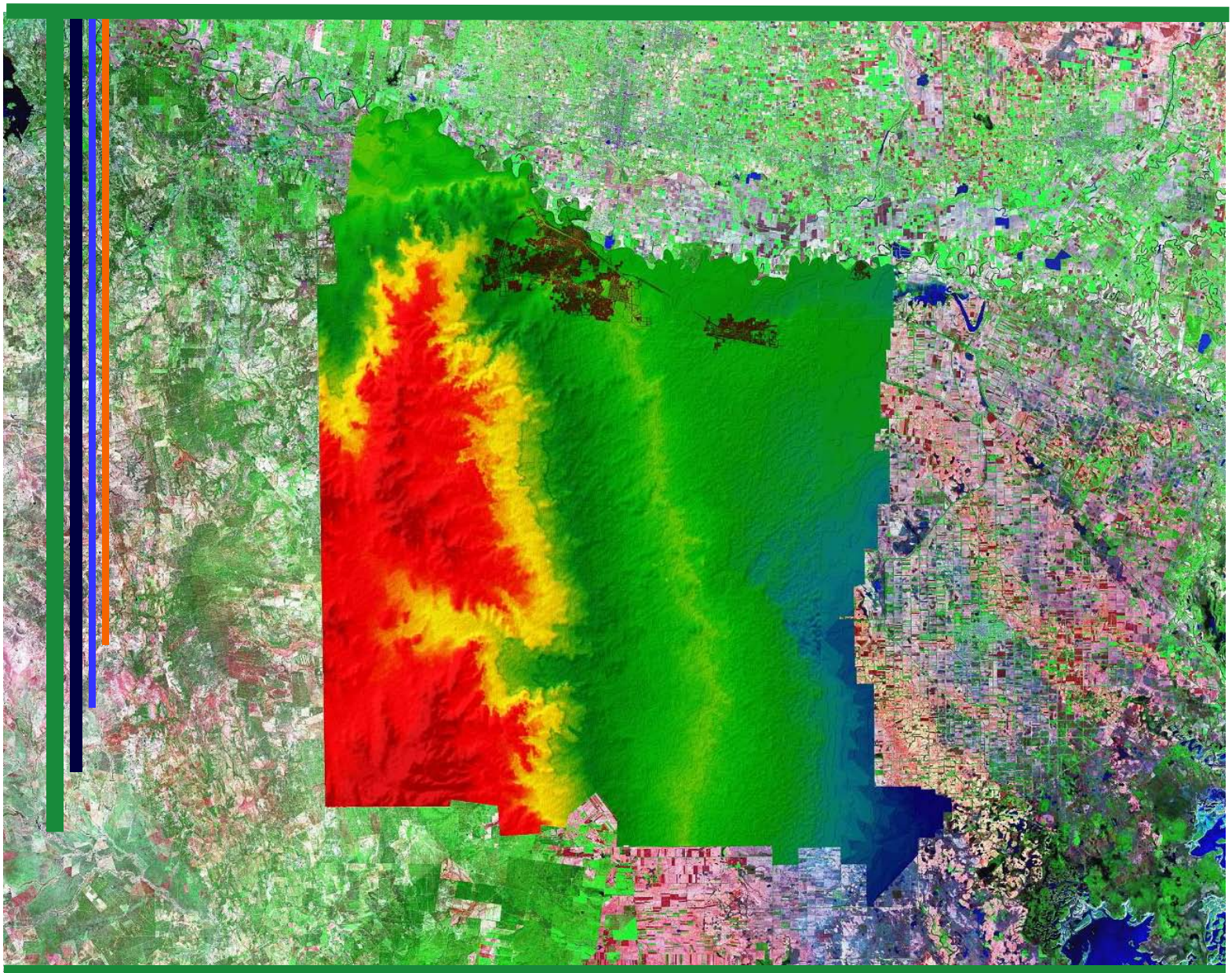
Tamaulipas
GOBIERNO DEL ESTADO

ATLAS
DE RIESGOS

Tamaulipas
ESTADO FUERTE PARA TODOS



MUNICIPIOS REYNOSA Y RÍO BRAVO

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SGM
Servicio Geológico Mexicano

PROTECCIÓN CIVIL
TAMAULIPAS

ÍNDICE

I. RESUMEN....1
II. INTRODUCCIÓN....4
III. OBJETIVOS Y METAS....6
III.1. General....6
III.2. Específicos....6
III.3. Metas....6
IV. METODOLOGÍA GENERAL....7
IV.1. Determinación de Peligro....7
IV.2. Determinación de Vulnerabilidad y Riesgo....7
V. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO....10
V.1. Localización....10
V.2. Población....10
V.2.a. Educación....12
V.2.b. Salud....12
V.3. Hidrografía....13
V.4. Geomorfología....13
V.5. Vegetación y Uso de Suelo....17
V.5.a. Edafología....17
V.5.b. Climatología....19
V.6. Geología....19
V.6.a. Estratigrafía....19
V.6.b. Geología Estructural....22
V.6.c. Tectónica....22
VI. PELIGROS GEOLÓGICOS....25
VI.1. Metodología....25
VI.1.a. Fallas y Fracturas....25
VI.1.b. Remoción de Masas....26
VI.1.c. Hundimientos....27
VI.2. Análisis de Fallas y Fracturas....28
VI.2.a. Peligro por fallas y fracturas....28
VI.2.b. Remoción de Masas....30
VI.2.c. Hundimientos....32
VI.2.d. Sismicidad....35
VII. PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS....36
VII.1. Metodología....36
VII.1.a. Inundación....36
VII.1.a.1.Determinación de vulnerabilidad y riesgo....49
VII.1.b. Clima....51
VII.1.c. Erosión....52
VII.1.c.1.Factor Geología....53
VII.1.c.2.Factor Edafología....54
VII.1.c.3.Factor Vegetación y Uso de Suelo....54
VII.1.c.4.Factor Pendiente....54
VII.1.c.5.Zonificación....55
VII.2. Inundación....56
VII.2.a. Antecedentes Históricos....56
VII.2.b. Regiones Hidrológicas....56
VII.2.b.1. Región Hidrológica "Bravo-Conchos"....56
VII.2.b.2.Región Hidrológica “San Fernando-Soto La Marina”....57
VII.2.c. Desbordamiento de Cauces....58
VII.2.c.1.Peligro....58
VII.2.c.2.Vulnerabilidad....62
VII.2.c.3.Riesgo....64

VII.2.d. Encharcamiento 67
VII.2.d.1.Peligro 67
VII.2.d.2.Vulnerabilidad 74
VII.2.d.3.Riesgo 78
VII.2.e. Canales 83
VII.2.e.1.Peligro 83
VII.2.e.2.Vulnerabilidad 89
VII.2.e.3.Riesgo 93
VII.3. Climatología 98
VII.3.a. Precipitación Media Anual 99
VII.3.b. Lluvias Torrenciales en 24 horas 99
VII.3.c. Tormenta 99
VII.3.d. Granizadas 99
VII.3.e. Temperaturas Máximas Extremas 99
VII.3.f. Temperatura Mínima Extrema 99
VII.3.g. Temperatura Media 106
VII.3.h. Heladas y Nevadas 106
VII.3.i. Ciclones Tropicales 108
VII.4. Erosión 114
VII.4.a. Peligro por Erosión 114
VII.4.b. Vulnerabilidad por Erosión 119
VII.4.c. Incendios Forestales 119
VII.4.c.1.Puntos de Calor 119
VII.5. Sequía 122
VIII. RIESGOS ANTROPOGÉNICOS 126
VIII.1. Metodología 126
VIII.1.a. Recopilación de la Información 127
VIII.1.b. Levantamiento Sistemático de Peligros Antropogénicos 127
VIII.1.c. Simulación de Explosión de Gaseras y Gasolineras 131
VIII.1.d. Zonificación por Explosión de Ductos 133
VIII.2. Peligros Sociorganizativos 134
VIII.2.a. Centros Escolares 135
VIII.2.a.1.Escuelas 135
VIII.2.a.2.Bibliotecas 153
VIII.2.b. Centros Religiosos 153
VIII.2.c. Áreas Recreativas y de Entretenimiento 156
VIII.2.c.1.Centros Deportivos 160
VIII.2.c.2.Centros Comerciales 161
VIII.2.d. Centrales de Transporte 162
VIII.2.e. Dependencias de Gobierno 165
VIII.2.f. Otros Sitios 167
VIII.3. Sitios de Concentración Masiva Susceptibles a Peligros Naturales y Antropogénicos 172
VIII.3.a. Sitios de Concentración Masiva en Peligro por Inundación 172
VIII.3.a.1.Centros Educativos 172
VIII.3.a.2.Centros Religiosos 177
VIII.3.a.3.Áreas recreativas 177
VIII.3.a.4.Centros Deportivos 178
VIII.3.a.5.Dependencias de Gobierno 178
VIII.3.b. Sitios de Concentración Masiva en Peligro Químico 182
VIII.3.b.1.Sitios en Peligro por Gasolineras 182
VIII.3.b.2.Sitios Concentración Masiva en Peligro por Gaseras 183
VIII.3.b.2.1.Centros Escolares 184
VIII.3.b.2.2.Centros Religiosos 188
VIII.3.b.2.3.Otros Centros 192
VIII.3.b.3.Sitios Concentración Masiva en Peligro por Ductos 194
VIII.3.b.3.1.Centros Escolares en Peligro por Ductos 194

VIII.3.b.3.2.Otros Centros 195
VIII.3.c. Peligro por Fenómenos Geológicos 196
VIII.4. Peligros Químicos 199
VIII.4.a. Gaseras 200
VIII.4.b. Gasolineras 216
VIII.4.c. Ductos 228
VIII.4.c.1.Metodología 229
VIII.4.c.2.Ductos de Gas 229
VIII.4.c.3.Red de Ductos 234
VIII.4.c.3.1.Zonificación de Peligro por explosión de ductos en el Municipio de Reynosa 239
VIII.4.c.3.2.Zonificación de Peligro por explosión de ductos en el Municipio de Río Bravo 254
VIII.4.d. Industrias 262
VIII.4.d.1.Metodología 262
VIII.5. Riesgo Químico 268
VIII.5.a. Riesgo Químico por Gaseras 269
VIII.5.a.1.Reynosa 270
VIII.5.a.2.Río Bravo 275
VIII.5.b. Riesgo Químico por Gasolineras 278
VIII.5.b.1.Reynosa 278
VIII.5.b.2.Río Bravo 279
VIII.6. Peligros Sanitarios 282
VIII.6.a. Hospitales 282
VIII.6.a.1.Reynosa 282
VIII.6.a.2.Río Bravo 282
VIII.6.a.3.Sector Público 287
VIII.6.a.4.Sector Privado 293
VIII.7. Sitios de Disposición de Residuos Sólidos Urbanos 299
VIII.7.a. Rellenos Sanitarios 301
VIII.7.b. Basureros 303
VIII.7.c. Tiraderos Clandestinos 303
VIII.7.d. Sitios de depósito de residuos sólidos urbanos en zonas de inundación 304
VIII.7.e. Rastros 307
IX. MATRIZ DE PELIGROS 310
X. CONCLUSIONES 334
X.1. Generales 334
X.2. Geológicos 335
X.3. Hidrometeorológicos 335
X.4. Antropogénico 338
XI. RECOMENDACIONES 343
XI.1. Geológicos 343
XI.2. Hidrometeorológicos 343
XI.3. Antropogénico 345
XII. BIBLIOGRAFÍA 348
XIII. GLOSARIO 353

ÍNDICE DE TABLAS v

ÍNDICE DE FIGURAS……vii

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS……xi

ANEXO I. BASE DE DATOS

ANEXO II. FICHAS TÉCNICAS DE CAMPO

ANEXO III. METEOROLÓGICOS

ANEXO IV. MAPAS TEMÁTICOS

ANEXO V. METADATOS

ANEXO VI. MATRIZ DE PELIGROS

ABREVIATURAS.

SGM	Servicio Geológico Mexicano.
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
PCE	Unidad de Protección Civil del Estado.
PC	Protección Civil.
SIG	Sistema de Información Geográfica.
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social.
SPOT	Satellite Pour l'Observation de la Terre.
SCRI	Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias.
DINAPRE	Dirección Nacional de Prevención.
PRM	Proceso de Remoción en Masas.
AGEB´s	Áreas Geoestadísticas Básicas.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de vivienda en base a su menaje, CENAPRED. 8
Tabla 2. Tipos de vivienda en base a su menaje y tipos de material (AGEB's INEGI. 2005). 8
Tabla 3. Niveles de riesgo. 9
Tabla 4. Localización, extensión territorial y altura (msnm) de Reynosa y Río Bravo. 10
Tabla 5. Población total de hombres y mujeres. 12
Tabla 6. Porcentaje de población analfabeta mayor a 15 años, en Reynosa y Río Bravo. 12
Tabla 7. Derechohabientes a servicios de salud pública en los Municipios: Reynosa y Río Bravo. 13
Tabla 8. Principales rasgos geomorfológicos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 14
Tabla 9. Vegetación y uso de suelo de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 17
Tabla 10. Longitud susceptible a presentar afectación por fracturas sobre vías de comunicación. 30
Tabla 11. Colonias con posible afectación 30
Tabla 12. Tipo de suelo. 40
Tabla 13. Valores del coeficiente de escurrimiento. 42
Tabla 14. Láminas de lluvia. 43
Tabla 15. Logaritmo de la duración vs precipitación. 43
Tabla 16. Valor del Factor K. 44
Tabla 17. Valores del Factor C. 45
Tabla 18. Valores del Factor P. 46
Tabla 19. Tipos de vivienda en base a su menaje. 50
Tabla 20. Tipos de vivienda en base a su menaje y tipos de material (INEGI. 2005). 50
Tabla 21. Matriz de Riesgo 51
Tabla 22. Clasificación litológica por resistencia a compresión simple y susceptibilidad a la erosión. 53
Tabla 23. Clasificación edafológica con respecto al grado de erodabilidad. 54
Tabla 24. Clasificación por vegetación y uso de suelo 54
Tabla 25. Clasificación del grado de pendiente asociado a la Erosión. 55
Tabla 26. Clasificación de los tipos de erosión de acuerdo a su grado erosivo. 55
Tabla 27. Clasificación del tipo de peligro por erosión. 55
Tabla 28. Cuencas, subcuencas y microcuencas de la Región Hidrográfica Bravo-Conchos. 56
Tabla 29. Región Hidrográfica San Fernando-Soto La Marina: Cuenca, Subcuenca y Microcuenca. 57
Tabla 30. Probables afectaciones por desbordamiento de cauces en localidades. 58
Tabla 31. Probables localidades afectadas por desbordamiento de cauces. 60
Tabla 32. Afectaciones en zonas urbanas por desbordamiento de cauces. 60
Tabla 33. Posibles colonias y edificaciones afectadas por desbordamiento de cauces. 61
Tabla 34. Afectaciones potenciales a vías de comunicación por desbordamiento de cauces. 62
Tabla 35. Tipo de vivienda y costos totales por daño, en el Municipío de Reynosa. 62
Tabla 36. Viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño. 63
Tabla 37. Distribución de viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño. 63
Tabla 38. Riesgo en localidades del Municipio de Reynosa. 66
Tabla 39. Riesgo en zonas urbanas. 66
Tabla 40. Distribución de viviendas y tipo de riesgo en zonas urbanas. 66
Tabla 41. Colonias afectadas por encharcamientos Municipio de Reynosa. 67
Tabla 42. Colonias afectadas por encharcamientos Municipio de Río Bravo. 70
Tabla 43. Edificaciones afectables por encharcamiento en Reynosa y Río Bravo. 73
Tabla 44. Distribución del tipo de vivienda y cantidad expuesta. 75
Tabla 45. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 79
Tabla 46. Vías de comunicación susceptibles por desbordamiento de canales: Reynosa, Río Bravo. 83
Tabla 47. Localidades susceptibles de ser afectadas por desbordamiento de canales. 84
Tabla 48. Localidades susceptibles de ser afectadas por desbordamiento de canales en Reynosa. 84
Tabla 49. Localidades susceptibles a ser afectadas por desbordamiento de canales en Río Bravo. 85
Tabla 50. Posible afectación a colonias por desbordamiento de canales. 86
Tabla 51. Colonias con posibilidades de presentar un mayor número de afectaciones en Reynosa. 86
Tabla 52. Colonias con más viviendas susceptibles de ser afectadas en Río Bravo. 88
Tabla 53. Distribución de vivienda en localidades por clasificación y costos totales por daño. 89
Tabla 54. Viviendas por clasificación, costos y totales por daño de localidades en Reynosa. 90

Tabla 55. Viviendas por tipo en localidades y costos totales por daño en Río Bravo. 91
Tabla 56. Viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño. 92
Tabla 57. Tipo, costos y totales de viviendas por daño de zonas urbanas en Reynosa. 92
Tabla 58. Tipo, costos y totales de viviendas por daño de zonas urbanas, en Río Bravo. 93
Tabla 59. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en localidades por el desbordamiento de canales. 94
Tabla 60. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en Reynosa por desbordamiento de canales. 95
Tabla 61. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en Río Bravo por desbordamiento de canales. 96
Tabla 62. Estaciones Meteorológicas analizadas en el área de estudio. 98
Tabla 63. Registro histórico de ciclones tropicales en los Municipios: Reynosa y Río Bravo. 108
Tabla 64. Daño en las viviendas y monto en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”. 110
Tabla 65. Daños al sector salud en Reynosa y Río Bravo por el paso del Huracán “Emily” 110
Tabla 66. Daños al sector hidráulico en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily” 110
Tabla 67. Daños al sector de comunicaciones y transportes por el Huracán “Emily” 110
Tabla 68. Daños al sector de agrícola en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”. 110
Tabla 69. Daños por tipo de cultivo en Río Bravo por el paso del Huracán “Emily” 111
Tabla 70. Daños al sector ganadero en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”. 111
Tabla 71. Daños al ganado menor y mayor en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily” 111
Tabla 72. Puntos de verificación de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 116
Tabla 73. Clasificación del Índice vegetal incendiario de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 120
Tabla 74. Valores de precipitación considerados en el año 1991. 124
Tabla 75. Porcentaje de superficie expuesta a la sequía meteorológica en Reynosa y Río Bravo. 124
Tabla 76. Clasificación de Peligros Antropogénicos y tipos de sitios levantados. 127
Tabla 77. Clasificación de sitios verificados y claves asignadas. 128
Tabla 78. Total de peligros verificados de Reynosa y Río Bravo. 130
Tabla 79. Sitios verificados en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 130
Tabla 80. Distancias de seguridad en ductos de transporte de hidrocarburos. 133
Tabla 81. Tipo y número de sitios verificados en Reynosa y Río Bravo. 134
Tabla 82. Escuelas por nivel educativo en Reynosa y Río Bravo. 135
Tabla 83. Centros de educación especial de la ciudad de Reynosa y Río Bravo. 136
Tabla 84. Centros de educación inicial de la ciudad de Río Bravo. 137
Tabla 85. Centros de educación inicial de la ciudad de Reynosa. 137
Tabla 86. Centros de educación Preescolar de Reynosa. 139
Tabla 87. Escuelas de nivel Primaria de las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 144
Tabla 88. Escuelas de nivel secundaria con mayor número de población de Reynosa y Río Bravo. 147
Tabla 89. Centros de educación nivel preparatoria o bachillerato de Reynosa y Río Bravo. 151
Tabla 90. Centros educativos de nivel superior de Reynosa y Río Bravo. 152
Tabla 91. Cines de las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 156
Tabla 92. Hoteles de las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 157
Tabla 93. Plazas y Parques de las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 158
Tabla 94. Centros deportivos más importantes de Reynosa y Río Bravo. 160
Tabla 95. Centros Comerciales de la Ciudad de Reynosa y Río Bravo. 161
Tabla 96. Oficinas de Gobierno de Reynosa y Río Bravo. 165
Tabla 97. Sitios correspondientes a DIF de Reynosa y Río Bravo. 166
Tabla 98. Cuerpos de Bomberos de Reynosa y Río Bravo 167
Tabla 99. Sitios de CFE de Reynosa y Río Bravo. 167
Tabla 100. Cementerios de Reynosa y Río Bravo. 168
Tabla 101. Total de centros educativos en zonas de inundación. 172
Tabla 102. Preescolares de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación 175
Tabla 103. Centros de educación Primaria de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 175
Tabla 104. Centros de educación secundaria de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 176
Tabla 105. Centros bachilleratos de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 176
Tabla 106. Universidades de Reynosa en zonas de inundación. 176
Tabla 107. Iglesias con antecedentes de inundación de la ciudad de Reynosa. 177
Tabla 108. Plazas de Reynosa y Río Bravo en áreas de inundación. 177
Tabla 109. Centros deportivos de Reynosa y Río Bravo en áreas de inundación. 178
Tabla 110. Oficinas de Gobierno de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 178

Tabla 111. DIF de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 178
Tabla 112. Cementerios de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación. 179
Tabla 113. Distribución de sitios Sociorganizativos en peligro químico. 182
Tabla 114. Sitios públicos de la ciudad de Reynosa en peligro por explosión de Gasolineras. 182
Tabla 115. Centros educativos de la ciudad Reynosa en peligro por explosión de Gasolineras..... 182
Tabla 116. Sitios públicos de Reynosa y Río Bravo en peligro por explosión de Gaseras..... 183
Tabla 117. Centros educativos en peligro por explosión de Gaseras 184
Tabla 118. Centros de educación preescolar de Reynosa en el radio de explosión de gaseras..... 185
Tabla 119. Centros de educación Primaria de Reynosa en el radio de explosión de gaseras 186
Tabla 120. Centros de educación secundaria de Reynosa en el radio de explosión de gaseras..... 186
Tabla 121. Centros de educación superior de Reynosa en el radio de explosión de gaseras 187
Tabla 122. Centros preescolares de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras..... 187
Tabla 123. Centros de educación Primaria de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras 187
Tabla 124. Secundarias de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras. 188
Tabla 125. Centros religiosos de Reynosa en el radio de explosión de gaseras. 188
Tabla 126. Centros religiosos de Río Bravo en peligro por explosión de gaseras. 190
Tabla 127. Sitios públicos de Reynosa en el radio de explosión de gaseras. 193
Tabla 128. Sitios públicos de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras. 193
Tabla 129. Sitios sociorganizativos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por ductos. 194
Tabla 130. Preescolares de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos. 194
Tabla 131. Primarias de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos. 195
Tabla 132. Sitios públicos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos. 195
Tabla 133. Centros Religiosos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos. 196
Tabla 134. Efectos de la radiación térmica. 199
Tabla 135. Distribución de gaseras en la ciudad de Reynosa. 201
Tabla 136. Análisis de afectación por explosión de Gas Elsa, en el Municipio de Reynosa 204
Tabla 137. Análisis de posible afectación por explosión de Gas de Carburación S. A. de C. V. 207
Tabla 138. Análisis de posible afectación por explosión de CarbuGas de Reynosa. 209
Tabla 139. Distribución de gaseras en la ciudad de Río Bravo. 211
Tabla 140. Análisis de posible afectación por explosión de Gas Ideal (GAS4003). 213
Tabla 141. Análisis de posible afectación por explosión de Gas Páez (GAS4002). 214
Tabla 142. Total de gasolineras verificadas 216
Tabla 143. Distribución de gasolineras en la ciudad de Reynosa 217
Tabla 144. Análisis de posible afectación por explosión de Corporativo Multiservicios (GSO6027). 221
Tabla 145. Distribución de gasolineras en la ciudad de Río Bravo. 223
Tabla 146. Análisis de posible afectación por explosión de Autoservicio Ra-Lo, en Río Bravo. 224
Tabla 147. Distancias de seguridad en ductos de transporte de hidrocarburos. 229
Tabla 148. Líneas de ductos de Pemex en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 230
Tabla 149. Habitantes en peligro por explosión de ductos en Reynosa y Río Bravo. 232
Tabla 150. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos en Reynosa y Río Bravo. 232
Tabla 151. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos en la ciudad de Reynosa. 234
Tabla 152. Personas y viviendas en peligro por explosión de ductos en Ciudad Reynosa. 236
Tabla 153. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Norte en Ciudad Reynosa. 239
Tabla 154. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector poniente de Ciudad Reynosa. .. 242
Tabla 155. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Centro Poniente de Reynosa.... 245
Tabla 156. Sitios públicos en peligro por ductos, sector Centro Oriente de Ciudad Reynosa. 248
Tabla 157. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Reynosa..... 251
Tabla 158. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos de la ciudad Río Bravo. 254
Tabla 159. Personas y viviendas en peligro por ductos en Ciudad Río Bravo..... 255
Tabla 160. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Poniente de Ciudad Río Bravo. 257
Tabla 161. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Río Bravo. 259
Tabla 162. Productos elaborados en las empresas maquiladoras. 262
Tabla 163. Parques Industriales de Reynosa 263
Tabla 164. Maquiladoras en Reynosa, dirección y giro industrial. 265
Tabla 165. Niveles de Riesgo por explosión de gaseras. 269
Tabla 166. Afectación por explosión de Gas Elsa (GAS6015) en Reynosa. 270

