y Eloy Alfaro
14	Ministerio de Energía y Minas y Obras Públicas	Juan León Mera y Av. Orellana
15	Palacio de Carondelet y Ministerio de Gobierno	Benalcázar y Espejo

16	Consejo Provincial	Av. 10 de Agosto 1661 y Antonio Ante
17	Coliseo Rumiñahui	Ladrón de Guevara y Av. Velasco Ibarra
18	Concha Acústica	Av. Alonso de Angulo y Cristóbal Tenorio
19	Tribuna de los Shyris	Av. Los Shyris y Portugal
20	Tribuna del Sur	Av. Tnte. Hugo Ortiz y Av. Angulo
21	Estadio Atahualpa	Av. 6 de Diciembre y Av. Naciones Unidas
22	Estadio Ponciano	Gustavo Lemos y John f. Kennedy
23	Estadio Chillogallo	Rumichaca y Moromoro
24	Plaza San Francisco	Bolívar y Benalcázar

Cuadro 15.- Lugares conflictivos considerados para la cobertura de motines y huelgas

- **Cobertura sobre riesgo de incendios**

Para la elaboración de esta cobertura, se ha utilizado la información cartográfica temática:

	<b>Información</b>	<b>Fuente</b>
1	Centros de acopio de gas	VDMQ <sup>17</sup>
2	Estaciones centralizadas de gas	VDMQ
3	Lugares de expendio de gas	VDMQ
4	Plantas mixtas de almacenamiento	VDMQ
5	Gasolineras	VDMQ
6	Tanques de aeropuerto	VDMQ
7	Tipos de construcción	MSQ <sup>18</sup>

Cuadro 16.- Información contemplada para la elaboración de la cobertura de incendios

Para la información de los 6 primeros temas se recurrió a “La Vulnerabilidad del Distrito

<sup>17</sup> VDMQ: “La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito” \_ Robert D’Ercole y Pascale Metzger

<sup>18</sup> MSQ: “Proyecto para manejo del riesgo sísmico de Quito” \_ EPN, Municipio de Quito, ORSTOM, OYO, GeoHazards International.

Metropolitano de Quito” de Robert D’Ercole y Pascale Metzger, mientras que para el último se recurrió al “Proyecto para manejo del riesgo sísmico de Quito” cuyos autores son: EPN, Municipio de Quito, ORSTOM, OYO, GeoHazards International.

### **6.1.2.2 Captura de la información**

En lo referente a la captura de la información, es necesario mencionar la forma como se obtuvieron las coberturas a partir de la información mencionada antes.

- **Cobertura sobre riesgo por motines y huelgas**

Utilizando la herramienta “Create Buffers” de ArcView 3.2, para el análisis de zonas de influencia de los que pueden ser los sitios más peligrosos en cuanto a motines y huelgas, se determinaron las zonas que pudieran ser influenciadas por cada lugar susceptible por riesgos de motines.

Mediante el módulo mencionado antes, se puede establecer una zona de influencia de acuerdo a un sitio específico y a una distancia determinada.

Se consideró, de acuerdo a conocimientos básicos sobre motines y huelgas, que la distancia desde el centro de la vía hacia los costados que se debe considerar es de aprox. 100 metros. Esta distancia prevé, de acuerdo al posible comportamiento de un grupo humano violento, la posible distancia de afectación vulnerable. Se debe tener en cuenta que existen tal vez lugares desprovistos de paredes altas y que el comportamiento de las personas involucradas en motines y huelgas rara vez está sujeto a un lugar específico, sino más bien a una zona circundante.

De esta forma el procedimiento fue de determinar la vía principal en la cual los motines y huelgas se desarrollan, es decir la avenida o calle que tenga el acceso al sitio problemático o a las instituciones que representan conflictos. A partir de la selección de la porción de vía a considerar, se procedió a crear una zona de influencia de 100 metros hacia ambos lados, obteniéndose una zona de influencia de riesgo.



Se presenta a continuación un ejemplo cartográfico del procedimiento, para la Concha Acústica, al sur de la ciudad:

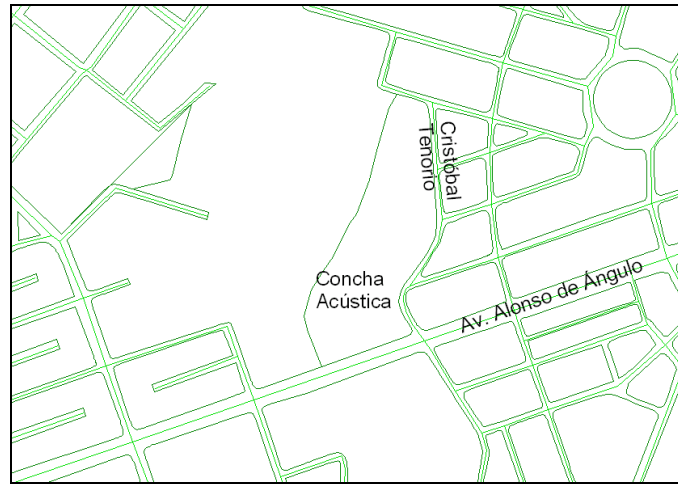


Fig. 5.- Localización de la zona de un sitio conflictivo (Ejemplo Concha Acústica)



Fig. 6.- Determinación de las vías comprometidas con un sitio conflictivo (Ejemplo Concha Acústica)

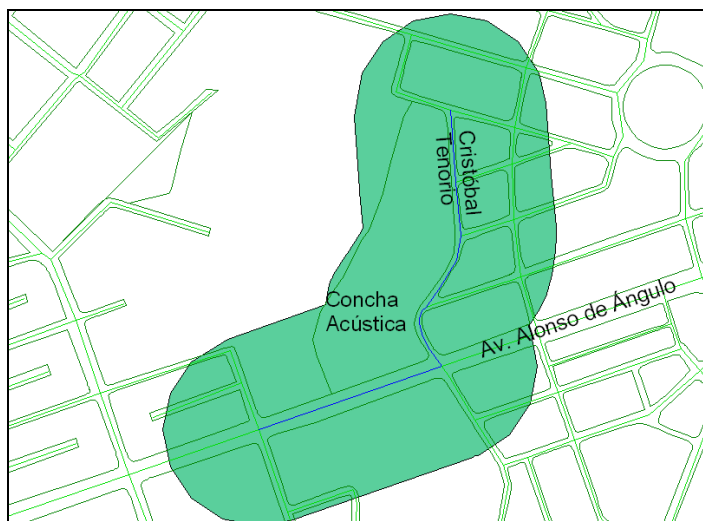


Fig. 7.- Generación de la zona de influencia de un sitio conflictivo (Ejemplo Concha Acústica)

- **Cobertura sobre riesgo por incendios**

La información cartográfica que se usó para la elaboración de la cobertura de incendios fue digitalizada usando el módulo “Image Analyst” de ArcView GIS 3.2, que permite digitalizar en pantalla luego de referenciar una imagen al sistema de coordenadas requerido para el proyecto. Las imágenes consideradas fueron extraídas de las fuentes indicadas mediante escaneo.

Se obtuvieron se esta forma 7 coberturas directamente en formato Shapefile (es decir con extensión “.shp”) que se detallan a continuación:

Tema	Tipo de cobertura	Nombre de la cobertura
Plantas mixtas de almacenamiento	Point	Plantas mixtas almacenamiento.shp
Lugares de expendio de gas	Point	Lugares expendio.shp
Gasolineras	Point	Gasolineras.shp
Estaciones centralizadas de gas	Point	Estaciones centralizadas.shp
Centros de acopio de gas	Point	Centros acopio gas.shp
Trazado poliducto de crudo, SOTE	Line	Trazado poliductos.shp
Tipos de construcción	Polygon	Tipos de construcción.shp

Cuadro 17.- Detalle de la información en formato “Shapefile” usada para la cobertura de riesgo por incendios

El “tipo de cobertura” se relaciona con las entidades que componen la cobertura, que pueden ser de puntos (“Point”), líneas (“Line”) o polígonos (“Polygon”). Aquellos temas de tipo “Point” y “Line” necesitaron de la generación de zonas de influencia, con la herramienta de

“Create Buffers”, en un proceso similar a lo que se realizó para la cobertura de riesgo por motines y huelgas.

Las distancias de las zonas de influencia que se proponen para el estudio de “La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito” de D’Ercole y Metzger, y que se utilizaron en el presente proyecto, se presentan en el siguiente cuadro:

NIVEL DE PELIGRO DECRECIENTE	Fuente de amenaza		Impacto espacial	
	ALMACENAMIENTO DE GAS (MÁS DE 5 M <sup>3</sup> )	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (MÁS DE 20 M <sup>3</sup> )	RADIO ALTO NIVEL DE PELIGRO (M)	RADIO NIVEL DE PELIGRO MODERADO A BAJO (M)
Nivel 1	15.000 m <sup>3</sup>	-	500	1.500
Nivel 2	-	-	400	1.200
Nivel 3	800 – 3.500 m <sup>3</sup>	80.000 m <sup>3</sup>	300	900
Nivel 4	50 – 100 m <sup>3</sup>	5.000 m <sup>3</sup>	200	600
Nivel 5	15 – 50 m <sup>3</sup>	50 – 120 m <sup>3</sup>	100	300
Nivel 6	5 – 10 m <sup>3</sup>	20 – 50 m <sup>3</sup>	50	150

Cuadro 18 .- Distancias consideradas para la cobertura de riesgo por incendios (Tomado de “La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito” \_ Robert D’Ercole y Pascale Metzger)

Dado que no se contó con un inventario detallado de sitios susceptibles a incendios, se asumieron los siguientes radios para cada componente de la actual cobertura:

<b>Tema</b>	<b>Radio alto nivel de peligro (m)</b>	<b>Radio nivel de peligro MEDIO (m)</b>	<b>Radio nivel de peligro bajo (m)</b>
Plantas mixtas de almacenamiento	300	600	900
Lugares de expendio de gas	100	200	300
Gasolineras	100	200	300
Poliducto	100	200	300
Estaciones centralizadas de gas	50	100	150
Centros de acopio de gas	200	400	600
Tanque Aeropuerto	200	400	600

Cuadro 19.- Zonas de influencia consideradas para la cobertura por incendios

Los radios se definieron para generar la información teniendo en cuenta los siguientes aspectos<sup>19</sup>:

- Los centros de acopio se refieren a aquellos lugares que almacenan para la venta una gran cantidad de cilindros de gas (entre 1500-2500 tanques de gas que van hasta 100 m3).
- Las estaciones centralizadas de gas son grandes tanques de gas y pertenecen mayoritariamente a infraestructuras que lo requieren en grandes cantidades como son: servicios turísticos: hoteles, complejos, panaderías, entre otros. La mayoría de estas estaciones se localizan al centro y norte de Quito y son de 1.5 a 5 m3 (localizadas en el norte y nororiente), seguidas de estaciones de 9.2 a 13 m3 (centro-norte y extremo norte).
- Los lugares de expendio de cilindros de gas, se encuentran en mayor número localizados en el sur de Quito, en la Av. Maldonado, Mariscal Sucre, Tnte. Ortiz, sector de Solanda, La Ecuatoriana y Rodrigo de Chávez. Su capacidad de almacenamiento oscila entre 50 tanques hasta 300 tanques (2,40 m3 hasta 26,6 m3).
- Las gasolineras pueden referirse a estaciones pequeñas y gasolineras de

---

<sup>19</sup> <http://www.ambiente.gov.ec/AMBIENTE/legislacion/docs/UNITAR/anexoc22.pdf> (Resumen elaborado para el proyecto)

mayor capacidad (mayor a 5 surtidores). La cantidad de surtidores están relacionados muchas veces con la capacidad de almacenamiento de gasolina, aunque no existe una relación directa en todos los casos. Así se puede estimar que una gasolinera con gran cantidad de surtidores (20- 22) almacena hasta 100 m<sup>3</sup> o puede descender hasta 60 m<sup>3</sup>.

- Plantas mixtas de almacenamiento: son plantas de almacenamiento de combustible mixto: gas y gasolina (como el Beaterio).
- En lo referente a los tanques de aeropuerto, no se contaba con un radio de riesgo alto, bajo y medio, por lo que se usó un rango similar a los centros de acopio de gas, dado el alto octanaje y el volumen grande de combustible. De manera similar, se asumió para el poliducto las mismas distancias que para las gasolineras<sup>20</sup>.

### **6.1.2.3 Estructuración de la información**

- **Cobertura sobre riesgo de motines y huelgas**

La información cartográfica contenida en el proyecto debe discriminar, entre los lugares considerados, aquellos que implican un riesgo más grave que otros.

Para valorar a cada zona se procedió a determinar, entre alto, medio y bajo (numéricamente 3, 2 y 1), la incidencia de los siguientes aspectos: importancia, magnitud y frecuencia. Estos aspectos se detallan a continuación:

- Importancia (I): se refiere al hecho de comprometer alguna zona crítica de la ciudad, como puede ser la matriz de alguna entidad estatal, o porque involucra intereses generales.
- Magnitud (M): se refiere a la violencia de los disturbios, al grado de represión policial y/o militar que se requiere, o porque la extensión que se pudiera eventualmente involucrar es más grande.
- Frecuencia (F): se refiere a la frecuencia con la que se presentan disturbios en un lugar específico.

---

<sup>20</sup> Entrevista al Inspector Víctor Erazo, del Cuerpo de Bomberos de Quito

Se llegó a la siguiente valorización:

	Sitio de conflicto	I		M		F	
		Alto	2	Alto	3	Alto	3
1	Universidad Central	Alto	2	Alto	3	Alto	3
2	Congreso Nacional	Alto	3	Alto	3	Alto	3
3	Palacio de Carondelet y Ministerio de Gobierno	Alto	3	Alto	2	Alto	3
4	Colegio Mejía	Bajo	1	Alto	3	Alto	3
5	Colegio Montúfar	Bajo	1	Alto	3	Alto	3
6	Universidad Católica	Alto	1	Alto	2	Bajo	1
7	Universidad Salesiana	Alto	1	Alto	2	Bajo	2
8	Parque del Arbolito	Alto	2	Bajo	3	Alto	3
9	Corte Suprema de Justicia	Alto	3	Alto	3	Bajo	1
10	Tribuna de los Shyris	Bajo	1	Alto	1	Alto	2
11	Tribuna del Sur	Bajo	1	Alto	1	Alto	2
12	Estadio Atahualpa	Bajo	1	Alto	2	Alto	3
13	Estadio Ponciano	Bajo	1	Alto	2	Alto	3
14	Estadio Chillogallo	Bajo	1	Alto	2	Alto	3
15	Ciespal	Alto	2	Bajo	3	Bajo	1
16	Ministerio del Ambiente, Agricultura y Ganadería	Alto	3	Bajo	1	Bajo	1
17	Ministerio de Bienestar Social	Alto	3	Bajo	2	Bajo	1
18	Ministerio de Economía y Finanzas	Alto	3	Bajo	2	Bajo	1
19	Ministerio de Educación y Cultura	Alto	3	Bajo	2	Bajo	1
20	Ministerio de Energía y Minas y Obras Públicas	Alto	3	Bajo	2	Bajo	1
21	Consejo Provincial	Bajo	3	Alto	1	Bajo	2
22	Coliseo Rumiñahui	Bajo	1	Alto	1	Bajo	2
23	Concha Acústica	Bajo	1	Alto	2	Bajo	2
24	Plaza San Francisco	Bajo	1	Alto	1	Alto	2

Cuadro 20.- Calificación y valoración de los sitios conflictivos

De acuerdo a la valoración del riesgo, para el álgebra de mapas se utilizaron los siguientes pesos:

<b>Riesgo por motines y huelgas</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Magnitud	0.307
Importancia	0.186
Frecuencia	0.507

Cuadro 21 .- Riesgo por motines y huelgas (Ing. Cruz, José Luis Aragón)

Y el resultado final es el siguiente:

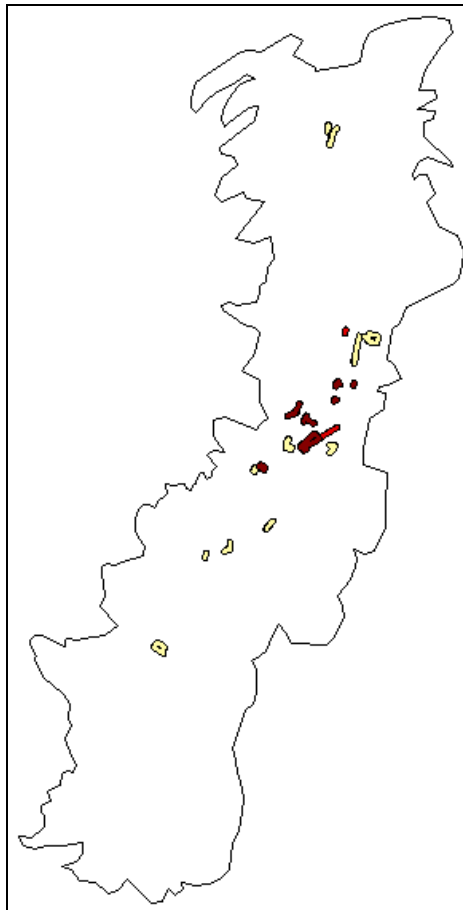


Fig. 8.- Cobertura de riesgo por motines y huelgas

- **Cobertura sobre riesgo de incendios**

Tanto la exposición a productos peligrosos (gasolineras, centros de acopio, poliducto, planteas mixtas, estaciones centralizadas, tanques de aeropuerto, lugares de expendio), como el riesgo de incendios por tipo de construcción predominante, se trataron en función de la

escala propuesta en el Cuadro 12 y de acuerdo a la metodología de álgebra de mapas.

Para el caso del tipo de construcción, la valoración se muestra en el siguiente cuadro:

<b>Tipo de construcción</b>	<b>Riesgo asociado</b>	<b>Calificación</b>
Acero	Bajo	2
Adobe	Medio	3
Concreto armado	Bajo	2
Construcción informal	Alto	4
Mampostería no reforzada	Medio	3
No construido	Bajo	2
Parque	Bajo	2

Cuadro 22 .- Riesgo de incendios asociado a cada tipo de construcción (Entrevista al Inspector Víctor Erazo, del cuerpo de Bomberos de Quito)

Habiendo obtenido las coberturas correspondientes a cada tipo de riesgo relacionado con incendios (zonas de influencia), con sus componentes de valoración de riesgo, se procedió a realizar el álgebra de mapas para obtener así una cobertura final de riesgo por incendio. (Ver Fig. 9).



Los coeficientes que se usaron para realizar el álgebra de mapas, para sumar y reclasificar las coberturas (de acuerdo al método de valoración de Saaty) se muestran a continuación:

<b>Riesgo por incendios</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Tipo de construcción	1
Poliducto	4
Gasolineras	3
Centros de acopio de gas	3
Empresas que expenden productos peligrosos	2
Estaciones centralizadas	2
Lugares de expendio	3
Plantas mixtas de almacenamiento	2

Cuadro 23 .- Coeficientes para la cobertura de riesgo por incendios (Entrevista al Inspector Víctor Erazo, del cuerpo de Bomberos de Quito)

Y el resultado final es el siguiente:

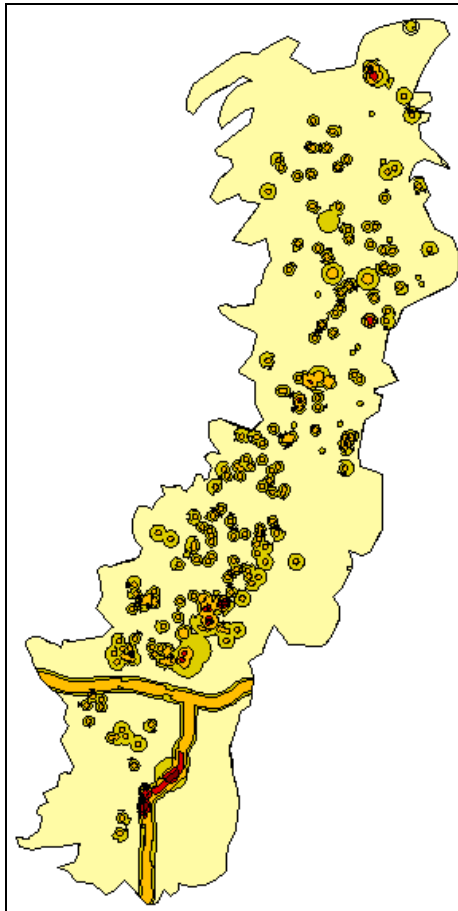


Fig. 9.- Cobertura por riesgo de incendios

## 6.1.3 Información secundaria

### 6.1.3.1 Origen de la información

- **Cobertura sobre riesgo sísmico, riesgo volcánico, riesgo por terrenos inestables y riesgo por inundaciones**

Existen en la ciudad varias entidades que han desarrollado proyectos relacionados con los riesgos que se consideran para el presente proyecto. De entre los principales, que fueron consultados para la realización del presente proyecto, se tiene a la Defensa Civil, al Instituto Geofísico y al IRD (“Institut de la Recherche pour le Développement”) ex ORSTOM. Toda la información que no fue generada fue provista por estas instituciones.

La principal fuente de información, por la relación de su contenido con los requerimientos de este proyecto, es “LA VULNERABILIDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”, de la autoría de Robert D’Ercole y Pascale Metzger del IRD

(ex Orstom) y que corresponde a un trabajo de la Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Esta publicación es la fuente de las coberturas: Terrenos Inestables y Riesgo Sísmico, Inundaciones (menos por criterio de pendientes es decir eventos e insuficiencia de colectores) ya que están estructurados de forma adecuada para los requerimientos de este proyecto.

En lo referente al riesgo volcánico la información provino de los mapas puestos a disposición del público en el Instituto Geofísico (para el Volcán Pichincha) y de mapas de peligro volcánico cedidos por la Defensa Civil (Ninahuilca y Pululahua). Las coberturas de caída de ceniza por los volcanes del Reventador y del Cotopaxi no se debieron consultar puesto que las mismas involucran a toda la ciudad, sino solo sus características.

### **6.1.3.2 Captura de la información**

- **Cobertura sobre riesgo sísmico, riesgo volcánico, riesgo por terrenos inestables y riesgo por inundaciones (eventos e insuficiencia de colectores)**

En el caso de estas coberturas secundarias, debido a sus formatos y fuentes variados se debieron utilizar varias técnicas de captura de información según los requerimientos del caso.

En el caso de las coberturas de riesgo por terrenos inestables, estabilidad geomorfológica, y la información relacionada con curvas de nivel en la ciudad (cada 5 metros), las coberturas fueron proporcionadas por Seguridad Ciudadana, cuyas oficinas se encuentran en el Itchimbía, sector El Dorado.

Por otro lado las coberturas de riesgo sísmico (microzonificación, tipos de construcción, áreas licuefactibles) y riesgo por inundaciones fueron digitalizadas en pantalla utilizando la extensión "Image Analyst", usando los mapas escaneados provistos por la defensa civil para los volcanes Ninahuilca y Pululahua. Para el volcán Pichincha, la digitalización se realizó en una mesa digitalizadora con el mapa adquirido el en Instituto Geofísico.

- **Cobertura sobre riesgo por inundaciones (criterio de pendientes)**

Las inundaciones se pueden dar por acumulación de agua porque una zona tiene una pendiente poco pronunciada, lo que dificulta su evacuación rápida por gravedad.

Para la determinación de las zonas susceptibles de sufrir inundaciones por tener pendientes poco pronunciadas, el criterio básico es que un terreno de menos de 1.5% de pendiente se puede considerar plano y por ende inundable.

Para hacerlo se procedió a la generación de un "MDE" (Modelo Digital de Elevación) a

través de un “TIN” (Red de Triángulos Irregulares, siglas en inglés), teniendo como información de origen la cobertura de curvas de nivel cada 5 m.

Un “MDE” es una “representación cuantitativa en formato digital de la superficie terrestre, contiene información acerca de la posición (X, Y) y la altitud Z de los elementos de la superficie”<sup>21</sup>.

El “TIN” se genera a partir de puntos (que pertenecen a las curvas de nivel) de los cuales se conoce su ubicación y altura, para luego desarrollar una triangulación e interpolación. La triangulación permite generar caras triangulares de las cuales se puede conocer su pendiente y por lo tanto clasificarlos de acuerdo a este criterio. En la figura que se presenta a continuación se puede observar las zonas con pendientes hasta 1.5% en color verde:

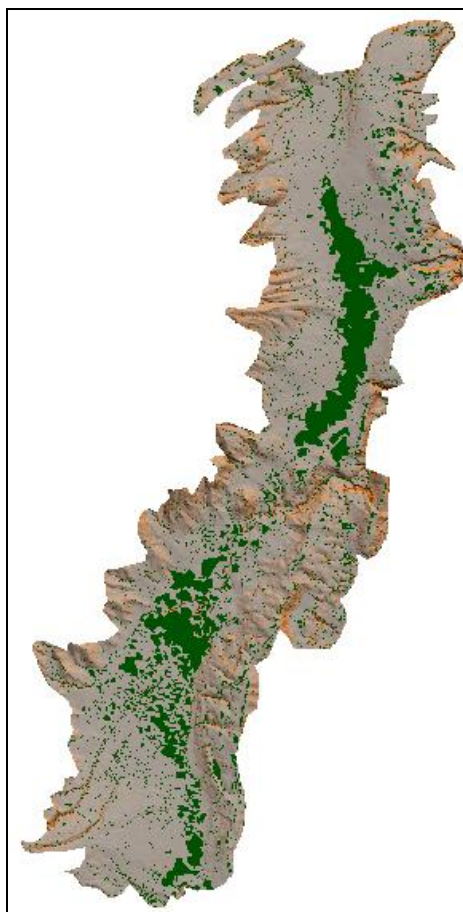


Fig. 10.- Zonas con pendientes menores a 1.5%

Cómo se puede observar, existen varias zonas a lo largo de la ciudad que presentan pendientes que se pueden considerar inundables.

Pero no todas son zonas de planas, ya que pueden más bien corresponder a zonas

---

<sup>21</sup> <http://iit.jalisco.gob.mx/html/glosario/m.html>

que han sido generadas por el método de triangulación utilizado sin representar la realidad.



Fig. 11.- Problemas presentados por el método de triangulación

Como se puede apreciar en la figura anterior (Fig. 11), se generan zonas con pendientes menores a 1.5% en lugares donde no corresponden, por ejemplo en las mismas curvas y entre curvas pero de área despreciable.