Tabla 167. Afectación por explosión de Gas de Carburación (GAS6016) en Reynosa. 272
Tabla 168. Afectación por explosión de Carbu Gas de Reynosa (GAS8001). 272
Tabla 169. Afectación por explosión de Gas Ideal (GAS4003) en Río Bravo. 275
Tabla 170. Afectación por explosión de Páez Gas (GAS4002) en Río Bravo. 277
Tabla 171. Matriz de Riesgo Para Gasolineras 278
Tabla 172. Análisis de riesgo por explosión de gasolinera (GSO6027) en Reynosa. 278
Tabla 173. Análisis de riesgo por explosión de gasolinera (GSO4008) en Río Bravo. 279
Tabla 174. Unidades de la Secretaría de Salud y Asistencia en la ciudad de Reynosa. 287
Tabla 175. Unidades de la Secretaría de Salud y Asistencia en la ciudad de Río Bravo. 289
Tabla 176. Unidades médicas del IMSS en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 290
Tabla 177. Unidades médicas del ISSSTE en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 291
Tabla 178. Unidades de la Cruz Roja Mexicana en Reynosa y Río Bravo. 292
Tabla 179. Unidades médicas del sector privado en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 294
Tabla 180. Unidad médica de PEMEX en la ciudad de Reynosa. 295
Tabla 181. Unidades médicas en peligro por tipos de inundación. 295
Tabla 182. Unidades médicas en zona de peligro por ductos. 296
Tabla 183. Depósito de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Reynosa. 299
Tabla 184. Tiraderos clandestinos ubicados cerca de cuerpos de agua 303
Tabla 185. Parámetros de contaminación por rastros Municipales. 309
Tabla 186. Matriz de peligros Municipio de Reynosa. 310
Tabla 187. Matriz de peligros Municipio de Río Bravo. 329

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización y vías de acceso de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 11
Figura 2. Mapa de Hidrográfico de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 15
Figura 3. Mapa Geomorfológico de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 16
Figura 4. Mapa de Vegetación de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 18
Figura 5. Mapa de climas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 20
Figura 6. Columna Estratigráfica de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 21
Figura 7. Plano Geológico de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 23
Figura 8. Estructuras geológicas en el Municipio de Reynosa. 24
Figura 9. Tipos de fallas geológicas. 26
Figura 10. Diagramas de Metodología empleada para el estudio de Peligro Geológico. 27
Figura 11. Intensidad de fracturamiento en Reynosa y Río Bravo, detalle en ciudad de Reynosa. 29
Figura 12. Plano de elevaciones de los Municipios de Reynosa y Río Bravo 31
Figura 13. Distribución del conglomerado polimíctico y depósitos aluviales en Reynosa y Río Bravo... 34
Figura 14. Regionalización Sísmica de México (CFE, 1993). 35
Figura 15. Delimitación de una subcuenca en relieve. 37
Figura 16. Principales características de una cuenca hidrológica. 38
Figura 17. Sistema de ordenación de corrientes. 39
Figura 18. Sección transversal de cauce natural circunscrita en trapecio (CENAPRED, 2004). 48
Figura 19. Sección transversal en cauce no natural circunscrita en rectángulo (CENAPRED, 2004). ... 48
Figura 20. Sección transversal de campo en el programa CANVAS. 48
Figura 21. Zonificación de peligro por desbordamiento de cauces, Municipio: Reynosa. 59
Figura 22. Zonas de riesgo por desbordamiento de cauces en localidades y zona urbana de Reynosa y Río Bravo. 65
Figura 23. Zonas de peligro por encharcamiento en Reynosa y Río Bravo. 71
Figura 24. Zonas de riesgo por encharcamiento, Municipios de Reynosa y Río Bravo. 82
Figura 25. Zonificación de peligro por desbordamiento de canales en los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 87
Figura 26. Zonificación de riesgo por desbordamiento de canales en Reynosa y Río Bravo. 97
Figura 27. Precipitación media anual en Reynosa y Río Bravo. 100
Figura 28. Lluvias torrenciales en 24 horas en Reynosa y Río Bravo. 101
Figura 29. Promedio anual de tormenta en Reynosa y Río Bravo. 102
Figura 30. Máxima anual de granizo, en Reynosa y Río Bravo. 103
Figura 31. Temperatura máxima extrema en Reynosa y Río Bravo. 104
Figura 32. Temperatura mínima extrema en Reynosa y Río Bravo 105
Figura 33. Temperatura media en Reynosa y Río Bravo. 107
Figura 34. Trayectoria de ciclones tropicales registrados de 1854 a 2008, por o muy cercanos a Reynosa y Río Bravo. 113
Figura 35. Mapa de Peligro por Erosión de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 115
Figura 36. Mapa del Índice Vegetal Incendiario, Municipio de Reynosa y Río Bravo. 121
Figura 37. Grado de Sequía Meteorológica del período 1950-1980. 123
Figura 38. Grado de Sequía Meteorológica del período 1980 125
Figura 39. Ficha de Escuela utilizada para levantamiento de Peligros. 129
Figura 40. Procedimiento para la simulación por explosión de gaseras y gasolineras. 132
Figura 41. Centros educativos de nivel preescolar de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas. 140
Figura 42. Planteles de nivel preescolar de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas. 141
Figura 43. Planteles de nivel Primaria de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas. 143
Figura 44. Planteles de nivel Primaria de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas. 145
Figura 45. Plantel de nivel secundaria, medio superior y superior de Reynosa, Tamaulipas. 149
Figura 46. Plantel de nivel secundaria, medio superior y superior de Río Bravo, Tamaulipas. 150
Figura 47. Centros Religiosos de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas. 155
Figura 48. Ubicación de sitios públicos de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas. 170
Figura 49. Ubicación de sitios públicos de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas. 171
Figura 50. Sitios de concentración masiva en zonas de inundación en Reynosa. 180
Figura 51. Ubicación de todos los sitios públicos de Río Bravo en zonas de inundación. 181

Figura 52. Sitios públicos de Reynosa dentro del radio de explosión de tres gaseras. 191
Figura 53. Sitios públicos de Reynosa en zona de peligro por explosión de ductos de Pemex. 197
Figura 54. Sitios públicos de Río Bravo en zona peligro por explosión de ductos de Pemex. 198
Figura 55. Distribuciones de gaseras en la ciudad de Reynosa. 203
Figura 56. Escenario de explosión de Gas Elsa S.A. de C.V en la ciudad de Reynosa. 206
Figura 57. Escenario de explosión con reacción en cadena de gaseras en el Municipio de Reynosa. 210
Figura 58. Distribución de gaseras en la ciudad de Río Bravo. 212
Figura 59. Escenario de explosión con reacción en cadena de gaseras, Municipio de Río Bravo. 215
Figura 60. Distribución de estación de gasolineras en la ciudad de Reynosa. 218
Figura 61. Escenario de explosión de gasolinera Corporativo Multiservicios en Reynosa. 222
Figura 62. Distribución de gasolineras en la ciudad de Río Bravo. 225
Figura 63. Escenario de explosión de la gasolinera Auto Servicio Ra-Lo en ciudad Río Bravo. 227
Figura 64. Distribución de ductos en los Municipios de Reynosa y Río Bravo. 231
Figura 65. Distribución de ductos en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. 233
Figura 66. Distribución de líneas de ductos en cinco sectores de Ciudad Reynosa. 235
Figura 67. Zonas en peligro por ductos en el sector Norte de Ciudad Reynosa. 241
Figura 68. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector poniente de Ciudad Reynosa. 244
Figura 69. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Centro Poniente de Ciudad Reynosa. ... 247
Figura 70. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Centro Oriente de Ciudad Reynosa. 249
Figura 71. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Oriente de Ciudad Reynosa. 250
Figura 72. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Reynosa. 253
Figura 73. Distribución de líneas de ductos en dos sectores de Ciudad Río Bravo. 256
Figura 74. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Poniente de Ciudad Río Bravo. 258
Figura 75. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Sur de Ciudad Río Bravo. 260
Figura 76. Ubicación de los Parques Industriales de la ciudad de Reynosa. 264
Figura 77. Riesgo por explosión de la gasera Gas Elsa (GAS6015) en la ciudad de Reynosa. 271
Figura 78. Riesgo por explosión de tres gaseras en Reynosa con reacción en cadena. 273
Figura 79. Escenaríos de riesgo por explosión de gaseras de manera individual. 274
Figura 80. Riesgo por explosión de gaseras en Río Bravo. 276
Figura 81. Riesgo por explosión de la gasolinera Corporativo Multiservicios en Reynosa. 280
Figura 82. Escenarío de riesgo por explosión de la gasolinera Autoservicio Ra-Lo en Río Bravo. 281
Figura 83. Distribución de unidades médicas en Reynosa y Río Bravo. 283
Figura 84. Formato de la ficha técnica utilizada para ubicar unidades médicas en campo. 284
Figura 85. Distribución de unidades médicas en la ciudad de Reynosa. 285
Figura 86. Distribución de unidades médicas en la ciudad de Río Bravo. 286
Figura 87. Unidades médicas en zona de peligro por ductos en la ciudad de Reynosa. 297
Figura 88. Unidades médicas en zona de peligro por ductos en la ciudad de Río Bravo. 298
Figura 89. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Reynosa 300
Figura 90. Relleno sanitario de la compañía “PASA” en la ciudad de Reynosa. 302
Figura 91. Ubicación del basurero municipal de la ciudad de Reynosa. 305
Figura 92. Ubicación de tiraderos clandestinos en la ciudad de Reynosa. 306
Figura 93. Ubicación del rastro municipal de la ciudad de Río Bravo. 308

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Panorama general de la morfología de Reynosa y Río Bravo. 30
Fotografía 2. Asentamiento diferencial cartografiado en el puente vehicular sobre los canales Anzaldúas y Rodhe, en el Municipio de Reynosa. Fuente: Diario Noticia. 32
Fotografía 3. Fractura en un salón de la Escuela Primaria Club de Leones Nao. 4, Fidencio Trejo Flores, Municipio de Reynosa. 33
Fotografía 4. Método de la Consistencia cerca del límite plástico. 40
Fotografía 5. Método de Dilatancia. 41
Fotografía 6. Río Bravo. 57
Fotografía 7. Canal Anzaldúas 58
Fotografía 8. Canal Guillermo Rhode. 58
Fotografía 9. Problemática de encharcamiento, colonia Hijos de Ejidatarios en Río Bravo. 72
Fotografía 10. Peligro alto por Erosión, en la localidad Alfredo V. Bonfil, Municipio, Reynosa. 117
Fotografía 11. Peligro medio por erosión, en la localidad Rancho Las Elenas, Reynosa. 117
Fotografía 12. Peligro medio por Erosión, en la localidad Mario Souza, Municipio, Río Bravo. 118
Fotografía 13. Peligro bajo por Erosión en la localidad Matzandia, Municipio, Reynosa. 118
Fotografía 14. Centro de Atención Múltiple (ESC5391), en Reynosa. 136
Fotografía 15. Centro de Atención Múltiple (ESC5047) en Reynosa. 136
Fotografía 16. Mosaico de fotos de escuelas de nivel inicial de Reynosa y Río Bravo. 138
Fotografía 17. Mosaico de fotos de escuelas de nivel preescolar de Reynosa y Río Bravo. 142
Fotografía 18. Mosaico de fotos de escuelas de nivel Primaria de Reynosa y Río Bravo. 146
Fotografía 19. Escuelas de nivel secundaria, preparatoria y superior Reynosa y Río Bravo. 148
Fotografía 20. Mosaico de fotos de centros religiosos de Reynosa y Río Bravo. 154
Fotografía 21. Mosaico de áreas recreativas y de entretenimiento de Reynosa y Río Bravo. 159
Fotografía 22. Centros deportivos, comerciales y terminales de Reynosa y Río Bravo. 164
Fotografía 23. Oficinas de gobierno, DIF, bomberos, CFE y cementerios de Reynosa y Río Bravo... 169
Fotografía 24 Escuelas de Reynosa de nivel especial, inicial, preescolar y Primaria en zonas de inundación. 174
Fotografía 25. Centro de Atención Especial Tzehuali, cerca a dos gaseras. 184
Fotografía 26. Centro de Atención Múltiple María Esther Zuno en peligro por gasera. 184
Fotografía 27. Escuela Club de Leones, problema por hundimiento, Col. Reynosa. 196
Fotografía 28. Grietas en paredes, pisos y techo de la escuela Club de Leones. 196
Fotografía 29. Mosaico de fotos de estaciones de gaseras en la ciudad de Reynosa. 202
Fotografía 30. Gas Elsa S. A. de C. V., en la colonia Los Sauces (GAS6015). 204
Fotografía 31. Tanques de almacenamiento de Gas Elsa S. A. de C. V. 204
Fotografía 32. Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016). 207
Fotografía 33. Tanques de almacenamiento de Gas de Carburación (GAS6016). 207
Fotografía 34. Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001). 208
Fotografía 35. Tanque de almacenamiento de Carbu Gas de Reynosa (GAS8001). 208
Fotografía 36. Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V. (GAS6017). 209
Fotografía 37. Tanque de almacenamiento de Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017). 209
Fotografía 38. Mosaico de fotos de gaseras en la ciudad de Río Bravo. 211
Fotografía 39. Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003). 213
Fotografía 40. Tanque almacenamiento (GAS4003). 213
Fotografía 41. Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002). 214
Fotografía 42. Tanque almacenamiento (GAS4002). 214
Fotografía 43. Mosaico de fotos de estaciones de gasolineras en la ciudad de Reynosa. 219
Fotografía 44. Mosaico de fotos de estaciones de gasolineras en la ciudad de Reynosa. 220
Fotografía 45. Gasolinera Corporativo Multiservicios Nacionales No. 8207 (GSO6027). 221
Fotografía 46. Área de carga de combustible (GSO6027). 221
Fotografía 47. Gasolinera Autoservicio Ra-Lo No. 5210 (GSO4008) 223
Fotografía 48. Gasolinera cerca de Supermercado La Victoria y hotel Papagayo. 223
Fotografía 49. Mosaico de fotos de estaciones de gasolineras en la ciudad de Río Bravo. 226
Fotografía 50. Ductos de Pemex 228

Fotografía 51. Mosaico de fotos de sitios expuestos a peligro por ductos, sector Norte de Reynosa. 240
Fotografía 52. Mosaico de fotos de sitios en peligro por ductos, sector Poniente de Reynosa. 243
Fotografía 53. Sitios en peligro por ductos, sector Centro Poniente de Reynosa. 246
Fotografía 54. Sitios en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Reynosa. 252
Fotografía 55. Fraccionamiento Los Conquistadores a 80 metros de ductos de Pemex. 254
Fotografía 56. Ductos de Pemex, sobre la avenida Francisco I. Madero. 254
Fotografía 57. Ductos en calle Roberto M. González, en Río Bravo. 257
Fotografía 58. Ductos de Pemex, en Av. Roberto M. González esquina Benito Juárez. 257
Fotografía 59. Ductos de Pemex se distribuyen al sur de la ciudad de Río Bravo. 259
Fotografía 60. Asentamientos cerca de los ductos de gas de Pemex en Río Bravo. 259
Fotografía 61. Mosaico de fotos de sitios en peligro por ductos, sector Poniente de Río Bravo 261
Fotografía 62. Mosaico de fotos con sitios en peligro por ductos, sector Sur de Río Bravo. 261
Fotografía 63. Hospital General Reynosa Dr. José María Cantú Garza (HOS5045). 288
Fotografía 64. Hospital Materno Infantil de Reynosa (HOS8017). 288
Fotografía 65. Centro de Salud Jacinto López (HOS5044). 288
Fotografía 66. Centro de Salud Urbano Reynosa (HOS5046). 288
Fotografía 67. Instalación del Centro de Salud unidad 3 Río Bravo (HOS4001). 289
Fotografía 68. Centro de Asistencia de Río Bravo con la clave (HOS4005). 289
Fotografía 69. Instalaciones de la unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa. 290
Fotografía 70. Unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa. 290
Fotografía 71. Vista frontal de la Instalaciones de la unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa. 291
Fotografía 72. Vista detallada de la Unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa. 291
Fotografía 73. Hospital Dr. Baudelio Villanueva del ISSSTE en Reynosa (HOS6038). 292
Fotografía 74. Unidad Médica ISSSTE de Río Bravo (HOS4000). 292
Fotografía 75. Asociación Privada Cruz Roja Mexicana Reynosa (HOS5048). 292
Fotografía 76. Unidad Médica ISSSTE de Río Bravo (HOS4000). 292
Fotografía 77. Hospital Regional del Río en la ciudad Reynosa (HOS6027). 293
Fotografía 78. Hospital de Especialidades Santander de Reynosa (HOS6028). 293
Fotografía 79. Hospital Regional Reynosa de Pemex. 295
Fotografía 80. Hospital de Pemex de la ciudad de Reynosa. 295
Fotografía 81. Hospital Christus Muguerza en Reynosa. 296
Fotografía 82. Unidad del IMSS de la ciudad de Río Bravo. 296
Fotografía 83. Relleno Sanitario PASA del Municipio de Reynosa. 301
Fotografía 84. Caseta de Control del Relleno Sanitario (PASA) de Reynosa. 301
Fotografía 85. Basurero Municipal de Reynosa ubicado en el Ejido Longoria. 303
Fotografía 86. Clasificación de residuos del Basurero Municipal de Reynosa. 303
Fotografía 87. Tiradero clandestino ubicado en la colonia Independencia (TIR5000). 304
Fotografía 88. Tiradero clandestino ubicado en la colonia Satélite (TIR5002). 304
Fotografía 89. Basura flotando sobre el agua de las calicheras, colonia Satélite (TIR5001). 304
Fotografía 90. Asentamientos en escombros, colonia Pedro J. Méndez (TIR5006). 304
Fotografía 91. Instalaciones del rastro municipal de Río Bravo. 307
Fotografía 92. Vista posterior del rastro municipal de Río Bravo. 307

I. **RESUMEN**

Las constantes amenazas por fenómenos naturales y los desastres que conllevan forman parte de la historia de Tamaulipas. El presente trabajo pretende actualizar el conocimiento sobre los diferentes peligros y riesgos a los que se encuentra expuesta la ciudadanía a fin de que se tenga conciencia plena de éstos; también pretende que se caracterice el territorio Estatal con los niveles de información concernientes a los diversos peligros a través de mapas de manera que se facilite su identificación y, con ello, se programen acciones de prevención y mitigación de riesgos.

Con el significativo avance en la elaboración del Atlas de Riesgos del Estado y del cual se desprenden 15 Atlas Municipales (integrados por regiones), Tamaulipas avanza en el conocimiento físico-ambiental y antropogénico de los diversos fenómenos a los que está expuesta la población del Estado. Mediante éste Atlas de Riesgos, se puede apoyar en la atención y prevención de desastres con una herramienta ágil y dinámica, que permita su permanente actualización, misma que se integra por una base de datos que se traduce en mapas integrada en Sistema de Información Geográfica (SIG). Esta herramienta cumple con varios objetivos, por un lado es instrumento de gestión para la prevención de riesgos y, por otro, facilita la planeación urbana, el ordenamiento territorial sustentable y de él se desprenden estrategias de prevención, apoyando de manera decidida a la toma de decisiones para una efectiva planeación y gestión urbana.

El presente estudio “Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo”, forma parte de uno de los 15 Atlas Municipales que conforman el Estatal, e incluye el análisis de peligros por los fenómenos naturales geológicos e hidrometeorológicos, así como los antropogénicos: sanitario-ambientales, químico-tecnológicos y socio-organizativos que afectan a la zona de estudio.

Para la realización del trabajo se tomó como base la guía oficial Metodológica de Elaboración Básica para Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (CENAPRED, 2006), así como las metodologías de Atlas de Peligros Naturales a Nivel Ciudad (Identificación y Zonificación), edición 2004 de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y del Servicio Geológico Mexicano (SGM). Para cada uno de los tipos de peligros geológicos, antropogénicos e hidrometereológicos se siguió una metodología apropiada y adaptada para el área de estudio según las condiciones del terreno y las necesidades propias de este proyecto.

En el análisis de peligros geológicos se tomaron en cuenta litología y estructura geológica de la roca, así como la orientación e inclinación de laderas y taludes.

En el análisis de peligros hidrometeorológicos se incluyó la compilación de datos meteorológicos, y su tratamiento estadístico, como es la precipitación y su relación con el escurrimiento que se concentra en obras de drenaje y corrientes naturales, para determinar las zonas de desbordamientos, canales, zonas de encharcamiento y acumulación de cuerpos de agua. Dentro del mismo nivel de información se incluyeron diferentes tipos de erosión basándose en fichas técnicas que incluyen litología, tipo de suelo, fotografías, vegetación asociada y tipo de roca, entre otros parámetros; además se recurrió al análisis de las imágenes satelitales. La información obtenida del análisis se integró con la información cartográfica recopilada y fue analizada con las coberturas de edafología, geología, pendientes, vegetación y uso del suelo, entre otra más, dando como resultado un mapa que zonifica el área afectada por peligro por erosión.

Dentro de los peligros antropogénicos se incluyeron los temas de peligro químico-tecnológico por explosión e incendio de estaciones de servicio (gasolineras) y gaseras, sanitario-ambiental con el diagnóstico de tiraderos, rellenos sanitarios y rastros, así como la parte relevante de temas socio-organizativo, es decir, la afectación en comunidades y ciudades por los anteriores factores de peligro y riesgo, a fin de facilitar a la autoridad áreas de afectaciones, número de viviendas, distribución de población potencialmente afectable, valor de inmuebles y menaje (según las AGEB´s de INEGI), etc.

Del análisis de peligros geológicos por Municipio, resalta que la inestabilidad de laderas se presenta frecuentemente en zonas donde se tiene un relieve accidentado. Los Municipios de Reynosa y

Río Bravo, se ubican sobre una región que se caracteriza por la presencia de extensas planicies interrumpidas por algunos lomeríos de pendientes que oscilan entre los 5º y 15º. Donde se distribuyen en la porción oeste del Municipio de Reynosa constituyendo una elevación máxima de 227 msnm. Debido a la predominancia de pendientes suaves y la ausencia de elevaciones considerables los Municipios de Reynosa y Río Bravo no presentan peligro por movimientos de masas ni desprendimientos de bloques. Sin embargo por la composición litológica de las unidades geológicas presentes en el área, la problemática que se podría registrar en estos Municipios es de asentamientos diferenciales,

De la interpretación de lineamientos estructurales y los datos del levantamiento en campo. Una vez recopilada la información, se generó un mapa con la ubicación de las principales fallas y fracturas. De esta manera, en las zonas en las que coincidan dos o más rasgos estructurales habrá mayor intensidad de fracturamiento y fallamiento, lo que se traduciría a tener una mayor probabilidad de que se genere inestabilidad de los macizos rocosos o bien que estas lleguen a afectar infraestructura como vías de comunicación, ductos, zonas urbanas, etc.