El "TIN" que muestra pendientes ("Slopes") en ArcView, para ser objeto de tratamiento espacial, debe primero convertirse a "Grid". La conversión se realizó mediante la herramienta "Derive Slope" de la extensión "3D Analyst" utilizando un tamaño de celda de 5m. Este "Grid" contiene toda la información de pendientes del "TIN" y permite su reclasificación con el objetivo de separar del resto aquellas zonas consideradas como planas, reclasificación que dio como resultado el siguiente GRID:

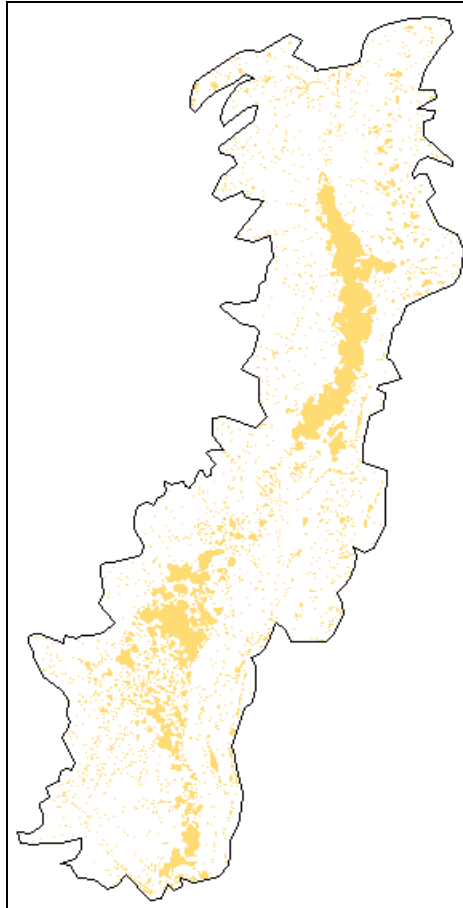


Fig. 12.- GRID de reclasificación de pendientes

En esta figura se muestra la información de pendientes inferiores a 1.5% con el color amarillo, en blanco las zonas donde no existe información o las pendientes son mayores.

De esta forma se puede vectorizar el tema. Este proceso se realizó convirtiendo el “Grid” reclasificado a “Shapefile”.

A continuación se procedió a corregir el tema resultante, que contiene polígonos que corresponden a las zonas cuyas pendientes son inferiores a 1.5%, de aquellos errores que se mencionaron anteriormente. El primer criterio de corrección fue la eliminación de todos aquellos elementos cuya área era inferior a 250000 m<sup>2</sup>, el equivalente a 25 hectáreas, que en una ciudad puede definirse como una zona<sup>22</sup>. Las zonas en la realidad no pueden tener discontinuidades, vacíos y pliegues bruscos en sus límites, por lo que se debió asumir la continuidad de las zonas y generar unidades que representen mejor el comportamiento de una inundación. El resultado que se obtuvo fue el siguiente (se muestra el tema antes y después de la eliminación de los elementos despreciados):

---

<sup>22</sup> Entrevista al Arq. Washington Rodríguez

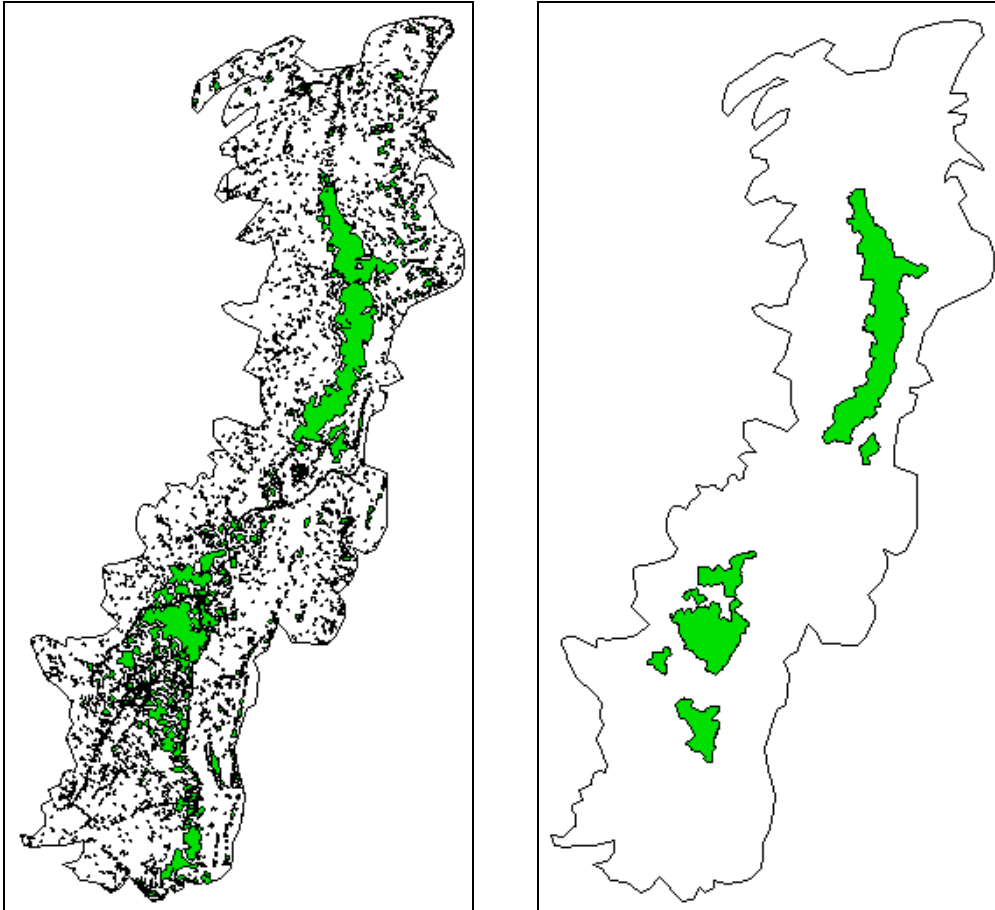


Fig. 13.- Eliminación de zonas con área despreciable

### 6.1.3.3 Estructuración de la información

- **Cobertura sobre riesgo sísmico**

La amenaza de sismos tiene varios elementos que se deben tomar en cuenta, de los cuales para el proyecto por motivos de disponibilidad de la información solo se contemplaron dos.

Para comenzar se encuentra la cobertura de tipos de construcción que contiene la siguiente información en lo referente a riesgo sísmico:

<b>Tipo de construcción</b>	<b>Riesgo asociado</b>	<b>Valoración</b>
Acero	Muy Bajo	1
Adobe	Alto	4
Concreto armado	Medio	3
Construcción informal	Muy Alto	5
Mampostería no reforzada	Muy Alto	5
No construido	-	-
Parque	-	-

Cuadro 24 .- Riesgo sísmico asociado a cada tipo de construcción (Entrevista al Arq. Washington Rodríguez, Constructora Habitat – Riobamba)

La microzonificación sísmica en cambio, permite considerar el tipo de suelo sobre el cual se asienta un bien asegurado, y por ende la transmisión de ondas sísmicas dependerá de las mismas. Se tiene tres casos: roca y suelo endurecido, suelo intermedio y suelo blando:



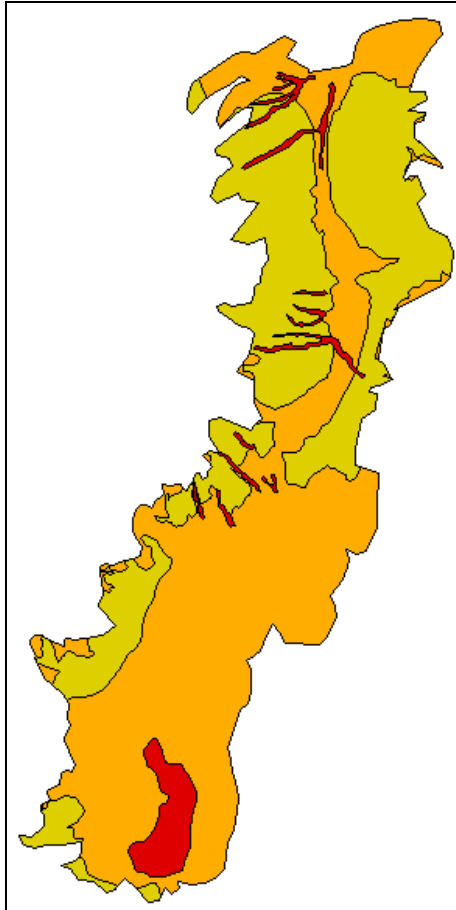


Fig. 14.- Microzonificación sísmica de la ciudad

La valoración del riesgo resultó de la siguiente forma:

<b>Tipo de suelo</b>	<b>Riesgo asociado</b>	<b>Valoración</b>
Roca y suelo endurecido	Bajo	1.67
Suelo intermedio	Medio	3.33
Suelo blando	Alto	5

Cuadro 25.- Riesgo sísmico asociado a cada tipo de suelo (José Luis Aragón)

Así se procedió a generar la cobertura resultante, mediante una transformación de la información vectorial a formato raster, y realizando una suma de mapas.

Para aquello se priorizó cada riesgo según los siguientes pesos, obtenidos mediante la matriz de Saaty (Ver Anexo 6):

<b>Riesgo sísmico</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Tipo de suelo	0.333
Tipos de construcción	0.667

Cuadro 26.- Cuadro de pesos de elementos tomados en cuenta para el riesgo sísmico (Ing. Mario Cruz – José Aragón)

Así el resultado obtenido luego de la suma de mapas fue el siguiente:

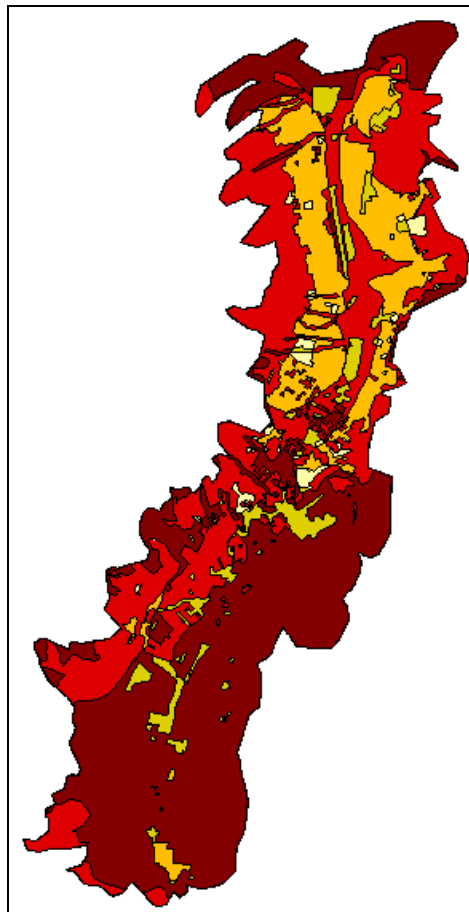


Fig. 15.- Cobertura de riesgo sísmico en la ciudad

- **Cobertura sobre riesgo volcánico**

La cobertura por riesgo volcánico tiene que ver específicamente con cinco volcanes: Pululahua, Ninahuilca, Pichincha, Cotopaxi y Reventador. En cada caso se presenta las características de su información asociada<sup>23</sup>:

- **Volcán Pululahua**

En la ciudad solo se puede identificar una zona hacia el norte correspondiente a un riesgo menor por caída de piroclastos, por lo que su afectación es poca y además poco probable ya que su última actividad se dio hace 2000 a 2500 años, y antes de esto hace 6000 años, por lo que su periodo de retorno sería de 3500 y faltarían al menos 1000 años para que vuelva a estar activo. La cobertura correspondiente se muestra a continuación:



Fig. 16.- Zona afectada por caída de piroclastos del Volcán Pululahua

---

<sup>23</sup> La información de periodos de retorno se determinó mediante el Anexo 3

La zona que observa corresponde al límite de menor peligro de caída de piroclastos, por lo que su valorización de riesgo quedará como sigue:

Amenaza	Riesgo asociado	Valoración
Caída piroclastos Pululahua	Menor	2.5

Cuadro 27 .- Riesgo volcánico asociado al volcán Pululahua (IG – EPN, José Luis Aragón)

- **Volcán Ninahuilca**

De manera similar a lo expresado para el volcán Pululahua, la afectación del Ninahuilca será poca y localizada en una pequeña parte hacia el sur de la ciudad. En la misma se puede evidenciar riesgo por caída de piroclastos y además riesgo por flujo de piroclastos y de lava. Y de acuerdo a su posible periodo de retorno, su próxima actividad eruptiva tendrá lugar en 1500 años. La afectación debida a este volcán se muestra a continuación:

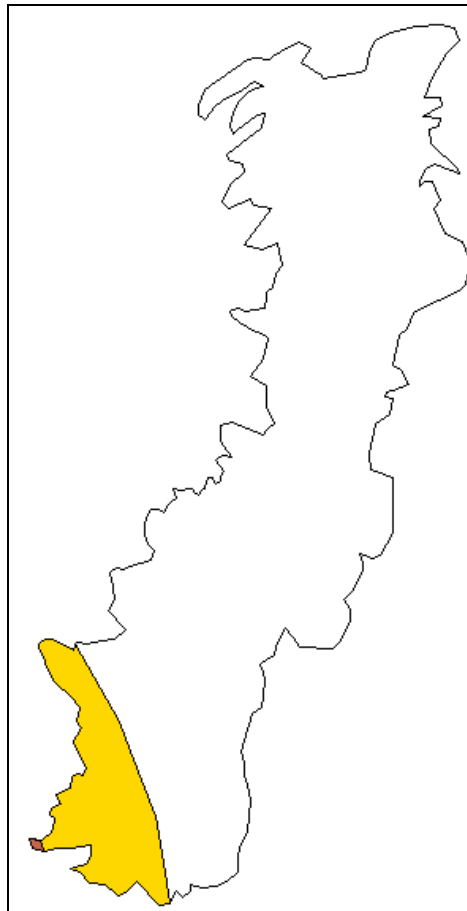


Fig. 17.- Zona afectada por caída de piroclastos del Volcán Ninahuilca



Fig. 18.- Zona afectada por flujos piroclásticos y lava del Volcán Ninahuilca

Las valoraciones de riesgo se muestran en la tabla siguiente:

<b>Amenaza</b>	<b>Riesgo asociado</b>	<b>Valoración</b>
Caída piroclastos Ninahuilca	Mayor	5
Caída piroclastos Ninahuilca	Menor	2.5
Flujo piroclástico Ninahuilca	Mayor	5
Flujo piroclástico Ninahuilca	Menor	2.5

Cuadro 28 .- Riesgo volcánico asociado al volcán Ninahuilca (IG – EPN, José Luis Aragón)

- **Volcán Pichincha**

Este volcán es prácticamente el único que conlleva un riesgo importante por los flujos de lodo y escombros que se generarían. Por esta amenaza se presentan niveles de riesgo mayor y menor. Por otro lado, en lo referente a la caída de ceniza, que en la ciudad puede llegar a ser de 10cm, su zona de influencia abarca toda la ciudad.

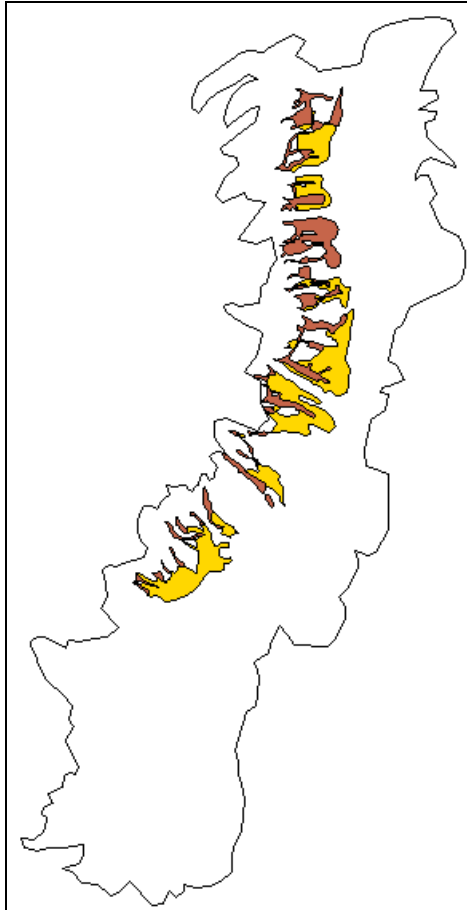


Fig. 19.- Zona afectada por flujos de escombros del Volcán Pichincha

Amenaza	Riesgo asociado	Valoración
Flujo de lodo y escombros Pichincha	Mayor	5
Flujo de lodo y escombros Pichincha	Menor	2.5

Cuadro 29.- Riesgo volcánico asociado al volcán Pichincha(IG – EPN) (lao)

- **Volcán Cotopaxi**

El volcán Cotopaxi puede provocar, en caso de una erupción, una catástrofe a nivel nacional. Pero es necesario señalar que su incidencia directa en la Ciudad de Quito será solamente de caída de ceniza, que en el peor de los casos llegará a 5 o 6 cm, para toda su extensión.

Dado que cartográficamente la ciudad está dada por una unidad única, su valoración de riesgo será de 5.

- **Volcán Reventador**

Al igual que para el volcán Cotopaxi, su incidencia directa en la Ciudad de Quito será de caída de ceniza, que en el peor de los casos llegará a unos pocos milímetros. Su valoración de riesgo será de 5.

- **Riesgo por volcanes**

La cobertura final de los riesgos correspondientes a la amenaza volcánica se da por la siguiente tabla:

<b>Riesgo volcánico</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Flujos de lodo y escombros Pichincha	0.172
Caída piroclastos Pichincha	0.126
Flujo piroclastos Ninahuilca	0.232
Caída piroclastos Ninahuilca	0.133
Caída piroclastos Pululahua	0.179
Caída piroclastos Pululahua	0.081
Caída piroclastos Cotopaxi	0.077

Cuadro 30 .- Cuadro relativo a la valoración del riesgo volcánico

El resultado obtenido fue el siguiente:

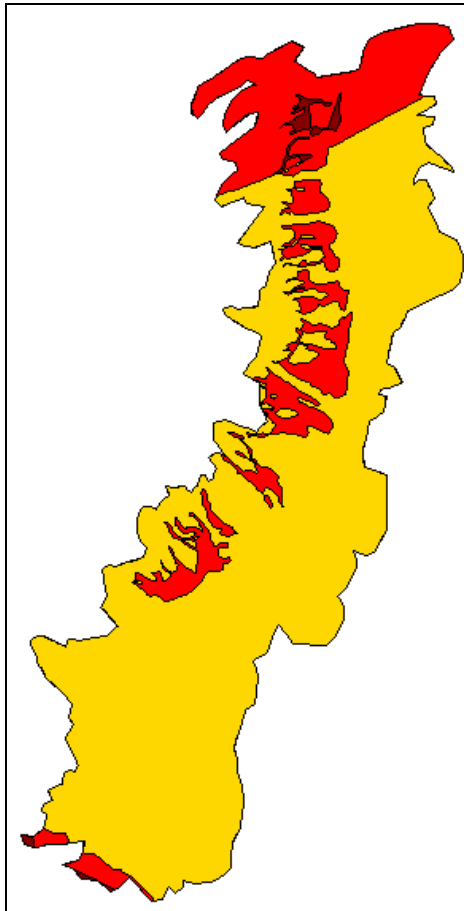


Fig. 20.- Cobertura de riesgo volcánico en la ciudad

- **Cobertura sobre riesgo por terrenos inestables**

En lo referente a este riesgo, se tomaron en cuenta tres amenazas, que se detallan abajo:

- **Aluviones**

Los aluviones a los que se hace alusión son aquellos flujos de lodo desencadenados por eventos meteorológicos.

Se tiene una zonificación con respecto a aluviones que tiene en cuenta el número de eventos registrados por sitio considerado. Así se puede definir un mayor riesgo de acuerdo a susceptibilidad. La cobertura correspondiente se presenta a continuación:



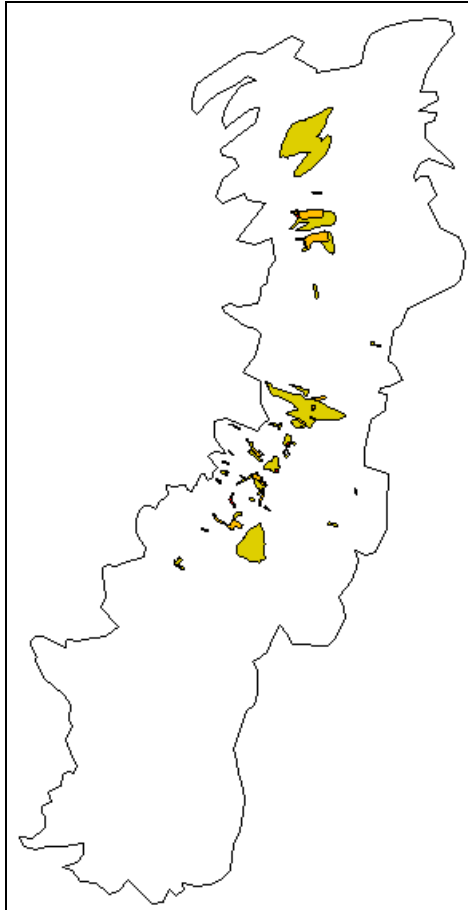


Fig. 21.- Cobertura de Aluviones en la Ciudad

El cuadro de valoración del riesgo es el siguiente:

Amenaza	Riesgo asociado	Valoración
Aluviones (evento)	1	1.67
Aluviones (evento)	2	3.33
Aluviones (evento)	3	5

Cuadro 31 .- Riesgo por terrenos inestables asociado a aluviones (IG – EPN, José Luis Aragón)

- **Deslizamientos**

El riesgo por deslizamientos está definido por la susceptibilidad de una zona a ser afectada por ellos, y se diferencian cinco tipos de terreno de acuerdo a la susceptibilidad asociada, muy baja, baja, mediana, alta y muy alta:

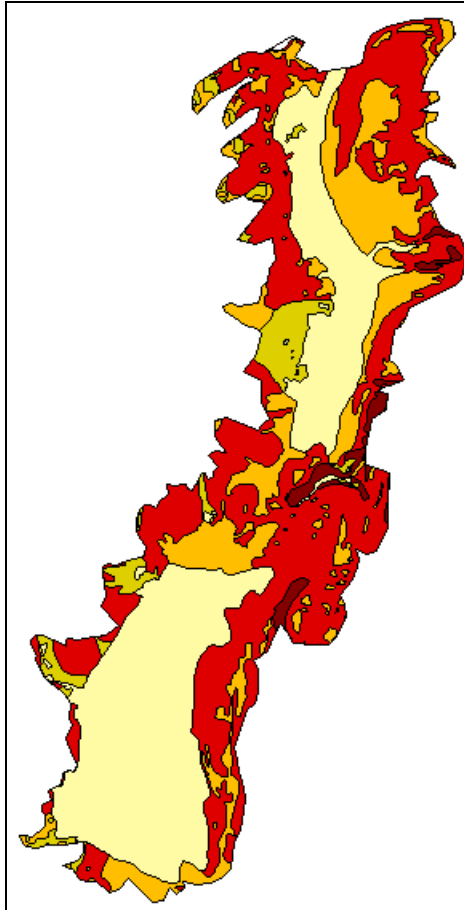


Fig. 22.- Cobertura de Susceptibilidad de Deslizamientos en la Ciudad

La valoración del riesgo estará dada de forma directa, relacionándola al nivel de susceptibilidad:

Amenaza	Riesgo asociado	Valoración
Susceptibilidad a deslizamientos	Muy Baja	1
Susceptibilidad a deslizamientos	Baja	2
Susceptibilidad a deslizamientos	Media	3
Susceptibilidad a deslizamientos	Alta	4
Susceptibilidad a deslizamientos	Muy Alta	5

Cuadro 32.- Riesgo por terrenos inestables asociado a susceptibilidad a deslizamientos (VDMQ, José Luis Aragón)

- **Estabilidad Geomorfológica**

La estabilidad geomorfológica se puede clasificar en términos de: inestable, relativamente inestable, relativamente estable y estable. La figura siguiente se refiere a la

cobertura correspondiente a estabilidad geomorfológica, y el cuadro que se muestra después su respectiva valoración:

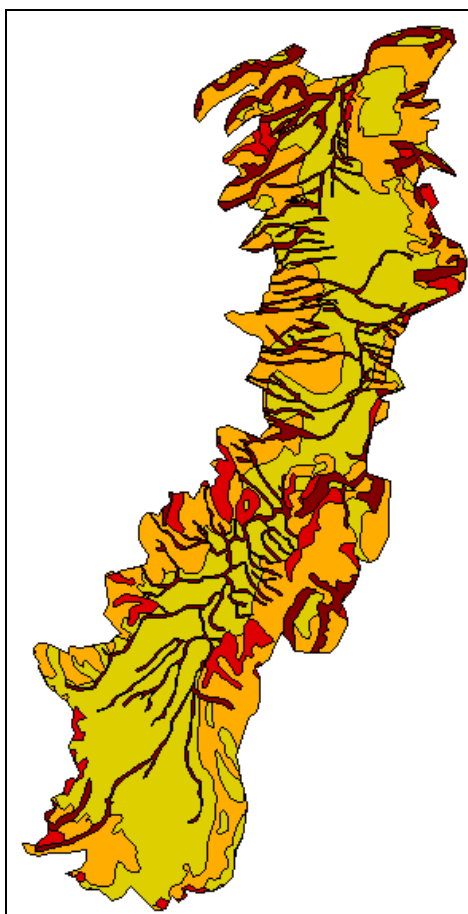


Fig. 23.- Cobertura de estabilidad geomorfológica en la Ciudad

Amenaza	Riesgo asociado	Valoración
Estabilidad geomorfológica	Inestable	1.25
Estabilidad geomorfológica	Relativamente inestable	2.50
Estabilidad geomorfológica	Relativamente estable	3.75
Estabilidad geomorfológica	Estable	5

Cuadro 33.- Riesgo por terrenos inestables asociado a estabilidad geomorfológica (VDMQ, José Luis Aragón)

- **Riesgo por terrenos inestables**

Como tema adicional están contemplados los sismos, en referencia a la microzonificación sísmica que se ha detallado en el punto correspondiente a riesgo sísmico, que puede actuar como factor desencadenante de un evento por inestabilidad de terrenos.

Para la obtención de la cobertura final del riesgo por terrenos inestables se procedió utilizando el cuadro de valoración que se indica abajo:

<b>Riesgo por Terrenos Inestables</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Aluviones	0.293
Deslizamientos	0.207
Estabilidad Geomorfológica	0.207
Sismos	0.293

Cuadro 34.- Cuadro relativo a la valoración del riesgo por terrenos inestables

El resultado cartográfico fue el siguiente:

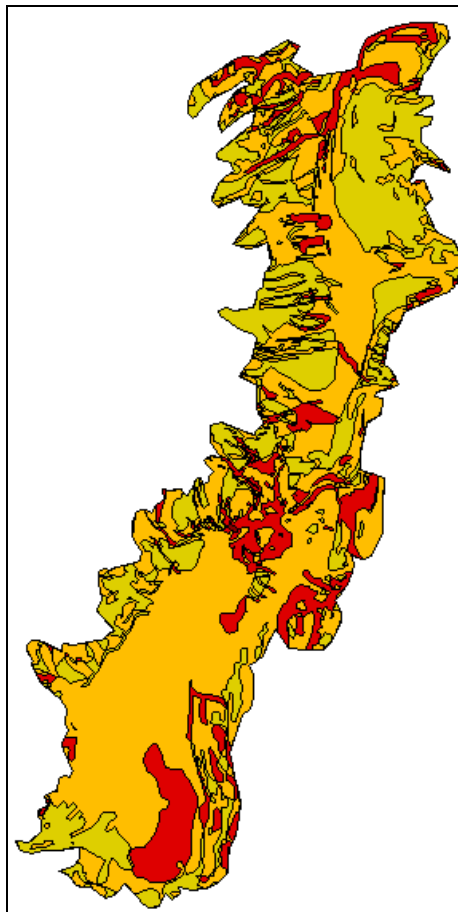


Fig. 24.- Cobertura de riesgo por terrenos inestables en la ciudad

- **Cobertura por riesgo por inundaciones**

Las inundaciones en la ciudad se han documentado a través de los años sobretodo por el cuerpo de bomberos, principal entidad llamada a la intervención en caso de la ocurrencia de una. Esta documentación puede generar zonas en las cuales se puede evidenciar una mayor susceptibilidad de acuerdo al número de eventos registrados: 1-2, 3-4, 5-6, 7-12.