En cuanto a peligros hidrometeorológicos, se analizaron inundaciones por escurrimientos y desbordamiento de cuerpos de agua, así como encharcamiento. Para su estudio se procedió a:

- Analizar imágenes SPOT Multiespectral, con pixeles de 10m y SPOT Pancromática con pixeles de 2.5 m.
- Análisis meteorológico (comportamiento pluvial, distribución geográfica, análisis histórico, cálculo de intensidad, duración y tiempo de retorno –IDTR-).
- Delimitación de micro y nanocuencas, cruce entre red hidrológica y vialidades, perfiles (secciones de ríos y arroyos), registro fotográfico y modelación.
- Desarrollo e integración de la información en un SIG, con Modelo Digital de Elevación, cálculo de pendientes en grados, cálculo de pendientes en porcentaje, redes hidrológicas corregidas y topográficamente verificadas con dirección de escurrimiento aguas abajo y mapa de suelos.

Para estos dos Municipios, el único río de importancia es el Río Bravo representa una fuente importante de abastecimiento, cabe mencionar que esta área en su mayoría está cubierta de canales, entre los más importantes se tienen El Anzaldúas, el Guillermo Rhode, Ángeles y Buenavista, entre otros.

Como resultado de la evaluación de peligros por desbordamiento de escurrimientos, se obtuvó que las zonas susceptibles corresponden a un área de 6,516 Km^2 en el cual se encuentra 20 colonias afectadas para Reynosa, en Río Bravo se tienen dos colonias; 18 de Marzo y Ampliación El Rastro.

La zonificación elaborada para el caso de encharcamientos corresponde sólo a peligro alto, lo anterior debido a que no se cuenta con los niveles de agua presentes en los sitios, los cuales son necesarios para generar una zonificación a mayor detalle que involucre una tasa menor de peligro, es decir, medio y bajo. Los resultados son los siguientes para el caso de Reynosa las viviendas afectadas arrojan una cantidad de 34,010 y en Río Bravo de 1,927 viviendas afectadas.

Dentro de esta zona se tienen registros de algunas inundaciones principalmente debidas al desbordamiento de los canales y por encharcamiento, un ejemplo de este tipo de inundaciones son las registradas en Septiembre de 2006 producto del paso del huracán Lane, el cual afectó tanto a Río Bravo como a Reynosa, en este último dejo alrededor de 60 mil afectados, 17 escuelas cerradas y algunos muertos principalmente por el desbordamiento de canales. El huracán Dolly en Julio de 2008, también provocó severas inundaciones.

Finalmente, los peligros y riesgos antropogénicos son producto por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad. Incluye los químico-tecnológicos, sanitario-ambientales y socio-organizativos.

Para la evaluación del impacto de los peligros químico-tecnológicos se aplicó el modelo de simulación para el análisis de consecuencias por fuego y explosiones, software SCRI-Fuego. Así, determinada de una sustancia inflamable y su volumen se relaciona con la cantidad de TNT (Trinitro Tolueno o dinamita) cuyo efecto explosivo sería semejante. El Modelo de simulación de bolas de fuego, como resultado de la expansión de líquidos de ebullición (Bleve).

Los peligros sanitario-ambientales se refieren a aquellos que pueden sufrir los seres vivos al exponerse a elementos contaminantes. Este nivel de información se realizó de forma documental, apoyada con datos y estadísticas del sector salud, así como verificaciones de sitios de interés como son: rastros, basureros, tanques de agua y plantas de tratamiento entre otros.

Por su parte, los peligros socio-organizativos incluyen accidentes y aquellos que se derivan de grandes concentraciones de población. La cartografía de este nivel de información se realizó por Municipio, a través de un censo. Se geoposicionaron albergues, gimnasios, centros comerciales, mercados, terminales de autobuses, escuelas, templos, teatros, hoteles y hospitales, entre otros. Se concluye en general que dentro de los Municipios el 29% de sitios publicos se ubica en zonas de peligro ya sea por inundación o por explosiones de gasolineras, gaseras y/o ductos.

Para el análisis de riesgo se realizó una matriz de doble entrada, donde se combinan las variables: peligro y vulnerabilidad, ésta última dependiendo del tipo de vivienda que se tiene. Los niveles de combinación entre peligro por bola de fuego y peligro alto, contra cualquier tipo de vivienda se clasificó como riesgo muy alto (en caso de haber población o viviendas afectadas), puesto que la radiación térmica en estas áreas es alta. Existen áreas que aunque serían afectadas en caso de presentarse una explosión aún no representan riesgo para la población debido a que son zonas poco habitadas.

Se realizó una combinación de los niveles de información para en primer lugar, identificar el peligro que representan estaciones de servicio (gasolineras) y gaseras para establecimientos religiosos, educativos y de salud, entre otros, luego, a este peligro se le involucró la vulnerabilidad, que consiste en la pérdida económica, y por último el riesgo que representa un establecimiento de este tipo hacia lo que lo rodea o viceversa.

Del análisis de Riesgo para gasolineras se obtiene que el número de colonias que se verían afectadas en caso de presentarse explosión es de 41, con 728 personas y 264 viviendas, esto es para los establecimientos que coincidieron con información de afectación en Reynosa, y para la ciudad de Río Bravo el número de colonias afectadas es de siete, con 84 personas y 41 viviendas.

El análisis de gaseras reporta 62 colonias con 35,999 personas y 9,443 viviendas que resultarían afectadas en caso de explosión de dichos establecimientos, estos datos son el resultado del análisis por explosión de las 75 gaseras existentes en la ciudad de Reynosa. Para la ciudad de Río Bravo se reportan 25 colonias con 10,211 personas y 2,687 viviendas resultantes del análisis de Riesgo de las seis gaseras.

El análisis de zonificación muestra que los 565.47 km de ductos que cruzan los Municipios de Reynosa y Río Bravo, pone en peligro al 5.1 % de la población de las ciudades de Reynosa y Río Bravo, es dcir aproximadamente 30,692 personas que están asentadas cercano al derecho de vía.

II. INTRODUCCIÓN

La acción de diversos fenómenos naturales ha causado un gran impacto en diversas regiones del Estado de Tamaulipas, por lo cual los tres órdenes de gobierno se han dado a la tarea de realizar estudios a fin de conocer su magnitud, periodicidad y grados de afectación, lo anterior a través de análisis de riesgo, donde se involucran factores como el peligro y la vulnerabilidad, mismo que al integrarlos genera escenarios de riesgo, útiles para la autoridad encargada de la prevención de desastres.

Dado el impacto negativo que causan los fenómenos naturales en la sociedad, instituciones de gobierno, universidades e iniciativa privada, han enfocado parte de sus actividades a estudiar aspectos técnicos que lleven a establecer medidas de prevención y mitigación ante el efecto de desastres, ya sea naturales o de origen antrópicos, lo anterior con la finalidad de anticiparse al efecto de los fenómenos y generar una respuesta eficaz que permita disminuir considerablemente pérdidas humanas y materiales.

Una herramienta importante que ayuda a conocer la recurrencia de un fenómeno natural o antropogénico, es la elaboración de un Atlas Municipal de Riesgos, el cuál tienen la finalidad principal de promover el conocimiento de los posibles escenarios de peligro y riesgo a los que está expuesto, con énfasis en los principales centros de población. Con el manejo óptimo de los Atlas de Riesgo es factible emprender las acciones necesarias a fin de que la autoridad correspondiente salvaguarde a los habitantes, así como bienes y servicios de cualquier centro de población, además de ser una herramienta importante en actividades relacionadas con la planeación urbana.

Debido a múltiples variables que pueden ser de tipo geográfico, del medio natural o estratégico (en el plano socioeconómico, cultural o político), y a la misma interacción de éstas todas éstas, se realizó un Atlas de Riesgos en conjunto para los Municipios de Reynosa y Río Bravo, debido a que éstos Municipios presentan un mosaico de actividades o características que, al combinarse entre sí, originan una diversidad de riesgos por región, incluso en microrregiones.

La sectorización en la culturización en la entidad, situación que opera como un elemento adicional en la recurrencia de algunos peligros provocados por la gente, se hizo evidente la necesidad de trabajar por la prevención de los desastres, pues está justificada por la preocupación que representan para las instituciones y el gobierno y las repercusiones derivadas de los mismos. Uno de los principios fundamentales de la Protección Civil es la prevención. Sus bases efectivas son la educación, la capacitación y la reducción de los riesgos potenciales para mitigar el impacto de los desastres.

Es por lo anterior, que la acción preventiva se define como la piedra angular en la instrumentación del Programa de Protección Civil. La aplicación de todas las acciones necesarias de este programa en materia de Protección Civil puede garantizar en gran parte la efectividad institucional ante contingencias internas y externas.

Con la utilización de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta, se generó cartografía de asociación de peligros aislados o múltiples. El propósito principal de los Atlas de Riesgos Municipales es presentar la información relacionada con diferentes peligros para un área en estudio en un mapa electrónico, ofreciendo un cuadro compuesto de los peligros naturales de diferentes magnitudes, así como de su frecuencia y área de impacto.

De esta manera, los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, causantes de peligros, pueden ser consecuencia de un mismo evento. El mecanismo que origina el evento puede interconectar varios peligros y se le puede identificar fácilmente mediante el uso de dicha cartografía compuesta. Adicionalmente, los efectos y el impacto de un sólo evento peligroso incluyen diferentes tipos de impacto, cada cual de diferente severidad y afectando localidades diferentes.

De esta manera, la cartografía múltiple es un medio excelente para crear conciencia respecto a la mitigación de peligros múltiples. Resulta ser una herramienta analítica total para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo, especialmente cuando se combina con la cartografía de instalaciones críticas.

Con la recopilación de la información y la sobreposición de los mapas, así como la ubicación de los peligros y su clasificación por códigos de colores se logró una herramienta para determinar su existencia y determinar las situaciones que pueden prevenirse, controlarse o mitigarse.

La frecuencia y gravedad de los desastres por fenómenos naturales y los accidentes de origen humano tienen efectos importantes sobre la población, las actividades económicas y el medio ambiente. Tradicionalmente, el manejo de desastres se ha limitado a responder a las calamidades ocasionadas por éstos, tomándose muy pocas medidas preventivas. Hoy todo el mundo ha reconocido que la manera más eficiente y económica del manejo de desastres en la prevención y planificación de las respuestas.

Uno de los antecedentes que sirven de base para el desarrollo de los Atlas de Riesgos es que la Secretaría de Gobernación, a través del CENAPRED, elaboró la "Guía Básica para la Elaboración del Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos", misma que engloba diversas herramientas metodológicas para orientar y ayudar a evaluar los peligros y riesgos a los que estamos expuestos.

Actualmente Tamaulipas cuenta con un Atlas Estatal de Riesgos, el cual contiene información sobre eventos ocurridos de 1960 a 2009. Por otro lado, dentro de las líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010, se encuentra inscrita la encomienda para que las autoridades de Dirección General de Protección Civil Estatal (DGPCE), fortalezcan y consoliden un sistema de información para la prevención de riesgos. De ésta manera, con el presente Atlas de Riesgos de los Municipios Reynosa y Río Bravo, se cumple con ésta línea de acción.

III. OBJETIVOS Y METAS

III.1. General

Generar el Atlas Estatal de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, apoyándose con Sistemas de Información Geográfica (SIG), y generar cartografía temática de peligros, para que los Municipios puedan instrumentar acciones preventivas, correctivas de mitigación y/o restauración de los riesgos potenciales, sea por fenómenos naturales o de origen antrópico.

III.2. Específicos

Establecer una base de datos de los peligros a los que están expuestos los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

Realizar una base de datos de los riesgos y situaciones vulnerables, los cuales podrán ser retroalimentados con un sistema accesible para las dependencias Municipales.

Promover la participación de los diversos sectores de la sociedad, que estén involucradas en la respuesta a contingencias.

.

III.3. Metas

Conformación e integración de Atlas de Riesgos a nivel Municipal, por medio de un Sistema de Información Geográfica que permita hacer simulaciones para diferentes escenarios.

Presentar, difundir y poner a disposición de la sociedad civil el Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

IV. **METODOLOGÍA GENERAL**

Para la elaboración del presente Atlas se tomó como base la metodología vigente desarrollada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos”, así como las metodologías de SEDESOL y el SGM denominada “Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel Ciudad (Identificación y Zonificación)” edición 2004.

Se utilizaron métodos básicos de interpretación de imágenes de satélite, ortofotografías, fotografías aéreas, así como el modelo digital de elevación para extraer información relativa a la expresión regional de los peligros causados por fenómenos naturales y en la definición de las zonas de peligro en zonas urbanas o por urbanizar.

Si bien, más adelante en cada uno de los apartados por nivel de peligro y riesgo se describe de manera detallada y concisa el método de trabajo seguido, de manera general se describen éstos a continuación.

IV.1. Determinación de Peligro

Para cada uno de los tipos de peligros se siguió una metodología apropiada y adaptada para el área de estudio según las condiciones del terreno y de las necesidades propias de este proyecto.

En el análisis de *peligros geológicos* se tomaron en cuenta litología y estructura geológica de la roca, así como la orientación e inclinación de laderas y taludes. Determinando la zonas de posible afectación. Soportados mediante el levantamiento de puntos de verificación en campo, incluyendo información como el azimut de la dirección de inclinación máxima del plano, así como su ángulo de inclinación.

Posteriormente se realizó un análisis de toda la información en el SIG obteniendo las zonificación de diferentes capas de información (deslizamiento de falla plana, por volteo y flujos).

Dentro del *peligro por inundación, e*l análisis hidrológico incluyó el análisis de precipitación y su relación con el escurrimiento que se concentra en obras de drenaje y corrientes naturales.

Para la identificación de los diferentes tipos de erosión se elaboró una ficha, la cual contiene la fotografía del sitio e información relacionada con su ubicación, además, tipo de vegetación asociada, cobertura en Km^2, tipo de roca, entre otros parámetros.

Por su parte en el análisis de *peligros antropogénicos*, se incluyeron los temas de peligro químico-tecnológico, sanitario-ambiental y socio-organizativo, y se realizó la modelación de las gaseras y gasolineras del área con lo cual se obtuvieron los radios de afectación en caso de explosión o derrame.

Una vez que se identificaron los peligros se llevó a cabo la cuantificación el grado de vulnerabilidad a nivel de manzana, localidad y vías de comunicación afectadas para posteriormente determinar el riesgo. El cual se describe a continuación:

IV.2. Determinación de Vulnerabilidad y Riesgo

La definición del concepto de vulnerabilidad, nos da la pauta para conocer el valor monetario de las zonas que están expuestas a un fenómeno cualquiera, con esto se logran clasificar los sectores que presentan mayor o menor susceptibilidad de afectación respecto a su entorno de vida. Sin embargo, nos enfocaremos a las condiciones socioeconómicas en base al tipo de vivienda y material de construcción (cartón, láminas, block y cemento, etc.). Por tal motivo, está cuantificación se adecuó con base en la clasificación propuesta por el CENAPRED donde se toman en cuenta al menaje y algunos tipos de materiales de construcción que existente en ellas. Como se menciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de vivienda en base a su menaje, CENAPRED.

TIPO DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS	VALOR $
I	Corresponde a los hogares más humildes, una vivienda consta de un sólo cuarto multifuncional, construido con material de desecho. Asimismo, el menaje es el mínimo indispensable.	12,500
II	Hogares que pueden ser clasificados como clase baja, donde la vivienda puede ser equiparada como una vivienda de autoconstrucción o viviendas construidas con materiales de la zona, la mayoría de las veces sin elementos estructurales. Con respecto al menaje, la hipótesis es que las diferentes habitaciones cuentan con sus muebles propios y están más o menos definidas.	50,000
III	El tercer tipo de viviendas también puede ser clasificado como clase - baja, similar al tipo II, pero con techos más resistentes, construida la mayoría de las veces sin elementos estructurales. El menaje corresponde al necesario para las diferentes habitaciones, como en el anterior nivel; sin embargo, se consideran de mayor calidad y por lo tanto un mayor costo.	150,500
IV	El cuarto tipo de viviendas se identifica como la típica para la clase media, es decir, que puede ser equiparada con una vivienda de interés social, construida la mayoría de las veces con elementos estructurales. El menaje que se ha seleccionado corresponde con el de una casa típica de una familia de profesionistas que ejercen su carrera y viven sin complicaciones económicas.	300,000
V	Finalmente, el último sector de viviendas, corresponde al tipo residencial, construida con acabados y elementos decorativos que incrementan sustancialmente su valor. El menaje está formado por artículos de buena calidad y con muchos elementos de confort.	450,000

Fuente: *"Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligro y riesgo". CENAPRED, 2005.*

Con base a lo anterior, se elaboró una Tabla de la tipología de vivienda adecuada a la información con la que se cuenta de los Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's), del INEGI (2005). Dicha clasificación se utilizará en este estudio (Tabla 2).

Tabla 2. Tipos de vivienda en base a su menaje y tipos de material (AGEB's INEGI. 2005).

TIPO DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS	VALOR $
I	Corresponde a hogares que cuentan con un cuarto, piso de tierra, sin servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica) y sin computadora.	12,500
II	Corresponde a hogares que cuentan de 2 a 3 cuartos, piso de cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión y sin computadora.	150,500
III	Corresponde a hogares que cuentan con 4 cuartos, piso de cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión, con lavadora y con computadora.	300,000
IV	Corresponde a hogares que cuentan más de 5 cuartos, piso de madera y cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión, con lavadora y con computadora.	450,000

Para la evaluación del parámetro de riesgo se combinaron los elementos de peligro, vulnerabilidad y bienes expuestos, ya que la definición de este precepto se puede señalar como la correlación entre la intensidad de una "amenaza natural" (peligro), la susceptibilidad de los sistemas expuestos a ser dañados por el efecto de un fenómeno perturbador (vulnerabilidad) y el valor de los bienes expuestos de dicha población que recibe el impacto. Dicha correlación muestra los diferentes valores de riesgo que se obtienen al combinar estos parámetros (Tabla 3).

Tabla 3. Niveles de riesgo.

PELIGRO MUY ALTO	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PELIGRO ALTO	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PELIGRO MEDIO	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
PELIGRO BAJO	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
PELIGRO / VULNERABILIDAD	**VULNERABILIDAD BAJA**	**VULNERABILIDAD MEDIA**	**VULNERABILIDAD ALTA**	**VULNERABILIDAD MUY ALTA**
	VIVIENDA TIPO IV	**VIVIENDA TIPO III**	**VIVIENDA TIPO II**	**VIVIENDA TIPO I**

Fuente: DINAPRE, *2006.*

Para calcular el nivel de riesgo, en las zonas identificadas por afectación, se asignaron variables a cada uno de los elementos para el riesgo:

Peligro = 1; se asignó este valor debido a que la zonificación representa el peligro alto.
Vulnerabilidad = probabilidad de daño del (80% - 20%).
Valor = Costo de la vivienda de acuerdo a su tipología ($12,500 - $450,000).

Al combinar estás variables con las correspondientes en la Tabla 3, resultan niveles de riesgo de valor medio, alto y muy alto. Por ejemplo:

Vivienda tipo I

R = PVC
R = (1) (0.8) ($12,500x8)
R = $80,000

La matriz de riesgo utilizada está en función del nivel de detalle de la información, puede contar con tres niveles (Alto, Medio y Bajo), o hasta cinco niveles (Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto) según sea el caso (DINAPRE, 2006. Modificado SGM, 2009).

V. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

V.1. Localización

El área de estudio se localiza en la parte norte del Estado de Tamaulipas, limita al norte con Estados Unidos de América, delimitado del país vecino por el cauce del Río Bravo; colinda al Sur con los Municipios de San Fernando y Méndez, hacia el este con los Municipio de Valle Hermoso y Matamoros, y al oeste del territorio con el Municipio de Díaz Ordaz y el estado de Nuevo León.

El territorio correspondiente a estos Municipios fronterizos, se encuentra georeferenciada entre los paralelos 98°17'56" y 98°4'52" latitud Oeste, con una longitud norte en los 26°3'35" y 25°59'19". Esta porción de Estado abarca una extensión territorial de 3,178.6 Km^2, con una altura sobre el nivel del mar que va de los 38 metros, en las zonas más bajas del Municipio de Reynosa, a 139 metros en las partes más altas, ubicadas en el Municipio de Río Bravo (Tabla 4).

Tabla 4. Localización, extensión territorial y altura (msnm) de Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	ÁREA (Km^2)	ALTURA MSNM
REYNOSA	98°17'56"O 26°3'35"N	1,596.30	38
RIO BRAVO	98°4'52"O 25°59'19"N	1,582.30	139

Los Municipios de Reynosa y Río Bravo cuentan con una infraestructura importante, no sólo para la población que habita esta zona, sino para toda la entidad, gracias a los cuatro puentes internacionales en funcionamiento y uno más aún en construcción; tres de ellos en Reynosa, lo que permite una estrecha relación con el vecino más importante para el Estado, Estados Unidos de América, en específico con el Estado de Texas. Además de esta importante vía de comunicación internacional, en esta zona también se encuentra el aeropuerto internacional “General Lucio Blanco”, ubicado en el Municipio de Reynosa, a 11 Km de la Cabecera Municipal de Río Bravo, este aeropuerto conecta con algunos de los principales destinos nacionales, como la Ciudad de México.

En lo concerniente a la infraestructura de comunicación vía terrestre, esta porción del Estado, se encuentra comunicada, a través de cuatro carreteras importantes que conectan a Reynosa y Rio Bravo, con los Municipios del norte del Estado, como Matamoros y la capital del Estado, Ciudad Victoria. La carretera Estatal conocida como “La Ribereña” conecta al Municipio de Reynosa con los Municipios de Gustavo Díaz Ordaz, Camargo, Miguel Alemán, Mier, Guerrero y Nuevo Laredo. La comunicación con el Estado de Nuevo León se efectúa gracias a una carretera Federal y una autopista de cuota con destino a la Ciudad de Monterrey. Las vías ferroviarias también tienen como destino final, esta importante metrópoli del vecino Estado.

V.2. Población

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, en su II Conteo de Población y Vivienda 2005, recopiló información estadística sobre población, educación y salud que conciernen a los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

De acuerdo a información del INEGI (2005), dentro de esta región, habitan un total de 633,730 personas, de las cuales 316,818 son hombres, y 316,912 mujeres. La mayor concentración de población se localiza en el Municipio de Reynosa, con un total de 526,888 habitantes (Tabla 5).