Así mismo se han podido identificar zonas en las cuales los colectores presentan problemas de insuficiencia y por lo tanto se pueden producir inundaciones, las mismas se presentan a continuación, así como su cuadro de valoración de riesgo:

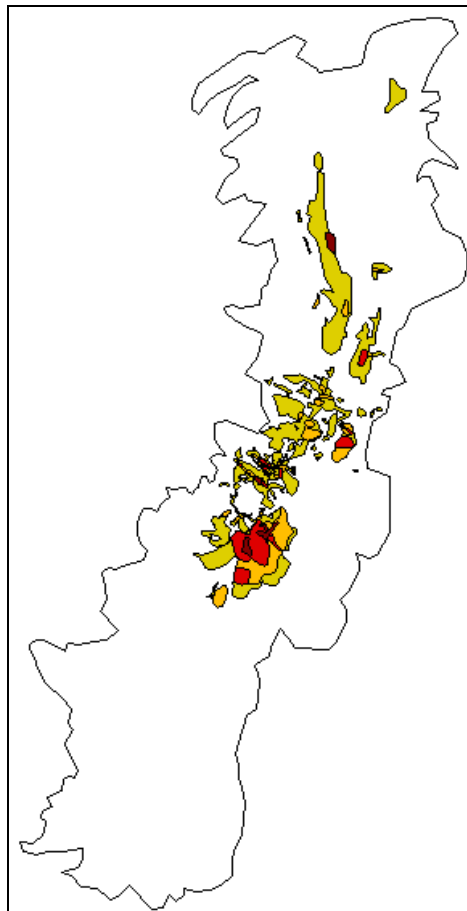


Fig. 25.- Cobertura de inundaciones por eventos

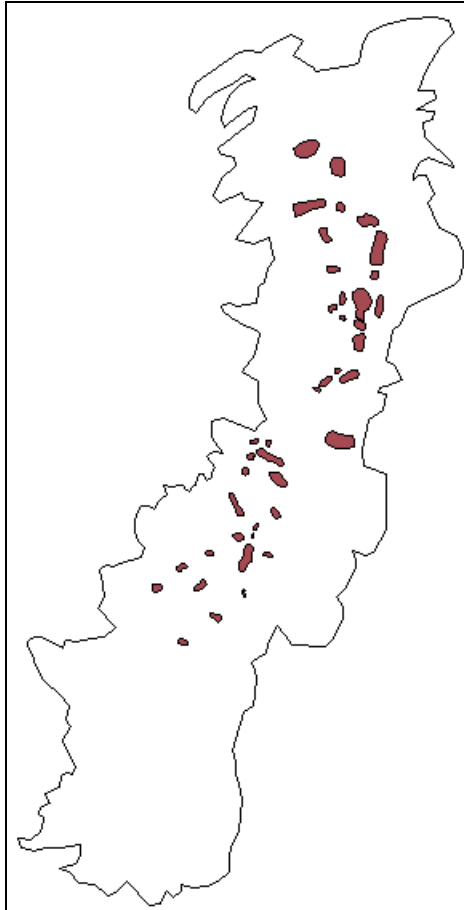


Fig. 26.- Cobertura de inundaciones por insuficiencia de colectores

Estas dos coberturas se complementan con la cobertura generada de inundaciones por pendientes explicada anteriormente.

<b>Amenaza</b>	<b>Riesgo asociado</b>	<b>Valoración</b>
Inundaciones (eventos)	1-2	1
Inundaciones (eventos)	3-4	2
Inundaciones (eventos)	5-6	3
Inundaciones (eventos)	7-12	5
Inundaciones (insuficiencia de colectores)	-	5
Inundaciones (pendientes)	-	5

Cuadro 35.- Riesgo por terrenos inestables asociado a estabilidad geomorfológica (VDMQ, José Luis Aragón )

La suma de mapas en lo referente a riesgo por inundaciones se da por el siguiente cuadro (el procedimiento es el mismo que se ha explicado para las coberturas anteriores):

<b>Riesgo inundaciones</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Por pendientes	0.261
Por eventos	0.362
Por deficiencia de colectores	0.377

Cuadro 36.- Cuadro relativo a la valoración del riesgo por inundaciones

El resultado se presenta a continuación:

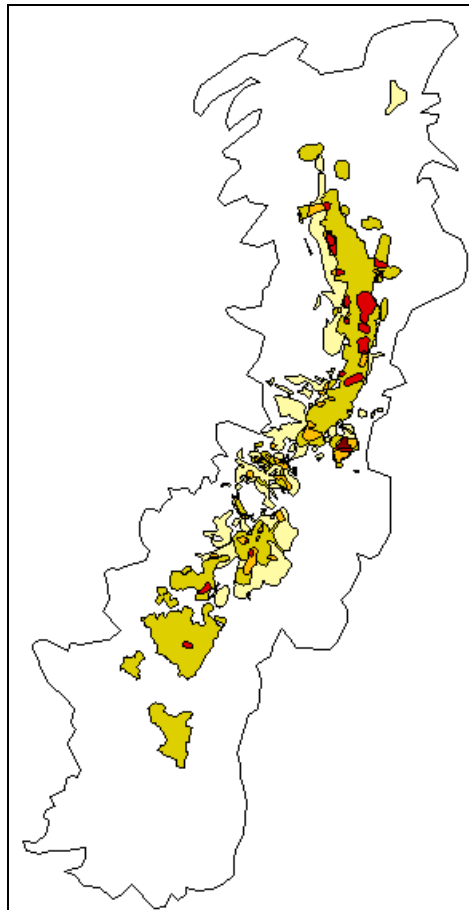


Fig. 27.- Cobertura de riesgo por inundaciones en la ciudad

- **Riesgo final para Quito**

De manera complementaria, se ha generado una cobertura final que tiene que ver con la suma de todos los riesgos, orientada a definir zonas de mayor riesgo en las cuales una aseguradora deberá tener cuidados especiales.

La metodología empleada es similar a la elaboración del resto de coberturas de riesgo, utilizando a las mismas coberturas de riesgos específicos como elementos de análisis, según los siguientes pesos:

<b>Riesgo total para Quito</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Riesgo volcánico	0.227
Riesgo sísmico	0.246
Riesgo por terrenos inestables	0.174
Riesgo por inundaciones	0.123
Riesgo por incendios	0.155
Riesgo por motines y huelgas	0.075

Cuadro 37 .- Cuadro relativo a la valoración del riesgo total para Quito



Estos pesos se aplicaron a las coberturas generadas y explicadas antes, y el resultado cartográfico es el siguiente:

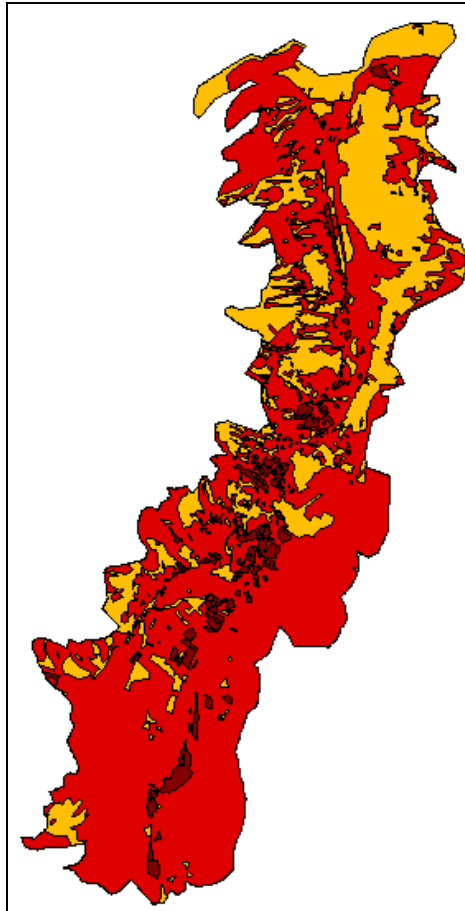


Fig. 28.- Cobertura de riesgo por inundaciones en la ciudad

## **6.2 Referenciación geográfica de los clientes**

Este punto se elaboró a manera de metodología, pues no fue sujeta de trabajo de campo.

### **6.2.1 Verificación física y documentos gráficos de apoyo**

El propósito de realizar el trabajo de campo es el asegurar la consistencia de la información que se ingresará a la herramienta SIG. Es decir se busca eliminar alguna equivocación al momento de referenciar un cliente, como podría suceder si se lo hiciera únicamente desde la misma herramienta SIG.

Es necesario al momento de realizar la verificación contar con la información (dirección, teléfono, razón social, etc.), y los equipos necesarios (un receptor GPS, y opcionalmente cinta o distanciómetro). De ser posible, se debe intentar acceder al bien en cuestión con el fin de aumentar la certeza de la ubicación.

Así mismo se debe tener un medio de recopilación de información como podría ser un formulario en el cual se pueda dejar constancia de las medidas de mitigación y prevención de los riesgos que se vayan a tomar en cuenta, así como factores de ampliación o mitigación del riesgo como alguna gasolinera nueva no considerada en la cartografía, un centro de bomberos cercano, etc.

### **6.2.2 Requerimientos básicos**

Al realizar las comprobaciones en campo, se deben tomar en cuenta algunos puntos:

- Se requiere un documento impreso el cual permita ubicarse en el terreno, recorrer las calles y poder localizar el predio o bien en cuestión, con al menos una ubicación aproximada geográficamente determinada anteriormente en gabinete.
- Se requiere además información adicional que permita ubicar el bien asegurado de forma inequívoca con el propósito de que no existan confusiones. Puede ser un documento adicional (como una tarjeta de presentación) o el número del bien y alguna referencia complementaria.
- Se requiere como mínimo una fotografía del bien asegurado, en la que se pueda visualizar algún rasgo especial (como árboles, el número de la casa, adornos particulares) y que incluya el acceso principal.
- Resulta conveniente además, al realizar el trabajo de campo, anotar referencias como una esquina importante, un parque, un monumento, una loma o una quebrada, y la ubicación del bien con respecto a ellas. Esto con el fin de asegurar su correcta ubicación.

- Para referenciar al punto se sugiere el uso de un receptor GPS, que alcance los rangos de precisión necesarios. La toma del punto se debe realizar en el acceso principal, en caso de no poder ingresar al predio, o en una parte central del mismo, con el objeto de que no existan confusiones con bienes cercanos posiblemente asegurados. (Se debe cuidar el caso de que los accesos de dos bienes estén demasiado juntos, lo que puede generar confusión). Así mismo, dada la escala a la que se trabaja, es posible realizar mediciones con cinta para luego transportar la información a la cobertura geográfica contenida en el SIG. Se debería tomar al menos la distancia desde una esquina como referencia.

### **6.2.3 Proceso de ingreso de la información**

La entidad aseguradora, si bien no compartiría de forma total la información de su cartera, sí debe dar a conocer al menos la información que se menciona en el punto anterior.

Al momento del ingreso de la información a la cobertura que será objeto de análisis, se debe manejar una estructura adecuada en la información.

Debe existir un identificador, único para cada bien asegurado, que será el que permita establecer el vínculo entre la información ingresada y lo representado en la herramienta. Así mismo debe existir un atributo que contenga el "Path" al archivo fotográfico.

Por otro lado, es necesario conocer información específica en el aspecto de seguros. Lo esencial es el monto asegurado, y la cartera correspondiente. Así mismo, debido al modelo que se utilizará, se debe tener en cuenta el grado en que las medidas de aplacamiento incidan en un riesgo específico. Se debe cuantificar la medida en la que un riesgo sea aplacado, pudiendo existir por ejemplo un muro de contención u obras de infraestructura como alcantarillado reciente.

Además se debe considerar las valoraciones que se hagan a partir de la información cartográfica con respecto a los riesgos contemplados.

En resumen se presenta el siguiente cuadro que contiene la información requerida, para cada bien asegurado:

<b>Nombre campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>
Id	Identificador del sistema	String	(Variable)
Código	Identificador Aseguradora	String	10
foto	Enlace a la fotografía	String	50
monto	Monto asegurado	Number	14
por_aseg	Porcentaje asegurado	Number	2
car_vol	Cartera por riesgo volcánico	String	2
car_inc	Cartera por incendios	String	2
car_inu	Cartera por inundaciones	String	2
car_ter	Cartera por terrenos inestables	String	2
car_hue	Cartera por huelgas y motines	String	2
car_sis	Cartera por riesgo sísmico	String	2
r_ince	Valoración del riesgo por incendios	Number	1
r_inun	Valoración del riesgo por inundaciones	Number	1
r_terr	Valoración del riesgo por terrenos inestables	Number	1
r_volc	Valoración del riesgo por volcanes	Number	1
r_sism	Valoración del riesgo por sismos	Number	1
r_huel	Valoración del riesgo por motines y huelgas	Number	1
TC	Tipo de construcción	String	2
R_fin	Valoración del riesgo final	Number	

Dirección	Dirección	String	
Teléfono	Teléfono	String	13
Fax	Fax	String	13
Apellidos	Apellidos	String	30
Nombres	Nombres	String	30
Tipo de bien	Industria, residencia, comercio, etc.	String	30
Papvol	Porcentaje aplacamiento de riesgo por volcanes	Number	3
Papsis	Porcentaje aplacamiento de riesgo por sismos	Number	3
Papinc	Porcentaje aplacamiento de riesgo por incendios	Number	3
Papinu	Porcentaje aplacamiento de riesgo por inundaciones	Number	3
Papter	Porcentaje aplacamiento de riesgo por terrenos inestables	Number	3
Paphue	Porcentaje aplacamiento de riesgo por motines y huelgas	Number	3

Cuadro 38 .- Descripción de la información requerida para la utilización de la herramienta SIG (José Luis Aragón)

A continuación se especifica la naturaleza de los campos:

- Los valores a ingresar pueden ser numéricos o alfanuméricos, dependiendo de si son de tipo "Number" o "String".
- En el caso del identificador y del código, estos elementos son determinados tanto por el sistema como por la aseguradora y deben ser únicos.
- El campo "foto" contiene un "Path" (la dirección en el sistema en la cual está contenido un archivo fotográfico y su nombre, por ejemplo: "C:\foto.jpg")
- El monto asegurado, el porcentaje asegurado y el porcentaje de aplacamiento

son valores numéricos, positivos. Los dos últimos deben menores o iguales a 100.

- Las diferentes carteras contienen las palabras “si” o “no”, dependiendo si están aseguradas por la cartera a la que se refiere.
- La valoración del riesgo son también valores numéricos, según la escala de valoración del riesgo empleada a lo largo de este proyecto, con sus valores de 1 a 5, o 0 si no está afectado por el riesgo considerado.

## 6.3 Generación del modelo de cúmulo

### 6.3.1 Metodología

El modelo a implantar debe tener en cuenta varios aspectos importantes, en lo referente a la información y a su tratamiento:

- Para cada registro debe considerarse una valoración propia por cada riesgo.
- El cálculo debe utilizar los valores normalizados de riesgos específicos en relación al resto para poder usarlos.
- La herramienta debe tener la capacidad de tomar en cuenta bienes asegurados por riesgos independientes y por conjuntos de riesgos.
- El resultado arrojado, correspondiente al cúmulo, debe ser numérico y monetario, y se puede definir como “la suma de las obligaciones de la aseguradora en caso de un desastre”.

Por definición de lo que son cúmulos de cartera, se puede definir la siguiente ecuación para a partir de ella detallar el modelo a emplear:

$$C = \sum_{i=0}^k OE_i$$

en donde

$C$  = Cúmulo de cartera  
 $OE_i$  = Obligaciones Específicas  
 $i$  = Primer Registro Considerado  
 $k$  = Último Registro Considerado

Fig. 29.- Definición de la ecuación para el cálculo de cúmulo

Las obligaciones específicas corresponden a la suma de dinero que la aseguradora deberá reponer por la ocurrencia de un evento que perjudique a un bien asegurado, y se definen de la siguiente forma:

$$OE_i = MA_i * VR_i$$

en donde

$MA_i$  = Monto Asegurado  
 $VR_i$  = Valoración del Riesgo

Fig. 30.- Definición de las obligaciones específicas

El monto asegurado corresponde al valor monetario del bien asegurado en base al cual la aseguradora calcula su prima y a partir del cual se calcula la retribución al asegurado en caso de algún desastre. Se puede definir entonces de la siguiente forma:

$$MA_i = A_i * \frac{PA_i}{100}$$

en donde

$A_i$  = Avalúo del bien asegurado  
 $PA_i$  = Porcentaje Asegurado

Fig. 31.- Definición del monto asegurado

Los valores de “Avalúo del bien asegurado” y “Porcentaje Asegurado” deben ser datos definidos en la póliza.

En lo que se refiere a la valoración del riesgo, esta se define como se muestra a continuación:

$$VR_i = \frac{PDM_i}{100}$$

en donde

$PDM_i$  = Porcentaje de Destrucción Máxima Probable

Fig. 32.- Definición de la valoración del riesgo

El  $PDM_i$  corresponde, dependiendo de las especificaciones en el cálculo de cúmulo, al máximo  $PD_i$  (Porcentaje de Destrucción) de entre los riesgos que se vayan a tomar en cuenta. El  $PD_i$  se define de la siguiente forma:

$$PDM_i = \max\{PD_i\}$$

$PD_i$  = Porcentaje de Destrucción por riesgo

$$\Rightarrow PD_i = \frac{VRE_i}{5} * PDR * \left(1 - \frac{PAp_i}{100}\right)$$

en donde

$VRE_i$  = Valoración del Riesgo Específico  
 $PDR$  = Porcentaje de Daño por Riesgo  
 $PAp_i$  = Porcentaje de Aplacamiento

Fig. 33.- Definición del Porcentaje de Destrucción Máxima

Las  $VRE_i$  se dan de acuerdo al nivel de riesgo que un bien tenga, es decir se determina cartográficamente a partir de las coberturas de riesgo. Todos los riesgos han sido normalizados usando un mismo criterio por lo que es posible considerar cada  $PD_i$  y compararlos entre ellos.



La división por 5 aplicada a la  $VRE_i$  se realiza para que un riesgo “Muy Alto” (valorado en 5) tendrá un valor de 1 en la ecuación.

Los PDR dependen de cada riesgo, y se define como el porcentaje máximo probable de destrucción que pueda afectar a un bien de la estructura predominante que se considere, es decir por tipo de construcción en la zona considerada. La capacidad de diversas estructuras de resistir mejor las afectaciones de un riesgo se deberán hacer al definir el  $PAP_i$  (ver Figura 33).

El  $PAP_i$  es el grado (en porcentaje) en que el poder destructivo disminuye teniendo en cuenta varios aspectos: ubicación, tipo de construcción, medidas preventivas (por ejemplo muros de contención) y cualquier elemento que pudiera aplacar o mitigar el riesgo. De debe determinar por cada bien asegurado y por cada bien considerado.

El modelo resultante sería el siguiente:

$$C = \sum_{i=0}^k \left( A_i * \frac{PA_i}{100} * \frac{\max \left\{ \frac{VRE_i}{5} * PDR * \left( 1 - \frac{PAP_i}{100} \right) \right\}}{100} \right)$$

Fig. 34.- Modelo de cálculo de cúmulo de cartera para conjunto de riesgos

Para el caso particular en el que se tome en cuenta un único riesgo, modelo resultaría en:

$$C = \left( \sum_{i=0}^k A_i * \frac{PA_i}{100} * \frac{\frac{VRE_i}{5} * PDR * \left( 1 - \frac{PAP_i}{100} \right)}{100} \right)$$

Fig. 35.- Modelo de cálculo de cúmulo de cartera para un riesgo

Dentro del modelo, el único término que no depende del registro que se tome en cuenta sino del riesgo, es el PDR (Ver Figura 35).

Este valor depende del tipo de construcción predominante en una zona, tipo de construcción que se define según el tipo de construcción. La clasificación debe representar la

generalidad de la ciudad, y quedó de la siguiente forma:

<b>TIPOS DE CONSTRUCCION</b>	
T1	Acero
T2	Concreto armado
T3	Adobe
T4	Construcción informal
T5	Mampostería no reforzada

Cuadro 39.- Clasificación de tipos de construcción

Se proponen los siguientes valores:

<b>“PDR” en función del tipo de construcción</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>VOLCÁNICO</b>	60	70	100	100	100
<b>SÍSMICO</b>	20	60	80	100	100
<b>TERRENOS INESTABLES</b>	60	40	100	100	100
<b>INUNDACIONES</b>	20	20	80	100	100
<b>INCENDIOS</b>	40	40	60	80	60
<b>MOTINES Y HUELGAS</b>	30	30	50	40	70

Cuadro 40.- PDR considerados para cada tipo de construcción (Recopilación de criterios: Ing. Mario Cruz, Inspector Víctor Erazo, Arq. Washington Rodríguez, José Luis Aragón)

La propuesta de estos valores se ha realizado teniendo en cuenta la naturaleza de cada amenaza y la realidad de la ciudad.

### **6.3.2 Implantación del modelo**

Las operaciones de las aseguradoras, ya sea en relación a seguros o reaseguros, tienen sus especificaciones y lineamientos. Se debe tener en cuenta los elementos que están involucrados en materia de seguros y relacionarlos mediante un modelo que sea posible implantar a través de un SIG.

La implantación del modelo se hace viable por la capacidad de un SIG de interactuar con información geográfica e información alfanumérica, elementos que están presentes en el proyecto actual.

En este sentido, se vuelve necesario un ambiente de programación que permita personalizar los procesos, que está a disposición en el SIG que se ha elegido (ArcView GIS 3.2). El modelo está orientado hacia el cálculo de cúmulos de cartera, que involucra datos de riesgo de la ciudad e inherentes a cada bien asegurado, por lo que los datos y las variables que se utilicen (información alfanumérica) deben provenir o relacionarse con la información cartográfica.

Dentro de los componentes que intervienen, se tiene tres (ver Figura 34 y 35) que se definen al momento de ingresar un registro a la tabla y bienes asegurados: el avalúo, el porcentaje asegurado y el porcentaje de aplacamiento. El último se debe determinar mediante trabajo de campo en el que una persona experta en riesgos emita su criterio.

La Valoración del Riesgo Específico se hace a partir de la información cartográfica, como se explicó anteriormente.

El modelo al implantarse en el SIG calcula el cúmulo que se requiera en cuestión de instantes, y los resultados responden a los requerimientos de las entidades aseguradoras.

## **6.4 Personalización de la aplicación SIG**

Como se mencionó anteriormente, la herramienta debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Integrar la información cartográfica de riesgo
- Ser de fácil uso por personal no familiarizado con herramientas SIG
- Utilizar el modelo desarrollado
- Manejar adecuadamente los reportes

En función de estos requerimientos, se ha realizado la personalización de la aplicación.

### **6.4.1 Actividades previas**

La herramienta está desarrollada para equipos en los cuales ArcView GIS 3.2 está instalado. La carpeta “Cúmulo de cartera” de la herramienta, que resulta del proyecto, deberá solamente copiarse a la unidad “C:” del disco duro.

Toda la información requerida para su utilización está incluida allí y se detalla a continuación:

<b>Carpetas</b>		<b>Información contenida</b>
Cúmulo de Cartera (C:\)	Botones (C:\Cúmulo de Cartera)	Gráficos en formato “.bmp” utilizados como íconos para los botones generados
	Coberturas (C:\Cúmulo de Cartera)	Información cartográfica, archivos con extensión “.dbf”, “.sbn”, “.sbx”, “.shx” y “.shp”. Tablas y reportes de base.
	Fotografías (C:\Cúmulo de Cartera)	Fotografías de los bienes asegurados, en formato “.gif”
	Scripts (C:\Cúmulo de Cartera)	Texto de respaldo de los Scripts generados, archivos “.ave”
	Tablas de reporte (C:\Cúmulo de Cartera)	Tablas para almacenar los reportes de los cálculos, en formato “.dbf” y “.rpt”
	Tablas de detalle (C:\Cúmulo de Cartera)	Tablas para almacenar los detalles de los cálculos, en formato “.dbf” y “.rpt”

Cuadro 41 .- Estructura de la carpeta que contiene la herramienta

La personalización del SIG requiere de información base, a partir de la cual deberá funcionar. Dentro de la información base se puede destacar la información recopilada de riesgos y además la información de cada bien asegurado.

En lo que respecta a la información de riesgo, la obtención de las coberturas así como la estructura de las mismas se explicaron antes (Ver 6.1 Elaboración de las coberturas).

Al momento del tratamiento de la información espacial, es conveniente regularizar la denominación de cada campo o elemento a ser analizado de acuerdo a su naturaleza y al tema al que se refiere, de tal manera que sea posible reconocerlos a futuro fácilmente.

En este sentido se ha decidido que en las coberturas finales de riesgo tengan la siguiente estructura:

Riesgo	Calificación del riesgo (Muy baja,..., Muy alta)	Valoración del riesgo (1,...,5)
Por volcanes	“Calificación”	“Riesgo volcánico”
Por sismos	“Calificación”	“Riesgo sísmico”
Por incendios	“Calificación”	“Riesgo incendios”
Por inundaciones	“Calificación”	“Riesgo inundaciones”
Por terrenos inestables	“Calificación”	“Riesgo terrenos”
Por motines y huelgas	“Calificación”	“Riesgo motines”

Cuadro 42.- Estructura de las coberturas por riesgos

Es necesario mencionar que ArcView, al encontrar un nombre de un campo con más de diez caracteres, reemplaza los espacios por un subguión (si los hay) y corta el nombre al décimo carácter, así se tiene por ejemplo que el campo de “Riesgo terrenos” aparecerá como “Riesgo\_ter”. Se ha omitido del cuadro anterior los campos “Shape” y “ID” que son provistos por la herramienta SIG y no entran en el tratamiento de la información. La siguiente figura muestra un ejemplo de una tabla de riesgo, en este caso riesgo por terrenos inestables:

Shape	Id	Calificaci	Riesgo_ter
Polygon	1	Bajo	2
Polygon	2	Bajo	2
Polygon	3	Bajo	2
Polygon	4	Bajo	2
Polygon	5	Medio	3
Polygon	6	Medio	3
Polygon	7	Muy Bajo	1
Polygon	8	Medio	3
Polygon	9	Medio	3

Fig. 36.- Ejemplo de tabla de riesgo (terrenos inestables)

Por otro lado, la información de cada bien asegurado contiene los campos detallados anteriormente (Ver Cuadro 37).

Se definió una metodología para nombrar las variables que están involucradas en los Scripts. Esta nomenclatura tiene su utilidad al momento de revisar los códigos y de realizar correcciones o adecuaciones, y es la siguiente:

- Toda variable se abrevia a sus iniciales (Porcentaje de Destrucción sería “PD”)
- En caso de que se deba especificar el riesgo, este se menciona con sus 3 primeras letras (Riesgo por inundaciones sería “rinun”)
- En caso de una repetición de la variable, se aumenta un carácter correspondiente al riesgo (“rinu” sería “rinun”)

Se generaron además 7 vistas, 1 layout (documento de impresión), y 1 tabla de extensión “.dbf” correspondiente a los “Porcentajes Máximos de Destrucción” (Ver Figura 36 y 37).