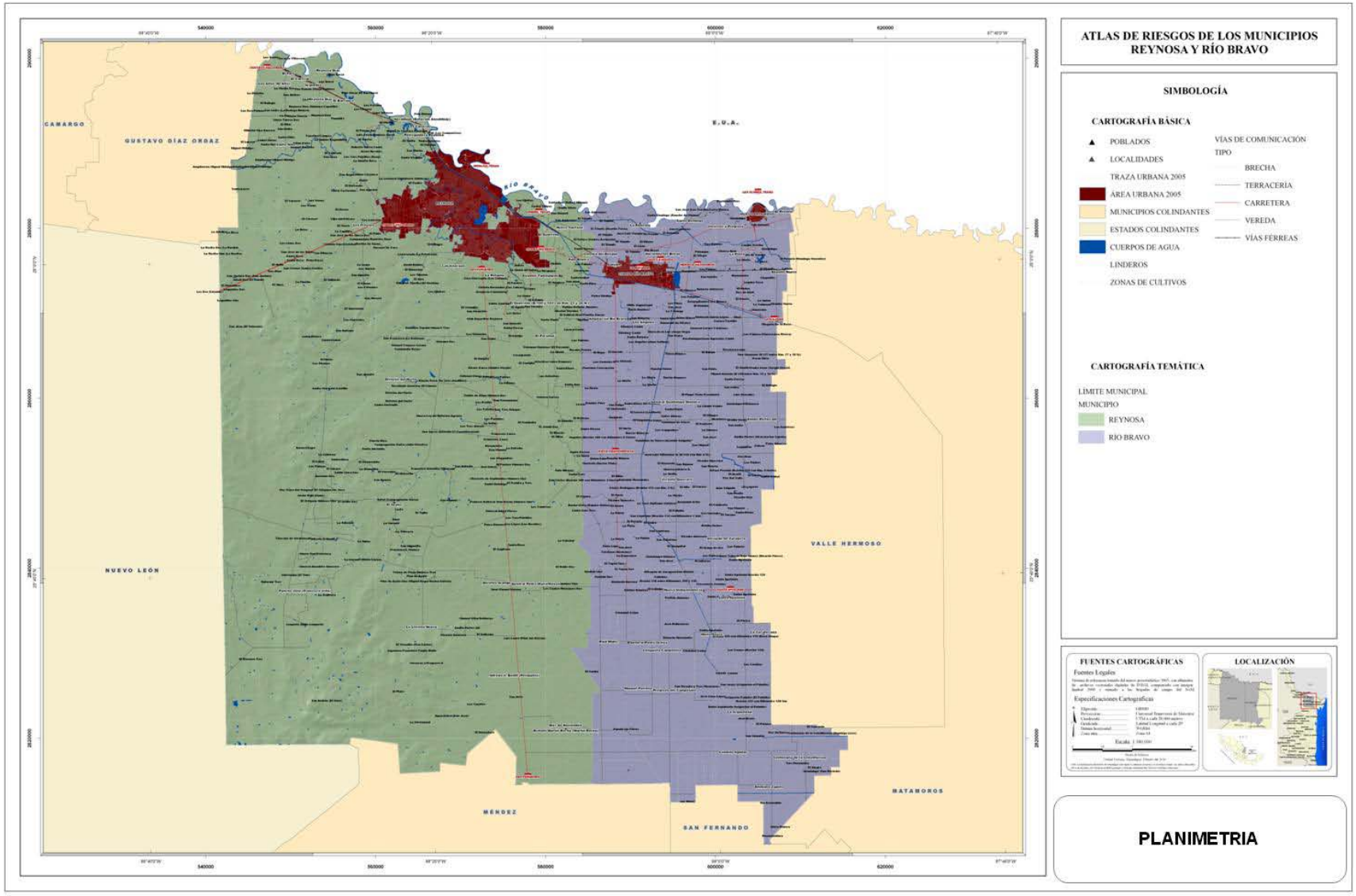


Figura 1. Localización y vías de acceso de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

Tabla 5. Población total de hombres y mujeres.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
REYNOSA	526,888	263,360	263,528
RÍO BRAVO	106,842	53,458	53,384
TOTAL	**633,730**	**316,818**	**316,912**

V.2.a. Educación

La infraestructura dedicada al ámbito de educación para el área correspondiente a los Municipios de Reynosa y Río Bravo, ésta se conforma de un total de 438 planteles educativos, que cubren las necesidades de educación desde los niveles de preescolar hasta el superior, que se distribuyen de la siguiente manera: 186 dedicados a la educación preescolar, 310 escuelas primarias, 72 secundarias, 23 de nivel medio superior, 24 escuelas para profesionales técnicos y 13 de educación superior, cuatro de las cuales pertenecen al sector público. En el Municipio de Reynosa, existe una mayor concentración de centros educativos, con un total de 438 escuelas, casi tres veces el número de planteles ubicados en el Municipio de Río Bravo, que llega a 190 instituciones.

A pesar de la enorme infraestructura con la que cuentan estos Municipios, en la región existen 15,559 personas mayores de 15 años que no saben leer y escribir, lo que representa el 2.46% de la población total. De acuerdo al número total de habitantes en el Municipio de Río Bravo, el porcentaje de analfabetas es mayor, comparado con el Municipio de Reynosa, con 2.14% y 4.02% respectivamente (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de población analfabeta mayor a 15 años, en Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN ANALFABETA	%
REYNOSA	526,888	11,267	2.14
RIO BRAVO	106,842	4,292	4.02
TOTAL	**633,730**	**15,559**	**2.46**

V.2.b. Salud

En el rubro correspondiente a la atención médica de la población, se cuenta con una infraestructura total de 56 centros médicos, 32 pertenecen al sector público y 24 al privado. Dentro del área de estudio, se localizan dos unidades médicas pertenecientes a la Cruz Roja Mexicana, quienes brindan servicios de emergencia y consulta externa; seis centros de salud pertenecientes al IMSS, cuatro de ellas medicina familiar, una unidad médica de apoyo y otra más de IMSS oportunidades. El ISSSTE tiene a su cargo tres centros médicos. La Secretaría de Salud cuenta con hospitales, centros de salud y unidades médicas, que suman un total de 19. Además se cuenta con dos Hospitales Generales, uno en funcionamiento, y otro más, en construcción en el Municipio de Río Bravo.

De acuerdo a información publicada por el INEGI (2005), en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, existe un total de 397,586 derechohabientes y 191,930 que no cuentan con afiliación a alguna institución de salud pública (Tabla 7).

Tabla 7. Derechohabientes a servicios de salud pública en los Municipios: Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	TOTAL MUNICIPAL	No. DERECHOHABIENTES	DERECHOHABIENTES
REYNOSA	526,888	147,816	336,226
RÍO BRAVO	106,842	44,114	61,360
TOTAL	**633,730**	**191,930**	**397,586**

V.3. Hidrografía

La región de estudio se encuentra dentro de las Regiones Hidrológicas No. 24 y 25, Bravo-Conchos y San Fernando-Soto La Marina, respectivamente.

La RH Bravo-Conchos, se ubica en la parte norte del Estado, hasta los límites de la Laguna Madre, en esta región hidrológica, dentro de la superficie correspondiente a los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se sitúan una cuenca, dos subcuencas y 20 microcuencas. En la San Fernando-Soto La Marina, la cual se subdivide en una cuenca, una subcuenca y dos microcuencas.

Para estas zonas, el escurrimiento más importante es el río Bravo, el cual sirve de línea divisoria natural entre México y Estados Unidos de América. Este río nace en la zona montañosa del vecino país, y tiene una longitud de 3,034 Km (Figura 2).

En el área de estudio predominan mayormente los canales, por tratarse de una zona agrícola. Entre los canales más importantes, destacan el canal Anzaldúas, Guillermo Rhode, Ángeles y Buenavista, de ellos, el de mayor longitud es el Anzaldúas, que atraviesa ambos Municipios.

Para una mayor información más detallada sobre hidrografía, se recomienda consultar el apartado de inundación perteneciente a este documento.

V.4. Geomorfología

El Estado de Tamaulipas se caracteriza por la presencia de extensas planicies que se elevan unos cuantos metros sobre el nivel medio del mar, seguido por algunos lomeríos de baja altura. En parte de la superficie Estatal se observa un contraste en el relieve topográfico, lo anterior por la presencia de cadenas montañosas altas y alargadas correspondientes a la Sierra Madre Oriental y elevaciones de menor tamaño representadas por las sierras de Tamaulipas y San Carlos. Existen zonas donde al interior de cuerpos elevados se presentan amplios valles, cañadas profundas, llanos, etc., mientras que en los flancos de las principales sierras se observan extensas zonas de pie de montes.

Los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se localizan entre dos Provincias Fisiográficas denominadas Grandes Llanuras de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo Norte; dentro de la primera se ubican 1,488 Km de la superficie total del Municipio de Reynosa, la cual se caracteriza por una extensa llanura que cubre la mayor parte de la zona, asociada también a la presencia de lomeríos de pendientes que oscilan entre los 5º a 15º. El resto de la superficie de los Municipios de Reynosa y Río Bravo equivalente a 3,235 Km, forma parte de la Llanura Costera del Golfo Norte, la cual presenta dos rasgos geomorfológicos muy similares, ambos constan de llanuras aluviales, sin embargo uno se distingue por presentar lomeríos de pendientes muy suaves.

La llanura aluvial con lomerío se distribuye casi en su totalidad dentro del Municipio de Reynosa en la zona este y en una pequeña porción en el suroeste del Municipio de Río Bravo, constituyendo un rasgo geomorfológico representado en una superficie de 1,561 Km.

La distribución de la llanura aluvial es hacia los márgenes del Río Bravo por lo que se le puede encontrar en la parte noreste del Municipio de Reynosa y en casi todo el Municipio de Río Bravo ya que conforme se acerca a la costa se extiende más la superficie de este rasgo, ocupando un área de 1,674 Km.

En la Tabla 8 se muestra la descripción de los rasgos geomorfológicos existentes en el área de estudio, así mismo en la Figura 3 se ilustra la distribución de los mismos. Cabe señalar que la descripción en la Tabla 8 se hace de manera general sobre cada uno de los rasgos geomorfológicos principales sin hacer referencia a características secundarias.

Tabla 8. Principales rasgos geomorfológicos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

RASGO GEOMORFOLÓGICO	DESCRIPCIÓN
Llanura Aluvial	Superficies relativamente plana con pocas variaciones en sus alturas, además de tener contacto con medios sedimentarios que incorporan materiales en su superficie.
Lomerío	Comprende las elevaciones del terreno de tamaño y altura menor respecto a una sierra, comprende estructuras como cerros y lomas.

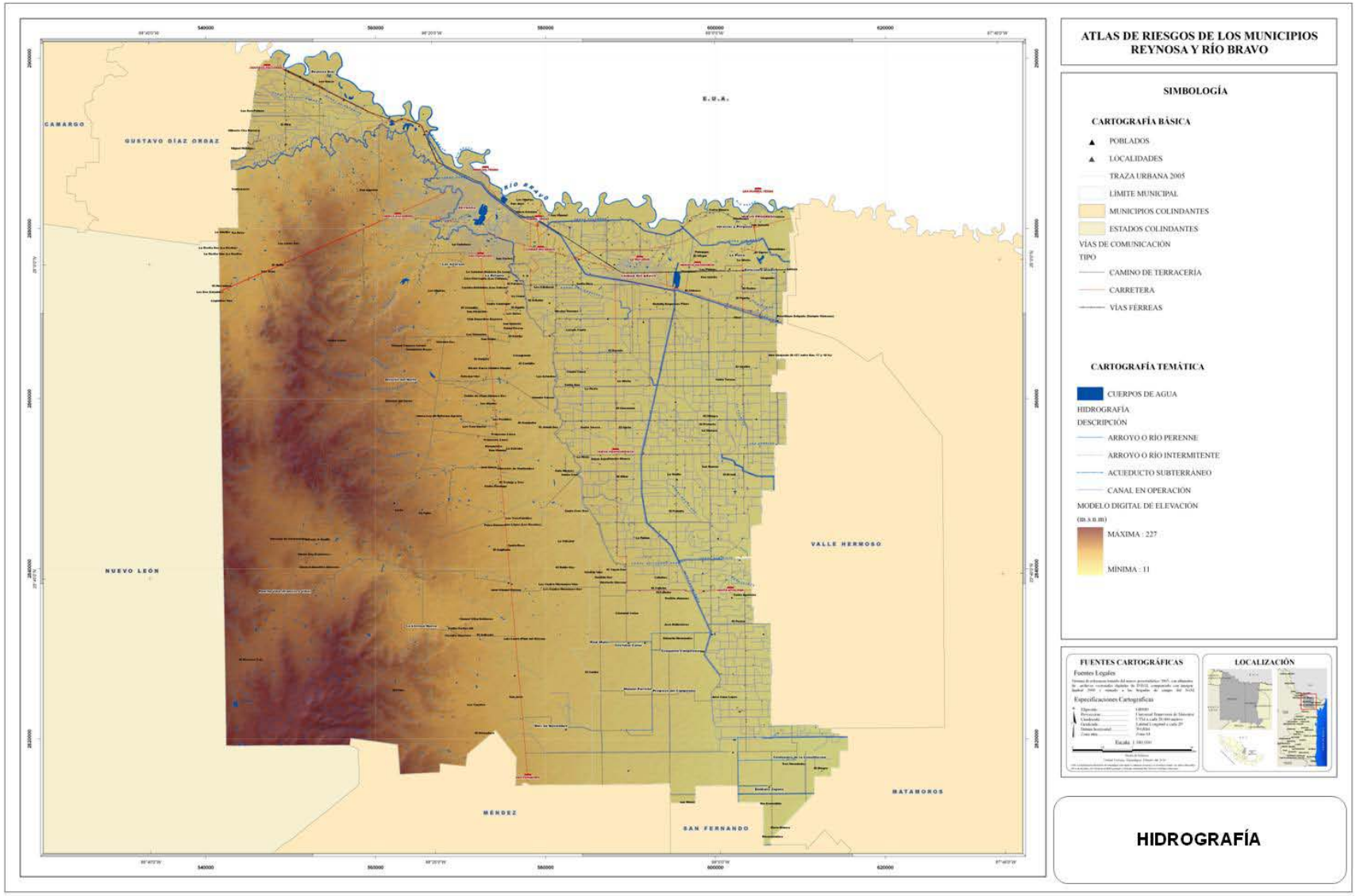


Figura 2. Hidrográfia de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

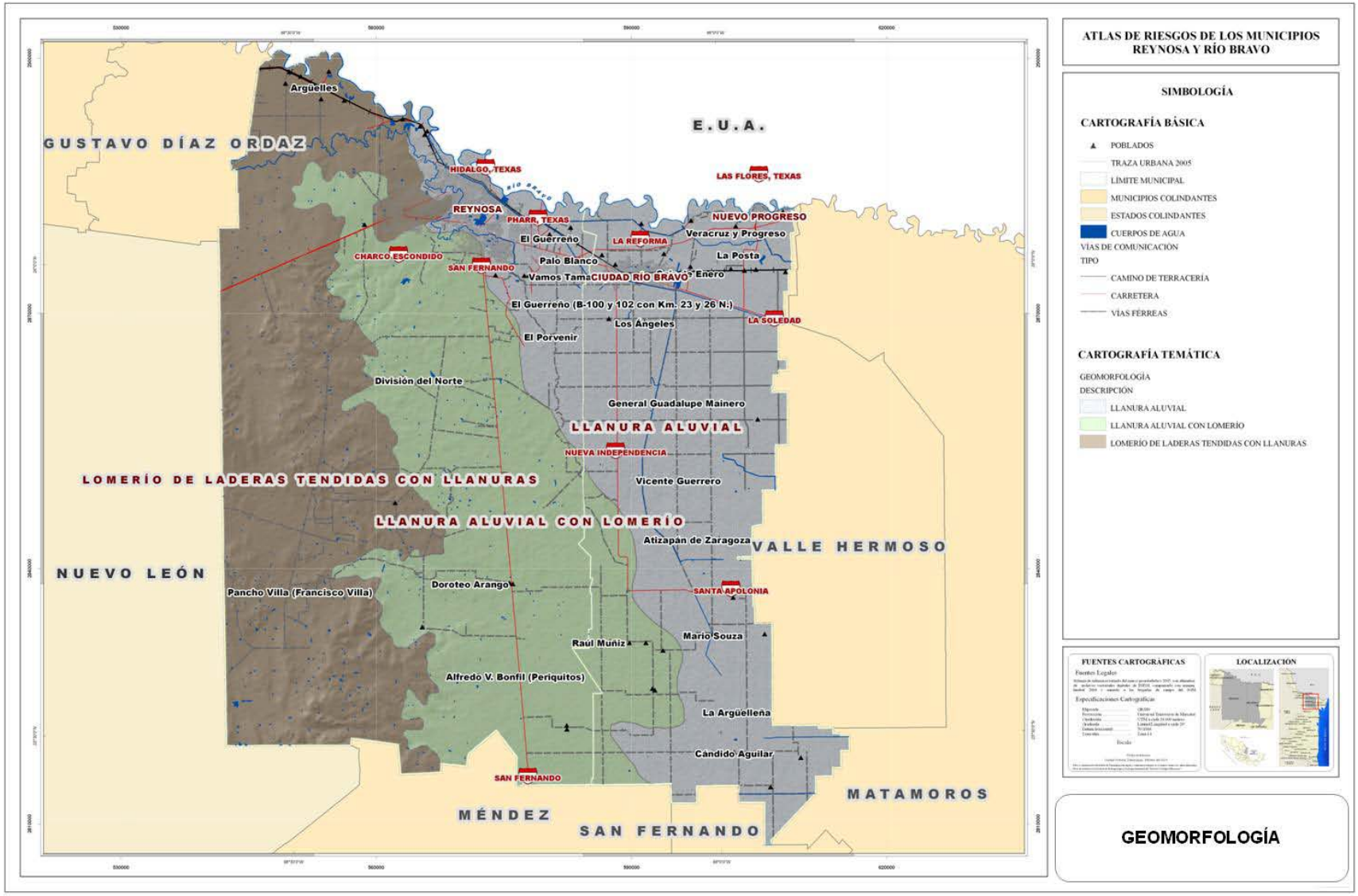


Figura 3. Geomorfológia de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

V.5. Vegetación y Uso de Suelo

Ocupando el 29.2% de la superficie de estos dos Municipios, las zonas de riego se ubican a las orillas del Río Bravo y la zona centro, norte y este del Municipio de Río Bravo, la agricultura de temporal ocupa el segundo lugar de acuerdo a extensión, encontrándose al centro y sureste de esta región de estudio. El 20.6% de la región se compone de pastizal cultivado, ubicado en el Municipio de Reynosa de manera preferencial, al oeste, sur y norte. En el caso del matorral espinoso Tamaulipeco representa el 10% de la región, se encuentra distribuido de manera heterogénea en el Municipio de Reynosa y en pequeños manchones al suroeste del Municipio de Río Bravo. El 4.7% de esta región se conforma por mezquital, ubicado en el Municipio de Reynosa, en manchones esporádicos en el centro oeste, suroeste y noroeste del Municipio. En el 4.1% de la zona se presenta un tipo de pastizal inducido, principalmente al centro, este, suroeste y la parte centro norte del Municipio de Reynosa. La zona urbana representa el 3.5%, encontrada principalmente en la zona norte de ambos Municipios y pequeños centros de población al sur del Municipio de Río Bravo, El porcentaje restante de esta región se conforma por cuerpos de agua y matorral submontano (Tabla 9 y Figura 4).

Tabla 9. Vegetación y uso de suelo de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

TIPO DE VEGETACIÓN	AREA (Km^2)	PORCENTAJE (%)
Matorral Espinoso Tamaulipeco	473.78	10.0
Matorral Submontano	8.63	0.2
Mezquital	221.49	4.7
Pastizal Cultivado	973.68	20.6
Pastizal Inducido	195.21	4.1
Riego	1,380.60	29.2
Temporal	1,274.96	27.0
Cuerpo De Agua	31.34	0.7
Zona Urbana	163.68	3.5
Total	**4,723.31**	**100**

V.5.a. Edafología

El tipo de suelo predominante para la región de estos dos Municipios es el castañozem, conformando el 35.2% de la zona de estudio, ubicado en la parte centro norte y los extremos este y oeste de la región. Este tipo de suelo frecuentemente tiene más de 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de materia orgánica, rica en nutrientes, por lo que presentan altos rendimientos agrícolas, sobre todo si están bajo un sistema de riego. El segundo suelo en mayor extensión es el chernozem, que ocupa el 22.5% y se ubica en la parte central de la zona de estudio. Este tipo de suelo presenta características similares al anterior, aunque en estado natural se considera un poco más fértil. El vertisol es el tercer suelo predominante y está presente en 14% de la zona, se ubica principalmente a orillas del Río Bravo y centro sur de ambos Municipios, este tipo de suelos se caracterizan por su estructura masiva, a causa de su alto contenido en arcillas, son muy fértiles, sin embargo difíciles de labrar por su alta dureza. El 12.7% del manto edáfico de la región son suelos del tipo rendzina, ubicados en una franja central heterogénea con dirección norte sur de Reynosa, se caracterizan por tener una capa rica en materia orgánica, generalmente son suelos arcillosos y poco profundos. Los suelos del tipo xerosol conforman el 11.7% de esta región, presentándose exclusivamente en el noroeste, sur, suroeste y oeste franco del Municipio de Reynosa, por lo general son suelos con bajo contenido en materia orgánica por lo que su coloración es clara, su rendimiento agrícola está en función de la disponibilidad de agua para su riego. El porcentaje restante (3.9%)lo conforman suelos del tipo, litosol regosol, solonchak y fluvisol, encontrándose presentes los dos primeros en la parte noroeste y los dos restantes en la parte sureste del área de estudio.

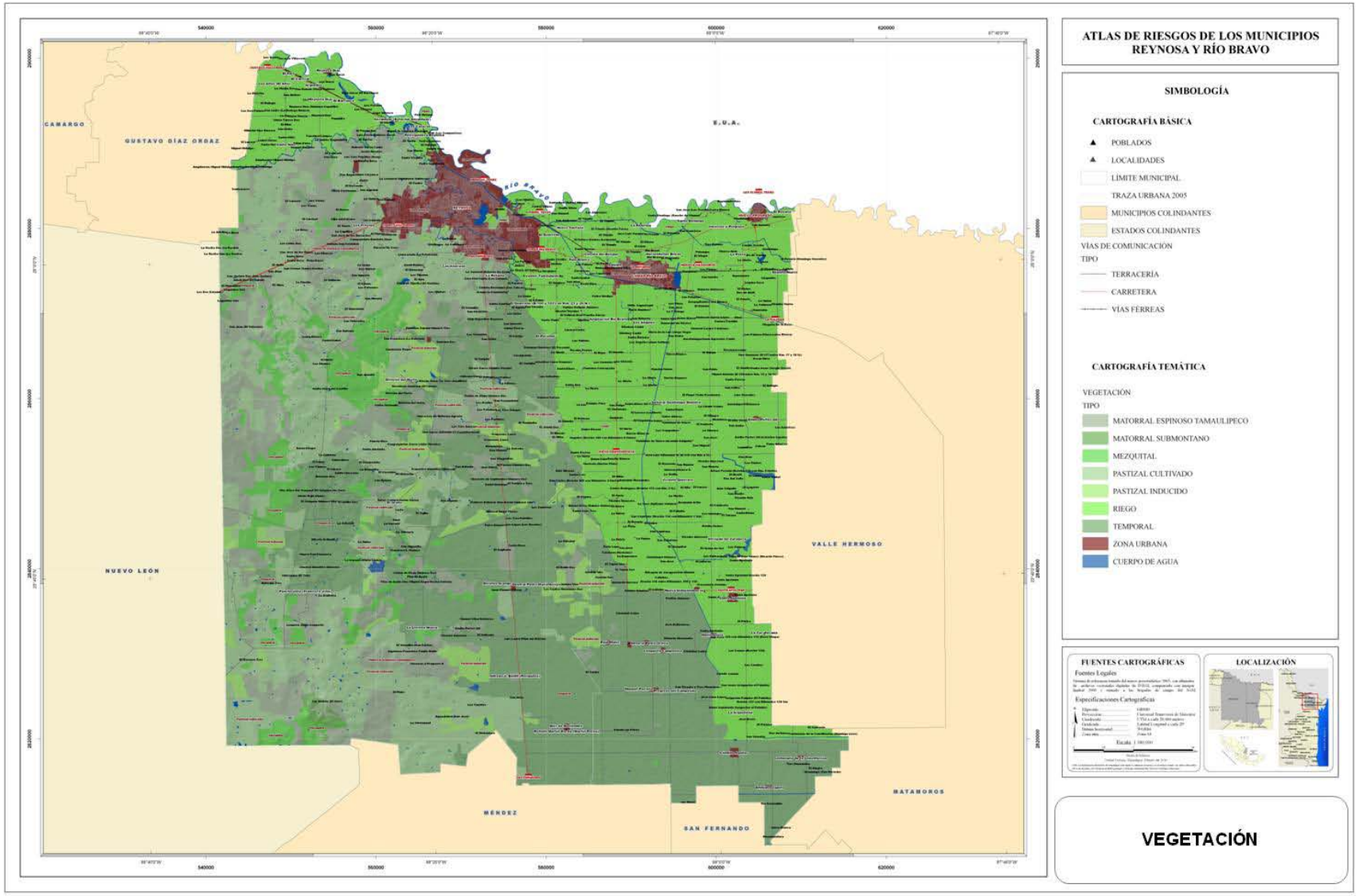


Figura 4. Mapa de Vegetación de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

V.5.b. Climatología

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo prevalecen los climas BS_o (h') (x'), BS_1 (h') (x'), BS_1 (h') w y (A)C (w_o) x'; según la clasificación de Köppen, los tres primeros se refieren a climas áridos y semiáridos (la evaporación excede las precipitaciones prevaleciendo un déficit hídrico) característico de un clima de estepa cálida o clima árido continental (Pastrana, 2009). El último clima, se refiere a un clima semicálido, templado subhúmedo, donde la temperatura media anual es mayor de 18°C. La temperatura del mes más frío es menor a 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. El comportamiento de la precipitación anual es entre 500 - 2,500 mm y la precipitación del mes más seco es de 0 – 60 mm con lluvias de verano mayores al 10.2 % anual (CONABIO, 2010).

El clima de tipo BS_o (h')(x') se localiza al Norte de estos Municipios, el clima BS_1 (h') (x') es el más predominante abarcando la mayor parte de territorio de ambos, el denominado BS_1 (h') w sólo se presenta al suroeste de Reynosa, y, finalmente, el clima (A)C (w_o) x' se presenta al Este de Río Bravo y en una pequeña porción al sureste del límite Municipal del mismo, como se ilustra en la Figura 5.

V.6. Geología

V.6.a. Estratigrafía

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo, afloran únicamente unidades sedimentarias de edad Terciaria en su mayoría lutitas y areniscas, que ocasionalmente son cubiertas por depósitos de origen aluvial del Cuaternario. Por lo que se describe la columna estratigráfica de las unidades litológicas que afloran en la zona de estudio (Figura 6).

Formación Catahoula (Tom Ar-Lu). Consiste en una interestratificación de lutitas, areniscas, horizontes de tobas y algunos lentes conglomeraticos con afloramiento en forma de paleocanales. Hacia su parte inferior predominan lutitas y limolitas, las areniscas tienen concreciones férricas; en la parte media se presentan horizontes de tobas y hacia la parte superior se vuelve más arcillosa, su espesor varía de 80 a 130 m.

Se observa pequeños afloramientos al suroeste del Municipio de Reynosa. Cabe mencionar que la unidad fue depositada a lo largo de una zona costera de aguas poco profundas. Subyace concordantemente a la Formación Oackville-Lagarto.

Formación Oackville - Lagarto (Tm Ar-Cgp). Secuencia sedimentaria constituida por depósitos de arenas, gravas y arcillas, contiene gran cantidad de calcita, fragmentos de cuarzo y conchas, presentan estratificación cruzada además de horizontes de conglomerados polimícticos. Aflora principalmente al centro-oeste y norte-sur del Municipio de Reynosa, su espesor promedio se estima en 80 m. Se depositó en un medio deltaico en facies continentales litorales y lagunares. Sobreyace concordante a la Formación Catahoula y subyace al Conglomerado Reynosa.

Conglomerado Reynosa (Tpl Cgp). Se encuentra constituida por sedimentos continentales con granulometrías que varían de gravas a arcillas, son fragmentos de calizas, areniscas, pedernal, rocas ígneas, etc., englobados en una matriz arcillosa y cementados por carbonatos, sus espesores varían de 10 a 30 m. Se distribuye en casi todo el Municipio de Reynosa. Su depósito se efectuó en un medio continental donde ríos y arroyos acarrearon los sedimentos hacia las partes bajas dando origen a grandes abanicos deltaicos.

Aluvión (Qhoal). Esta unidad está representada por clastos de diferentes granulometrías, desde arcillas a cantos de hasta 20 cm. Se distribuye en grandes zonas del Estado, principalmente sobre las márgenes de arroyos y en las zonas de planicies, básicamente es producto de la desintegración de rocas preexistentes, principalmente calizas e ígneas.

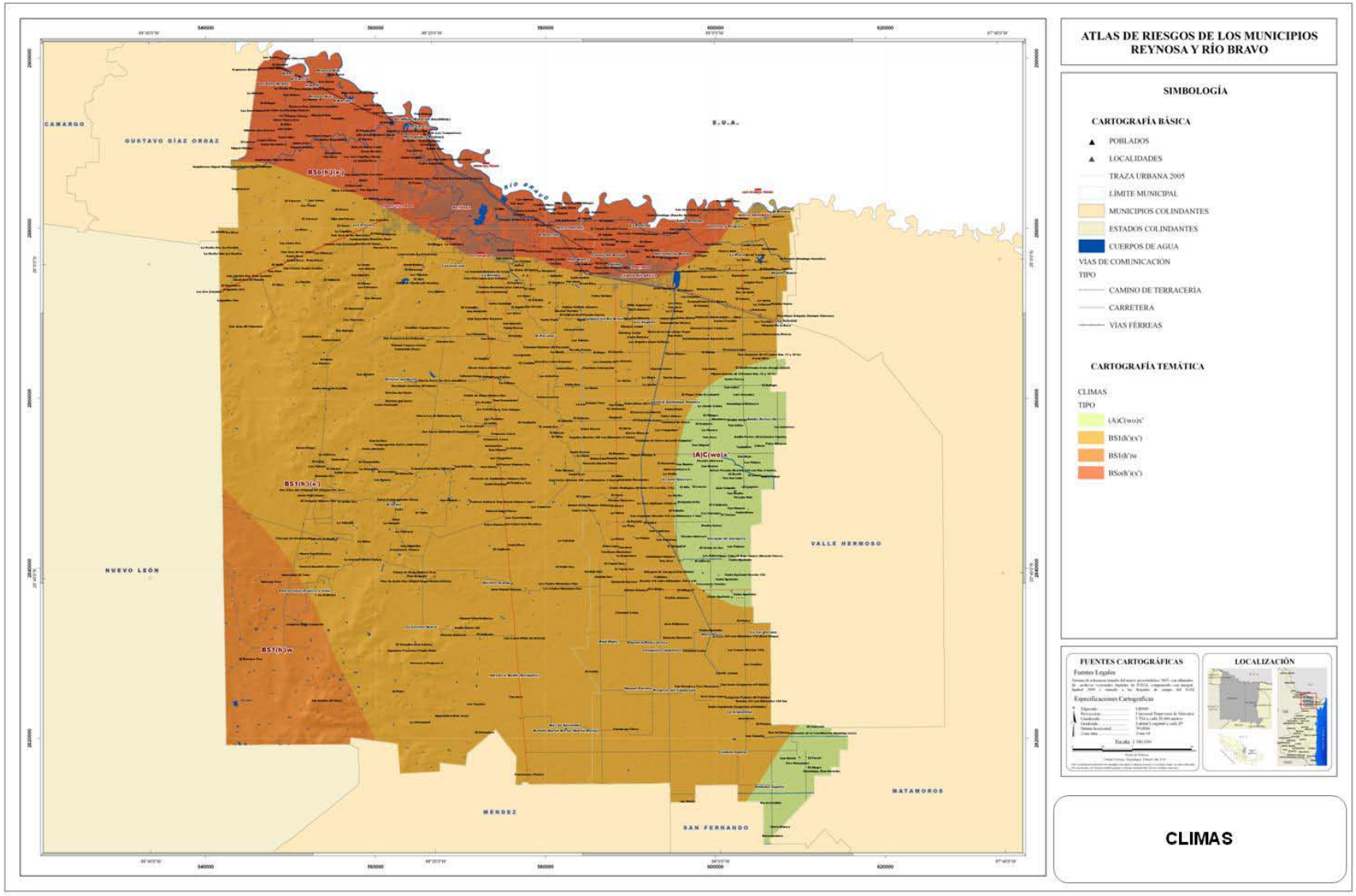


Figura 5. Tipos de climas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

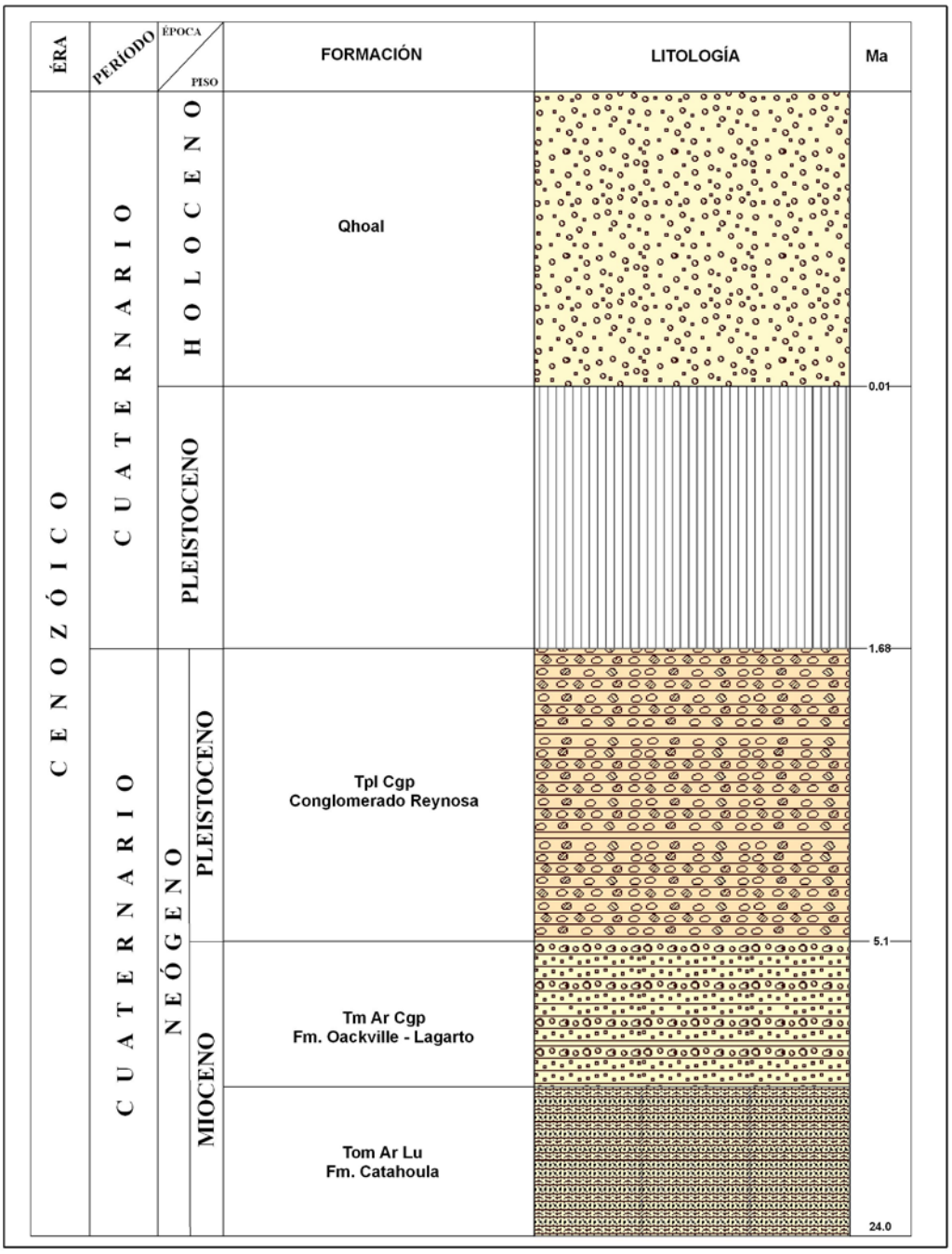


Figura 6. Columna Estratigráfica de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

V.6.b. Geología Estructural

La superficie que cubre el Estado de Tamaulipas ha sido afectada por diversos procesos tectónicos, gran parte de la morfología actual es el resultado de la Orogenia Larámide, ocurrida durante finales del Cretácico e inicios del Terciario, dando como resultado el levantamiento y plegamiento de grandes depósitos de rocas sedimentarias, así como un proceso de fallamiento con orientación preferente norte-sur, generando a su vez bloques y fosas donde posteriormente fueron depositados rellenos sedimentarios.

Para el área que comprende los Municipios de Reynosa y Río Bravo, los efectos de la Orogenia no son notables, en general los estratos presentan rumbos que varían de 10º a 45º al NW, con echados que van de los 3º a los 20º al NE. Como se observa en la Figura 7, básicamente no existen estructuras importantes dentro del Municipio, sólo pequeñas ondulaciones al oeste del Municipio de Reynosa lo cual forma pequeños lomeríos.

Con base a la interpretación de la información cartográfica de INEGI (2005), se observaron diferentes patrones de drenaje detrítico y subparalelo principalmente en el Municipio de Reynosa en el cual algunas obedecen la existencia de un sistema de fracturamiento con direcciones de norte-sur y este-oeste, las fracturas presentan longitud promedio de dos a cinco kilómetros, la mayor parte de ellos se concentran en un lineamiento preferencial de centro-norte ubicados en el Municipio de Reynosa. Cabe mencionar que para el Municipio de Río Bravo no manifestó estructuras geológicas, debido a que es considerado como llanura aluvial.

V.6.c. Tectónica

El Estado de Tamaulipas ha sufrido los efectos de varias orogenias. Inicialmente la Orogenia Apalachiana forma pilares y fosas, las cuales favorecen el depósito de sedimentos arcillo arenosos de la formación Huizachal. En seguida la Orogenia Palizada se manifestó a fines del Triásico, originando fosas que prevalecieron hasta el Jurásico temprano, donde se desarrollaron mares someros provenientes del Océano Pacífico. Posteriormente se registra la presencia de la Orogenia Nevadiana, manifestándose con basculamientos que levantan grandes porciones de sedimentos marinos que posteriormente son erosionados. Por último, la Orogenia Laramide da origen a los pliegues de la Sierra Madre Oriental y al levantamiento de las Sierras de Tamaulipas y Teziutlán, cabe mencionar que esta orogenia está asociada a las principales estructuras y rasgos morfológicos actuales.

Al asociar un evento tectónico con la morfología de la zona de estudio, destaca que durante el Cretácico se presentó un período de enfriamiento, cesando los movimientos horizontales entre placas, asociados con la apertura del Golfo de México, a la vez que la margen pasiva del Noreste de México tuvo un descenso en su movimiento, dando origen a subsidencia tectónica y enfriamiento de la corteza. En los alrededores del Golfo de México, así como en el borde sureste de la Península Burro-Peyotes, se formaron extensas plataformas carbonatadas con delgadas intercalaciones de sedimento calcáreoarcilloso de espesores potentes.

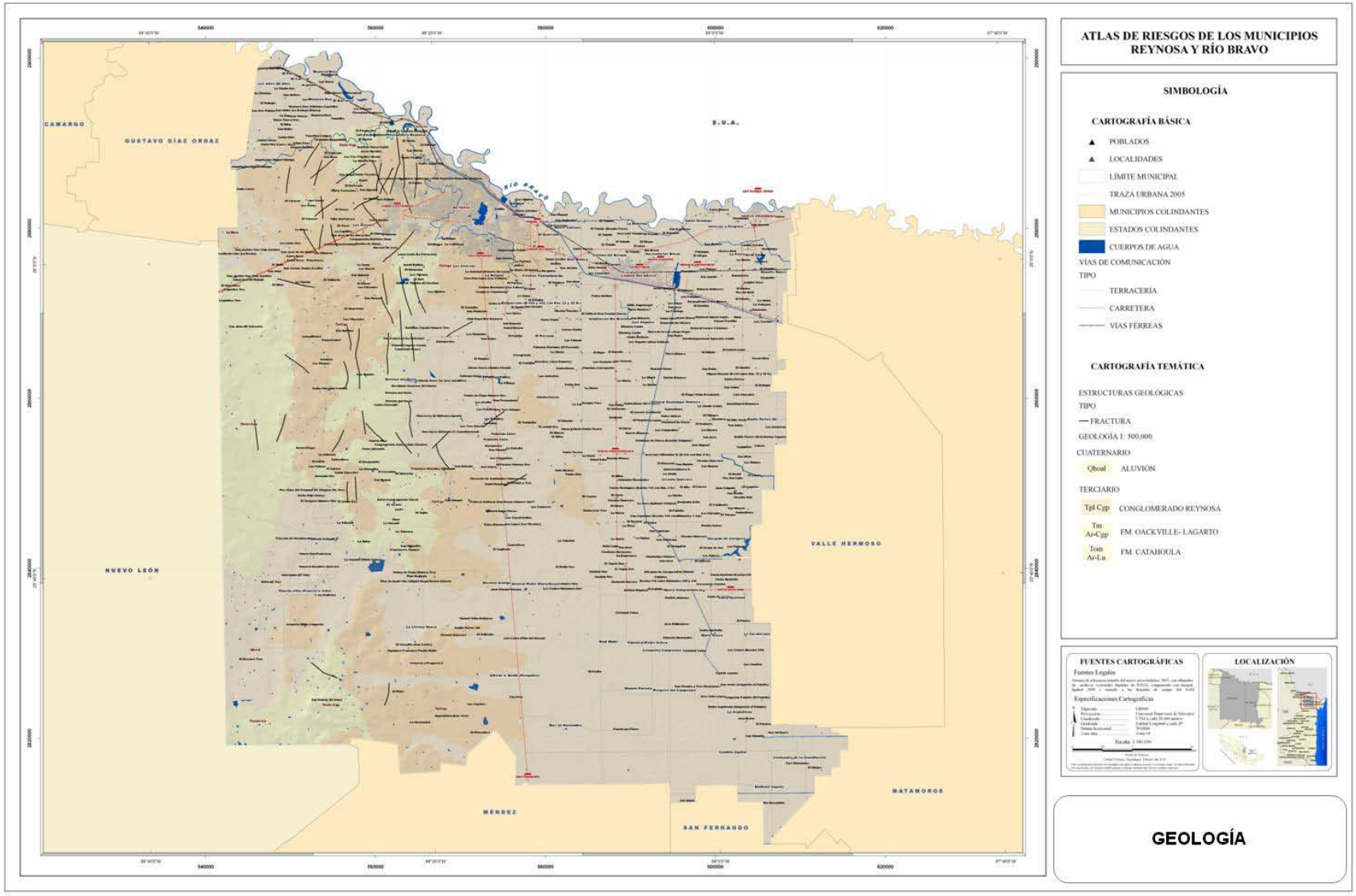


Figura 7. Plano Geológico de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

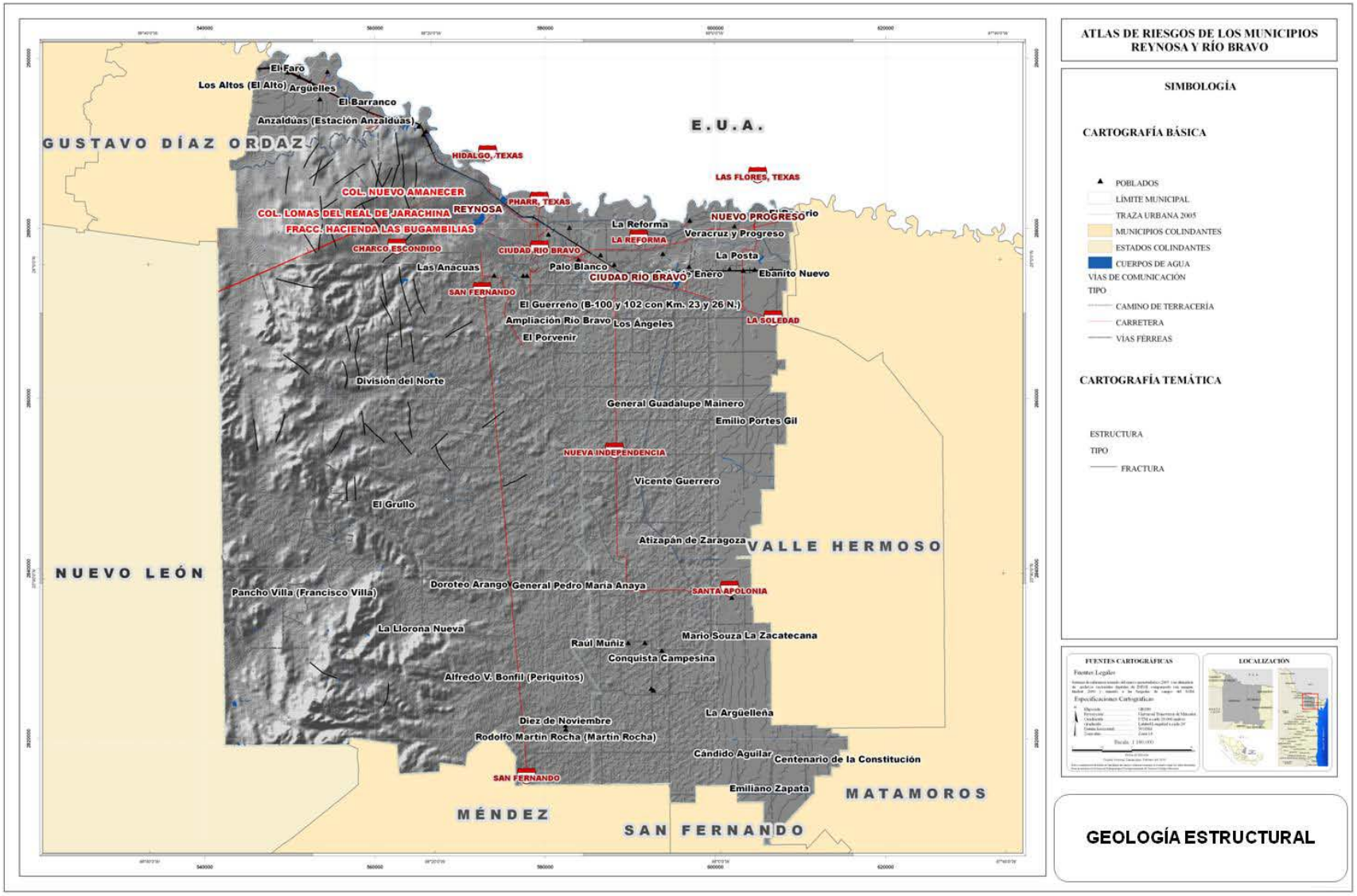


Figura 8. Estructuras geológicas en el Municipio de Reynosa.

VI. **PELIGROS GEOLÓGICOS**

VI.1. Metodología

La metodología utilizada para el estudio de los Peligros Geológicos esta dividida en tres fases: La primera fase comprende trabajos de gabinete preliminares (recopilación, revisión y clasificación de la información existente, elección de escala de trabajo, delimitación de la zona de estudio; interpretación de fotos aéreas y preparación de mapas base.

La segunda fase, consiste en el inventario de lugares afectados por peligros geológicos, mediante el uso de fichas de campo generadas por el SGM, donde se acopian una serie de observaciones y datos geológicos, estructurales y geotécnicos.