Las vistas generadas se dividen en 2 grupos y corresponden “Vista Principal” y a las vistas específicas, que corresponden a cada riesgo analizado, y también se tradujeron los textos de ayuda para cada botón, orientándolos a un lenguaje simplificado de términos de riesgos y SIG.



























Finalmente, se agruparon todas las coberturas ya generadas en un mismo “Proyecto” (“Cúmulo de cartera.apr”).

Con todas las actividades indicadas anteriormente se pudo generar un entorno listo para ser personalizado.

## **6.4.2 Herramientas para la implantación del modelo**

Las herramientas principales para la personalización del SIG y para la utilización del modelo corresponden a las propias de ArcView 3.2.

Estas se encontrarán disponibles para las vistas y se pueden detallar de la siguiente forma:

Icono	Operación	Icono	Operación	Icono	Operación
	Graba proyecto		Regresa zoom		Pan
	Añade tema		Quita selección		Realiza medidas
	Abre tabla		Despliega ayuda		Muestra fotografía
	Realiza consultas		Muestra información elemento		Añade texto
	Zoom extensión completa		Selecciona gráficos		Crea un punto
	Zoom tema activo		Selecciona vértices		Crea un rectángulo
	Zoom elementos seleccionados		Selecciona elementos		Crea un círculo
	Aumenta escala		Aumenta escala		Crea un polígono
	Disminuye escala		Disminuye escala		

Cuadro 43 .- Herramientas de ArcView utilizadas para la manipulación de la información

En el caso de la herramienta “Muestra Fotografía”, esta despliega (estando el tema “Bienes Asegurados.shp” activo) un archivo fotográfico que corresponda al bien, y su ubicación se da en el campo “Foto” de la tabla (Ver Cuadro 38). A parte de estas herramientas se debió recurrir al lenguaje de programación de objetos llamado “Avenue”, que es un lenguaje integrado a ArcView. Las rutinas de códigos que se generan se denominan “Scripts”, y corresponden a un objeto operativo en el SIG (toda operación realizada mediante herramientas se dan por eventos y códigos de Scripts).

“Mediante Avenue se puede:

- Personalizar en entorno gráfico de ArcView (quitar o añadir menús, etc.)
- Modificar las herramientas estándar de ArcView
- Crear nuevas herramientas que respondan a las necesidades

- Integrar ArcView con otros programas<sup>24</sup>:

Avenue es un lenguaje orientado a objetos, y todos los elementos que integran las operaciones en ArcView son considerados como tales. Así se pueden realizar operaciones de acuerdo al objeto, teniendo en cuenta especialmente a la Clase a la que estos pertenecen.

Una Clase define un conjunto común de atributos y operaciones. Así habrá varios objetos que pertenezcan a una clase en los cuales será posible realizar ciertas operaciones y otras no. Ciertos atributos se heredarán en cambio desde una clase superior jerárquicamente y a su vez heredarán atributos hacia clases inferiores.

Un ejemplo de jerarquía se muestra a continuación:

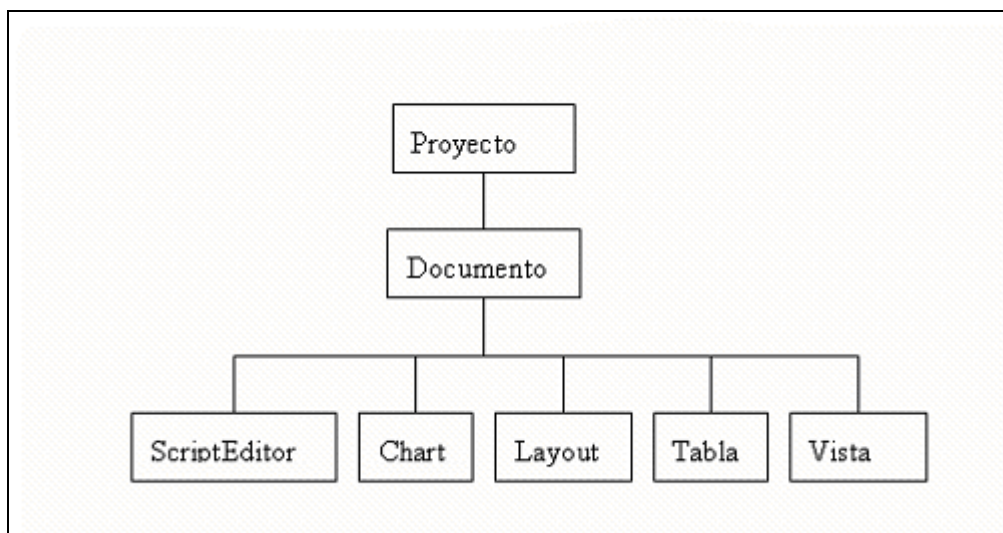


Fig. 37.- Relaciones y jerarquía entre objetos, sujetos a operaciones mediante Avenue (Adaptado de "Avenue Customizing and Application Development for ArcView")

Si bien la figura anterior no detalla la naturaleza de las relaciones, sí muestra la jerarquía con la cual se manejan los objetos en ArcView, y se desprenden las relaciones de "Herencia" de atributos.

Los elementos de la jerarquía que se muestra arriba tienen como elemento principal, al Proyecto, que determina características para todos, como posición en la pantalla, estar activos, estar visibles, etc. Dentro de los elementos que dependen del Proyecto están los Documentos, que corresponden a los elementos con los cuales se manejará la información temática. Entre otros se tiene el "ScriptEditor" cuya finalidad es realizar la programación en Avenue, los "Chart" que sirven para el análisis estadístico de la información, los "Layout" que permiten la impresión de cartografía, las Tablas que contienen la información alfanumérica, y las Vistas que contienen la información cartográfica.

---

<sup>24</sup> <http://www.giscampus.org/gis.asp>



A su vez, para cada objeto que se encuentra al final de la jerarquía indicada en la Fig. 37 se podría proponer una jerarquía de acuerdo a sus subclases.

“Avenue” permite realizar solicitudes (“requests”) a los objetos para realizar una operación. Por ejemplo se puede indicar las siguientes operaciones a las que un objeto “tabla” está sujeto (no se muestran todas las operaciones posibles):

<b>Solicitud (Request)</b>	<b>Operación</b>	<b>Objeto que devuelve</b>
Make ( unaVTab )	Crea tabla desde vtabla	Tabla
GetVTab	Recupera vtabla	VTabla
SetActiveField ( unField )	Activa un campo	
EditValues	Modifica valores	
Select	Selecciona elementos	
BuildQuery	Permite realizar consultas	
EditProperties	Permite editar propiedades	
Find ( aString )	Busca palabra y devuelve fila	Número
MakeField	Crea campo	Campo
Print	Imprime	
PromoteSelection	Promueve selección	
ShowRow (#fila )	Muestra fila	
Sort ( campo, boolean)	Ordena registros	
StopEditing	Finaliza edición	




Cuadro 44 .- Solicitudes para un objeto “Tabla”

Mediante las relaciones de los objetos y además de las operaciones o solicitudes que se puede realizar a los mismos, fue posible generar varios Scripts para la personalización de la herramienta SIG.

En total fueron creados 52 Scripts para las cuales se generó además un ícono relacionado con su función y un texto de ayuda que se despliega al pasar al cursor (excepto para los Scripts “Bienvenida” y de actualización, que no tienen botón asociado, ya que se ejecutan al iniciarse el proyecto y después de cada evento respectivamente). Las mismas se detallan a continuación, y el código generado se encuentra en el Anexo 8:

#	Icono	Operación	Código (Nombre de Script)	(Anexo 8)
1		Abre tabla de reporte	“Abre tabla”	Ver pg. 163
2		Abre tabla de detalle	“Abre tabla detalle”	Ver pg. 163
3	-	Botón de actualización	“Actualiza cúmulo”	Ver pg. 164
4		Actualiza valor de cúmulo en layout	“Actualiza cúmulo layout”	Ver pg. 165
5		Actualiza fecha en layout	“Actualiza fecha layout”	Ver pg. 165
6	-	Actualiza botón tabla de reporte	“Actualiza tb”	Ver pg. 165
7	-	Actualiza botón tabla de detalle	“Actualiza tb detalle”	Ver pg. 165
8	-	Actualiza botón tabla de detalle	“Actualiza tabla detalle”	Ver pg. 165
9		Actualiza datos bienes	“Actualización”	Ver pg. 165
10		Almacena dato de cúmulo	“Almacena reporte”	Ver pg. 167
11	-	Actualiza muestra elementos	“Actualiza Muestra elementos”	Ver pg. 167
12		Aumenta bien en pantalla	“Aumenta registro”	Ver pg. 168
13		Aumenta bien con coordenadas	“Aumenta registro coord”	Ver pg. 168
14	-	Bienvenida	“Bienvenida”	Ver pg. 169
15		Borra gráficos de vista actual	“Borra gráficos vista”	Ver pg. 169
16		Borra gráficos de todas las vistas	“Borra gráficos vistas”	Ver pg. 170
17		Selección por cartera de incendios	“Cartera incendios”	Ver pg. 170
18		Selección por cartera de inundaciones	“Cartera inundaciones”	Ver pg. 171
19		Selección por cartera de motines	“Cartera motines”	Ver pg. 172
20		Selección por cartera de sismos	“Cartera sismos”	Ver pg. 173
21		Selección por cartera de terrenos inestables	“Cartera terrenos”	Ver pg. 174
22		Selección por cartera de volcanes	“Cartera volcanes”	Ver pg. 175

23		Crea tabla de reporte	“Crea tabla”	Ver pg. 176
24		Cúmulo por riesgo específico	“Cúmulo riesgo específico”	Ver pg. 177
25		Cúmulo por cartera	“Cúmulo riesgos asegurados”	Ver pg. 181
26		Cúmulo por riesgos específicos	“Cúmulo riesgos específicos”	Ver pg. 188
27		Elimina bien	“Elimina registro”	Ver pg. 193
28		Invierte selección	“Invierte selección”	Ver pg. 192
29		Permite modificar porcentajes de destrucción	“Modifica PD”	Ver pg. 193
30		Selecciona elementos de detalle	“Muestra elemento”	Ver pg. 194
31		Muestra Vista de riesgo volcánico	“Muestra riesgo volcánico”	Ver pg. 195
32		Muestra texto de créditos	“Muestra créditos”	Ver pg. 195
33		Muestra vista incendios	“Muestra incendios”	Ver pg. 195
34		Muestra vista inundaciones	“Muestra inundaciones”	Ver pg. 195
35		Muestra Layout principal	“Muestra layout principal”	Ver pg. 196
36		Muestra motines y huelgas	“Muestra Motines y huelgas”	Ver pg. 196
37		Muestra vista principal	“Muestra Principal”	Ver pg. 196
38		Muestra tabla de reporte activa	“Muestra tabla”	Ver pg. 196
39		Muestra última tabla de detalle	“Muestra tabla detalle”	Ver pg. 196
40		Muestra riesgo sísmico	“Muestra riesgo sísmico”	Ver pg. 196
41		Muestra vista terrenos inestables	“Muestra terrenos inestables”	Ver pg. 196
42		Selección por nivel de riesgo por incendios	“Nivel riesgo incendios”	Ver pg. 197
43		Selección por nivel de riesgo por inundaciones	“Nivel riesgo inundaciones”	Ver pg. 199
44		Selección por nivel de riesgo por motines y huelgas	“Nivel riesgo motines”	Ver pg. 201

45		Selección por nivel de riesgo por sismos	“Nivel riesgo sismos”	Ver pg. 203
46		Selección por nivel de riesgo por terrenos inestables	“Nivel riesgo terrenos”	Ver pg. 205
47		Selección por nivel de riesgo por volcanes	“Nivel riesgo volcanes”	Ver pg. 207
48		Anula selección	“Quita selección”	Ver pg. 209
49		Despliega herramienta de reportes para tabla de reporte	“Reporte”	Ver pg. 210
50		Despliega herramienta de reportes para tabla de detalle	“Reporte detalle”	Ver pg. 210
51		Selecciona por gráficos en vista y aumenta circunferencia desde centro	“Selección circunferencia”	Ver pg. 210
52		Selecciona por gráficos en vista	“Selección por gráfico”	Ver pg. 212

Cuadro 45.- Herramientas generadas para la personalización de la interfaz

El código de cada Script se encuentra almacenado en la carpeta “Scripts”, y se encuentran además en el Anexo 8.

### 6.4.3 Personalización de la interfaz

Las herramientas que hasta ahora se han detallado deben formar parte de una única herramienta SIG que las agrupe en función de los objetivos del proyecto actual.

En este sentido, como primera actividad, se debe desplegar un proyecto nuevo, en el cual se integrarán los diferentes elementos que se han enunciado anteriormente (“cúmulo de cartera.apr”).

El proyecto en sí manejará los siguientes objetos, que se detallarán posteriormente:

- Proyecto
- Vista Principal
- Vistas Específicas
- Scripts
- Tablas

➤ Layouts

- **Proyecto**

“Proyecto” se refiere a la ventana inicial, a partir de la cual el resto de elementos se manejan. En la misma se puede encontrar los diferentes objetos que estarán visibles o disponibles para que el usuario disponga:



Fig. 38.- Ventana de proyecto

Como se muestra en la Figura 40, en esta se puede disponer de “Vista Principal”, “Vistas”, “Tablas”.

Es posible determinar los Scripts que se ejecutarán cuando el proyecto se abra o se cierre. En el caso actual, el Script que se ejecuta al iniciar el proyecto es “Bienvenida”. Por otro lado se define el directorio en el cual se trabaja preferentemente, el autor y el color de selección:

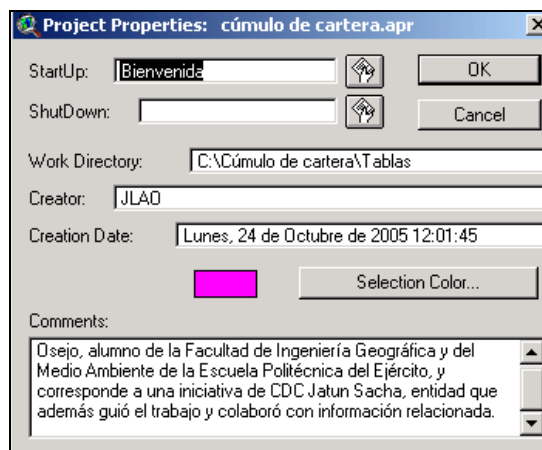


Fig. 39.- Determinación de las características del proyecto

- **Vista Principal**

- **Componentes**

Dentro de esta vista, se han colocado las diferentes coberturas finales relacionadas con riesgos, y una de riesgo final de riesgo total, así mismo, se han incluido coberturas que servirán de referencia, a nivel de ciudad y nacional. Estos temas se detallan a continuación:

- Bienes asegurados.shp
- Riesgo total.shp
- Riesgo motines y huelgas.shp
- Riesgo volcánico.shp
- Riesgo sísmico.shp
- Riesgo terrenos inestables.shp
- Riesgo por incendios.shp
- Riesgo por inundaciones.shp
- Manzanas.shp
- Red vial.shp
- Límite.shp
- Provincias.shp
- Límite ecuador.shp

- **Interfaz**

Se eliminaron todas las herramientas que se consideró no tendrían utilidad y que están asociadas a las vistas por defecto, y además se aumentaron aquellas enfocadas a recorrer las vistas específicas, a la selección de elementos y al cálculo de cúmulo de cartera.

Se puede comprobar los cambios realizados a la interfaz comparando las siguientes figuras:

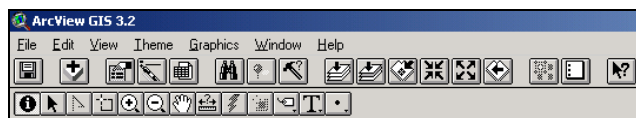


Fig. 40.- Herramientas disponibles en "Vista Principal" antes de la personalización

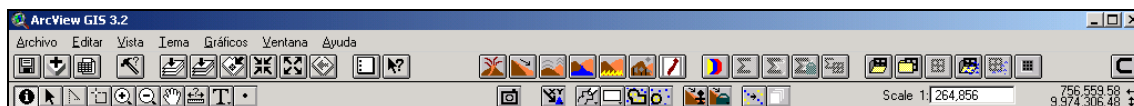


Fig. 41.- Herramientas disponibles en "Vista Principal" después de la personalización

- **Vistas Específicas**

- **Componentes**

Los componentes que se encuentra en cada vista se detallan a continuación, y corresponden a aquellos que han servido para la elaboración de riesgos finales o sirven de referencia:

- **“Vista Riesgo Volcánico”**

- Riesgo volcánico.shp
      - Peligro Pichincha.shp
      - Flujos piroclásticos y de lava Ninahuilca.shp
      - Caída piroclastos Ninahuilca.shp
      - Caída piroclastos Pululahua.shp
      - Bienes asegurados.shp
      - Red vial.shp
      - Manzanas.shp
      - Límite.shp

- **“Vista Terrenos Inestables”**

- Deslizamientos.shp

- Estabilidad geomorfológica.shp
- Aluviones
- Microzonificación sísmica.shp
- Curvas de nivel.shp
- Bienes asegurados.shp
- Red vial.shp
- Manzanas.shp
- Límite.shp

- **“Vista Riesgo Sísmico”**

- Microzonificación sísmica.shp
- Áreas licuefactibles.shp
- Bienes asegurados.shp
- Red vial.shp
- Manzanas.shp
- Límite.shp

- **“Vista Inundaciones”**

- Inundaciones pendientes.shp
- Inundaciones eventos.shp
- Inundaciones colectores.shp
- Pluviosidad.shp
- Bienes asegurados.shp
- Red vial.shp
- Manzanas.shp
- Límite.shp



- **“Vista Incendios”**

- Estaciones centralizadas.shp
- Trazado poliducto.shp
- Gasolineras.shp
- Centros acopio gas.shp
- Lugares expendio gas.shp
- Plantas mixtas almacenamiento.shp
- Empresas productos.shp
- Tipos construcción.shp
- Bienes asegurados.shp
- Red vial.shp
- Manzanas.shp
- Límite.shp

- **“Vista Motines y Huelgas”**

- Sitios conflictos.shp
- Riesgo motines y huelgas.shp
- Bienes asegurados.shp
- Red vial.shp
- Manzanas.shp
- Límite.shp

- **Interfaz**

A diferencia de la “Vista Principal”, en esta interfaz las herramientas de cálculo no constan, simplemente las de selección por gráfico, y una adicional que permite regresar a la “Vista Principal”. La interfaz en lo que corresponde a las herramientas será como se muestra a continuación:



Fig. 42.- Interfaz y herramientas para “Vistas”

- **Tablas**

Las tablas que se han especificado para el funcionamiento de la herramienta SIG son las tablas correspondientes al tema “Bienes Asegurados.shp”, que en total son 7, cada una relacionada con cada vista. A parte el usuario deberá interactuar con tablas en de extensión “.dbf “, las mismas que corresponden a la “Tabla Porcentaje Destrucción.dbf” y aquellas generadas para el manejo de reportes y de detalle de cálculo de cúmulo.

En un inicio las tablas existentes serán las siguientes:



Fig. 43.- Tablas iniciales para la herramienta

#### 6.4.4 Manejo de reportes

El manejo de reportes se da por los requerimientos de la entidad aseguradora del conocimiento cabal de sus bienes asegurados y de los riesgos que están involucrados, información necesaria para las negociaciones de reaseguros.

Para ello se deberán generar tablas de reporte y de detalle, las mismas que tendrán extensión “.dbf” y cuyo nombre estará dado por el usuario. En estas se almacenan:

- Un numerador, denominado “Identificador”.
- Un código y una descripción, definidas por el usuario.
- El valor de cúmulo más reciente.
- Una descripción definida por el usuario

reporte.dbf			
<i>Id</i>	<i>Código</i>	<i>Cúmulo</i>	<i>Descripción</i>
1	si - 1	276000	Set de Datos 154
2	si - 2	284000	Set de Datos 155
3	si - 3	284000	Set de Datos 156
4	si - 8	32000	Set de Datos 555
5	si - 9	94000	Set de Datos

Fig. 44.- Ejemplo de tabla de reporte

De esta forma será posible determinar, dependiendo de la descripción y del valor de cúmulo, determinar el escenario que más convenga a las aseguradoras.


Además, con el propósito de proveer más detalle de los elementos involucrados en el cálculo, se puede crear una tabla específica para cada cálculo. En ella se almacenará la información de cada registro, relacionado con su  $PD_i$  y  $PDM_i$  (Ver Fig. 35), y el hecho de si cada  $PD_i$  fue o no considerado, o usado.

Un ejemplo de las tablas destinadas al almacenamiento de detalles de cálculo se muestra a continuación:

detalle1										
<i>Id</i>	<i>evol</i>	<i>conevol</i>	<i>inc</i>	<i>consinc</i>	<i>nu</i>	<i>consinu</i>	<i>iter</i>	<i>conster</i>	<i>rhue</i>	<i>e</i>
4	0	no considerado	60	considerado	0	considerado	0	no considerado	0	consic
5	48	considerado	60	considerado	40	considerado	20	considerado	0	no cor
6	0	considerado	0	no considerado	0	no considerado	60	considerado	18	consic
7	0	no considerado	80	considerado	20	considerado	40	considerado	0	consic
8	0	considerado	80	considerado	0	considerado	80	considerado	0	consic
9	48	considerado	0	no considerado	0	considerado	0	no considerado	0	no cor
10	0	no considerado	60	considerado	0	no considerado	20	considerado	0	consic
11	0	considerado	80	considerado	20	considerado	0	no considerado	0	no cor
12	0	no considerado	60	considerado	0	considerado	60	considerado	0	consic
18	0	considerado	40	considerado	0	considerado	40	considerado	0	consic
20	0	considerado	0	no considerado	0	considerado	0	no considerado	0	consic

Fig. 45.- Ejemplo de tabla de almacenamiento de detalles


Adicionalmente se pueden elaborar reportes mediante los botones destinados para aquello. Se presentan a continuación la presentación los reportes generados a partir de las tablas de reporte y de las tablas de detalle:



### Reporte de detalle (calculo de cumulo)

Tabla de simulacion de prueba						
Id	R volcanes	R incendios	R inundaciones	R t. inestables	R huelgas	R sismos
9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
13.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00
14.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00

Fig. 46.- Ejemplo de reporte para tabla de detalle



### Reporte de simulaciones (cumulos de cartera)

Tabla de simulacion de prueba			
ID	CODIGO	CUMULO	DESCRIPCION
1	si - 1	276,000	Set de Datos 154
2	si - 2	284,000	Set de Datos 155
3	si - 3	284,000	Set de Datos 156
4	si - 8	32,000	Set de Datos 555
5	si - 9	94,000	Set de Datos

Fig. 47.- Ejemplo de reporte de tabla de reporte

## **7. Resultados, conclusiones y recomendaciones**

### **7.1 Resultados**

#### **7.1.1 Aplicación en ArcView 3.2**

La herramienta resultante, para el cálculo de cúmulo de cartera, permite realizar, el proceso de cálculo de forma automática, es fácil de utilizar y no requiere una amplia preparación en el manejo de SIG, aunque sería lo más recomendable.

Sus componentes se pueden utilizar sin problema luego de un corto periodo de entrenamiento, lo que significa que la explotación de su capacidad no requiere ni de personal específico ni de recursos extras, más que los necesarios para actualizar la cartografía.

Por ejemplo, luego de realizar el trabajo de Referenciación de un bien asegurado, basta con el correspondiente trabajo de campo y luego el proceso de llenar la tabla se guía para que el usuario no tenga problemas.

Por otro lado, todos los componentes que se vinculan a través del SIG (que no corresponden a información cartográfica) son relativamente de sencilla adquisición, sea información de campo o requerimientos sobre la situación de riesgos de un bien. Esto permite que su uso se vuelva permanente, económico y eficiente.

#### **7.1.2 Reportes de cúmulos de cartera**

Los reportes de cúmulo de cartera, cuyas tablas se especifican en la Figura 50, constituyen la forma de almacenar y luego procesar los datos relacionados con cúmulos de cartera.

Estos reportes de cúmulos presentan algunas características importantes:

- No contienen información inútil.
- Son claros, si se conoce el modelo.
- Permiten ser exportados a otros formatos de tablas.
- Permiten ser procesados por otros programas de bases de datos.

Una compañía aseguradora que pretenda relacionar los valores de cúmulo con la situación de sus carteras debe únicamente hacer correr al modelo cuantas veces y de las forma que se requiera.

### **7.1.3 Manual de usuario**

El manual de usuario se ha elaborado tratando de que el usuario no tenga problemas para elegir el proceso que debe seguir. Simplemente representa una explicación didáctica de las herramientas y de los procesos que se deben realizar con miras de conseguir los resultados que se requieren.

El mismo no es extenso ni tedioso, y se puede consultar de acuerdo al requerimiento inmediato sin necesidad de conocerlo por completo.

Este manual se indica en el Anexo 9.

## 7.2 Conclusiones

- **General**

- El desarrollo de una aplicación de sistemas de información geográfica para la determinación de cúmulos de cartera por desastres en la Ciudad de Quito, para una empresa aseguradora, cumplió con los objetivos de funcionalidad y coherencia de los resultados.

- **Específicas**

- El método de valoración empleado para el desarrollo de esta tesis (Saaty) permite relacionar la diversa información que se obtuvo de la investigación, ya sea datos o información cartográfica. En este sentido, los criterios de varios expertos permitieron obtener coberturas adecuadas que reflejan la realidad de la ciudad y la realidad de los riesgos tomados en cuenta.
- El riesgo sísmico en la Ciudad de Quito tiene una vasta zona considerada de “Riesgo Muy Alto”, sobretodo en el sur, puesto que existen amplias zonas con construcciones levantadas sin la participación de un profesional, a diferencia de la zona norte.
- El riesgo volcánico tiene niveles de “Medio” a “Muy Alto”, puesto que la ciudad está ubicada en la zona de influencia de cinco volcanes. El riesgo predominante es “Medio” puesto que toda la ciudad está sujeta a la caída de ceniza, mientras que las zonas con riesgo de flujos piroclásticos son mínimas.
- En lo referente a incendios en la ciudad, se puede apreciar que las zonas de riesgo al menos de nivel “Bajo” son aquellas ubicadas en la zona de influencia de algún lugar específico con riesgo de incendio o explosión. En este sentido la consideración de riesgo de incendio por tipo de construcción es mucho menor en influencia en la cobertura final.
- En cuanto a sitios conflictivos por motines y huelgas, se pone en evidencia que estos se concentran en la parte del centro histórico y además en el centro-norte, que es la zona donde las sedes de organismos estatales se concentran. A los extremos de la ciudad solo es posible distinguir estadios de fútbol o sitios de concentración por conciertos u otros eventos de distracción.
- El modelo de cálculo de cartera desarrollado para el presente proyecto es aplicable en las compañías de seguros, si bien este se debe adaptar a las exigencias de cada compañía. Este modelo tiene en cuenta tanto la situación circundante de cada bien considerado como sus características propias, al tener en cuenta la cartografía y criterios como el porcentaje de aplacamiento de un riesgo específico, por lo que la

compañía al momento de utilizar la herramienta podrá contar con información coherente con la realidad de sus asegurados.