Finalmente en la tercera fase con los datos obtenidos, tanto en campo como en gabinete, se procede a la organización e integración de la información, digitalización de mapas, creación de tablas y base de datos que son utilizados para la preparación, desarrollo y análisis del Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir del cual se determinan las zonas de peligros geológicos.

Como apoyo para determinar la zonificación, se tomaron en cuenta los parámetros de pendientes, altura de las estructuras, litología, vegetación y aspectos estructurales a los cuales según la metodología de CENAPRED se les asignó un valor. Esta información como ya se menciono antes, es vaciada al SIG para obtener modelos de áreas susceptibles a algún peligro que junto con la información de las AGEB´s permiten obtener los diferentes niveles de riesgos y valor de infraestructura expuesta.

VI.1.a. Fallas y Fracturas

Una falla es una discontinuidad que involucra un desplazamiento debido a fuerzas estructurales que superan la resistencia de las rocas. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla y su formación va acompañada de un deslizamiento de las rocas tangencial a este plano. El movimiento causante de la dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal o una combinación de ambas

Las fallas se clasifican en tres tipos en función de los esfuerzos que las originan y de los movimientos relativos de los bloques:

- **Falla inversa**. Este tipo de fallas se genera por compresión (Figura 9A). El bloque del techo se encuentra sobre el bloque del piso. Cuando las fallas inversas presentan un buzamiento inferior a 45º, estas toman el nombre de cabalgamiento.

- **Falla normal**. Se generan por tracción (Figura 9B). El movimiento es predominantemente vertical respecto al plano de falla, el cual típicamente tiene un ángulo de 60 grados respecto a la horizontal. El bloque que se desliza hacia abajo se le denomina bloque de techo, mientras que el que se levanta se llama bloque de piso.

- **Falla de desgarre o Transversal**. Son verticales y el movimiento de los bloques es horizontal (Figura 9C). Son típicas de límites transformantes de placas tectónicas. Se distinguen dos tipos de fallas de desgarre: derechas e izquierdas, también se les conoce como fallas transversales o de rumbo.

La fractura se entiende como la ruptura sobre una unidad litológica por influencia de esfuerzos estructurales, sin implicar un desplazamiento entre sus bloques. Las fracturas aparecen generalmente en grupos denominados sistemas.

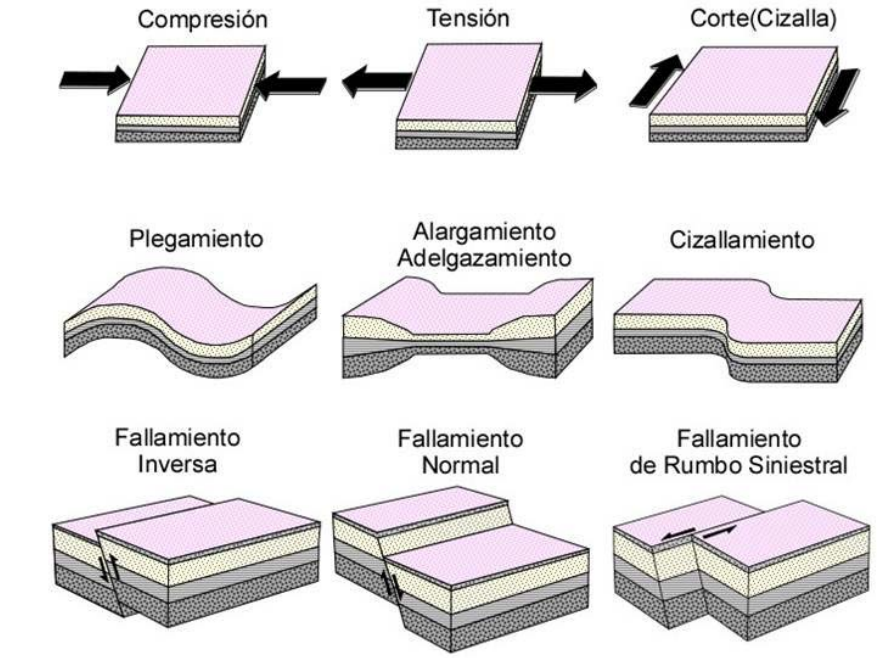


Figura 9. Tipos de fallas geológicas

En la figura 10 se muestra un diagrama que simplifica la metodología que se utilizó para la elaboración del mapa de intensidad de fracturamiento, el cual es el resultado de la integración de los rasgos estructurales obtenidos a partir de la información de las cartas Geológico-Mineras del Estado de Tamaulipas (SGM, 2006), de la interpretación de lineamientos estructurales y los datos del levantamiento en campo. Una vez recopilada la información, se generó un mapa con la ubicación de las principales fallas y fracturas, asignando un radio de afectación de 20 m en el caso de las fracturas y 50 m en el caso de las fallas, estas distancias para ambos lados a partir de la línea de su traza.

De esta manera, en las zonas en las que coincidan dos o más rasgos estructurales habrá mayor intensidad de fracturamiento y fallamiento, lo que se traduciría a tener una mayor probabilidad de que se genere inestabilidad de los macizos rocosos o bien que estas lleguen a afectar infraestructura como vías de comunicación, ductos, zonas urbanas, etc.

VI.1.b. Remoción de Masas

La metodología empleada para delimitar zonas que pudieran representar peligro por Remoción de Masas incluye una etapa donde se programan trabajos de prospección de campo a sitios previamente establecidos, de acuerdo al análisis de información disponible, tales como cartas topográficas de INEGI 1:50 000 e información Geológica-Estructural (Servicio Geológico Mexicano, escalas 1:250 000 y 1:500 000), en cada uno de ellos se verifican los rasgos característicos de las estructuras geológicas, litología, condiciones del relieve y tipo de inestabilidad. La información recabada en campo se plasma en fichas técnicas, las cuales se emplean como fundamento en la elaboración del presente trabajo.

Los datos estructurales compilados mediante el levantamiento de puntos de verificación en campo, incluyeron el azimut de la dirección de inclinación máxima del plano, así como su ángulo de inclinación. Dado que el comportamiento del macizo rocoso es también influenciado por las condiciones de las discontinuidades (fallas, fracturas, etc.), en el formato de la ficha de campo se incluyeron parámetros tales como la longitud, espaciamiento, apertura, rugosidad de las superficies, alteraciones y/o material de relleno si está presente, los cuáles contribuyen a aumentar o bien a decrecer la resistencia al corte de las discontinuidades.

La metodología es de naturaleza cualitativa y empírica, asimismo a cada parámetro involucrado se le asigna un valor que estará en función de su influencia en la generación de inestabilidad de laderas (Figura 10).

VI.1.c. Hundimientos

En el caso de hundimientos generados por dolinas, no existe una metodología desarrollada o validada por CENAPRED, por lo cual la metodología aquí empleada se generó específicamente para el desarrollo del presente Atlas de Riesgo.

La zonificación por hundimientos se realizó en dos fases, la primera consistió en trabajo de interpretación en gabinete, delimitando estructuras de depresión obtenidas de las cartas Geológico-Mineras esc. 1:500 000, editadas por el SGM, así como de las cartas topográficas esc. 1:50 000 de INEGI (2005). El diagrama que se observa en la Figura 10, representa la metodología empleada para establecer el Riesgo por Hundimientos.

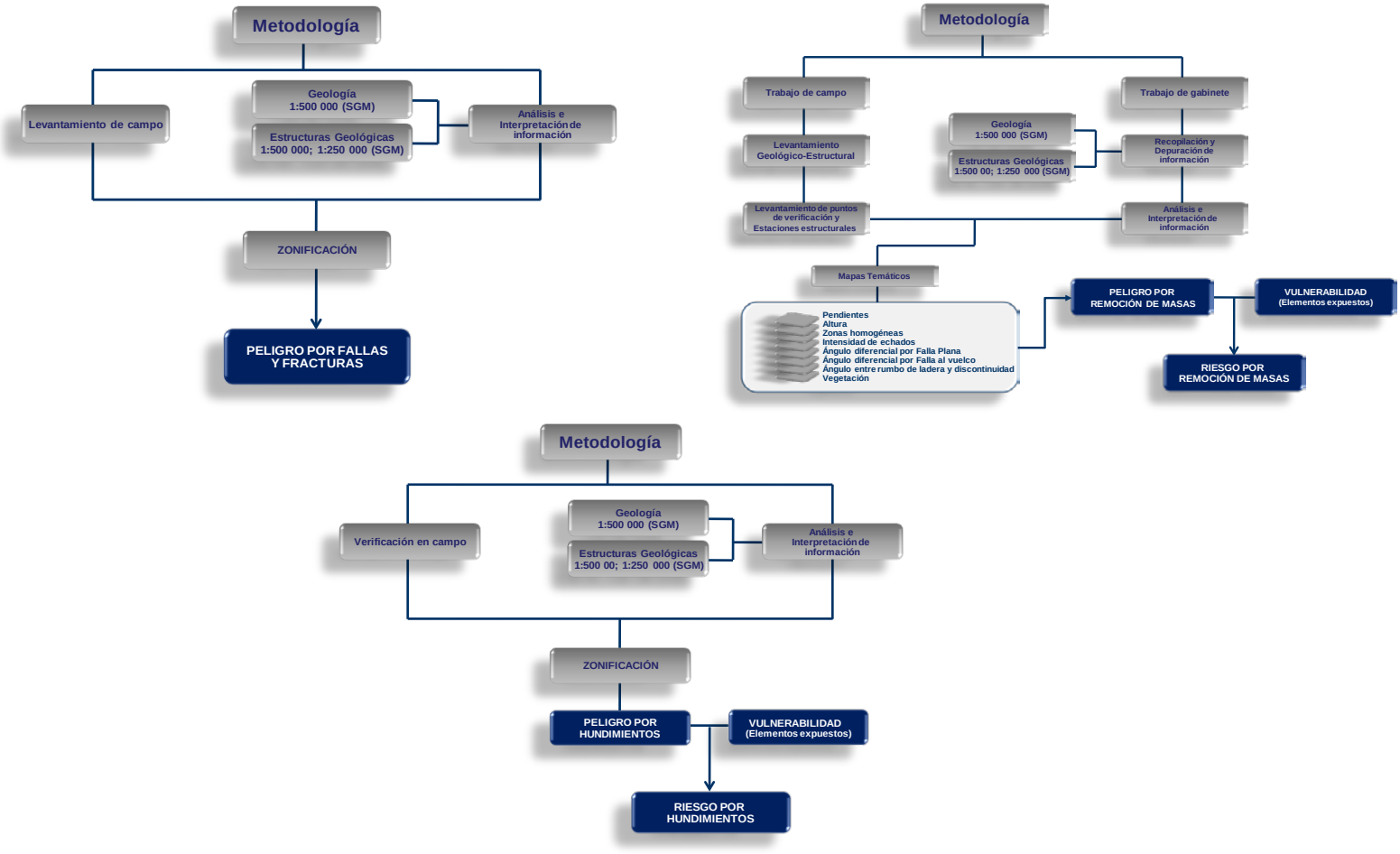


Figura 10. Diagramas de Metodología empleada para el estudio de Peligro Geológico.

VI.2. Análisis de Fallas y Fracturas

Las fallas y fracturas son planos de ruptura dentro de una unidad litológica, a pesar de estar consideradas como inactivas, crean bloques independientes susceptibles a tener movimiento por cambios en su entorno, como pueden ser la sobreposición o extracción de materiales pétreos, asentamientos urbanos, construcción de vías de comunicación y/o infraestructura, entre otros. En caso de que se llegará a dar un movimiento o reactivación, es capaz de provocar daños severos dependiendo de su intensidad y dirección, y de la superficie o infraestructura que afecte, en ocasiones cuando estos eventos se presentan dentro de una zona urbana, pueden poner en riesgo vidas humanas, viéndose acentuado este peligro cuando se involucran estaciones de gas, gasolineras e infraestructuras petroleras, como es el caso de los ductos.

En el análisis de peligro que puede causar una falla o una fractura, para su zonificación, se aplicó un radio igual a 50 m para fallas, ya que aunque son estructuras inestables, obedecen a procesos y escalas de tiempo geológico en millones de años, por lo que es imposible determinar una reactivación, lo anterior debido a que no deja de ser una superficie susceptible a movimiento. Para los sistemas de fracturas se consideró un radio 20 m, la diferencia de distancias respecto a las fallas se debe, a que una falla ya ha tenido un desplazamiento entre sus bloques y es más susceptible a continuar con este movimiento, en cambio la fractura, es únicamente una ruptura dentro de la unidad litológica.

Para la zonificación y el lineamiento de estas estructuras de fallas se consideró un nivel de afectación de “peligro alto”, mientras que para las fracturas será un nivel de “peligro medio”, cabe señalar que no fue desarrollado el análisis de la vulnerabilidad, ni riesgo, debido a que no es posible estimar el tiempo en el que podría darse algún tipo de desplazamiento entre estructuras, por lo cual únicamente se hace mención de la ubicación de estos sitios y la zonificación de las zonas de peligro, es decir, áreas susceptibles a ser afectadas.

En lo que corresponde a la zona de estudio, específicamente en el Municipio de Reynosa se tiene un sistema de fracturas que se orientan en dirección NW-SE, algunas de ellas sensiblemente N-S, así como otro sistema de orientación NE-SW, la mayoría de estas estructuras se localizan al norte del Municipio. Sin embargo, el Municipio de Río Bravo no presenta fracturamiento debido a que conforme se acerca a la línea de costa disminuye la presencia de estructuras tectónicas o en algunos casos llegan a ser nulas (Figura 11). Para su análisis se consultaron las bases de datos estructurales correspondientes a los informes finales de las Cartas Geológico-Mineras del Estado de Tamaulipas a escalas 1:250,000 y 1:500,000 (SGM, 2006) e interpretación de lineamientos estructurales.

VI.2.a. Peligro por fallas y fracturas

La concentración de sistemas de fracturas se ubica principalmente en la zona noroeste del Municipio de Reynosa, sin embargo la traza de estas fracturas no llega a afectar a la zona urbana, sólo en una porción al poniente de la Cabecera Municipal donde se cartografiaron pequeñas manifestaciones

Como se mencionó anteriormente, es difícil estimar el grado de peligro ante una falla o fractura, dado que no se puede determinar cuándo van a llegar a tener un movimiento que afecte la infraestructura, por lo que en este apartado sólo se menciona las posibles vías de comunicación y colonias que resultarían afectadas en caso de la ocurrencia de una eventualidad de este tipo (Tabla 10).

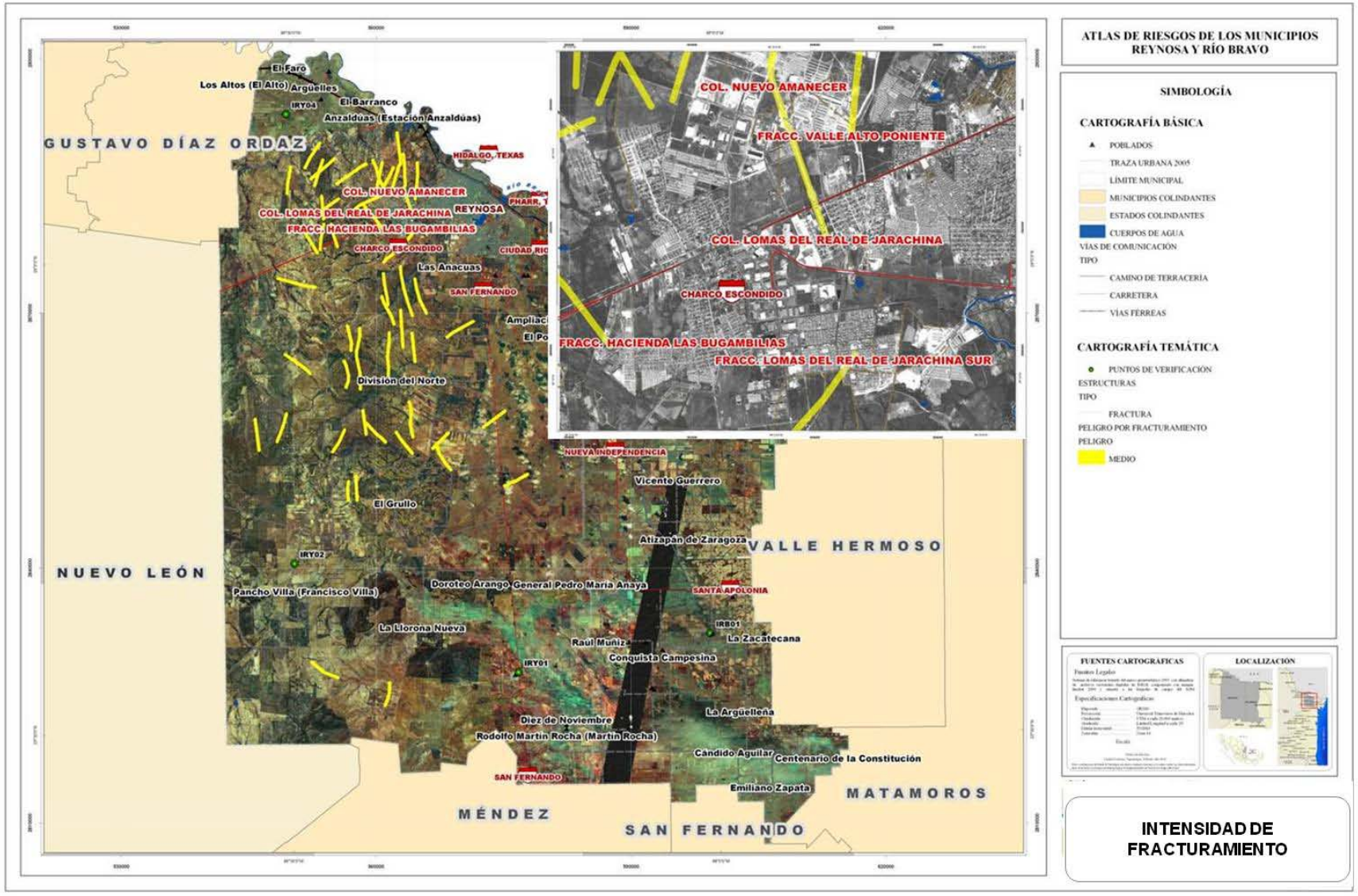


Figura 11. Intensidad de fracturamiento en Reynosa y Río Bravo, detalle en ciudad de Reynosa.

Tabla 10. Longitud susceptible a presentar afectación por fracturas sobre vías de comunicación.

PELIGRO	TIPO DE VÍA	NO. DE CARRETERA	LONGITUD (Km)
Medio	Carretera Federal	40	0.34
		97	0.05
	Calle de Tercer Orden	N/A	0.08
	Carretera Pavimentada		0.04
	Camino de Terracería		0.83

Como se puede observar en la Tabla anterior, los espacios de posible afectación a las vías de comunicación no son muy representativos, se trata de tramos de menos de 1 Km debido a que la traza de los sistemas de fracturas, cortan perpendicularmente las principales vías de acceso, como el caso de la Carretera Federal No. 40 donde en diferentes secciones se intersecta con la traza de fracturas de orientación NW-SE, lo que da como resultado una longitud de 340 m de posible afectación.

Aunque no se tienen registrados sistemas de fracturas que afecten a la zona rural, algunas colonias ubicadas al oeste de la Cabecera Municipal podrían resultar dañadas en caso de algún movimiento del terreno a consecuencia de asentamientos diferenciales (Tabla 11).

Tabla 11. Colonias con posible afectación

PELIGRO	COLONIA
Medio	Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur
	Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias
	Lomas del Real de Jarachina
	Valle Alto Poniente
	Nuevo Amanecer.

VI.2.b. Remoción de Masas

La inestabilidad de laderas se presenta frecuentemente en zonas donde se tiene un relieve accidentado. Los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se ubican sobre una región con extensas planicies interrumpidas por algunos lomeríos de pendientes que oscilan entre los 5º y 15º.

En la Fotografía 1 se muestra parte de la morfología observada en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, los cuales están asentados sobre llanuras aluviales con algunos lomeríos de elevaciones poco significativas, los cuales según el Modelo de Elevación Digital (MDE), se distribuyen en la porción oeste del Municipio de Reynosa constituyendo una elevación máxima de 227 msnm (Figura 12).

Fotografía 1. Panorama general de la morfología de Reynosa y Río Bravo.

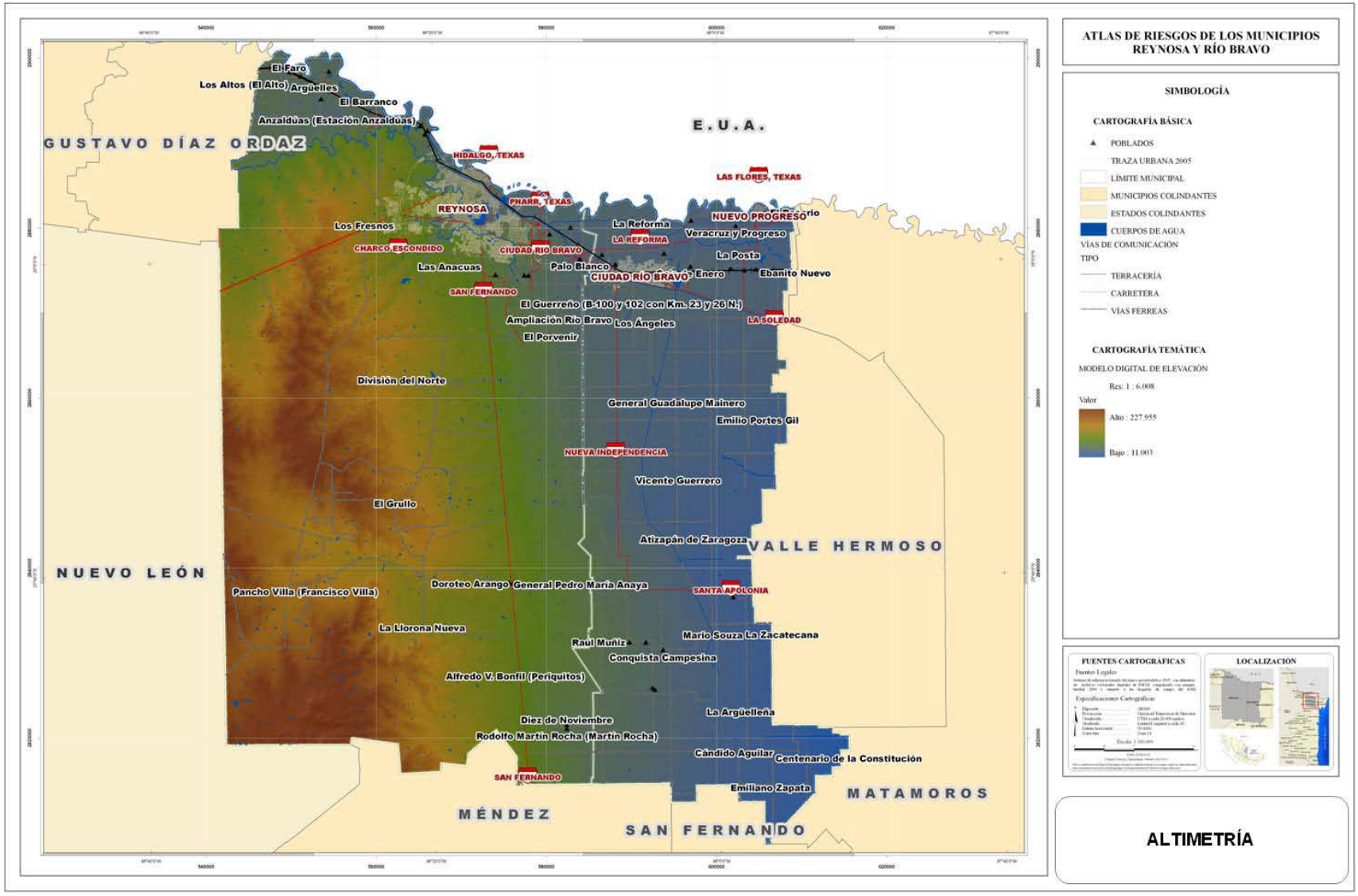


Figura 12. Plano de elevaciones de los Municipios de Reynosa y Río Bravo

Aunado a lo observado en la prospección de campo y mediante el análisis del MDE elaborado a partir de datos vectoriales de INEGI (2005), se puede concluir que debido a la predominancia de pendientes suaves y la ausencia de elevaciones considerables los Municipios de Reynosa y Río Bravo no presentan peligro por movimientos de masas ni desprendimientos de bloques. Sin embargo, por la composición litológica de las unidades geológicas presentes en el área, la problemática que se podría registrar en estos Municipios es de asentamientos diferenciales, para mayor detalle se recomienda consultar el capítulo de Hundimientos (VI.3).

VI.2.c. Hundimientos

El hundimiento es el movimiento vertical, ocasionando por acción y efecto de la gravedad, que afecta y desplaza el suelo, el terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre. Estos movimientos verticales pueden tener su origen por el colapso de cavernas en rocas calcáreas, llamado hundimiento cárstico, por compactación de materiales granulares denominado hundimiento diferencial, por la presencia de fallas geológicas (Olcina y Ayala, 2002). De igual forma puede generarse por actividades antrópicas como la sobreexplotación de acuíferos, entre otras.

A los hundimientos cársticos se le conoce como dolinas, aunque también pueden generarse por subsidencia de los suelos blandos que recubren morfologías cársticas. Con base al análisis de imágenes de satélite, ortofotos y la cartografía básica y geológica de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, no se registran hundimientos por procesos cársticos, ya que no afloran las rocas carbonatadas que son características de este tipo de evento anómalo (caliza-lutita, dolomías y caliza-margas), las cuales se observan principalmente al extremo suroeste del Estado, particularmente en la Sierra Madre Oriental, así como en las Sierras Tamaulipas y San Carlos.

Si bien en estos Municipios no existe presencia de peligro por hundimientos cársticos, si es posible que se presentan otros tipos de movimientos de suelo de distintos orígenes, dentro de la zona cartografiada se manifestaron hundimientos en algunas calles de las ciudades y agrietamiento en construcciones de algunas obras.

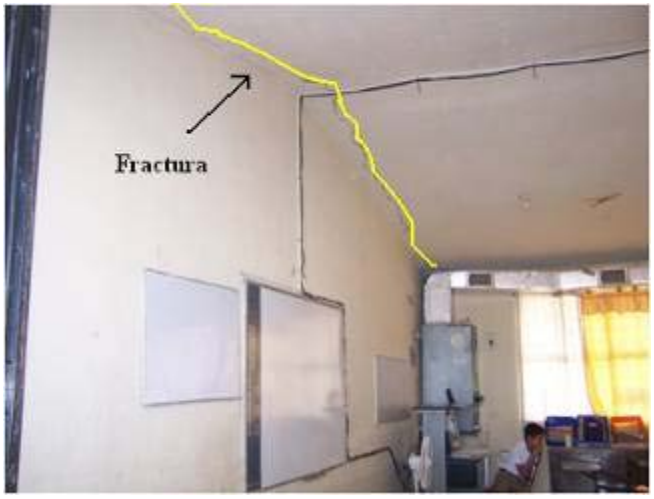
Los asentamientos diferenciales o uniformes pueden tener distintos orígenes, como la ausencia de compactación total del suelo, textura, pérdida, incremento o disminución de la humedad en las capas de suelos, profundidad de construcción de cimientos, variaciones del nivel freático, entre otras.

En el Municipio de Reynosa, gran parte de la zona urbana se encuentra sobre conglomerado polimíctico (Figura 13) donde se han manifestado problemas de hundimientos y agrietamientos por asentamientos en distintas obras, como son las avenidas principales que cruzan la ciudad, debido a una mala calidad de los materiales y mano de obra deficiente, sumando las inclemencias climatológicas que aceleran la inestabilidad de las obras afectando a la ciudadanía (Fotografía 2).

Fotografía 2. Asentamiento diferencial cartografiado en el puente vehicular sobre los canales Anzaldúas y Rodhe, en el Municipio de Reynosa. Fuente: Diario Noticia.

Asimismo al sur de la ciudad en los alrededores de las Colonias Villa Real, Arcoíris, Pedro J. Méndez y Satélite, se presentan anomalías por asentamientos diferenciales en las viviendas, esta se relaciona que anteriormente se extraía material para construcción (agregados pétreos) lo que provocó grandes oquedades y con el paso del tiempo algunas de ellas fueron rellenadas con materiales no homogéneos tales como escombro, entre otros, y posterior se edificaron las viviendas sobre los rellenos que aparentaban ser estable. Por otro lado, hacia la zona fronteriza, se localizan depósitos de origen aluvial, representado por una mezcla de partículas finas a gruesas (grava, arena, limo y arcilla). Los sedimentos finos pueden llegar a disolverse y fluir, debido al agua de lluvia o escurrimientos de las tuberías que atraviesan en el subsuelo de la cuidad, el cual ocasiona perdida de presión entre las partículas y manifestar hundimientos en el subsuelo, mismos que pueden causar daños a las estructuras que se encuentran sobre ellas, sobre todo las que se sitúan a poca profundidad y a construcciones de baja resistencia, lo que se verán manifestados por la presencia de agrietamientos en distintas partes de las construcciones que conforman una obra.

De las distintas manifestaciones de movimiento de suelo dentro del área fronteriza se tiene el caso de la escuela Primaria Club de Leones No. 4, Fidencio Trejo Flores, ubicada en la calle Zacatecas y Calle 13, colonia Unidad Obrera, Municipio de Reynosa, la cual presenta fracturamiento en el techo de los salones y en el patio cívico, por su ubicación se relaciona posiblemente al tipo de litología susceptible a la absorción de la humedad durante lluvias, alterando las partículas que conforman el subsuelo y provocar la inestabilidad de dichas obras (Fotografía 3).



Fotografía 3. Fractura en un salón de la Escuela Primaria Club de Leones Nao. 4, Fidencio Trejo Flores, Municipio de Reynosa.

En el Municipio de Río Bravo, no se manifestó la presencia de asentamientos, sin embargo no se descarta la posibilidad de presentar dicho evento, debido que la ciudad se sitúa en suelos de origen aluvial.

El asentamiento uniforme o diferencial, actúa como fuente potencial de peligro para esta escuela, resultando expuestos 514 personas (475 alumnos, 37 profesores y dos administrativos). A fin de consultar con mayor detalle las particularidades de la escuela, se recomienda revisar el anexo II, correspondiente a fichas de peligros socio-organizativos. De igual forma, se recomienda analizar el Sistema de Información Geográfica incluido en el presente Atlas.

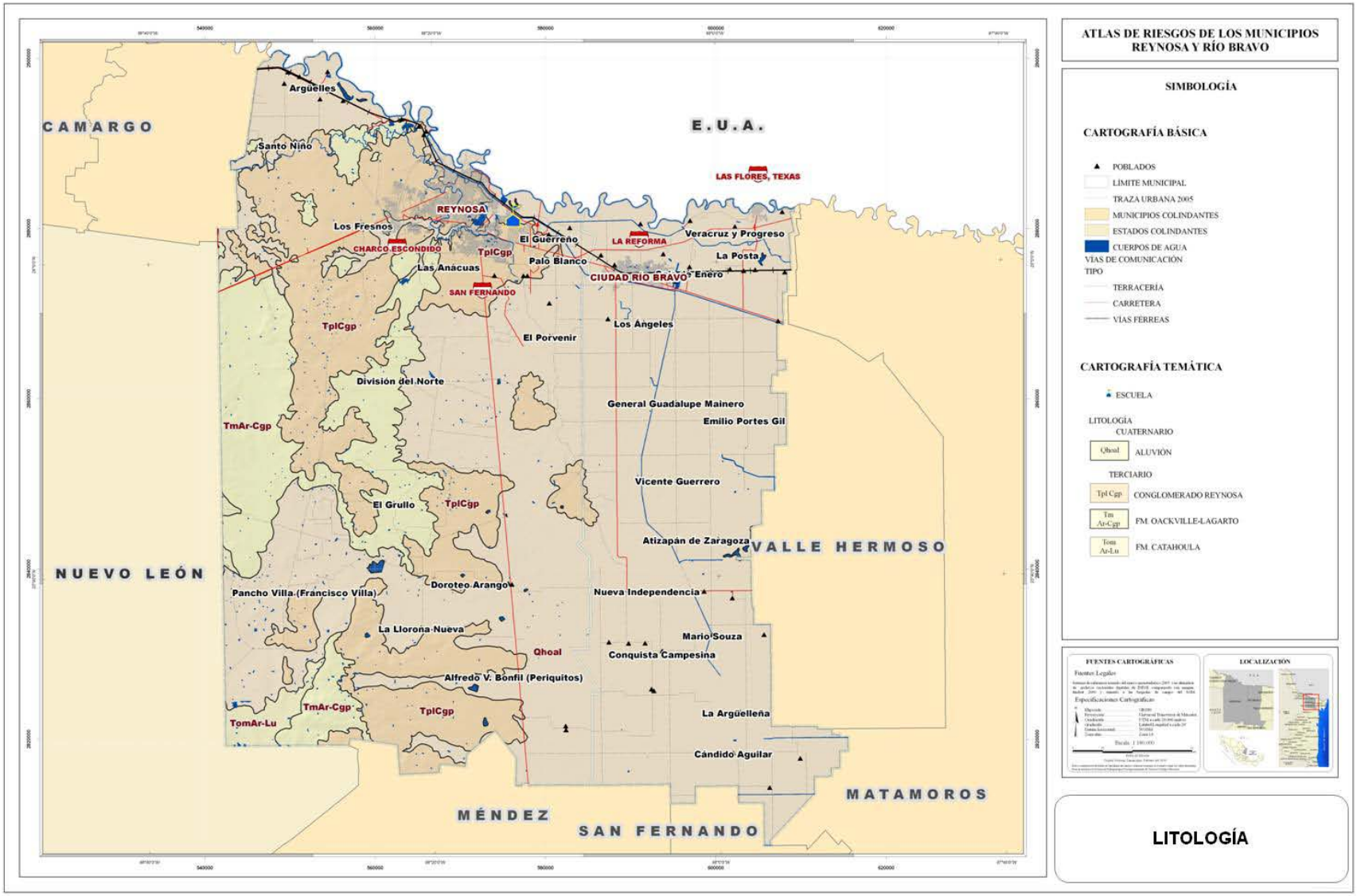


Figura 13. Distribución del conglomerado polimíctico y depósitos aluviales en Reynosa y Río Bravo.

VI.2.d. Sismicidad

La sismicidad es uno de los peligros derivados de la dinámica interna de la Tierra que ha estado presente en la historia geológica de nuestro planeta, y que seguramente continuará manifestándose de manera similar a lo observado en el pasado (CENAPRED, 2006).

El territorio nacional está clasificado en 4 zonas según su nivel de aceleración sísmica, a esta clasificación se le conoce como Regionalización Sísmica (CFE, 1993). De acuerdo a la Figura 14, el Estado de Tamaulipas se ubica dentro de la zona A, donde los registros históricos indican que no se han reportado sismos de gran intensidad en los últimos 80 años, por lo que se considera zona de baja aceleración sísmica.

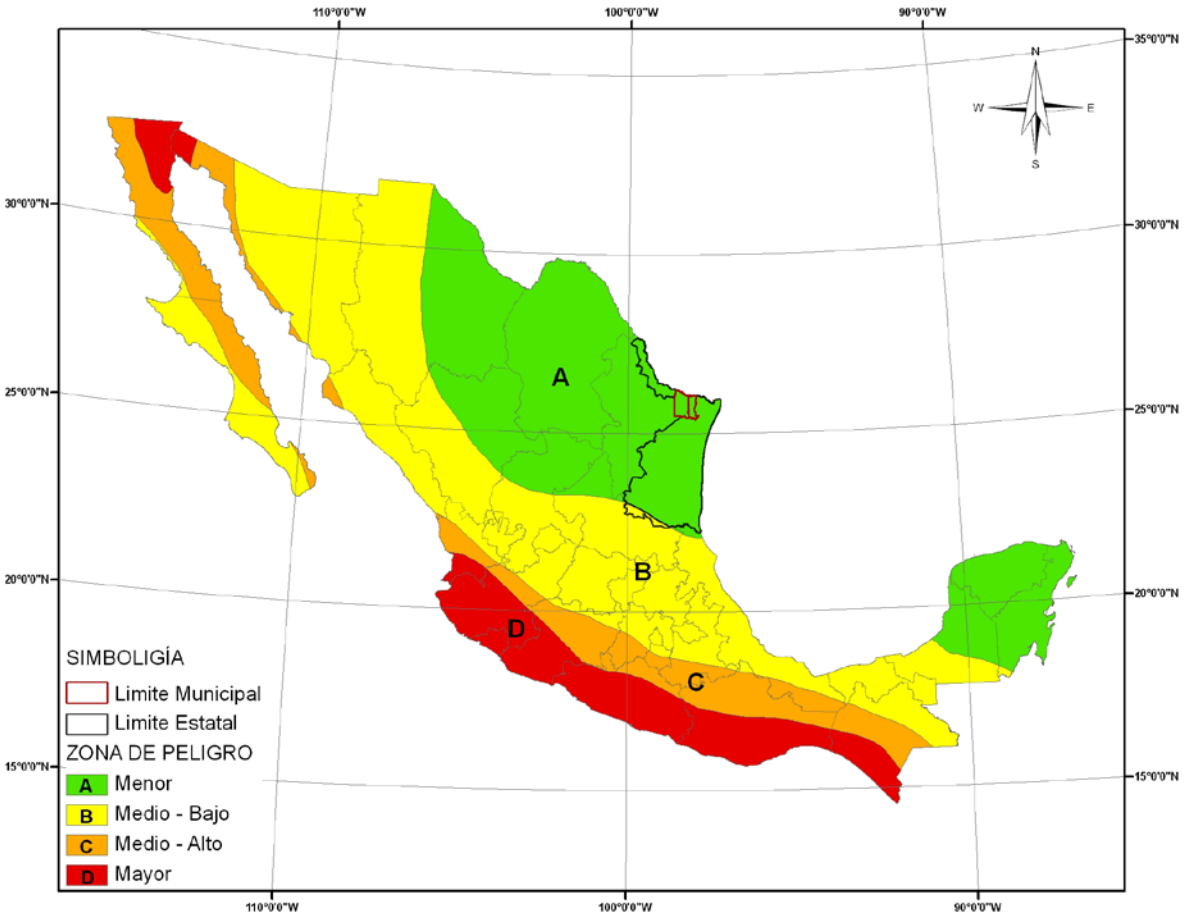


Figura 14. Regionalización Sísmica de México (CFE, 1993).

Por lo tanto, el área de estudio se sitúa dentro de la zona de menor peligro, en el que algunas instituciones como el Servicio Sismológico Nacional (SSN), y el Incorporated Research Institutions e International Seismological Center, hasta la fecha no han registrado manifestación de sismos, sin embargo si llegara ocurrir algún movimiento sería de baja magnitud, lo cual si bien son percibidos por el ser humano, no suelen representar un riesgo para la población o causar daños severos a la infraestructura.

VII. **PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS**

VII.1. Metodología

A continuación se describe de una forma breve la metodología utilizada para la definición de zonas de peligro por inundación, así como el análisis climatológico. Cabe mencionar que todos los factores aquí descritos se involucraron en el análisis, de manera adicional se presentan en las fichas de campo (Anexo II), o en la base de datos generada para el análisis.

VII.1.a. Inundación

Para la identificación de los peligros naturales, particularmente los Peligros por Inundación, se empleó la Guía para la **Elaboración de Mapas de Riesgo por Inundaciones y Avenidas Súbitas**, metodología elaborada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2006)

Las inundaciones se generan cuando la precipitación provoca que el flujo de agua sea superior al área del cauce o cuerpo de captación, estas ocasionan catástrofes naturales desastrosas, ya que en temporada de lluvias cobran un número importante de víctimas a nivel mundial.

Las principales causas asociadas a las inundaciones son generalmente:

- La precipitación intensa, sobre todo cuando el terreno presenta pendientes considerables o zonas planas donde se anegan grandes cantidades de agua.
- La falta de filtración del agua en el terreno, asociado con el tipo de roca o suelo lo cual no permite su almacenamiento subterráneo, lo que provoca un volumen mayor de escurrimiento superficial y en consecuencia un aumento en el nivel de los ríos.
- La insuficiente capacidad y taponamiento en las redes de drenaje pluvial, superficies asfaltadas, urbanización en los cauces naturales de ríos y arroyos (Asociado principalmente a zonas urbanas).
- El aprovechamiento de recursos maderables es otro factor que contribuye a que se presenten las inundaciones, ya que con dicha actividad se debilita el suelo, aérea la superficie vegetal, se reduce la cantidad infiltrada, lo que se traduce en un incremento de la escorrentía que facilita las inundaciones y provoca desgajamientos y arrastre de sólidos que azolvan los cuerpos superficiales de agua (Hernández y Carrasco, 2001, y Oropeza y Reyes, 2001).

Aunado a lo anterior, los tiempos de concentración de los escurrimientos dependen de las características fisiográficas de cada cuenca (Aparicio, 1999), debiéndose considerar los siguientes factores:

- Precipitación
- Pendiente
- Capacidad hidráulica de los ríos o arroyos
- Longitud del cauce

Estos factores permiten determinar sí las inundaciones se van a presentar de manera súbita natural, súbita antropogénica o en un proceso lento:

- **Súbita natural**: generalmente se presentan en cuencas con pendientes considerables, barrancas, valles y áreas montañosas.

- **Súbita antropogénica**: se deben al rompimiento de un bordo, cortina de presa o represa; para el caso específico asociado a zonas urbanas la poca capacidad de las redes de drenaje, así como el azolvamiento de las mismas.
- **Proceso lento**: en estos casos se puede pronosticar una posible inundación y prevenir pérdidas humanas principalmente.

Este tipo de peligros se relaciona directamente con los volúmenes de precipitación pluvial en la cuenca y las características topográficas del terreno circundante, por tanto es imprescindible conocer y si es el caso determinar los volúmenes de escurrimiento a partir de la precipitación que los origina; lo anterior se determina con base en un modelo lluvia-escurrimiento, así la secuencia metodológica del sistema de estimación de peligro por inundación divide la evaluación del peligro en un análisis hidrológico y otro hidráulico.

El análisis hidrológico incluye el estudio de la precipitación en la cuenca y su relación con el escurrimiento que habrá de concentrarse en las obras de drenaje o las corrientes naturales. El análisis hidráulico se refiere al comportamiento en el tiempo del caudal obtenido con el análisis hidrológico al transitar por el drenaje y los cauces fluviales.

Se presenta una breve descripción de algunas características de las variables que se consideraron en la aplicación de la metodología de CENAPRED (2006):

Características Fisiográficas de la Cuenca

Una Cuenca Hidrográfica es la unidad natural definida por la existencia de la línea divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales, sus límites quedan establecidos por la línea divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios (Figura 15).

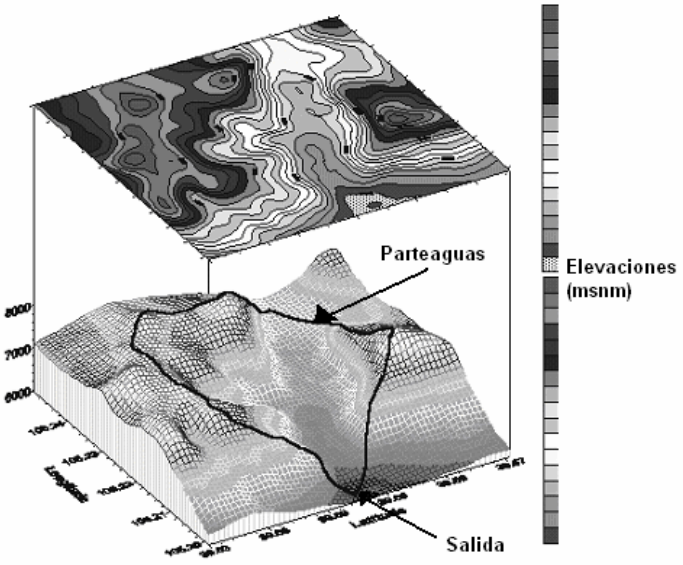


Figura 15. Delimitación de una subcuenca en relieve.

Parteaguas

Se trata de una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, es decir, la zona topográficamente más baja.

Área de la cuenca

El área de la cuenca se define como la superficie, en proyección horizontal, delimitada por el parteaguas (Aparicio, 1999). Figura 16.

Resulta importante destacar que para la obtención de las áreas de las subcuencas se determinaron utilizando como plataforma de trabajo el Software Arc Map 9.2, que es una herramienta que permite calcular de manera electrónica superficies.

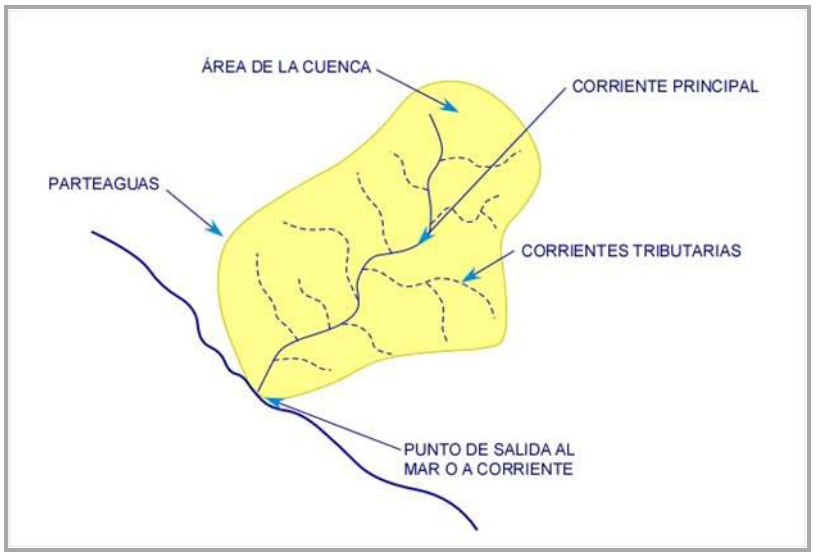


Figura 16. Principales características de una cuenca hidrológica.

Descripción de la red de drenaje

La red de drenaje de una cuenca está integrada por un cauce principal y una serie de tributarios (o ramales) cuyas ramificaciones se extienden hacia las partes más altas de la cuenca. Las tributarias son las corrientes secundarias que convergen al cauce o corriente principal. El cauce o corriente principal de una cuenca es aquella que pasa por la salida de la misma.

Por lo anterior se desprende que todo punto de cualquier corriente tiene a su vez una cuenca de aportación y toda cuenca tiene sólo una corriente principal (Figura 17).

La clasificación de corrientes más utilizada actualmente es la de Horton-Strahler:

1. Los cauces que se originan en una fuente u origen, son definidos como corrientes de primer orden.
2. Cuando las corrientes de primer orden se unen a una adicional se crea una de segundo orden.
3. Cuando dos corrientes de diferente orden convergen, el segmento de corriente inmediatamente aguas abajo se considera como la continuación de la corriente de mayor orden.

También la red de drenaje tiene una salida única. Las cuencas correspondientes a las corrientes tributarias se llaman cuencas tributarias o subcuencas (CENAPRED, 2006).