- La personalización de la herramienta SIG permite que esta sea utilizada por personal no familiarizado con este tipo de procesos cartográficos, puesto que los procedimientos que están involucrados no son complejos técnicamente. El manejo de reportes por el cálculo de cúmulos es fácil y permiten de forma dinámica utilizar los resultados generados por la herramienta al momento de la toma de decisiones en las negociaciones de reaseguros.
- Se puede evidenciar, luego de haber realizado el análisis de toda la información recopilada, las instituciones consultadas y las personas entrevistadas, que no existe, en el país en general y de manera particular en la Ciudad de Quito, conciencia suficiente y apropiada en cuanto a riesgos, tanto a nivel de la población como a nivel de las autoridades.
- La actividad aseguradora en el país no tiene un desarrollo que refleje una preocupación en el tema de los riesgos. Si bien existen leyes que obligan en ciertos casos a la adquisición de una póliza de seguros, no existe una cultura de aseguramiento en el país, en parte por considerarlas un gasto y no una inversión a largo plazo. A esta falta de cultura de aseguramiento se suman los costos que los usuarios deben afrontar al momento de contratar una póliza.



### 7.3 Recomendaciones

- Es necesario formalizar el tema de riesgo hacia un objetivo claro y conciso. Se vuelve imprescindible una autoridad rectora en la gestión del riesgo (como la Defensa Civil) que posea las herramientas para llevar a cabo las actividades que su gestión requiera y además instrumentos legales reales para hacer cumplir sus disposiciones.
- La Dirección de Planificación del Municipio de Quito debe realizar un ordenamiento territorial a futuro que considere la variable de riesgo, con el fin de determinar áreas susceptibles de ser ocupadas o que puedan eventualmente generar riesgos. El alcance del ordenamiento territorial debe proyectarse a mediano y largo plazos, y encontrando medidas adecuadas, procurar anticiparse a los escenarios más pesimistas. Una adecuada planificación permitirá evitar conflictos posteriores y administrar mejor los recursos.
- Dentro de los objetivos que se desprenderían del punto anterior estarían dar prioridad de acción a las zonas más sensibles, brindar asesoría a las poblaciones amenazadas y a los cuerpos de intervención con el fin de no permitir improvisaciones resultantes de falta de previsión e ignorancia.
- En lo referente a las zonas de mayor riesgo, la participación de la ciudadanía es necesaria y para conseguir esta participación se deben brindar escenarios masivos de capacitación, mediante la iniciativa de las autoridades locales y de los organismos relacionados con riesgos, como en escuelas y barrios.
- Si bien todas las instituciones que están involucradas con la gestión de los riesgos y de los recursos relacionados manejan información cartográfica y algún tipo de SIG, no existe una normativa única que los regule en este aspecto específico, y como resultado se han generado conflictos como repetición de estudios, estudios que no cumplen con su objetivo y contradicciones. Se debería responder a un objetivo de país, como sería una gestión de riesgo nacional y luego local.

## 8. Fuentes de información

- **Artículos y obras consultadas**
  - BASABE Pedro. Undro (Asist. Técnica-Económica) - Cooperación Técnica Codigen (Div. Riesgos Naturales/ Dpto. De Geotecnia). 1993."Peligrosidad de terrenos inestables en Quito, Detección y Mitigación – Etapa Primera –“
  - BOSQUE SENDRA Joaquín. 1997. “Sistemas de Información Geográfica”.- Segunda Edición.
  - CASTILLO BRICEÑO Randall Gerardo. “Identificación de Zonas de Riesgo Potencial y Contaminación, Caso de la Cuenca del Río Damas”.Costa Rica.
  - Comisión Nacional De Prevención De Riesgos Y Atención De Emergencias (C.N.E.) Área de Educación: Módulos sobre sismos, volcanes, inundaciones, deslizamientos. Dirección el línea: <<http://www.cne.go.cr/educacion.htm>>
  - D'ERCOLE Robert, METZGER Pascale D'ERCOLE, METZGER (Institut Pour La Recherche Et Le Développement De Quito Et La Reunión), BERMUDEZ Nury, Departamento De Planificación Del Municipio De Quito. “Espaces – enjeux, espaces vulnérables. Le cas de Quito - Équateur”.
  - D'ERCOLE Robert, METZGER Pascale (Institut Pour La Recherche Et Le Développement De Quito Et La Reunión). “La vulnerabilidad del distrito Metropolitano de Quito”. Quito, 2004.
  - Defensa Civil, Departamento Técnico. Informes técnicos no publicados sobre inestabilidad de terrenos en algunos sitios de la ciudad de Quito.
  - DEL MORAL TORRES Fernando, DE HARO LOZANO Sergio; SÁNCHEZ GARRIDO Juan; SÁNCHEZ GÓMEZ Sebastián. Departamento De Edafología Y Química Agrícola. Universidad De Almería. Ctra Sacramento S/N. La Cañada De San Urbano. “Sistemas de información geográfica y métodos de toma de decisiones aplicados a la ordenación del territorio: caso de Campillos”. Dirección en línea: <<http://edafologia.ugr.es/Revista/tomo7bis/art17t.htm>>
  - DEL PINO Ines– YEPES Hugo. “Apuntes para una historia sísmica de Quito”.
  - Environmental System Research Institute, Inc. 1994. “Avenue, Customization and Application Development for ArcView. Introducing Avenue”.

- Environmental System Research Institute, Inc. 1996. "Avenue, Customization and Application Development for ArcView. Using Avenue".
- Escuela Politécnica Nacional, Geohazards International, Municipio Del Distrito Metropolitano De Quito, Orstom Quito, Oyo Corporation. 1995. "Proyecto para manejo del riesgo sísmico de Quito".- Síntesis.
- GRAY DE CERDÁN Nelly. "SIG: Prevención y manejo de la vulnerabilidad urbana en zonas de alto riesgo sísmico". 2001. Mendoza, Argentina.
- HIBSCH Christian, ALVARADO Alexandra, YEPES Hugo, SÉBRIER M., PÉREZ Hugo. 1996. "Falla activa de Quito y fuentes sismogénicas regionales: un estudio del riesgo sísmico de Quito (Ecuador) con el análisis de los sedimentos cuaternarios.- Bull. Inst. fr. études andines.
- Instituto Geofísico – Escuela Politécnica Nacional. 2004. "Cotopaxi: Convivencia con un Volcán Activo".- Boletín informativo
- Instituto Geofísico – Escuela Politécnica Nacional. 2004. "Vigilancia permanente de los volcanes ecuatorianos".- Boletín informativo
- LOPEZ GONZALEZ Patricia. "El reaseguro" Dirección en línea: <<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyAuullEuDhKhQjsp.php>>
- MARRERO MARRERO Mercedes, PETERSSON ROLDÁN Maritza. "Aplicación de las Técnicas Multicriterio en la evaluación de alternativas de solución a un problema medio ambiental. Un caso de estudio." Dirección en línea: <<http://ccu.maz.uasnet.mx/maryarena/julio01/Mercedes-Matanzas.htm>>
- MONDRAGÓN Gerardo Juárez. "Elaboración Automatizada de Mapas de Riesgo". Dirección en línea: <<http://www.cenapred.unam.mx>>
- Organismo Internacional Regional De Sanidad Agropecuaria -OIRSA-. "Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional -VIFINEX-". Dirección en línea <<http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2000/Manual-07/presentacion.htm>>
- "Organización Panamericana De La Salud" 1996. "Uso de sistemas de información geográfica en epidemiología".- Boletín Epidemiológico.
- PELTRE Pierre, Colegio De Geógrafos Del Ecuador. Quito, 1989. "Riesgos Naturales en Quito – Lahares, aluviones y derrumbes del Pichincha y del Cotopaxi".
- Plan Maestro De Seguridad Y Convivencia Ciudadana. "Seguridad ciudadana". Dirección en línea:

<[http://www.quito.gov.ec/plan\\_bicentenario/pmseguridad.htm](http://www.quito.gov.ec/plan_bicentenario/pmseguridad.htm)>

- TINOCO GUEVARA Roberto. “Definición y algunas aplicaciones de los sistemas de información geográfica”. Dirección en línea:  
<<http://www.monografias.com/trabajos14/informageogra/informageogra.shtml>>
  - Unalmed. “Geografía y cartografía” Dirección en línea:  
<<http://www.unalmed.edu.co/~jramirez/libro/cartografiaygeografia.htm>>
  - Unespa. “El reaseguro” Dirección en línea:  
<[http://www.unespa.es/reaseguro/7\\_1\\_reaseg.cfm](http://www.unespa.es/reaseguro/7_1_reaseg.cfm)>
  - Unespa. “Nociones sobre el seguro” Dirección en línea:  
<[http://www.unespa.es/nociones\\_seguro/1.cfm](http://www.unespa.es/nociones_seguro/1.cfm)>
  - VAN DEURSEN. ULTRETCH. 1995. “Geographical Information Systems and Dynamic Models. Development and application of a prototype spatial modelling language”.
  - VINOCUNA Ivonne, CHIRIBOGA Gabriela. Proyecto de tesis de grado: “Generación de una herramienta SIG para la administración de peligros por inundaciones de los cantones Baba y Vinces, y propuesta de medidas de prevención y mitigación”. Sangolquí, 2005.
- **Direcciones en internet:**
    - <http://iit.jalisco.gob.mx/html/glosario/m.html>
    - <http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Diccionarios/Glosario.htm>
    - [http://www.ambiente.gov.ec/AMBIENTE/legislacion/docs/UNITAR/ane\\_xoc22.pdf](http://www.ambiente.gov.ec/AMBIENTE/legislacion/docs/UNITAR/ane_xoc22.pdf)
    - <http://www.cne.go.cr/educacion.htm>
    - <http://www.ctn.etsmtl.ca/cours/mgc-800/Ch5%20MGC-800.ppt>
    - <http://www.giscampus.org/gis.asp>
    - [http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-\(sig\)-29.htm](http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-(sig)-29.htm)
    - <http://www.ub.es>

- **Instituciones**

- SEGUROS COTOPAXI.- Pichincha 23-60 y Veloz, Riobamba - Ecuador.
- CUERPO DE BOMBEROS.- Veintimilla y Reina Victoria, Quito – Ecuador.
- DIRECCIÓN NACIONAL DE DEFENSA CIVIL.-Av. Amazonas y Villalengua, Quito - Ecuador
- PLAN MAESTRO DE SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA PARA QUITO, PROGRAMA SEGURIDAD CIUDADANA.- oficinas Itchimbía, Quito - Ecuador

# ANEXOS

### Anexo 1.- Escala abierta de Richter (Magnitud Sísmica)

GRADOS DE MAGNITUD	ENERGÍA LIBERADA (ERGIOS)
1	2.0E+13
2	6.3E+14
3	2.0E+16
4	6.3E+17
5	2.0E+19
6	6.3E+20
7	2.0E+22
8	6.3E+23
9	2.0E+25
10	6.3E+26

(Fuente: <http://www.salohogar.com/ciencias/naturaleza/sismologia/energia.htm>)

## Anexo 2.- Escala de Intensidad Sísmica MSK (Abreviada)

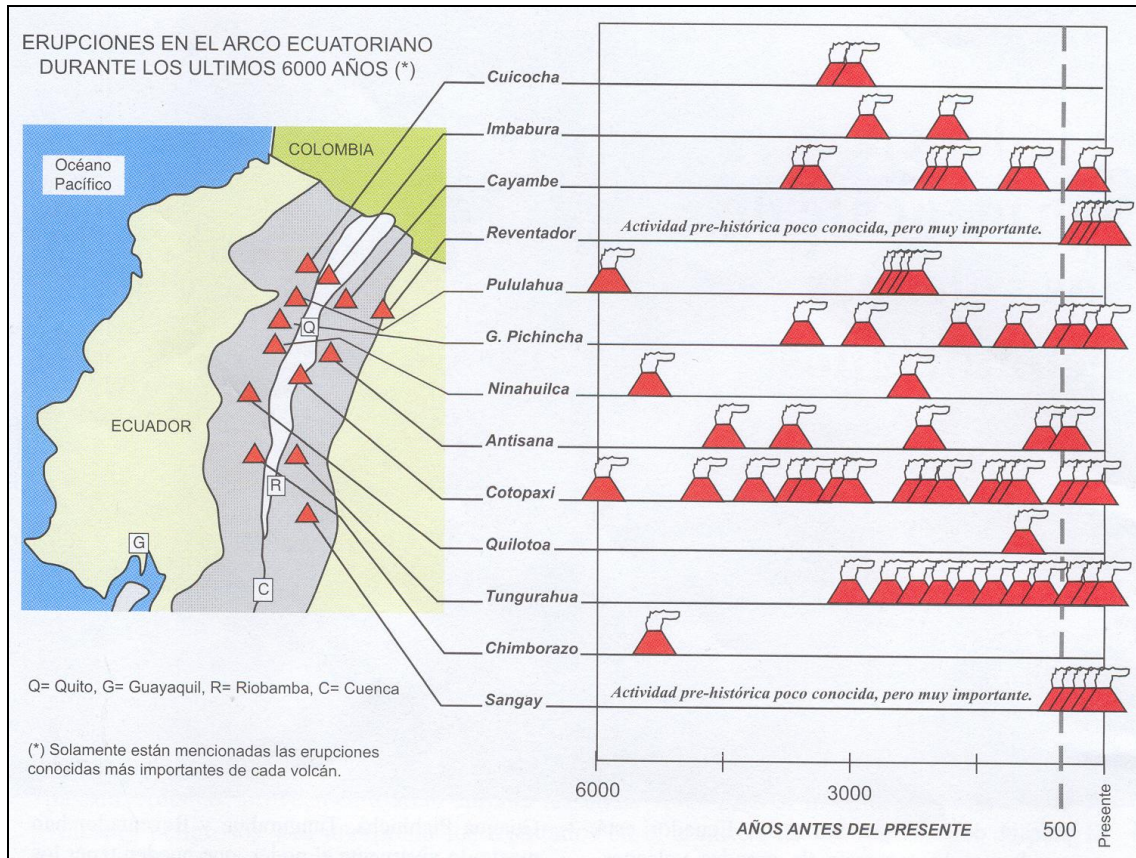
Grados de Intensidad	Efectos Esperados
I	Registrado sólo instrumentalmente.
II	Perceptible sólo por pocas personas en pisos altos.
III	Perceptible por algunos en edificios. Ligero balanceo de objetos colgados.
IV	Sentido por todos en edificios y algunos en el exterior. Vibración de puertas y ventanas, balanceo de objetos colgados y movimientos de muebles.
V	Sentido por todos dentro y fuera de edificios. Caída de objetos ligeros, golpear las puertas y ventanas. Ligeros daños en construcciones de tipo A.
VI	Temor generalizado. Posible rotura de vajilla, caída de objetos, movimiento de muebles pesados. Daños moderados en construcciones de tipo A, ligeros en B. Grietas pequeñas en terrenos, deslizamientos y cambios de nivel en pozos
VII	Mayoría aterrorizada. Graves daños en construcciones tipo A, llegando a destrucción completa, moderados en B y ligeros en C. Deslizamientos de tierras, cambios de caudal en manantiales y pozos.
VIII	Miedo y pánico general. Destrucción y algunos colapsos de construcciones de Tipo A, daños graves y alguna destrucción en B, moderados y algún grave en C. Derrumbamiento de muros, deslizamiento de laderas y barrancos, grietas grandes en terreno, cambios de caudal.
IX	Pánico general. Colapso de construcciones tipo A, destrucción de C. Doblamiento de raíles, rotura de carreteras. Numerosas grietas en terreno y desprendimiento de rocas y tierras. Licuefacción, extrusión de agua, arena y fango.
X	Colapso de la mayoría de construcciones tipo A, y algunas B, destrucción de muchas y colapso de algunas de C. Daños serios en presas y puentes, ondulación de rieles y pavimento. Grandes grietas en terreno con anchas grietas y muchos deslizamientos de tierras.
XI	Daños importantes en todas las construcciones, carreteras fuera de servicio y canalizaciones destruidas. Deformaciones considerables en el terreno con anchas grietas y muchos deslizamientos de tierras.
XII	Todas las estructuras destruidas o gravemente dañadas, cambios en la topografía, grandes grietas con importantes desplazamientos, desviación de ríos y formación de lagos.



<b>TIPOS DE CONSTRUCCION</b>	
A	Muros de mampostería en seco o con barro, adobe y tapial
B	Muros de ladrillo, bloques de mortero, mampostería con mortero, entramado de madera.
C	Estructura metálica o de hormigón armado.

(Fuente: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vdm009.htm>)

### Anexo 3.- Erupciones en el Ecuador durante los últimos 6000 años



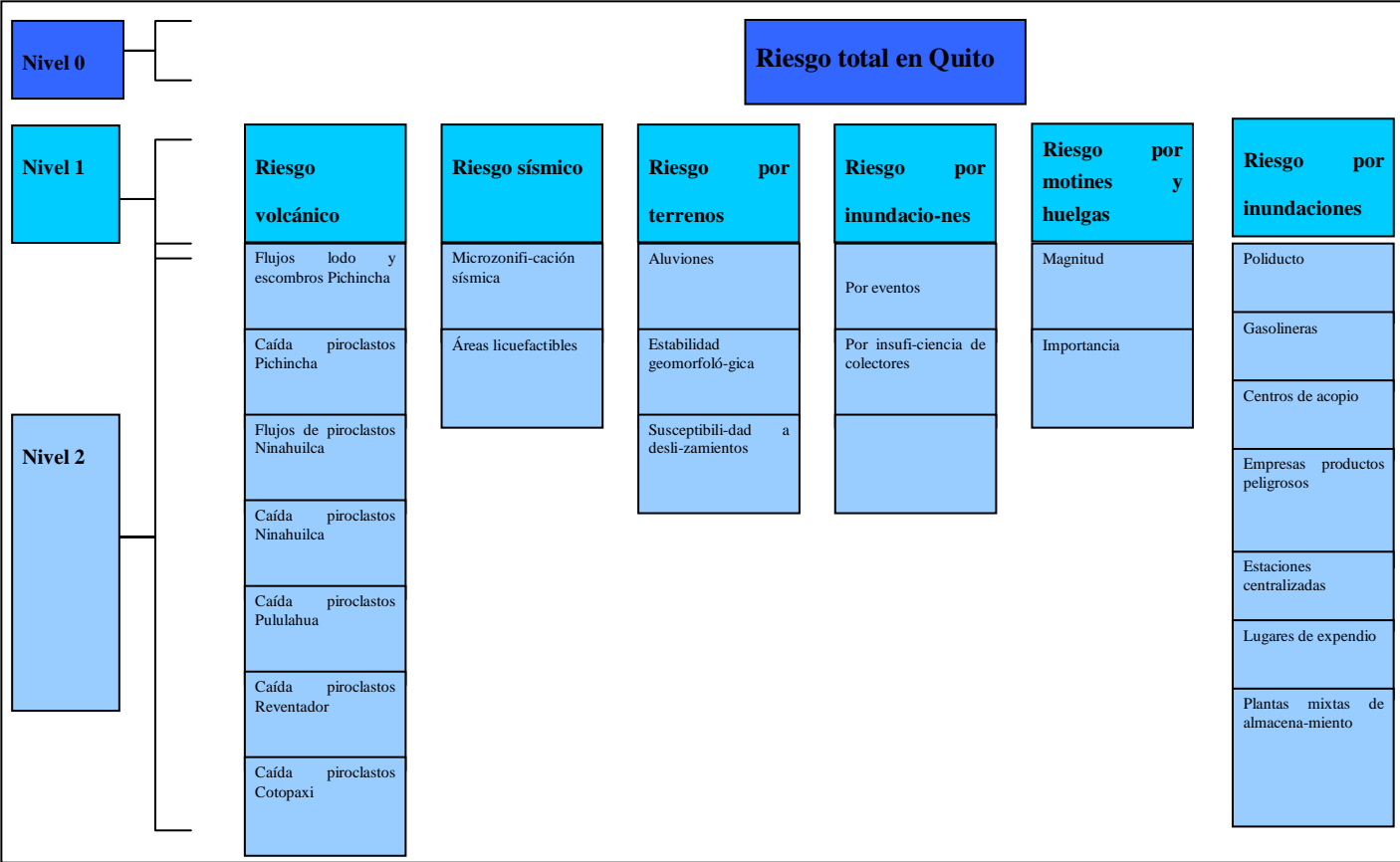
(Fuente: Boletín informativo.- Instituto Geofísico)

**Anexo 4.- Ubicación de los sismos situados dentro de un radio de 50 Km. alrededor de Quito (siete grados de intensidad o superior)**

	<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Intensidad MSK</b>
1	1541 04 00	-	-.14	78.27	9K
2	1575 09 08	-	-.22	78.50	7K
3	1587 09 04	1:00	-.22	78.50	9K
4	1660 10 27	15:00	-.19	78.59	7K
5	1662 03 00	-	-.22	78.50	7K
6	1755 04 28	10:00	-.22	78.50	8K
7	1859 03 22	13:30	-.22	78.50	8K
8	1914 05 31	13:29	-.53	78.41	8K
9	1922 05 00	-	-.22	78.50	7K
10	1923 02 05	12:22	-.50	78.56	8K
11	1938 08 10	02:02	-.31	78.42	9K
12	1955 07 20	21:00	.20	78.40	7K
13	1976 11 29	23:20	-.53	78.60	7K
14	1990 08 11	02:59	-.075	78.65	7K

(Fuente: "Apuntes para una historia sísmica de Quito". Inés del Pino, Hugo Yepes)

**Anexo 5.- Modelo de Jerarquías para el análisis multicriterio AHP**



(Fuente: José Luis Aragón Osejo)

## Anexo 6.- Matrices de Saaty, método de normalización Multicriterio

Matrices de Saaty	
Normalización de riesgos, Valoración Multicriterio AHP (Analytic Hierarchy Process)	
Proyecto de Tesis, José Luis Aragón Osejo	
Personas consultadas: Ing. Mario Cruz, Insp. Víctor Erazo, Arq Washington Rodríguez, José Luis Aragón	

Escala de calificación de criterios	
Escala numérica	Escala Verbal
1	Igual importancia de los dos elementos
3	Un elemento es un poco más importante que el otro
5	Un elemento es más importante que el otro
7	Un elemento es mucho más importante que el otro
9	Un elemento es absolutamente más importante que el otro
2,4,6,8	Valores intermedios

Elementos considerados en el proceso de normalización																							
Ci	Criterios a analizar																						
a(i,j)	Calificación numérica de los criterios																						
N	Número de criterios comparados																						
wi	Sumatoria de calificaciones: $w_i = \sum(a(i,j))$ con $j=0 \dots N$																						
Wj	Vector de prioridad: $W_j = (a(j,1) * a(j,2) * \dots * a(j,N))^{(1/N)}$																						
W	Sumatoria $W_i: W = \sum(W_i)$ con $i=0 \dots N$																						
Tj	Vector de prioridad normalizado: $T_j = W_j / W$																						
$\lambda_j$	$\lambda_j = w_j * T_j$																						
$\lambda$	$\lambda = \sum(\lambda_j)$																						
IC	Incidencia de coherencia: $IC = (\lambda - N) / (N - 1)$																						
IA	Índice aleatorio (Ver cuadro a continuación)																						
<table border="1"> <tr> <td>N</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>IA</td> <td>0</td> <td>0.58</td> <td>0.90</td> <td>1.12</td> <td>1.24</td> <td>1.32</td> <td>1.41</td> <td>1.45</td> <td>1.49</td> <td>1.51</td> </tr> </table>		N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	IA	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51
N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
IA	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51													
RC	Cociente de coherencia: $RC = IC / IA$																						

Riesgo Volcánico												
N=	7											
IA=	1.32											
código	Amenaza											
av	Flujos de lodo y escombros Pichincha											
bv	Caída piroclastos Pichincha											
cv	Flujo piroclastos Ninahuilca											
dv	Caída piroclastos Ninahuilca											
ev	Caída piroclastos Pululahua											
fv	Caída piroclastos Reventador											
gv	Caída piroclastos Cotopaxi											
	av	bv	cv	dv	ev	fv	gv	Wi	T	λ	IC	CR
av	1	2.00	0.50	2.00	0.50	2.00	3.00	1.29	0.17	1.18	0.06	0.04
bv	0.50	1	0.33	1.00	1.00	2.00	2.00	0.94	0.13	1.13		
cv	2.00	3.00	1	2.00	1.00	2.00	2.00	1.74	0.23	1.00		
dv	0.50	1.00	0.50	1	1.00	2.00	2.00	1.00	0.13	1.07		
ev	2.00	1.00	1.00	1.00	1	2.00	2.00	1.35	0.18	0.99		
fv	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1	1.00	0.61	0.08	0.97		
gv	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	1	0.58	0.08	1.00		
Σ	6.83	9.00	4.33	8.00	5.50	12.00	13.00	7.50	1.00	7.34		

Riesgo por Terrenos Inestables									
N=	4								
IA=	0.9								
código	Amenaza								
at	Aluviones								
bt	Deslizamientos								
ct	Estabilidad Geomorfológica								
dt	Sismos								
	at	bt	ct	dt	Wi	T	$\lambda$	IC	CR
at	1	1.00	1.00	2.00	1.19	0.29	1.03	0.09	0.10
bt	1.00	1	1.00	0.50	0.84	0.21	1.04		
ct	1.00	1.00	1	0.50	0.84	0.21	1.04		
dt	0.50	2.00	2.00	1	1.19	0.29	1.17		
$\Sigma$	3.50	5.00	5.00	4.00	4.06	1.00	4.27		

Riesgo sísmico							
N=	2						
IA=	0						
código	Amenaza						
as	Suelos						
bs	Tipos de construcción						
	as	bs	Wi	T	$\lambda$	IC	CR
as	1	0.50	0.71	0.33	1.00	0.00	-
bs	2	1	1.41	0.67	1.00		
$\Sigma$	3.00	1.50	2.12	1.00	2.00		

Riesgo por motines y huelgas								
N=	3							
IA=	0.58							
código	Amenaza							
am	Magnitud							
bm	Importancia							
cm	Frecuencia							
	am	bm	cm	Wi	T	$\lambda$	CI	CR
am	1	0.50	0.50	0.63	0.20	0.98	0.03	0.05
bm	2.00	1	0.50	1.00	0.31	1.09		
cm	2.00	2.00	1	1.59	0.49	0.99		
$\Sigma$	5.00	3.50	2.00	3.22	1.00	3.05		

Riesgo por inundaciones								
N=	3							
IA=	0.58							
código	Amenaza							
au	Por pendientes							
bu	Por eventos							
cu	Por deficiencia de colectores							
	au	bu	cu	Wi	T	$\lambda$	IC	CR
au	1	0.50	1.00	0.79	0.26	1.04	0.07	0.12
bu	2.00	1	0.67	1.10	0.36	1.09		
cu	1.00	1.50	1	1.14	0.38	1.00		
$\Sigma$	4.00	3.00	2.67	3.04	1.00	3.14		



Riesgo final Quito											
N=	6										
IA=	1.24										
código	Amenaza										
a	Riesgo volcánico										
b	Riesgo sísmico										
c	Riesgo por terrenos inestables										
d	Riesgo por inundaciones										
e	Riesgo por incendios										
f	Riesgo por motines y huelgas										
	a	b	c	d	e	f	Wi	T	$\lambda$	IC	CR
a	1	1.00	1.00	2.00	1.00	5.00	1.47	0.23	1.07	0.04	0.03
b	1.00	1	2.00	2.00	2.00	2.00	1.59	0.25	0.98		
c	1.00	0.50	1	2.00	1.00	2.00	1.12	0.17	1.04		
d	0.50	0.50	0.50	1	1.00	2.00	0.79	0.12	1.05		
e	1.00	0.50	1.00	1.00	1	2.00	1.00	0.15	1.01		
f	0.20	0.50	0.50	0.50	0.50	1	0.48	0.07	1.05		
$\Sigma$	4.70	4.00	6.00	8.50	6.50	14.00	6.45	1.00	6.19		

Fuente de valoraciones:

- Ing. Mario Cruz: Laboratorio de Fotointerpretación, FIGMA, ESPE
- Insp. Víctor Erazo: Cuerpo de Bomberos
- Arq. Washington Rodríguez: Constructora y consultora Habitat, Riobamba – Ecuador
- José Luis Aragón

## Anexo 7.- Escalas de las coberturas utilizadas para el proyecto

#	Amenaza considerada	Escala de la información
1	Red vial	1:10.000
2	Manzanas	1:10.000
3	Límite	1:10.000
4	Peligro Pichincha	1:60.000
5	Flujos piroclásticos y de lava Ninahuilca	1:250.000
6	Caída piroclastos Ninahuilca	1:250.000
7	Caída piroclastos Pululahua	1:250.000
8	Susceptibilidad a deslizamientos	1:50.000
9	Estabilidad geomorfológica	1:50.000
10	Aluviones	1:20.000
11	Microzonificación sísmica	1:175.000
12	Curvas de nivel	1:5.000
13	Áreas licuefactibles	1:50.000
14	Inundaciones por pendientes	1:5.000
15	Inundaciones por eventos	1:20.000
16	Inundaciones colectores	1:20.000
17	Estaciones centralizadas	1:50.000
18	Trazado poliducto	1:50.000
19	Gasolineras	1:50.000
20	Centros acopio gas	1:50.000
21	Lugares expendio gas	1:50.000
22	Plantas mixtas almacenamiento	1:50.000
23	Empresas productos	1:50.000
24	Tipos construcción	1:50.000

## Anexo 8.- Scripts

- **Script “Abre tabla”**

```
'Abre tabla de reporte
("C:\Cúmulo de cartera\Tablas de reporte".asfilename).SetCWD
patterns = {"*.dbf"}
labels = {"dBASE (*.dbf)"}
files = FileDialog.ReturnFiles(patterns, labels, "Seleccione una tabla", 0)
for each f in files
  v = VTab.Make(f, FALSE, FALSE)
  if (v.HasError) then
    if (v.HasLockError) then
      MsgBox.Error("No se puede abrir archivo " + f.GetBaseName, "")
    else
      MsgBox.Error("Archivo " + f.GetBaseName + " no válido.", "")
    end
  else
    gui = av.GetProject.GetSelectedGUI
    if (gui.GetType <> "Table") then
      GUIName = "Table"
    else
      GUIName = gui.GetName
    end
    t = Table.MakeWithGUI(v, GUIName)
    t.SetName(v.GetName)
    _t=t
  end
end
end
```

- **Script “Abre tabla detalle”**

```
'Abre tabla detalles
("C:\Cúmulo de cartera\Tablas de detalle".asfilename).SetCWD

patterns = {"*.dbf"}
labels = {"dBASE (*.dbf)"}
files = FileDialog.ReturnFiles(patterns, labels, "Seleccione una tabla de detalle", 0)
for each f in files
  v = VTab.Make(f, FALSE, FALSE)
  if (v.HasError) then
    if (v.HasLockError) then
      MsgBox.Error("No se puede abrir archivo " + f.GetBaseName, "")
    else
      MsgBox.Error("Archivo " + f.GetBaseName + " no válido.", "")
    end
  else
    gui = av.GetProject.GetSelectedGUI
    if (gui.GetType <> "Table") then
      GUIName = "Table"
    else
      GUIName = gui.GetName
    end
    t = Table.MakeWithGUI(v, GUIName)
    t.SetName(v.GetName)
    t.GetWin.Open
    _td=t
  end
end
end
```

- **Script “Actualiza cúmulo”**

```
if (_t=nil) then
  SELF.SetEnabled(false)
  return nil
end
SELF.SetEnabled(true)
```

- **Script “Actualiza cúmulo layout”**

```
'Actualiza dato de cúmulo en layout
layoutp=av.finddoc("Layout Principal")
layoutp.GetGraphics.ClearSelected
origentexto=layoutp.getdisplay.returnpageextent.returnorigin
postexto=origentexto+(9.50@2.5)
texto=graphictext.make("Cúmulo = "+_cum.asstring+"$",postexto)
layoutp.getgraphics.add(texto)
```

- **Script “Actualiza fecha layout”**

```
'Actualiza dato de fecha en layout
layoutp=av.finddoc("Layout Principal")
layoutp.GetGraphics.ClearSelected
origentexto=layoutp.getdisplay.returnpageextent.returnorigin
postexto=origentexto+(9.50@1.6)
anio=date.now.getyear
mes=date.now.getmonthofyear
dia=date.now.getdayofmonth
texto=graphictext.make(dia.asstring+" / "+mes.asstring+" / "+anio.asstring,postexto)
layoutp.getgraphics.add(texto)
```

- **Script “Actualiza tb”**

```
'Activa botón si corresponde a una tabla de reporte
tabla=av.getactivedoc
vtabla=tabla.getvtab
campo1=vtabla.findfield("cúmulo")
if (campo1<>nil) then
  SELF.SetEnabled(true)
  return nil
end
SELF.SetEnabled(false)
```

- **Script “Actualiza tb detalle”**

```
'Activa botón si corresponde a una tabla de detalle
tabla=av.getactivedoc
vtabla=tabla.getvtab
campo1=vtabla.findfield("consinc")
if (campo1<>nil) then
  SELF.SetEnabled(true)
  return nil
end
SELF.SetEnabled(false)
```

- **Script “Actualiza tabla detalle”**

```
if (_td=0) then
  SELF.SetEnabled(false)
  return nil
end
SELF.SetEnabled(true)
```

- **Script “Actualización”**

```
'Numera ID para cada registro de Tabla bienes asegurados
var=msgbox.yesno("¿Desea numerar los registros de la Tabla Bienes Asegurados?","Cúmulo de Cartera", false)
if (var=true) then
  vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
  tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
  vtabla1=tabla1.getvtab
  campo1=vtabla1.findfield("ID")
  vtabla1.setedittable(true)
  ri=0
  for each rec in vtabla1
    ri=ri+1
    vtabla1.setvalue(campo1,rec,ri)
  end
  vtabla1.setedittable(false)
end
```

```
'Prepara tabla bienes asegurados
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
ftab1=vista.findtheme("Bienes Asegurados.shp").getftab
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
campo1=ftab1.findfield("shape")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla1.setedittable(true)
```

```
'Unión bienes riesgo sísmico
ftab7=vista.findtheme("Riesgo sísmico.shp").getftab
campo7=ftab7.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab7,campo7)
rs=tabla1.getvtab.findfield("r_sism")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_sís")
for each rec in vtabla1
  ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
  if (ri>0) then
    vtabla1.setvalue(rs,rec,ri)
  else
    vtabla1.setvalue(rs,rec,"0")
  end
end
```

```
'Unión bienes riesgo por motines y huelgas
ftab6=vista.findtheme("Riesgo motines y huelgas.shp").getftab
campo6=ftab6.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab6,campo6)
rh=tabla1.getvtab.findfield("r_huel")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_mot")
for each rec in vtabla1
  ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
  if (ri>0) then
    vtabla1.setvalue(rh,rec,ri)
  else
    vtabla1.setvalue(rh,rec,"0")
  end
end
```

```
'Unión bienes riesgo por terrenos inestables
ftab5=vista.findtheme("Riesgo terrenos inestables.shp").getftab
campo5=ftab5.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab5,campo5)
rt=tabla1.getvtab.findfield("r_terr")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_ter")
```

```

for each rec in vtabla1
ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
if (ri>0) then
vtabla1.setvalue(rt,rec,ri)
else
vtabla1.setvalue(rt,rec,"0")
end
end

```

```

"Unión bienes riesgo por inundaciones
ftab4=vista.findtheme("Riesgo inundaciones.shp").getftab
campo4=ftab4.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab4,campo4)
ru=tabla1.getvtab.findfield("r_inun")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_inu")
for each rec in vtabla1
ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
if (ri>0) then
vtabla1.setvalue(ru,rec,ri)
else
vtabla1.setvalue(ru,rec,"0")
end
end

```

```

"Unión bienes riesgo por incendio
ftab3=vista.findtheme("Riesgo incendios.shp").getftab
campo3=ftab3.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab3,campo3)
rc=tabla1.getvtab.findfield("r_ince")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_inc")
for each rec in vtabla1
ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
if (ri>0) then
vtabla1.setvalue(rc,rec,ri)
else
vtabla1.setvalue(rc,rec,"0")
end
end

```

```

"Unión bienes riesgo volcánico
ftab2=vista.findtheme("Riesgo Volcánico.shp").getftab
campo2=ftab2.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab2,campo2)
rv=tabla1.getvtab.findfield("r_volc")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo_vol")
for each rec in vtabla1
ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
if (ri>0) then
vtabla1.setvalue(rv,rec,ri)
else
vtabla1.setvalue(rv,rec,"0")
end
end

```

```

"Unión bienes tipos de construcción
ftab8=vista.findtheme("Tipos construcción.shp").getftab
campo8=ftab8.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab8,campo8)
rv=tabla1.getvtab.findfield("TC")
riesgo=ftab1.findfield("T")
for each rec in vtabla1
ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
' if (ri>0) then
vtabla1.setvalue(rv,rec,ri)
' else
' vtabla1.setvalue(rv,rec,"0")
' end
end

```

```

"Unión bienes riesgo volcánico
ftab9=vista.findtheme("Riesgo total.shp").getftab
campo9=ftab9.findfield("shape")
ftab1.join(campo1,ftab9,campo9)
rv=tabla1.getvtab.findfield("r_fin")
riesgo=ftab1.findfield("riesgo")
for each rec in vtabla1

```

```

ri=ftab1.returnvalue(riesgo,rec)
if (ri>0) then
  vtabla1.setvalue(rv,rec,ri)
else
  vtabla1.setvalue(rv,rec,"0")
end
end

vtabla1.seteditable(false)

' Quita cualquier campo que se haya unido mediante join table a las tablas de Edificio.shp
vtabla1 = av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp").getvtab
if (vtabla1.IsBase.Not) then
  av.GetProject.SetModified(true)
end
vtabla1.UnjoinAll

```

- **Script “Almacena reporte”**

```

'Almacena reporte
t=_t
if (t<>nil) then
  if (_cum=0) then
    inf=msgbox.yesno("¿Desea seguir de todos modos?","Valor de cúmulo nulo",false)
  elseif(_cum<>0) then
    inf=true
  end
  if (inf=true) then
    vtabla=t.getvtab
    vtabla.seteditable(true)
    rec=vtabla.addrecord
    listaentradas={"Código","Descripción"}
    entradas=msgbox.multipleinput("Complete los siguientes campos","Almacenamiento de registro",listaentradas,{}
    f1=vtabla.findfield("Id")
    f2=vtabla.findfield("Código")
    f3=vtabla.findfield("Cúmulo")
    f4=vtabla.findfield("Descripción")
    num=0
    for each rec in vtabla
      num=1+num
      vtabla.setvalue(f1,rec,num)
    end
    vtabla.setvalue(f2,rec,entradas.get(0))
    vtabla.setvalue(f3,rec,_cum)
    vtabla.setvalue(f4,rec,entradas.get(1))
    vtabla.seteditable(false)
    aux=1
  end
  else
    msgbox.warning("Debe determinar una tabla antes, créela o ábrala","Error de procedimiento")
  end
end

```

- **Script “Actualiza Muestra elementos”**

```

'Activa botón si corresponde a una tabla de reporte o de detalle
tabla=av.getactivedoc
vtabla=tabla.getvtab
campos=vtabla.getfields
campo1=vtabla.findfield("consinc")
campo2=vtabla.findfield("cúmulo")
if ((campo1<>nil) or (campo2<>nil)) then
  SELF.SetEnabled(true)
  return nil
end
SELF.SetEnabled(false)

```

- **Script “Aumenta registro”**

```
'Aumenta registro

vista=av.finddoc("Vista Principal")
tema=vista.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema.setactive(true)
vista.SetEditableTheme(tema)

pt = vista.GetDisplay.ReturnUserPoint
if (tema <> nil) then
  thePrj = vista.GetProjection
  if (thePrj.IsNotNull.Not) then
    pt = pt.ReturnUnprojected(thePrj)
  end
  theField = tema.GetFTab.FindField("Shape")
  tema.GetFTab.BeginTransaction
  rec = tema.GetFTab.AddRecord
  tema.GetFTab.SetValue(theField, rec, pt)
  tema.GetFTab.EndTransaction
  tema.GetFTab.GetSelection.ClearAll
  tema.GetFTab.GetSelection.Set(rec)
  tema.GetFTab.UpdateSelection
else
  gp = GraphicShape.Make(pt)
  vista.GetGraphics.UnselectAll
  gp.SetSelected(TRUE)
  vista.GetGraphics.Add(gp)
end
av.GetProject.SetModified(true)
vista.SetEditableTheme(nil)
vista.invalidate
```

- **Script “Aumenta registro coord”**

```
'Aumenta registro

vista=av.finddoc("Vista Principal")
tema=vista.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema.setactive(true)
vista.SetEditableTheme(tema)

coo={"X","Y"}
coord=msgbox.multiinput("Defina las coordenadas","Aumento de registro",coo,{}
if (coord.count=0) then
  vista.seteditbletheme(nil)
  return(nil)
end
pt=point.make(coord.get(0).asnumber,coord.get(1).asnumber)
theField = tema.GetFTab.FindField("Shape")
tema.GetFTab.BeginTransaction
rec = tema.GetFTab.AddRecord
tema.GetFTab.SetValue(theField, rec, pt)
tema.GetFTab.EndTransaction
tema.GetFTab.GetSelection.ClearAll
tema.GetFTab.GetSelection.Set(rec)
tema.GetFTab.UpdateSelection

av.GetProject.SetModified(true)
vista.SetEditableTheme(nil)
vista.invalidate

r = Rect.MakeEmpty
  r = r.UnionWith(tema.GetSelectedExtent)

if (r.IsEmpty) then
  return nil
elseif ( r.ReturnSize = (0@0) ) then
  vista.GetDisplay.PanTo(r.ReturnOrigin)
```



```

else
  vista.GetDisplay.SetExtent(r.Scale(1.1))
end

```

- **Script “Bienvenida”**

```

'Mensaje de Bienvenida
msgbox.info("Bienvenidos a la herramienta SIG para el Cálculo de Cúmulos de Cartera","CDC Jatun Sacha - jlao")

```

```

'Selección de tabla de almacenamiento de reportes
inf=msgbox.listasstring({"Abrir tabla de reporte","Crear tabla"},"Seleccione una opción:","Tabla de reporte de cúmulos")
("C:\Cúmulo de cartera\Tablas de reporte".asfilename).SetCWD

```

```

'Abre tabla
if (inf="Abrir tabla de reporte") then
  patterns = {"*.dbf"}
  labels = {"dBASE (*.dbf)"}
  files = FileDialog.ReturnFiles(patterns, labels, "Seleccione una tabla", 0)
  for each f in files
    v = VTab.Make(f, FALSE, FALSE)
    if (v.HasError) then
      if (v.HasLockError) then
        MsgBox.Error("No se puede abrir archivo " + f.GetBaseName, "")
      else
        MsgBox.Error("Archivo " + f.GetBaseName + " no válido.", "")
      end
    else
      gui = av.GetProject.GetSelectedGUI
      if (gui.GetType <> "Table") then
        GUIName = "Table"
      else
        GUIName = gui.GetName
      end
      t = Table.MakeWithGUI(v, GUIName)
      t.SetName(v.GetName)
      _t=t
    end
  end
end

```

```

'Crea tabla
elseif (inf="Crear tabla") then
  file1=filedialog.put("Reporte.dbf".asfilename,"*.*","Archivo")
  if (file1=nil) then
    return(nil)
  end
  vtabla=vtab.makenew(file1,dbase)
  t=table.make(vtabla)
  _t=t
  f1=field.make("Escenario",#FIELD_SHORT,4,0)
  f2=field.make("Código",#FIELD_CHAR,10,0)
  f3=field.make("Cúmulo",#FIELD_SHORT,14,3)
  f4=field.make("Descripción",#FIELD_CHAR,100,0)
  vtabla.addfields({f1,f2,f3,f4})
  t.EditProperties
end
_cum=0
_td=0

```

- **Script “Borra gráficos vista”**

```

'Borra los gráficos usados en la selección
vista=av.getactivedoc
vista.getGraphics.selectAll
vista.getGraphics.clearSelected

```

- **Script “Borra gráficos vistas”**

```
'Borra los gráficos usados en la selección
vista1=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
vista2=av.getproject.finddoc("Vista Inundaciones")
vista3=av.getproject.finddoc("Vista Incendios")
vista4=av.getproject.finddoc("Vista Motines y Huelgas")
vista5=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Sísmico")
vista6=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Volcánico")
vista7=av.getproject.finddoc("Vista Terrenos Inestables")
```

```
vista1.getGraphics.selectAll
vista1.getGraphics.clearSelected
vista2.getGraphics.selectAll
vista2.getGraphics.clearSelected
vista3.getGraphics.selectAll
vista3.getGraphics.clearSelected
vista4.getGraphics.selectAll
vista4.getGraphics.clearSelected
vista5.getGraphics.selectAll
vista5.getGraphics.clearSelected
vista6.getGraphics.selectAll
vista6.getGraphics.clearSelected
vista7.getGraphics.selectAll
vista7.getGraphics.clearSelected
```

- **Script “Cartera incendios”**

'Selección por tema

```
sel="cartera"
tema="por incendios"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

_ri="sí"
if (sel="Cartera") then
  if (tema="por incendios") then
    expr="([car_inc]=_ri)"
  end
  inf2=msgbox.listsasstring(("Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"),"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
  if (inf2=nil) then
    return(nil)
  end
  if (inf2="Nueva Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
```

```

vtbla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtbla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtbla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtbla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtbla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
vtbla1.updateselection
vtbla2.updateselection
vtbla3.updateselection
vtbla4.updateselection
vtbla5.updateselection
vtbla6.updateselection
vtbla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Cartera inundaciones”**

'Selección por tema

```

sel="cartera"
tema="por inundaciones"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtbla1=tabla1.getvtab
vtbla2=tabla2.getvtab
vtbla3=tabla3.getvtab
vtbla4=tabla4.getvtab
vtbla5=tabla5.getvtab
vtbla6=tabla6.getvtab
vtbla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtbla1.getselection
thebitmap2=vtbla2.getselection
thebitmap3=vtbla3.getselection
thebitmap4=vtbla4.getselection
thebitmap5=vtbla5.getselection
thebitmap6=vtbla6.getselection
thebitmap7=vtbla7.getselection

_ri="sí"
if (sel="Cartera") then
if (tema="por inundaciones") then
expr="([car_inu]=_ri)"
end
inf2=msgbox.listsasstring(("Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"),"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtbla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)

```

```

vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Cartera motines”**

'Selección por tema

```

sel="cartera"
tema="por motines y huelgas"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

_ri="si"
if (sel="Cartera") then
if (tema="por motines y huelgas") then
expr="([car_hue]=_ri)"
end
inf2=msgbox.listsasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Cartera sismos”**

'Selección por tema

```

sel="cartera"
tema="por sismos"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

```

```

_ri="sí"
if (sel="Cartera") then
if (tema="por sismos") then
expr="([car_sis]=_ri)"
end

```

```

inf2=msgbox.listsasstring(("Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"),"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
    return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Cartera terrenos”**

'Selección por tema

```

sel="cartera"
tema="por terrenos inestables"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

```

```

_ri="sí"
if (sel="Cartera") then

```

```

if (tema="por terrenos inestables") then
  expr="([car_ter]=_ri)"
end
inf2=msgbox.listsstring({"Nueva Selección", "Desde Selección", "Añadir a Selección"}, "Por favor elija un criterio:", "Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
  return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
  vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
  vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
  vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
  vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
  vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Cartera volcanes”**

'Selección por tema

```

sel="cartera"
tema="por volcanes"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

```

```

_ri="sí"
if (sel="Cartera") then
  if (tema="por Volcanes") then
    expr="([car_vol]=_ri)"
  end
  inf2=msgbox.listasstring(("Nueva Selección", "Desde Selección", "Añadir a Selección"), "Por favor elija un criterio:", "Tipo de selección")
  if (inf2=nil) then
    return(nil)
  end
  if (inf2="Nueva Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
  elseif (inf2="Desde Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
  elseif (inf2="Añadir a Selección") then
    vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
    vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
  end
  count=thebitmap1.count
  msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection

```

- **Script “Crea tabla”**

'Crea tabla de reporte

```

("C:\Cúmulo de cartera\Tablas de reporte".asfilename).SetCWD
file1=filedialog.put("Reporte.dbf".asfilename,"*.","Archivo de Tabla")
if (file1=nil) then
  return(nil)
end
vtabla=vtab.makenew(file1,dbase)
t=table.make(vtabla)
_t=t
f1=field.make("Id",#FIELD_SHORT,4,0)
f2=field.make("Código",#FIELD_CHAR,10,0)
f3=field.make("Cúmulo",#FIELD_SHORT,14,3)
f4=field.make("Descripción",#FIELD_CHAR,300,0)
vtabla.addfields({f1,f2,f3,f4})
nb=vtabla.getname
t.getwin.settitle(nb)

```



- **Script “Cúmulo riesgo específico”**

```

'Cálculo de cúmulo de cartera
'A*PA*PD*PAp
'con
'A=Monto
'PA=Porcentaje asegurado
'PD=Porcentaje máximo posible de destrucción
'PAp=Porcentaje aplacamiento

'Recupera valores de porcentaje de destrucción
tablapd=av.finddoc("Tabla Porcentaje Destrucción.dbf")
vtbla1=tablapd.getvtab
pd=vtbla1.findfield("pd")
thebitmap1=vtbla1.getselection
vol=vtbla1.findfield("PDvol")
sis=vtbla1.findfield("PDsis")
ter=vtbla1.findfield("PDter")
inu=vtbla1.findfield("PDinu")
inc=vtbla1.findfield("PDinc")
hue=vtbla1.findfield("PDhue")

expr1="([pd]=1)"
vtbla1.query(expr1,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla1.updateselection
for each rec in vtbla1.getselection
pdvol1=vtbla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis1=vtbla1.returnvalue(sis,rec)
pdter1=vtbla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu1=vtbla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc1=vtbla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue1=vtbla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr2="([pd]=2)"
vtbla1.query(expr2,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla1.updateselection
for each rec in vtbla1.getselection
pdvol2=vtbla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis2=vtbla1.returnvalue(sis,rec)
pdter2=vtbla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu2=vtbla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc2=vtbla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue2=vtbla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr3="([pd]=3)"
vtbla1.query(expr3,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla1.updateselection
for each rec in vtbla1.getselection
pdvol3=vtbla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis3=vtbla1.returnvalue(sis,rec)
pdter3=vtbla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu3=vtbla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc3=vtbla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue3=vtbla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr4="([pd]=4)"
vtbla1.query(expr4,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla1.updateselection
for each rec in vtbla1.getselection
pdvol4=vtbla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis4=vtbla1.returnvalue(sis,rec)
pdter4=vtbla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu4=vtbla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc4=vtbla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue4=vtbla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr5="([pd]=5)"
vtbla1.query(expr5,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtbla1.updateselection
for each rec in vtbla1.getselection
pdvol5=vtbla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis5=vtbla1.returnvalue(sis,rec)
pdter5=vtbla1.returnvalue(ter,rec)

```

```

pdinu5=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc5=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue5=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
vtablar=nil

```

'Determina el riesgo a tomar en cuenta

```

inf1=msgbox.listsasstring({"Riesgo por volcanes","Riesgo por incendios","Riesgo por inundaciones","Riesgo por deslizamientos","Riesgo por
motines y huelgas","Riesgo por sismos"},,"Por favor elija un riesgo para el cálculo:","Cálculo de cúmulo de cartera")

```

```

if (inf1=nil) then
return(nil)
end

```

```

inf2=msgbox.yesno("¿Desea almacenar los datos del cálculo?","Cúmulo por riesgo específico",true)

```

```

vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tema=av.finddoc("Tabla Bienes Asegurados.shp")
vtabla=tema.getvtab
id=vtabla.findfield("Id")
a=vtabla.findfield("monto")
pa=vtabla.findfield("por_aseg")
pap=vtabla.findfield("aplac")
tcr=vtabla.findfield("TC")
rvolc=vtabla.findfield("r_volc")
rince=vtabla.findfield("r_ince")
rinun=vtabla.findfield("r_inun")
rterr=vtabla.findfield("r_terr")
rhuel=vtabla.findfield("r_huel")
rsism=vtabla.findfield("r_sism")
sum=0
if (inf2=true) then
file1=filedialog.put("detalle.dbf".asfilename,"*.","Tabla de detalle de reporte")
if (file1=nil) then
return(nil)
end
vtablar=vtab.makenew(file1,dbase)
tr=table.make(vtablar)
f1=field.make("Id",#FIELD_SHORT,4,0)
f2=field.make("rvol",#FIELD_SHORT,3,0)
f3=field.make("consvol",#FIELD_CHAR,15,0)
f8=field.make("rter",#FIELD_SHORT,3,0)
f9=field.make("conster",#FIELD_CHAR,15,0)
f12=field.make("rsis",#FIELD_SHORT,3,0)
f13=field.make("conssis",#FIELD_CHAR,15,0)
f10=field.make("rhue",#FIELD_SHORT,3,0)
f11=field.make("conshue",#FIELD_CHAR,15,0)
f6=field.make("rinu",#FIELD_SHORT,3,0)
f7=field.make("consinu",#FIELD_CHAR,15,0)
f4=field.make("rinc",#FIELD_SHORT,3,0)
f5=field.make("consinc",#FIELD_CHAR,15,0)
vtablar.addfields({f1,f2,f3,f4,f5,f6,f7,f8,f9,f10,f11,f12,f13})
tr.EditProperties
end
for each rec in vtabla.getselection
iden=vtabla.returnvalue(id,rec)
vala=vtabla.returnvalue(a,rec)
valpa=vtabla.returnvalue(pa,rec)
valpap=vtabla.returnvalue(pap,rec)
tcrec=vtabla.returnvalue(tcr,rec)
if (tcrec="T1") then
pdvol=pdvol1
pdinc=pdinc1
pdinu=pdinu1
pdter=pdter1
pdhue=pdhue1
pdsis=pdsis1
elseif (tcrec="T2") then
pdvol=pdvol2
pdinc=pdinc2
pdinu=pdinu2
pdter=pdter2
pdhue=pdhue2
pdsis=pdsis2
elseif (tcrec="T3") then
pdvol=pdvol3
pdinc=pdinc3
pdinu=pdinu3

```

```

pdter=pdter3
pdhue=pdhue3
pdsis=pdsis3
elseif (tcrec="T4") then
pdvol=pdvol4
pdinc=pdinc4
pdinu=pdinu4
pdter=pdter4
pdhue=pdhue4
pdsis=pdsis4
elseif (tcrec="T5") then
pdvol=pdvol5
pdinc=pdinc5
pdinu=pdinu5
pdter=pdter5
pdhue=pdhue5
pdsis=pdsis5
end
consvol="no considerado"
consinc="no considerado"
consinu="no considerado"
conster="no considerado"
conshue="no considerado"
conssis="no considerado"
rvol=vtabla.returnvalue(rvol,rec)*pdvol/5
rinc=vtabla.returnvalue(rince,rec)*pdinc/5
rinu=vtabla.returnvalue(rinun,rec)*pdinu/5
rter=vtabla.returnvalue(terr,rec)*pdter/5
rhue=vtabla.returnvalue(rhuel,rec)*pdhue/5
rsis=vtabla.returnvalue(rsism,rec)*pdsis/5
if (inf1="riesgo por volcanes") then
consvol="usado"
rinc=0
rinu=0
rter=0
rhue=0
rsis=0
elseif (inf1="riesgo por incendios") then
consinc="usado"
rvol=0
rinu=0
rter=0
rhue=0
rsis=0
elseif (inf1="riesgo por inundaciones") then
consinu="usado"
rvol=0
rinc=0
rter=0
rhue=0
rsis=0
elseif (inf1="riesgo por deslizamientos") then
conster="usado"
rvol=0
rinc=0
rinu=0
rhue=0
rsis=0
elseif (inf1="riesgo por motines y huelgas") then
conshue="usado"
rvol=0
rinc=0
rinu=0
rter=0
rsis=0
elseif (inf1="riesgo por sismos") then
conssis="usado"
rvol=0
rinc=0
rinu=0
rter=0
rhue=0
end
lista={rvol,rinc,rinu,rter,rhue,rsis}
lista.sort(true)
listamax=lista.get(5)

```

```

if (inf2=true) then
vtablar.seteditable(true)
reco=vtablar.addrecord
vtablar.setvalue(f1,reco,iden)
vtablar.setvalue(f2,reco,rvol)
vtablar.setvalue(f3,reco,consvol)
vtablar.setvalue(f4,reco,rinc)
vtablar.setvalue(f5,reco,consinc)
vtablar.setvalue(f6,reco,rinu)
vtablar.setvalue(f7,reco,consinu)
vtablar.setvalue(f8,reco,rter)
vtablar.setvalue(f9,reco,conster)
vtablar.setvalue(f10,reco,rhue)
vtablar.setvalue(f11,reco,conshue)
vtablar.setvalue(f12,reco,rsis)
vtablar.setvalue(f13,reco,conssis)
vtablar.seteditable(false)
end
val=vala*(valpa/100)*(1-(valpap/100))*(listamax/100)
sum=sum+val
end
vtabla.seteditable(false)
if (inf2=nil) then
msgbox.info("Cúmulo ($) ="+sum.asstring,"Cúmulo de Cartera")
return(nil)
end
_cum=sum
if (vtablar<>nil) then
_td=table.make(vtablar)
end

if (inf2=true) then
'Almacena reporte
t=_t
if (t<>nil) then
if (_cum=0) then
inf=msgbox.yesno("¿Desea seguir de todos modos?", "Valor de cúmulo nulo",false)
elseif (_cum<>0) then
inf=true
end
if (inf=true) then
vtabla=t.getvtab
vtabla.seteditable(true)
rec=vtabla.addrecord
listaentradas={"Código","Descripción"}
entradas=msgbox.multiinput("Complete los siguientes campos", "Almacenamiento de registro",listaentradas, {})
if (entradas.count=0) then
return(nil)
end
f1=vtabla.findfield("Id")
f2=vtabla.findfield("Código")
f3=vtabla.findfield("Cúmulo")
f4=vtabla.findfield("Descripción")
num=0
for each rec in vtabla
num=1+num
vtabla.setvalue(f1,rec,num)
end
if (entradas.get(0)=nil) then
return(nil)
end
vtabla.setvalue(f2,rec,entradas.get(0))
vtabla.setvalue(f3,rec,_cum)
vtabla.setvalue(f4,rec,entradas.get(1))
vtabla.seteditable(false)
aux=1
end
else
msgbox.warning("Debe determinar una tabla antes, créela o ábrala", "Error de procedimiento")
end
end
msgbox.info("Cúmulo ($) ="+sum.asstring,"Cúmulo de Cartera")
vista.invalidate

```

- **Script “Cúmulo riesgos asegurados”**

```

'Cálculo de cúmulo de cartera
'A*PA*PD*PAp
'con
'A=Monto
'PA=Porcentaje asegurado
'PD=Porcentaje máximo posible de destrucción
'PAp=Porcentaje aplacamiento

'Recupera valores de porcentaje de destrucción
tablapd=av.finddoc("Tabla Porcentaje Destrucción.dbf")
vtabla1=tablapd.getvtab
pd=vtabla1.findfield("pd")
thebitmap1=vtabla1.getselection
vol=vtabla1.findfield("PDvol")
sis=vtabla1.findfield("PDsis")
ter=vtabla1.findfield("PDter")
inu=vtabla1.findfield("PDinu")
inc=vtabla1.findfield("PDinc")
hue=vtabla1.findfield("PDhue")
expr1="([pd]=1)"
vtabla1.query(expr1,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol1=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis1=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter1=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu1=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc1=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue1=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr2="([pd]=2)"
vtabla1.query(expr2,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol2=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis2=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter2=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu2=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc2=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue2=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr3="([pd]=3)"
vtabla1.query(expr3,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol3=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis3=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter3=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu3=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc3=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue3=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr4="([pd]=4)"
vtabla1.query(expr4,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol4=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis4=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter4=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu4=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc4=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue4=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr5="([pd]=5)"
vtabla1.query(expr5,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol5=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis5=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter5=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu5=vtabla1.returnvalue(inu,rec)

```

```

pdinc5=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue5=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end

```

'Determina los riesgos a tomar en cuenta

```

inf1=msgbox.listsasstring({"Todo riesgo asegurado","Especificar riesgo(s) a considerar"},"Por favor elija un criterio para el cálculo.":"Cálculo de cúmulo de cartera")

```

'Cálculo de cúmulo de cartera si se desea especificar cada riesgo

```

inf2=6
if (inf1="Especificar riesgo(s) a considerar") then
while (inf2=6)
inf2=0
infvol=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo volcánico?","Especificación por riesgo",false)
if (infvol=false) then
pdvol1=0
pdvol2=0
pdvol3=0
pdvol4=0
pdvol5=0
inf2=inf2+1
consvol="no considerado"
end
infinc=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por incendio?","Especificación por riesgo",false)
if (infinc=false) then
pdinc1=0
pdinc2=0
pdinc3=0
pdinc4=0
pdinc5=0
inf2=inf2+1
consinc="no considerado"
end
infinu=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por inundación?","Especificación por riesgo",false)
if (infinu=false) then
pdinu1=0
pdinu2=0
pdinu3=0
pdinu4=0
pdinu5=0
inf2=inf2+1
consinu="no considerado"
end
infater=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por terrenos inestables?","Especificación por riesgo",false)
if (infater=false) then
pdater1=0
pdater2=0
pdater3=0
pdater4=0
pdater5=0
inf2=inf2+1
conster="no considerado"
end
infhue=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por huelgas y motines?","Especificación por riesgo",false)
if (infhue=false) then
pdhue1=0
pdhue2=0
pdhue3=0
pdhue4=0
pdhue5=0
inf2=inf2+1
conshue="no considerado"
end
infsis=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo sísmico?","Especificación por riesgo",false)
if (infsis=false) then
pdsis1=0
pdsis2=0
pdsis3=0
pdsis4=0
pdsis5=0
inf2=inf2+1
conssis="no considerado"
end
if (inf2=6) then
msgbox.warning("No seleccionó ninguna cartera, por favor repita el proceso","Error en el procedimiento")
end

```

```

end

' vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tema=av.finddoc("Tabla Bienes Asegurados.shp")
vtbla=tema.getvtbl
id=vtbla.findfield("ld")
a=vtbla.findfield("monto")
pa=vtbla.findfield("por_aseg")
pap=vtbla.findfield("aplac")
carvol=vtbla.findfield("car_vol")
carinc=vtbla.findfield("car_inc")
carinu=vtbla.findfield("car_inu")
carter=vtbla.findfield("car_ter")
carhue=vtbla.findfield("car_hue")
carsis=vtbla.findfield("car_sis")
tcr=vtbla.findfield("TC")
rvolc=vtbla.findfield("r_volc")
rince=vtbla.findfield("r_ince")
rinun=vtbla.findfield("r_inun")
rterr=vtbla.findfield("r_terr")
rhuel=vtbla.findfield("r_huel")
rsism=vtbla.findfield("r_sism")
sum=0
infalm=msgbox.yesno("¿Desea almacenar todos los datos del cálculo?", "Almacenamiento de datos", true)
if (infalm=true) then
file1=filedialog.put("detalle.dbf".asfilename, "*.dbf", "Tabla de detalle de reporte")
vtblar=vtbl.makenew(file1, dbase)
tr=table.make(vtblar)
f1=field.make("ld", #FIELD_SHORT, 4, 0)
f2=field.make("rvol", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f3=field.make("consvol", #FIELD_CHAR, 15, 0)
f8=field.make("rter", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f9=field.make("conster", #FIELD_CHAR, 15, 0)
f12=field.make("rsis", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f13=field.make("conssis", #FIELD_CHAR, 15, 0)
f10=field.make("rhue", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f11=field.make("conshue", #FIELD_CHAR, 15, 0)
f6=field.make("rinu", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f7=field.make("consinu", #FIELD_CHAR, 15, 0)
f4=field.make("rinc", #FIELD_SHORT, 3, 0)
f5=field.make("consinc", #FIELD_CHAR, 15, 0)
vtblar.addfields({f1, f2, f3, f4, f5, f6, f7, f8, f9, f10, f11, f12, f13})
' tr.EditProperties
vtblar.seteditable(true)
end
for each rec in vtbla.getselection
valvol=vtbla.returnvalue(carvol, rec)
valinc=vtbla.returnvalue(carinc, rec)
valinu=vtbla.returnvalue(carinu, rec)
valter=vtbla.returnvalue(carter, rec)
valhue=vtbla.returnvalue(carhue, rec)
valsis=vtbla.returnvalue(carsis, rec)
consvol="considerado"
consinc="considerado"
consinu="considerado"
conster="considerado"
conshue="considerado"
conssis="considerado"
if (infvol=false) then
consvol="no considerado"
end
if (infinc=false) then
consinc="no considerado"
end
if (infinu=false) then
consinu="no considerado"
end
if (infteer=false) then
conster="no considerado"
end
if (infhue=false) then
conshue="no considerado"
end
if (infsis=false) then
conssis="no considerado"
end
end

```

```

iden=vtabla.getvalue(id,rec)
vala=vtabla.getvalue(a,rec)
valpa=vtabla.getvalue(pa,rec)
valpap=vtabla.getvalue(pap,rec)
tcrec=vtabla.getvalue(tcr,rec)
if (tcrec="T1") then
pdvol=pdvol1
pdinc=pdinc1
pdinu=pdinu1
pdter=pdter1
pdhue=pdhue1
pdsis=pdsis1
elseif (tcrec="T2") then
pdvol=pdvol2
pdinc=pdinc2
pdinu=pdinu2
pdter=pdter2
pdhue=pdhue2
pdsis=pdsis2
elseif (tcrec="T3") then
pdvol=pdvol3
pdinc=pdinc3
pdinu=pdinu3
pdter=pdter3
pdhue=pdhue3
pdsis=pdsis3
elseif (tcrec="T4") then
pdvol=pdvol4
pdinc=pdinc4
pdinu=pdinu4
pdter=pdter4
pdhue=pdhue4
pdsis=pdsis4
elseif (tcrec="T5") then
pdvol=pdvol5
pdinc=pdinc5
pdinu=pdinu5
pdter=pdter5
pdhue=pdhue5
pdsis=pdsis5
end
rvol=vtabla.getvalue(rvola,rec)*pdvol/5
rinc=vtabla.getvalue(rince,rec)*pdinc/5
rinu=vtabla.getvalue(rinu,rec)*pdinu/5
rter=vtabla.getvalue(terr,rec)*pdter/5
rhue=vtabla.getvalue(rhue,rec)*pdhue/5
rsis=vtabla.getvalue(rsism,rec)*pdsis/5
if (valvol="no") then
rvol=0
end
if (valsis="no") then
rsis=0
end
if (valinc="no") then
rinc=0
end
if (valinu="no") then
rinu=0
end
if (valter="no") then
rter=0
end
if (valhue="no") then
rhue=0
end
lista={rvol,rinc,rinu,rter,rhue,rsis}
lista.sort(true)
listamax=lista.get(5)
if (listamax>0) then
if (rvol=listamax) then
consvol="usado"
end
if (rinc=listamax) then
consinc="usado"
end
if (rinu=listamax) then

```



```

    consinu="usado"
end
if (rter=listamax) then
    conster="usado"
end
if (rhue=listamax) then
    conshue="usado"
end
if (rsis=listamax) then
    conssis="usado"
end
end
if (infalm=true) then
    vtablar.seteditable(true)
    reco=vtablar.addrecord
    vtablar.setvalue(f1,reco,iden)
    vtablar.setvalue(f2,reco,rvol)
    vtablar.setvalue(f3,reco,consvol)
    vtablar.setvalue(f4,reco,rinc)
    vtablar.setvalue(f5,reco,consinc)
    vtablar.setvalue(f6,reco,rinu)
    vtablar.setvalue(f7,reco,consinu)
    vtablar.setvalue(f8,reco,rter)
    vtablar.setvalue(f9,reco,conster)
    vtablar.setvalue(f10,reco,rhue)
    vtablar.setvalue(f11,reco,conshue)
    vtablar.setvalue(f12,reco,rsis)
    vtablar.setvalue(f13,reco,conssis)
    vtablar.seteditable(false)
end
if (infalm=true) then
    _td=tr
end
val=vala*(valpa/100)*(1-(valpap/100))*(listamax/100)
sum=sum+val
end
vtabla.seteditable(false)
end

```

\*Cálculo de cúmulo de cartera si se desea tomar en cuenta todo riesgo asegurado

```

if (inf1="Todo riesgo asegurado") then
    tema=av.finddoc("Tabla Bienes asegurados.shp")
    vtabla=tema.getvtab
    id=vtabla.findfield("Id")
    a=vtabla.findfield("monto")
    pa=vtabla.findfield("por_aseg")
    pap=vtabla.findfield("apla")
    tcr=vtabla.findfield("TC")
    carvol=vtabla.findfield("car_vol")
    carinc=vtabla.findfield("car_inc")
    carinu=vtabla.findfield("car_inu")
    carter=vtabla.findfield("car_ter")
    carhue=vtabla.findfield("car_hue")
    carsis=vtabla.findfield("car_sis")
    rvolc=vtabla.findfield("r_volc")
    rince=vtabla.findfield("r_ince")
    rinun=vtabla.findfield("r_inun")
    rterr=vtabla.findfield("r_terr")
    rhuel=vtabla.findfield("r_huel")
    rsism=vtabla.findfield("r_sism")
    sum=0
    infalm=msgbox.yesno("¿Desea almacenar los datos del cálculo?","Almacenamiento de datos",true)
    if (infalm=true) then
        file1=filedialog.put("detalle.dbf".asfilename,"*.","Tabla de detalle de reporte")
        if (file1=nil) then
            return(nil)
        end
        vtablar=vtab.makenew(file1,dbase)
        tr=table.make(vtablar)
        f1=field.make("Id",#FIELD_SHORT,4,0)
        f2=field.make("rvol",#FIELD_SHORT,3,0)
        f3=field.make("consvol",#FIELD_CHAR,15,0)
        f8=field.make("rter",#FIELD_SHORT,3,0)
        f9=field.make("conster",#FIELD_CHAR,15,0)
    end
end

```

```

f12=field.make("rsis",#FIELD_SHORT,3,0)
f13=field.make("consis",#FIELD_CHAR,15,0)
f10=field.make("rhue",#FIELD_SHORT,3,0)
f11=field.make("conshue",#FIELD_CHAR,15,0)
f6=field.make("rinu",#FIELD_SHORT,3,0)
f7=field.make("consinu",#FIELD_CHAR,15,0)
f4=field.make("rinc",#FIELD_SHORT,3,0)
f5=field.make("consinc",#FIELD_CHAR,15,0)
vtblar.addfields((f1,f2,f3,f4,f5,f6,f7,f8,f9,f10,f11,f12,f13))
vtblar.seteditable(true)
end
for each rec in vtbla.getselection
consvol="considerado"
consinc="considerado"
consinu="considerado"
conster="considerado"
conshue="considerado"
consis="considerado"
iden=vtbla.returnvalue(id,rec)
vala=vtbla.returnvalue(a,rec)
valpa=vtbla.returnvalue(pa,rec)
valpap=vtbla.returnvalue(pap,rec)
valvol=vtbla.returnvalue(carvol,rec)
valinc=vtbla.returnvalue(carinc,rec)
valinu=vtbla.returnvalue(carinu,rec)
valter=vtbla.returnvalue(carter,rec)
valhue=vtbla.returnvalue(carhue,rec)
valsis=vtbla.returnvalue(carsis,rec)
tcrec=vtbla.returnvalue(tcr,rec)
if (tcrec="T1") then
pdvol=pdvol1
pdinc=pdinc1
pdinu=pdinu1
pdter=pdter1
pdhue=pdhue1
pdsis=pdsis1
elseif (tcrec="T2") then
pdvol=pdvol2
pdinc=pdinc2
pdinu=pdinu2
pdter=pdter2
pdhue=pdhue2
pdsis=pdsis2
elseif (tcrec="T3") then
pdvol=pdvol3
pdinc=pdinc3
pdinu=pdinu3
pdter=pdter3
pdhue=pdhue3
pdsis=pdsis3
elseif (tcrec="T4") then
pdvol=pdvol4
pdinc=pdinc4
pdinu=pdinu4
pdter=pdter4
pdhue=pdhue4
pdsis=pdsis4
elseif (tcrec="T5") then
pdvol=pdvol5
pdinc=pdinc5
pdinu=pdinu5
pdter=pdter5
pdhue=pdhue5
pdsis=pdsis5
end
rvol=vtbla.returnvalue(rvola,rec)*pdvol/5
rinc=vtbla.returnvalue(rinca,rec)*pdinc/5
rinu=vtbla.returnvalue(rinun,rec)*pdinu/5
rter=vtbla.returnvalue(rterra,rec)*pdter/5
rhue=vtbla.returnvalue(rhuel,rec)*pdhue/5
rsis=vtbla.returnvalue(rsism,rec)*pdsis/5
if (valvol="no") then
rvol=0
consvol="no considerado"
end
if (valsis="no") then

```

```

rsis=0
conssis="no considerado"
end
if (valinc="no") then
rinc=0
consinc="no considerado"
end
if (valinu="no") then
rinu=0
consinu="no considerado"
end
if (valter="no") then
rter=0
conster="no considerado"
end
if (valhue="no") then
rhue=0
conshue="no considerado"
end
pd=0
lista={rvol,rinc,rinu,rter,rhue,rsis}
for each p in lista
if (p>pd) then
pd=p
end
end
if (pd<>0) then
if (rvol=pd) then
consvol="usado"
end
if (rinc=pd) then
consinc="usado"
end
if (rinu=pd) then
consinu="usado"
end
if (rter=pd) then
conster="usado"
end
if (rhue=pd) then
conshue="usado"
end
if (rsis=pd) then
conssis="usado"
end
end
if (infalm=true) then
vtablar.seteditable(true)
reco=vtablar.addrecord
vtablar.setvalue(f1,reco,iden)
vtablar.setvalue(f2,reco,rvol)
vtablar.setvalue(f3,reco,consvol)
vtablar.setvalue(f4,reco,rinc)
vtablar.setvalue(f5,reco,consinc)
vtablar.setvalue(f6,reco,rinu)
vtablar.setvalue(f7,reco,consinu)
vtablar.setvalue(f8,reco,rter)
vtablar.setvalue(f9,reco,conster)
vtablar.setvalue(f10,reco,rhue)
vtablar.setvalue(f11,reco,conshue)
vtablar.setvalue(f12,reco,rsis)
vtablar.setvalue(f13,reco,conssis)
vtablar.seteditable(false)
end
if (infalm=true) then
_td=tr
end
val=vala*(valpa/100)*(1-(valpap/100))*(pd/100)
sum=sum+val
end
if (_cum<>nil) then
_cum=sum
end
end
end
if (infalm=true) then

```

```

'Almacena reporte
t=_t
if (t<>nil) then
if (_cum=0) then
inf=msgbox.yesno("¿Desea seguir de todos modos?","Valor de cúmulo nulo",false)
elseif(_cum<>0) then
inf=true
end
vtabla=t.getvtab
vtabla.seteditable(true)
rec=vtabla.addrecord
listaentradas={"Código","Descripción"}
entradas=msgbox.multiinput("Complete los siguientes campos","Almacenamiento de registro",listaentradas,[])
if (entradas.count=0) then
return(nil)
end
f1=vtabla.findfield("Id")
f2=vtabla.findfield("Código")
f3=vtabla.findfield("Cúmulo")
f4=vtabla.findfield("Descripción")
num=0
for each rec in vtabla
num=1+num
vtabla.setvalue(f1,rec,num)
end
vtabla.setvalue(f2,rec,entradas.get(0))
vtabla.setvalue(f3,rec,_cum)
vtabla.setvalue(f4,rec,entradas.get(1))
vtabla.seteditable(false)
else
msgbox.warning("Debe determinar una tabla antes, créela o ábrala","Error de procedimiento")
end
end
msgbox.info("Cúmulo ($) ="+sum.asstring,"Cúmulo de Cartera")
vista=av.finddoc("Vista principal")
vista.invalidate

```

- **Script “Cúmulo riesgos específicos”**

```

'Cálculo de cúmulo de cartera
'A*PA*PD*PAp
'con
'A=Monto
'PA=Porcentaje asegurado
'PD=Porcentaje máximo posible de destrucción
'PAp=Porcentaje aplacamiento

'Recupera valores de porcentaje de destrucción
tablapd=av.finddoc("Tabla Porcentaje Destrucción.dbf")
vtabla1=tablapd.getvtab
pd=vtabla1.findfield("pd")
thebitmap1=vtabla1.getselection
vol=vtabla1.findfield("PDvol")
sis=vtabla1.findfield("PDsis")
ter=vtabla1.findfield("PDter")
inu=vtabla1.findfield("PDinu")
inc=vtabla1.findfield("PDinc")
hue=vtabla1.findfield("PDhue")
expr1="([pd]=1)"
vtabla1.query(expr1,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol1=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis1=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter1=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu1=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc1=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue1=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr2="([pd]=2)"
vtabla1.query(expr2,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection

```

```

for each rec in vtabla1.getselection
pdvol2=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis2=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter2=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu2=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc2=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue2=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr3="([pd]=3)"
vtabla1.query(expr3,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol3=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis3=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter3=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu3=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc3=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue3=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr4="([pd]=4)"
vtabla1.query(expr4,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol4=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis4=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter4=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu4=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc4=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue4=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
expr5="([pd]=5)"
vtabla1.query(expr5,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla1.updateselection
for each rec in vtabla1.getselection
pdvol5=vtabla1.returnvalue(vol,rec)
pdsis5=vtabla1.returnvalue(sis,rec)
pdter5=vtabla1.returnvalue(ter,rec)
pdinu5=vtabla1.returnvalue(inu,rec)
pdinc5=vtabla1.returnvalue(inc,rec)
pdhue5=vtabla1.returnvalue(hue,rec)
end
vtablar=nil
'Determina los riesgos a tomar en cuenta

'Cálculo de cúmulo de cartera si se desea especificar cada riesgo
inf2=6
while (inf2=6)
inf2=0
infvol=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo volcánico?","Especificación por riesgo",false)
if (infvol=false) then
pdvol1=0
pdvol2=0
pdvol3=0
pdvol4=0
pdvol5=0
inf2=inf2+1
consvol="no considerado"
end
infinc=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por incendio?","Especificación por riesgo",false)
if (infinc=false) then
pdinc1=0
pdinc2=0
pdinc3=0
pdinc4=0
pdinc5=0
inf2=inf2+1
consinc="no considerado"
end
infinu=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por inundación?","Especificación por riesgo",false)
if (infinu=false) then
pdinu1=0
pdinu2=0
pdinu3=0
pdinu4=0
pdinu5=0
inf2=inf2+1

```

```

    consinu="no considerado"
end
infter=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por terrenos inestables?","Especificación por riesgo",false)
if (infter=false) then
    pdter1=0
    pdter2=0
    pdter3=0
    pdter4=0
    pdter5=0
    inf2=inf2+1
    conster="no considerado"
end
inhue=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo por huelgas y motines?","Especificación por riesgo",false)
if (inhue=false) then
    pdhue1=0
    pdhue2=0
    pdhue3=0
    pdhue4=0
    pdhue5=0
    inf2=inf2+1
    conshue="no considerado"
end
infsis=msgbox.yesno("¿Desea tomar en cuenta el riesgo sísmico?","Especificación por riesgo",false)
if (infsis=false) then
    pdsis1=0
    pdsis2=0
    pdsis3=0
    pdsis4=0
    pdsis5=0
    inf2=inf2+1
    conssis="no considerado"
end
if (inf2=6) then
    msgbox.warning("No seleccionó ninguna cartera, por favor repita el proceso","Error en el procedimiento")
end
end

inf2=msgbox.yesno("¿Desea almacenar los datos del cálculo?","Cúmulo por riesgo específico",true)
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tema=av.finddoc("Tabla Bienes Asegurados.shp")
vtabla=tema.getvtab
id=vtabla.findfield("Id")
a=vtabla.findfield("monto")
pa=vtabla.findfield("por_aseg")
pap=vtabla.findfield("aplac")
tcr=vtabla.findfield("TC")
rvolc=vtabla.findfield("r_volc")
rince=vtabla.findfield("r_ince")
rinun=vtabla.findfield("r_inun")
rterr=vtabla.findfield("r_terr")
rhuel=vtabla.findfield("r_huel")
rsism=vtabla.findfield("r_sism")
sum=0
if (inf2=true) then
    file1=filedialog.put("detalle.dbf".asfilename,"*.","Tabla de detalle de reporte")
    if (file1=nil) then
        return(nil)
    end
    vtablar=vtab.makenew(file1,dbase)
    tr=table.make(vtablar)
    f1=field.make("Id",#FIELD_SHORT,4,0)
    f2=field.make("rvol",#FIELD_SHORT,3,0)
    f3=field.make("consvol",#FIELD_CHAR,15,0)
    f8=field.make("rter",#FIELD_SHORT,3,0)
    f9=field.make("conster",#FIELD_CHAR,15,0)
    f12=field.make("rsis",#FIELD_SHORT,3,0)
    f13=field.make("conssis",#FIELD_CHAR,15,0)
    f10=field.make("rhue",#FIELD_SHORT,3,0)
    f11=field.make("conshue",#FIELD_CHAR,15,0)
    f6=field.make("rinu",#FIELD_SHORT,3,0)
    f7=field.make("consinu",#FIELD_CHAR,15,0)
    f4=field.make("rinc",#FIELD_SHORT,3,0)
    f5=field.make("consinc",#FIELD_CHAR,15,0)
    vtablar.addfields({f1,f2,f3,f4,f5,f6,f7,f8,f9,f10,f11,f12,f13})
end
for each rec in vtabla.getselection

```

```

consvol="considerado"
consinc="considerado"
consinu="considerado"
conster="considerado"
conshue="considerado"
conssis="considerado"
if (invol=false) then
  consvol="no considerado"
end
if (infinc=false) then
  consinc="no considerado"
end
if (infinu=false) then
  consinu="no considerado"
end
if (infteer=false) then
  conster="no considerado"
end
if (infhue=false) then
  conshue="no considerado"
end
if (infsis=false) then
  conssis="no considerado"
end
iden=vtabla.returnvalue(id,rec)
vala=vtabla.returnvalue(a,rec)
valpa=vtabla.returnvalue(pa,rec)
valpap=vtabla.returnvalue(pap,rec)
tcrec=vtabla.returnvalue(tcr,rec)
if (tcrec="T1") then
  pdvol=pdvol1
  pdinc=pdinc1
  pdinu=pdinu1
  pdter=pdter1
  pdhue=pdhue1
  pdsis=pdsis1
elseif (tcrec="T2") then
  pdvol=pdvol2
  pdinc=pdinc2
  pdinu=pdinu2
  pdter=pdter2
  pdhue=pdhue2
  pdsis=pdsis2
elseif (tcrec="T3") then
  pdvol=pdvol3
  pdinc=pdinc3
  pdinu=pdinu3
  pdter=pdter3
  pdhue=pdhue3
  pdsis=pdsis3
elseif (tcrec="T4") then
  pdvol=pdvol4
  pdinc=pdinc4
  pdinu=pdinu4
  pdter=pdter4
  pdhue=pdhue4
  pdsis=pdsis4
elseif (tcrec="T5") then
  pdvol=pdvol5
  pdinc=pdinc5
  pdinu=pdinu5
  pdter=pdter5
  pdhue=pdhue5
  pdsis=pdsis5
end
rvol=vtabla.returnvalue(rvola,rec)*pdvol/5
rinc=vtabla.returnvalue(rinca,rec)*pdinc/5
rinu=vtabla.returnvalue(rinua,rec)*pdinu/5
rter=vtabla.returnvalue(rtera,rec)*pdter/5
rhue=vtabla.returnvalue(rhua,rec)*pdhue/5
rsis=vtabla.returnvalue(rsisa,rec)*pdsis/5
lista={rvol,rinc,rinu,rter,rhue,rsis}
lista.sort(true)
listamax=lista.get(5)
if (listamax<>0) then
  if (rvol=listamax) then

```

```

    consvol="usado"
end
if (rinc=listamax) then
    consinc="usado"
end
if (rinu=listamax) then
    consinu="usado"
end
if (rter=listamax) then
    conster="usado"
end
if (rhue=listamax) then
    conshue="usado"
end
if (rsis=listamax) then
    conssis="usado"
end
end
if (inf2=true) then
    vtablar.seteditable(true)
    reco=vtablar.addrecord
    vtablar.setvalue(f1,reco,iden)
    vtablar.setvalue(f2,reco,rvol)
    vtablar.setvalue(f3,reco,consvol)
    vtablar.setvalue(f4,reco,rinc)
    vtablar.setvalue(f5,reco,consinc)
    vtablar.setvalue(f6,reco,rinu)
    vtablar.setvalue(f7,reco,consinu)
    vtablar.setvalue(f8,reco,rter)
    vtablar.setvalue(f9,reco,conster)
    vtablar.setvalue(f10,reco,rhue)
    vtablar.setvalue(f11,reco,conshue)
    vtablar.setvalue(f12,reco,rsis)
    vtablar.setvalue(f13,reco,conssis)
    vtablar.seteditable(false)
end
val=vala*(valpa/100)*(1-(valpap/100))*(listamax/100)
sum=sum+val
end
vtabla.seteditable(false)
if (inf2=nil) then
    msgbox.info("Cúmulo ($) ="++sum.asstring,"Cúmulo de Cartera")
    return(nil)
end
_cum=sum
if (vtablar<>nil) then
    _td=table.make(vtablar)
end

if (inf2=true) then
    'Almacena reporte
    t=_t
    if (t<>nil) then
        if (_cum=0) then
            inf=msgbox.yesno("¿Desea seguir de todos modos?","Valor de cúmulo nulo",false)
        elseif (_cum<>0) then
            inf=true
        end
        if (inf=true) then
            vtabla=t.getvtab
            vtabla.seteditable(true)
            rec=vtabla.addrecord
            listaentradas={"Código","Descripción"}
            entradas=msgbox.multiinput("Complete los siguientes campos","Almacenamiento de registro",listaentradas,{" "," "})
            if (entradas.count=0) then
                return(nil)
            end
            f1=vtabla.findfield("ID")
            f2=vtabla.findfield("Código")
            f3=vtabla.findfield("Cúmulo")
            f4=vtabla.findfield("Descripción")
            num=0
            for each rec in vtabla
                num=1+num
                vtabla.setvalue(f1,rec,num)
            end

```



```

vtabla.setvalue(f2,rec,entradas.get(0))
vtabla.setvalue(f3,rec,_cum)
vtabla.setvalue(f4,rec,entradas.get(1))
vtabla.seteditable(false)
aux=1
end
else
  msgbox.warning("Debe determinar una tabla antes, créela o ábrala","Error de procedimiento")
end
end
msgbox.info("Cúmulo ($) ="+sum.asstring,"Cúmulo de Cartera")
vista.invalidate

```

- **Script “Elimina registro”**

'Elimina registro seleccionado

```

vista=av.finddoc("Vista Principal")
tema=vista.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema.setactive(true)
vista.SetEditableTheme(tema)

r = vista.ReturnUserRect
inf=msgbox.yesno("Eliminación de registro(s) permanente, ¿confirma que desea continuar?","Eliminación de registro",false)
if (inf=false) then
  return(nil)
end
temas = vista.GetActiveThemes
if (r.IsNotNull) then
  p = vista.GetDisplay.ReturnUserPoint
  if (System.IsShiftKeyDown) then
    op = #VTAB_SELTYPE_XOR
  else
    op = #VTAB_SELTYPE_NEW
  end
  for each t in temas
    if (t.CanSelect) then
      t.SelectByPoint(p, op)
    end
  end
else
  if (System.IsShiftKeyDown) then
    op = #VTAB_SELTYPE_OR
  else
    op = #VTAB_SELTYPE_NEW
  end
  for each t in temas
    if (t.CanSelect) then
      t.SelectByRect(r, op)
    end
  end
end
av.GetProject.SetModified(true)

if (vista.GetGraphics.HasSelected) then
  av.GetProject.SetModified(true)
end
if (tema = nil) then
  vista.GetGraphics.ClearSelected
else
  tema.GetFtab.BeginTransaction
  tema.ClearSelected
  tema.GetFtab.EndTransaction
end
vista.SetEditableTheme(nil)
vista.invalidate.

```

- **Script “Invierte selección”**

```
"Invierte selección
tabla1=av.finddoc("Tabla Bienes Asegurados.shp")
tabla2=av.finddoc("Tabla C Bienes Asegurados.shp")
tabla3=av.finddoc("Tabla M Bienes Asegurados.shp")
tabla4=av.finddoc("Tabla S Bienes Asegurados.shp")
tabla5=av.finddoc("Tabla T Bienes Asegurados.shp")
tabla6=av.finddoc("Tabla U Bienes Asegurados.shp")
tabla7=av.finddoc("Tabla V Bienes Asegurados.shp")
tabla1.GetVTab.GetSelection.Not
tabla2.GetVTab.GetSelection.Not
tabla3.GetVTab.GetSelection.Not
tabla4.GetVTab.GetSelection.Not
tabla5.GetVTab.GetSelection.Not
tabla6.GetVTab.GetSelection.Not
tabla7.GetVTab.GetSelection.Not
tabla1.GetVTab.UpdateSelection
tabla2.GetVTab.UpdateSelection
tabla3.GetVTab.UpdateSelection
tabla4.GetVTab.UpdateSelection
tabla5.GetVTab.UpdateSelection
tabla6.GetVTab.UpdateSelection
tabla7.GetVTab.UpdateSelection
```

- **Script “Modifica PD”**

```
'Cambio de Porcentajes de destrucción por cada riesgo

tablapd=av.finddoc("Tabla Porcentaje Destrucción.dbf")
vtabla1=tablapd.getvtab
docactivo=av.getactivedoc
if (docactivo=tablapd) then
  vtabla1.seteditable(false)
  tablapd.getwin.close
  return(nil)
else
  msgbox.info("Los valores deben ser iguales o menores a 100", "Modificación de Porcentajes de Destrucción")
  vtabla1.seteditable(true)
  bitmap1=vtabla1.getselection
  bitmap1.clearall
  tablapd.getwin.open
end
```

- **Script “Muestra elemento”**

```
'Muestra elementos q fueron parte del cálculo de cúmulo
'Decide si es tabla de cúmulo o de reporte
tabla=av.getactivedoc
vtabla=tabla.getvtab
campos=vtabla.getfields
campo1=vtabla.findfield("consinc")
if (campo1<>nil) then
  tabla="det"
else
  tabla="rep"
end

if (tabla="rep") then
  tabla1=_td
end

if (tabla="det") then
  tabla1=av.getactivedoc
end
vista1=av.getproject.finddoc("Vista principal")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla Bienes Asegurados.shp")
```

```

if (tabla1=nil) then
  msgbox.error("No existe tabla de detalle asociada","Error")
  return(nil)
end
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
idf1=vtabla1.findfield("Id")
idf2=vtabla2.findfield("Id")
bitmap1=vtabla2.getselection
cont=bitmap1.count
bitmap1.clearall
cont=bitmap1.count
vtabla2.updateSelection
expr="( [Id]=_id1)"
for each rec1 in vtabla1
  _id1=vtabla1.returnvalue(idf1,rec1)
  for each rec2 in vtabla2
    vtabla2.query(expr,bitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
    cont=bitmap1.count
  end
end
vtabla2.updateselection
cont=bitmap1.count
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
vista.getwin.open
r = rect.makeempty
t=vista.findtheme("Bienes asegurados.shp")
if (t.canselct) then
  r = r.unionwith(t.getselectedextent)
end
vista.getdisplay.setextent(r.Scale(1.1))

```

- **Script “Muestra riesgo volcánico”**

```

'Muestra vista Riesgo volcánico
vista=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Volcánico")
vista.getwin.open

```

- **Script “Muestra créditos”**

```

'Muestra créditos
arch=("C:\Cúmulo de cartera\Manuales\Créditos.txt".asfilename)
str=""
openfile=textfile.make(arch,#FILE_PERM_READ)
str=str+"Herramienta SIG para el cálculo de cúmulo de cartera CúmuloSIG 1.0. (El presente proyecto de tesis fue elaborado por José Luis Aragón Osejo, alumno de la Facultad de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente de la Escuela Politécnica del Ejército. Corresponde a una iniciativa de CDC - Jatun Sacha, entidad que además guió el trabajo y colaboró con información relacionada. Se agradece la colaboración de: Ec. Gustavo Moncayo, Ing. Alberto Andrade e Ing. Mario Cruz)"
openfile.close
msgbox.report(str,"Créditos")

```

- **Script “Muestra incendios”**

```

'Muestra vista Incendios
vista=av.getproject.finddoc("Vista Incendios")
vista.getwin.open

```

- **Script “Muestra inundaciones”**

```

'Muestra vista Inundaciones
vista=av.getproject.finddoc("Vista Inundaciones")
vista.getwin.open

```

- **Script “Muestra layout principal”**

```
'Muestra Layout Principal  
vista=av.getproject.finddoc("Layout Principal")  
vista.getwin.open
```

- **Script “Muestra Motines y huelgas”**

```
'Muestra vista Motines y huelgas  
vista=av.getproject.finddoc("Vista Motines y Huelgas")  
vista.getwin.open
```

- **Script “Muestra Principal”**

```
'Muestra Vista Principal  
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")  
vista.getwin.open
```

- **Script “Muestra tabla”**

```
'Muestra tabla para almacenar reportes  
t=_t  
t.GetWin.Open
```

- **Script “Muestra tabla detalle”**

```
'Muestra tabla para almacenar reportes  
td=_td  
td.GetWin.Open
```

- **Script “Muestra riesgo sísmico”**

```
'Muestra vista riesgo sísmico  
vista=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Sísmico")  
vista.getwin.open
```

- **Script “Muestra terrenos inestables”**

```
'Muestra vista Terrenos Inestables  
vista=av.getproject.finddoc("Vista Terrenos Inestables")  
vista.getwin.open
```

- **Script “Nivel riesgo incendios”**

'Selección por riesgo incendios

```

sel="Nivel de riesgo"
tema="por incendios"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos", "por Calificación", "por Intervalo"}, "Por favor elija un criterio:", "Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
ri1=1
elseif (ric1="Bajo") then
ri1=2
elseif (ric1="Medio") then
ri1=3
elseif (ric1="Alto") then
ri1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (ric2="Bajo") then
  ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
  ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
  ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
  ri2=5
end
_r1=ri1
_r2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
  msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por incendios") then
if (inf1="todos") then
  expr="([r_ince]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
  expr="([r_ince]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
  expr="(([r_ince]>=_r1) and ([r_ince]<=_r2))"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
  return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Nivel riesgo inundaciones”**

```

'Selección por riesgo inundaciones
sel="Nivel de riesgo"
tema="por inundaciones"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos","por Calificación","por Intervalo"},"Por favor elija un criterio:","Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo","Bajo","Medio","Alto","Muy Alto"},"Por favor elija una calificación:","Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo","Bajo","Medio","Alto"},"Por favor elija una calificación:","Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
r1=1
elseif (ric1="Bajo") then
r1=2
elseif (ric1="Medio") then
r1=3
elseif (ric1="Alto") then
r1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo","Medio","Alto","Muy Alto"},"Por favor elija una calificación:","Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)
end
end

```

```

if (ric2="Bajo") then
ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
ri2=5
end
_r1=ri1
_r2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por inundaciones") then
if (inf1="todos") then
expr="([r_inun]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
expr="([r_inun]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
expr="(([r_inun]>=_ri1) and ([r_inun]<=_ri2))"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listsstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```



- **Script “Nivel riesgo motines”**

'Selección por riesgo motines y huelgas

```

sel="Nivel de riesgo"
tema="por motines y huelgas"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos", "por Calificación", "por Intervalo"}, "Por favor elija un criterio:", "Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
ri1=1
elseif (ric1="Bajo") then
ri1=2
elseif (ric1="Medio") then
ri1=3
elseif (ric1="Alto") then
ri1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (ric2="Bajo") then
  ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
  ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
  ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
  ri2=5
end
_ri1=ri1
_ri2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
  msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por motines y huelgas") then
if (inf1="todos") then
  expr="([r_huel]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
  expr="([r_huel]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
  expr="((([r_huel]>=_ri1) and ([r_huel]<=_ri2)))"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
  return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Nivel riesgo sismos”**

'Selección por riesgo sismos

```

sel="Nivel de riesgo"
tema="por sismos"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos", "por Calificación", "por Intervalo"}, "Por favor elija un criterio:", "Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
ri1=1
elseif (ric1="Bajo") then
ri1=2
elseif (ric1="Medio") then
ri1=3
elseif (ric1="Alto") then
ri1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (ric2="Bajo") then
    ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
    ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
    ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
    ri2=5
end
_ri1=ri1
_ri2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
    msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por sismos") then
if (inf1="todos") then
    expr="([r_sism]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
    expr="([r_sism]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
    expr="((([r_sism]>=_ri1) and ([r_sism]<=_ri2)))"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
    return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Nivel riesgo terrenos”**

'Selección por cartera terrenos inestables

```

sel="Nivel de riesgo"
tema="por terrenos inestables"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos", "por Calificación", "por Intervalo"}, "Por favor elija un criterio:", "Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
ri1=1
elseif (ric1="Bajo") then
ri1=2
elseif (ric1="Medio") then
ri1=3
elseif (ric1="Alto") then
ri1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (ric2="Bajo") then
ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
ri2=5
end
_ri1=ri1
_ri2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por terrenos inestables") then
if (inf1="todos") then
expr="([r_terr]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
expr="([r_terr]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
expr="((([r_terr]>=_ri1) and ([r_terr]<=_ri2)))"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```

- **Script “Nivel riesgo volcanes”**

'Selección por cartera volcanes

```

sel="Nivel de riesgo"
tema="por volcanes"
vista=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
tabla1=av.getproject.finddoc("Tabla bienes asegurados.shp")
tabla2=av.getproject.finddoc("Tabla V bienes asegurados.shp")
tabla3=av.getproject.finddoc("Tabla T bienes asegurados.shp")
tabla4=av.getproject.finddoc("Tabla S bienes asegurados.shp")
tabla5=av.getproject.finddoc("Tabla U bienes asegurados.shp")
tabla6=av.getproject.finddoc("Tabla C bienes asegurados.shp")
tabla7=av.getproject.finddoc("Tabla M bienes asegurados.shp")
vtabla1=tabla1.getvtab
vtabla2=tabla2.getvtab
vtabla3=tabla3.getvtab
vtabla4=tabla4.getvtab
vtabla5=tabla5.getvtab
vtabla6=tabla6.getvtab
vtabla7=tabla7.getvtab
thebitmap1=vtabla1.getselection
thebitmap2=vtabla2.getselection
thebitmap3=vtabla3.getselection
thebitmap4=vtabla4.getselection
thebitmap5=vtabla5.getselection
thebitmap6=vtabla6.getselection
thebitmap7=vtabla7.getselection

if (sel="Nivel de riesgo") then
inf1=msgbox.listasstring({"Todos", "por Calificación", "por Intervalo"}, "Por favor elija un criterio:", "Criterio de selección por riesgo")
if (inf1=nil) then
return(nil)
end
ri=-1
while (ri<0)
if (inf1="Todos") then
ri=1
_ri=ri
elseif (inf1="por Calificación") then
ric=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo")
if (ric=nil) then
return(nil)
end
if (ric="Muy Bajo") then
ri=1
elseif (ric="Bajo") then
ri=2
elseif (ric="Medio") then
ri=3
elseif (ric="Alto") then
ri=4
elseif (ric="Muy Alto") then
ri=5
end
_ri=ri
elseif (inf1="por Intervalo") then
ric1=msgbox.listasstring({"Muy Bajo", "Bajo", "Medio", "Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo inferior")
if (ric1=nil) then
return(nil)
end
if (ric1="Muy Bajo") then
ri1=1
elseif (ric1="Bajo") then
ri1=2
elseif (ric1="Medio") then
ri1=3
elseif (ric1="Alto") then
ri1=4
end
ric2=msgbox.listasstring({"Bajo", "Medio", "Alto", "Muy Alto"}, "Por favor elija una calificación:", "Selección del nivel de riesgo superior")
if (ric2=nil) then
return(nil)

```

```

end
if (ric2="Bajo") then
    ri2=2
elseif (ric2="Medio") then
    ri2=3
elseif (ric2="Alto") then
    ri2=4
elseif (ric2="Muy Alto") then
    ri2=5
end
_ri1=ri1
_ri2=ri2
ri=ri2-ri1
if(ri<0) then
    msgbox.info("Error en la selección de niveles de amenaza, por favor repita el proceso","Error de selección")
end
end
end
if (tema="por Volcanes") then
if (inf1="todos") then
    expr="([r_volc]<>0)"
elseif (inf1="por Calificación") then
    expr="([r_volc]=_ri)"
elseif (inf1="por Intervalo") then
    expr="([r_volc]>=_ri1) and ([r_volc]<=_ri2)"
end
end
if (inf1="Todos") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
else
inf2=msgbox.listasstring({"Nueva Selección","Desde Selección","Añadir a Selección"},"Por favor elija un criterio:","Tipo de selección")
if (inf2=nil) then
    return(nil)
end
if (inf2="Nueva Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_NEW)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_NEW)
elseif (inf2="Desde Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_AND)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_AND)
elseif (inf2="Añadir a Selección") then
vtabla1.query(expr,thebitmap1,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla2.query(expr,thebitmap2,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla3.query(expr,thebitmap3,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla4.query(expr,thebitmap4,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla5.query(expr,thebitmap5,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla6.query(expr,thebitmap6,#VTAB_SELTYPE_OR)
vtabla7.query(expr,thebitmap7,#VTAB_SELTYPE_OR)
end
end
end
vtabla1.updateselection
vtabla2.updateselection
vtabla3.updateselection
vtabla4.updateselection
vtabla5.updateselection
vtabla6.updateselection
vtabla7.updateselection
count=thebitmap1.count
msgbox.info(count.asstring+" registros están seleccionados","Registros seleccionados")

```



- **Script “Quita selección”**

'Elimina los elementos seleccionados de todas las vistas

```
vista1= av.getproject.finddoc("Vista Principal")
vista2= av.getproject.finddoc("Vista Inundaciones")
vista3= av.getproject.finddoc("Vista Incendios")
vista4= av.getproject.finddoc("Vista Motines y Huelgas")
vista5= av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Sismico")
vista6= av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Volcánico")
vista7= av.getproject.finddoc("Vista Terrenos Inestables")
```

```
lista1=vista1.getactivethemes
lista2=vista2.getactivethemes
lista3=vista3.getactivethemes
lista4=vista4.getactivethemes
lista5=vista5.getactivethemes
lista6=vista6.getactivethemes
lista7=vista7.getactivethemes
```

```
for each f in lista1
  f.setactive(false)
end
for each f in lista2
  f.setactive(false)
end
for each f in lista3
  f.setactive(false)
end
for each f in lista4
  f.setactive(false)
end
for each f in lista5
  f.setactive(false)
end
for each f in lista6
  f.setactive(false)
end
for each f in lista7
  f.setactive(false)
end
```

```
vista1.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista2.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista3.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista4.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista5.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista6.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
vista7.findtheme("Bienes Asegurados.shp").setactive(true)
```

```
for each t in vista1.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista2.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista3.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista4.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista5.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista6.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
for each t in vista7.GetActiveThemes
  t.ClearSelection
end
```

- **Script “Reporte”**

```
'Despliega reporte
theTable = av.GetActiveDoc
if (theTable.Is(Table)) then
  AVReportsPath = "$AVHOME/reports/avreports".AsFileName.getfullname
  OutReportFileName = "C:\Cúmulo de cartera\Tablas de reporte\reporte.rpt"
  TableFileName = theTable.GetVTab.GetBaseTableFileName.GetFullName
  ReportType = "C:\Cúmulo de cartera\coberturas\reporter.rpt"
  System.Execute(AVReportsPath ++ OutReportFileName + "," + TableFileName + "," + ReportType)
end
```

- **Script “Reporte detalle”**

```
'Despliega reporte detalle
theTable = av.GetActiveDoc
if (theTable.Is(Table)) then
  AVReportsPath = "$AVHOME/reports/avreports".AsFileName.getfullname
  OutReportFileName = "C:\Cúmulo de cartera\Tablas de detalle\reporte.rpt"
  TableFileName = theTable.GetVTab.GetBaseTableFileName.GetFullName
  ReportType = "C:\Cúmulo de cartera\coberturas\reported.rpt"
  System.Execute(AVReportsPath ++ OutReportFileName + "," + TableFileName + "," + ReportType)
end
```

- **Script “Selección circunferencia”**

```
'Selección por circunferencia

vista1=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
vista2=av.getproject.finddoc("Vista Inundaciones")
vista3=av.getproject.finddoc("Vista Incendios")
vista4=av.getproject.finddoc("Vista Motines y Huelgas")
vista5=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Sismico")
vista6=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Volcánico")
vista7=av.getproject.finddoc("Vista Terrenos Inestables")
tema1=vista1.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema2=vista2.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema3=vista3.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema4=vista4.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema5=vista5.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema6=vista6.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema7=vista7.findtheme("Bienes asegurados.shp")
display1=vista1.getdisplay
display2=vista2.getdisplay
display3=vista3.getdisplay
display4=vista4.getdisplay
display5=vista5.getdisplay
display6=vista6.getdisplay
display7=vista7.getdisplay
info1="Generar círculo"
vista=av.getactivedoc
if (info1="Generar círculo") then
  if (vista=vista1) then
    punto=display1.returnuserpoint
  end
  if (vista=vista2) then
    punto=display2.returnuserpoint
  end
  if (vista=vista3) then
    punto=display3.returnuserpoint
  end
  if (vista=vista4) then
    punto=display4.returnuserpoint
  end
  if (vista=vista5) then
    punto=display5.returnuserpoint
  end
end
```

```

if (vista=vista6) then
  punto=display6.returnuserpoint
end
if (vista=vista7) then
  punto=display7.returnuserpoint
end
radio=msgbox.input("Defina un Radio (m)","Radio del Círculo","")
if (radio=nil) then
  return(nil)
end
radio=radio.asnumber
circulo=circle.make(punto,radio)
circulografico=graphicshape.make(circulo)
if (vista=vista1) then
  listadegraficos=vista1.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista2) then
  listadegraficos=vista2.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista3) then
  listadegraficos=vista3.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista4) then
  listadegraficos=vista4.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista5) then
  listadegraficos=vista5.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista6) then
  listadegraficos=vista6.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
if (vista=vista7) then
  listadegraficos=vista7.getgraphics
  listadegraficos.add(circulografico)
end
end

if (vista=vista1) then
  graficos=vista1.getgraphics
end
if (vista=vista2) then
  graficos=vista2.getgraphics
end
if (vista=vista3) then
  graficos=vista3.getgraphics
end
if (vista=vista4) then
  graficos=vista4.getgraphics
end
if (vista=vista5) then
  graficos=vista5.getgraphics
end
if (vista=vista6) then
  graficos=vista6.getgraphics
end
if (vista=vista7) then
  graficos=vista7.getgraphics
end

shapelista={}

for each g in graficos
  shapelista.add(g.getshape)
end
tema1.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema2.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema3.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema4.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema5.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema6.selectbyshapes(shapelista,#VTAB_SELTYPE_NEW)

```

```
tema7.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
```

- **Script “Selección por gráfico”**

'Selección por gráfico

```
vista1=av.getproject.finddoc("Vista Principal")
vista2=av.getproject.finddoc("Vista Inundaciones")
vista3=av.getproject.finddoc("Vista Incendios")
vista4=av.getproject.finddoc("Vista Motines y Huelgas")
vista5=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Sísmico")
vista6=av.getproject.finddoc("Vista Riesgo Volcánico")
vista7=av.getproject.finddoc("Vista Terrenos Inestables")
tema1=vista1.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema2=vista2.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema3=vista3.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema4=vista4.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema5=vista5.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema6=vista6.findtheme("Bienes asegurados.shp")
tema7=vista7.findtheme("Bienes asegurados.shp")
display1=vista1.getdisplay
display2=vista2.getdisplay
display3=vista3.getdisplay
display4=vista4.getdisplay
display5=vista5.getdisplay
display6=vista6.getdisplay
display7=vista7.getdisplay

vista=av.getactivedoc
if (vista=vista1) then
  graficos=vista1.getgraphics
end
if (vista=vista2) then
  graficos=vista2.getgraphics
end
if (vista=vista3) then
  graficos=vista3.getgraphics
end
if (vista=vista4) then
  graficos=vista4.getgraphics
end
if (vista=vista5) then
  graficos=vista5.getgraphics
end
if (vista=vista6) then
  graficos=vista6.getgraphics
end
if (vista=vista7) then
  graficos=vista7.getgraphics
end

shapalista={}

for each g in graficos
  shapalista.add(g.getshape)
end
tema1.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema2.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema3.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema4.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema5.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema6.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
tema7.selectbyshapes(shapalista,#VTAB_SELTYPE_NEW)
```

## **9. Manual de usuario**

(Ver archivo adjunto en el disco)