Longitud del cauce

Se conoce como longitud de cauce, la distancia horizontal que recorre la corriente de mayor orden desde su inicio hasta el sitio de interés.

Normalmente la longitud de los cauces son similares para cada segmento de un mismo orden y por regla general los cauces de orden inferior son más cortos que los de orden mayor.

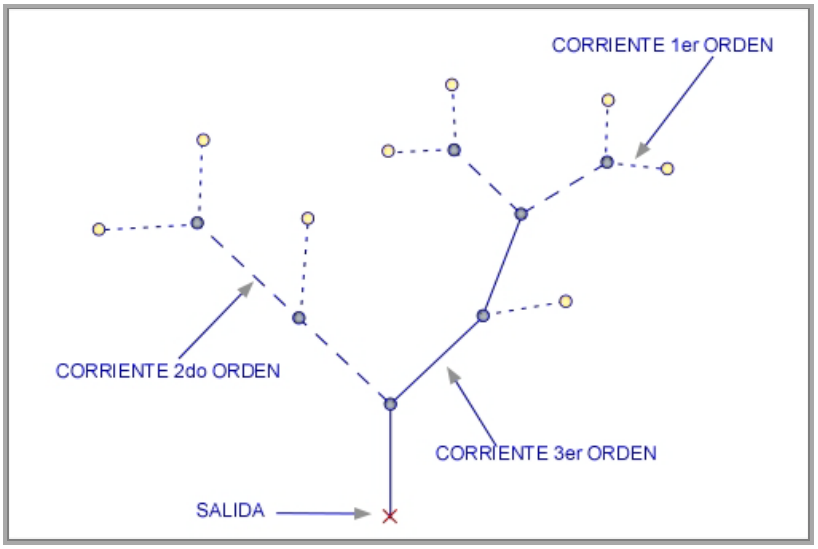


Figura 17. Sistema de ordenación de corrientes.

Pendiente media del cauce principal

Uno de los indicadores más importantes del grado de respuesta hidrológica de una cuenca a una tormenta es la pendiente del cauce principal, no se debe confundir con la pendiente de la cuenca, dado que la pendiente varía a lo largo del cauce, es necesario definir una pendiente media, este factor es considerado para el cálculo del índice de peligro por avenidas súbitas. Para el cual se toma en cuenta la diferencia entre la mayor y menor elevación ocurrida en lo largo del cauce principal entre la distancia de este (Aparicio, 1999 y CENAPRED, 2006).

$$S = \frac{H_1 - H_2}{L_T}$$

Donde:

S	Pendiente media de la cuenca.
H_1	Elevación inicial.
H_2	Elevación final.
L_T	Longitud total del cauce principal.

Tipos de suelo

Para fines de hidráulica, los suelos se clasifican en finos y gruesos; los gruesos se refieren al material que varía desde rocas y gravas hasta arenas, con muy poco material fino (menos del 15% del suelo), y los finos se refieren a las arcillas y limos con nula o muy escasa arena. Para identificar si el suelo presenta una mayor cantidad de arena o una mayor cantidad de finos se aplicaron las pruebas (prácticas) que indica la metodología y que a continuación se describen (Tabla 12).

Tabla 12. Tipo de suelo

	MACIZO ROCOSO
GRUESOS	Roca Disgregada (100 < ø < 500 mm)
	Gravas (3.5 < ø < 100 mm)
	Arena Gruesa (2.4 < ø < 3.5 mm)
	Arena Mediana (1.22 < ø < 2.4 mm)
	Arena Fina (0.075 < ø < 1.22 mm)
	Arena Limosa
	Arena Arcillosa
FINOS	Limo Arenoso
	Arcilla Arenosa
	Limo
	Arcilla

Método para determinar la consistencia cerca del límite plástico

En la determinación del tamaño de las partículas que componen un suelo, ya sea para el caso fino o arenoso, se realizó la siguiente prueba: Se colectó de manera in-situ un puño de suelo húmedo y se trató de hacer un rollo (bolillito); si se llega a formar esta Figura, esto significa que, el suelo tiene una predominancia de material fino en comparación con el tamaño de arenas y si el rollo se deshace, entonces se tiene una predominancia del tipo de arena con finos (Fotografía 4).

Fotografía 4. Método de la Consistencia cerca del límite plástico.

Para identificar si el suelo es una arcilla o limo se aplicaron los métodos de:

Método de Dilatancia

Se toma un poco de suelo húmedo, haciendo una bolita de aproximadamente 1 cm de diámetro, se coloca sobre una de las palmas de las manos, y con la otra se dan unos pequeños golpes a la bolita, si se observa que la pastilla empieza formar gotitas de agua sobre la superficie, se dice que es un limo, de lo contrario es una arcilla (Fotografía 5).

Fotografía 5. Método de Dilatancia.

Método de resistencia en estado seco

Consiste en formar con el suelo húmedo una pastilla, se deja secar y después se trata de disgregar con la mano; si éste se disgrega fácilmente se dice que es un limo, de lo contrario se trata de una arcilla.

Cubierta Vegetal

Todas las cuencas tienen en mayor o menor grado cierta cubierta vegetal. Se pueden identificar diferentes tipos de esta, entre las que se puede encontrar, bosques, pastizales, suelos agrícolas y suelos desnudos.

Estimación del escurrimiento crítico a la salida de la cuenca

El escurrimiento que sale de la cuenca se considera como la suma de una fase líquida (agua) y una fase sólida (sedimentos) (CENAPRED, 2006).

Gasto líquido

Se entiende por gasto líquido, el volumen de agua que pasa por una sección en un determinado tiempo, el cual también se conoce como caudal. Para determinar este escurrimiento se empleo la fórmula Racional (lluvia–escurrimiento). Esta relación considera que el gasto máximo o pico (líquido) se alcanza cuando la precipitación se mantiene con una intensidad constante durante un tiempo igual al tiempo de concentración (CENAPRED 2006).

La fórmula Racional se presenta a continuación:

$$Q_P = 0.278CiA$$

Donde:

Qp Gasto máximo o de pico (m^3/s).

C Coeficiente de escurrimiento para zonas urbanas (Tabla 13).

i Intensidad media de la lluvia para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca (mm/h).

A Área de la cuenca (Km^2).

Tabla 13. Valores del coeficiente de escurrimiento.

TIPO DEL ÁREA DRENADA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO MÁXIMO
Zonas Comerciales: *Zona comercial *VecindaRíos	 0.95 0.70
Zonas Residenciales: *Unifamiliares *Multifamiliares Espaciados *Multifamiliares Compactos *Semiurbanas *Casas Habitación	 0.50 0.60 0.75 0.40 0.70
Zonas Industriales: *Espaciado *Compacto	 0.80 0.90
Cementerios, parques	0.25
Campos de juego	0.35
Patios de ferrocarril	0.40
Zonas suburbanas	0.30
Calles: *Asfaltadas *De concreto hidráulico *Adoquinadas	 0.95 0.95 0.85
Estacionamientos	0.85
Techados	0.95
Praderas: *Suelos arenosos planos (pendientes 0.02 ó menos) *Suelos arenosos con pendientes medias (0.02-0.07) *Suelos arenosos escarpados (0.07 ó más) *Suelos arcillosos planos (0.02 ó menos) *Suelos arcillosos con pendientes medias (0.02-0.07) *Suelos arcillosos escarpados (0.07 ó más)	 0.10 0.15 0.20 0.17 0.22 0.35

Para determinar la intensidad a la que se refiere la formula racional, para una duración igual al tiempo de concentración (*tc*), se utilizó el mapa de isoyetas asociado a los diferentes períodos de retorno (Tr) a 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 2500 años, con ello se calcularán diferentes gastos líquidos para períodos de 24 horas y 1 hora. Ver Anexo III (Tablas de láminas de lluvia a 24h y 1h para cada una de las microcuencas analizadas).

Para estimar el tiempo de concentración se utiliza la fórmula de Kirpich (CENAPRED, 2006).

$$t_c = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

S	Pendiente media del cauce principal.
L	Longitud del cauce principal (m).
t_c	Tiempo de concentración (hrs.).

En la obtención de la intensidad de la precipitación para una duración igual al tiempo de concentración (*tc*), se realiza una interpolación, según el valor del tiempo de concentración, entre los valores de la lámina de lluvia para d=24 horas y d=1 hora, para cada uno de los períodos de retorno considerados (Tabla 14).

Tabla 14. Láminas de lluvia.

Tr (Años)	24h hp(mm)	1h hp(mm)
2	--	--
3	--	--
10	--	--
25	--	--
50	--	--
100	--	--
250	--	--
500	--	--
1000	--	--
2500	--	--

Con los logaritmos de la duración de 1 hora y de 24 horas, la lámina de lluvia leída de los mapas de isoyetas y con ayuda de la ecuación general de la línea recta, se obtiene el valor de la lámina de lluvia para una duración igual al tiempo de concentración (Tabla 15).

Tabla 15. Logaritmo de la duración vs precipitación.

DURACION (h)	ln (d)	hp (mm)
1	0.00000000	--
24	3.17805383	--

Ecuación general de la recta:

$$y = mx + b$$

Pendiente de la recta:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Al realizar un cambio de variables en la ecuación general de la línea recta, se obtuvó la ecuación siguiente:

$$hp(t_c) = \frac{hp(24) - hp(1)}{\ln(24) - \ln(1)}.\ln(t_c) + hp(1)$$

Para obtener la intensidad de la precipitación para una duración igual al tiempo de concentración (*tc*), se divide la lámina de lluvia antes mencionada entre el valor del tiempo de concentración.

$$i = \frac{hp(t_c)}{t_c}$$

Gasto Sólido

El gasto sólido es la cantidad de sedimentos por unidad de tiempo que debe sumarse al gasto líquido para tener el escurrimiento de la cuenca. La obtención del gasto sólido que calcula mediante una avenida y la cual tiene una relación directa con la Fórmula Universal de Pérdida de Suelo (CENAPRED, 2006); la cual presenta la siguiente relación algebraica:

$$E = 0.224 * R * K * LS * C * P$$

Donde:

E Índice de erosión (Kg/m^2) por evento (año, tormenta, etc.)

R Índice de erosividad asociado a la lluvia en el sitio (adimensional)

K Representa la erosionabilidad del suelo o sea, el tipo de suelo (adimensional).

LS Pendiente y su longitud del cauce (adimensional).

C Es un factor que toma en cuenta la cobertura vegetal (adimensional).

P Factor que considera el número total de obras de protección contra erosión que existen en la zona (adimensional).

Factor R

Se obtiene con la expresión:

$$R = 0.00576 i^2 (1.213 + 0.3865 Ln(i))$$

Donde (**i**) es la intensidad de lluvia obtenida del mapa de isoyetas de 24 horas de duración y períodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 2500 años en mm/d.

Factor K

Este factor se refiere al tipo de suelo que predomina en la cuenca, los valores que se emplearon son los obtenidos de la clasificación del suelo (mencionado con anterioridad) para posteriormente realizar el cálculo del valor del parámetro K en la cuenca (Tabla 16).

Tabla 16. Valor del Factor K.

TIPO DE SUELO	FACTOR K
Macizo Rocoso	0
Roca Disgregada (100 < Ø < 500 Mm)	0.05
Gravas (3.5 < Ø < 100 Mm)	0.1
Arena Gruesa (2.4 < Ø < 3.5 Mm)	0.2
Arena Mediana (1.22 < Ø < 2.4 Mm)	0.23
Arena Fina (0.075 < Ø < 1.22 Mm)	0.26

Arena Limosa	0.3
Arena Arcillosa	0.33
Limo Arenoso	0.36
Arcilla Arenosa	0.4
Limo	0.45
Arcilla	0.50

Factor LS

Este factor se refiere a la relación longitud-pendiente del cauce principal de la cuenca; para el que emplea la siguiente fórmula:

$$LS = \left[\frac{L}{22}\right]^{m} \left(0.065 + 0.45Sp + 0.00065Sp^{2}\right)$$

Donde:

L Longitud del cauce (m).

Sp Pendiente media del cauce principal (%).

m Factor que depende del valor de la pendiente.

m = 0.5 si Sp ≥ 5 (%)

m = 0.4 si 3 (%) ≤ Sp ≥ 5 (%)

m = 0.3 si 1 (%) ≤ Sp ≥ 3 (%)

m = 0.2 si Sp ≤ 1 (%)

Factor C

Este factor se refiere a la cobertura vegetal en la zona de estudio; la cobertura vegetal se determinó mediante un recorrido en la zona de estudio definiendo de manera visual el porcentaje de esta, para después realizar la comparativa con los porcentajes de la Tabla 17 y de esta manera obtener el factor C.

Tabla 17. Valores del Factor C.

COBERTURA VEGETAL (%)	FACTOR C
Bosques bien definidos (≥ 97 %)	0.02
80 % ≤ cobertura vegetal ≤ 96 %	0.20
60 % ≤ cobertura vegetal ≤ 79 %	0.30
40 % ≤ cobertura vegetal ≤ 59 %	0.40
16 % ≤ cobertura vegetal ≤ 39 %	0.50
5 % ≤ cobertura vegetal ≤ 15 %	0.60
Suelo desnudo ≤ 4% de la cobertura vegetal	1.00

Factor P

Este factor presenta una relación directa con las obras que se han construido en las laderas para el control de la erosión, su determinación se obtuvo al realizar un recorrido por la zona de estudio, posteriormente se empleo el valor ya calculado que corresponde a los valores de dicha variable (Tabla 18).

Las técnicas más empleadas en México para el control de la erosión es la reforestación, cultivo de fajas de pasto, construcción de terrazas, presas de gaviones y desarenadores, siendo la más efectiva la construcción de terrazas (CENAPRED, 2006).

El índice de erosión (E) se considera un indicador que se emplea en la determinación de la concentración de sedimentos (Cs) que lleva el cauce. Por definición se dice que la concentración de sedimentos es la cantidad de material sólido entre el volumen total del fluido (CENAPRED, 2006).

Tabla 18. Valores del Factor P.

TIPO DE OBRA DE CONTROL DE EROSIÓN	FACTOR P
Cuando más del 90 % de las laderas de la cuenca tienen terrazas	0.10
El área de las laderas que tiene terrazas está entre 61 % y 90 %	0.20
El área de las laderas que tiene terrazas está entre 41 % y 60 %	0.30
El área de las laderas que tiene terrazas está entre 21 % y 40 %	0.40
El área de las laderas que tiene terrazas está entre 6 % y 20 %	0.50
Reforestación más del 90 % del área de la cuenca	0.20
50 % < reforestación < 90 %	0.20
30 % < reforestación < 49 %	0.30
5 % < reforestación < 29 %	0.40
Si existen presas de gaviones en las barrancas de la cuenca	0.50
Si existen desarenadores en las localidades a la salida de la cuenca	0.35
Si no existen obras de control de erosión en toda la cuenca	1.00

Para calcular (*Cs*) se determina primero el valor de (*E*); Sí éste es mayor que 30, entonces (*Cs*) será igual a 0.6; sí (*E*) es menor a 30 se sustituye en la siguiente ecuación.

$$Cs = 0.00063E^2$$

Con los valores obtenidos del gasto líquido (*Qp*) y la concentración de sedimentos (*Cs*) se calcula el gasto total del fluido que escurre sobre el cauce al final de la cuenca. Sustituyendo estos valores en la expresión para obtener (Q_T) resulta:

$$Q_T = \frac{Q_P}{1 - Cs}$$

Donde:

Q_T Gasto total que escurre al final de la cuenca (m^3/s).

Q_P Gasto líquido (m^3/s).

C_S Concentración de sedimentos (adimensional).

Finalmente, el gasto de sólidos se obtendrá con la expresión:

$$Q_s = Q_T - Q_P$$

Donde (Q_S) es el gasto de sólidos, en m^3/s, que representa el volumen de sedimentos por unidad de tiempo que acompaña a una avenida en un río, es decir, que el gasto total es la suma de los gastos líquido y sólido (CENAPRED, 2006).

Determinación del Área Hidráulica Permisible

El área hidráulica permisible es aquella que permite a que el flujo de escurrimiento (QP) transite sobre una sección de arroyo y/o río sin sobrepasar el área de este.

Para calcular esta ase emplea la siguiente expresión:

$$Ah = \frac{Q_T}{V}$$

Donde:

Q_T Gasto total que escurre al final de la cuenca (m^3/s).

A_h Área hidráulica requerida

V Velocidad del flujo (m/s).

La velocidad del flujo se determina de manera directa e indirecta:

- La forma directa se realiza in-situ, midiendo la velocidad del flujo que llevaba en ese momento el caudal del arroyo con la ayuda equipo especial.
- La velocidad indirecta se obtuvo de forma bibliográfica de la cual se tiene la siguiente expresión (CENAPRED, 2004):

$$V = \frac{L}{3600 t_c}$$

Donde:

L Longitud del cauce principal (m).

t_c Tiempo de concentración (24 h).

Determinación del área geométrica

Para determinar el área geométrica en el cauce correspondiente a las subcuencas del área de estudio, se realizaron secciones transversales a lo largo de los ríos o arroyos. Estas se elaboraron en sitios donde se puede tener afectaciones por desbordamiento en el cauce, unión de tributarios al cauce, sitios en donde se estrechan los río o arroyos, donde se encuentre infraestructura, viviendas, servicios, etc. y/o que representen potencialmente la pérdida de vidas o bienes materiales.

Los datos recabados en campo para la realización de la sección transversal de un cauce natural y uno no natural (encausado) se representan en las Figuras 18 y 19.

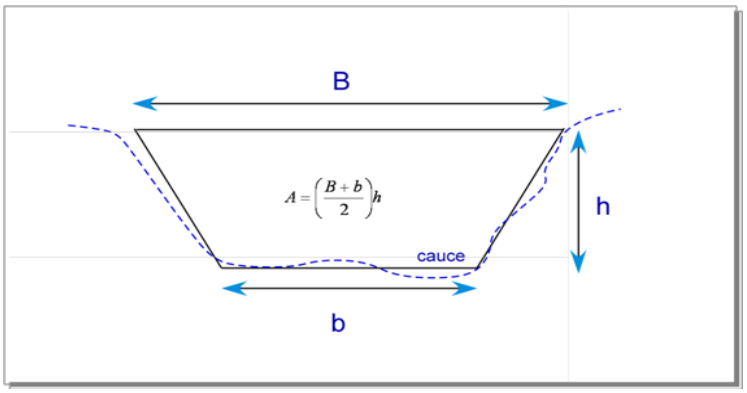


Figura 18. Sección transversal de cauce natural circunscrita en trapecio (CENAPRED, 2004).

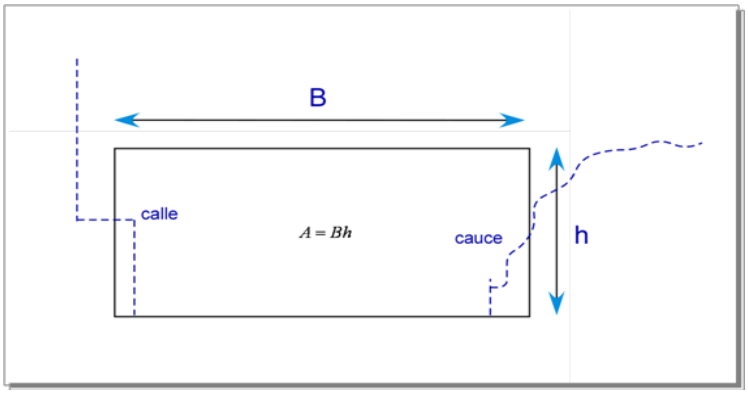


Figura 19. Sección transversal en cauce no natural circunscrita en rectángulo (CENAPRED, 2004).

Es importante mencionar que también se tomaron en cuenta: pendientes de los márgenes, distancias de las laderas, profundidad del cauce, dirección del flujo, dirección de la sección y la distancia de las viviendas al cauce, así como fotografías aguas abajo, arriba y de cada uno de los márgenes, para finalmente determinar el área geométrica de cada sección transversal con ayuda del software CANVAS 11 (Figura 20).

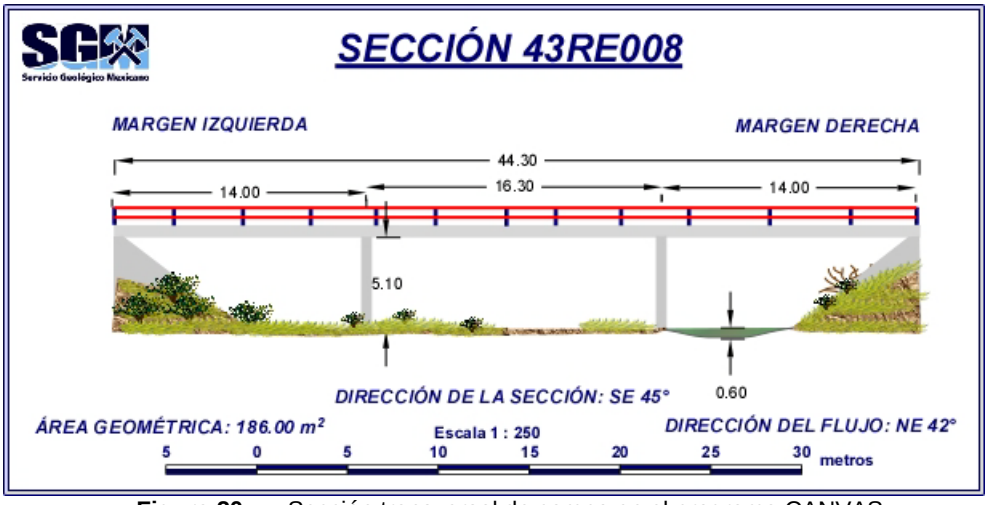


Figura 20. Sección transversal de campo en el programa CANVAS.

Determinación de las zonas inundables

La comparación del área hidráulica (***Ah***) y geométrica (***Ag***) permite conocer si una sección en particular tendrá problemas por desbordamiento.

- Si ***Ag > Ah*** la sección no presenta problemas por desbordamiento ya que existe más área geométrica o espacio para que el flujo de agua pase sin problemas.
- Si ***Ag < Ah*** la sección presenta problemas por desbordamiento lo que indica que el área geométrica no es suficiente para contener el flujo de agua.
- Si ***Ag = Ah*** la sección no presenta problemas por desbordamiento, se encuentra en equilibrio.

Para el caso donde ***Ag < Ah*** y determinar las zonas inundables, es necesario identificar mediante tanteos el tirante del agua, es decir, proponiendo tirantes superiores al que permita el área geométrica y calculando el área de la nueva sección hasta igualar el valor con el área hidráulica requerida.

Además de los criterios antes descritos para la determinación de las zonas inundables, también se utilizaron curvas de nivel, modelos de elevación e imágenes Spot, Quick Bird, Ortofotos y Landsat.

En el caso de canales, debido a que no existe una que ayude a la determinación de zonas inundables, únicamente se emplearon las curvas de nivel, modelos de elevación e imágenes ya antes mencionadas, en lo referente a las fichas de campo, se tomaron en cuenta los mismos parámetros que se utilizaron para escurrimientos (Anexo II).

Para encharcamientos, se levantaron puntos de verificaron en las Cabeceras Municipales, los datos que se tomaron en cuenta fueron: el tipo de inundación y altura de la misma, el cuerpo de agua y la distancia a éste, si es que existe; el tipo de zona, nivel socioeconómico, tipo de asentamiento, peligro y vulnerabilidad. Así como fotografías y un croquis de la zona. Con base en esto, a los modelos de elevación, curvas de nivel e imágenes, además de algunas capas temáticas e información proporcionada por Protección Civil, de Reynosa y Río Bravo, se procedió a determinar las zonas susceptibles a encharcamientos.

VII.1.a.1. Determinación de vulnerabilidad y riesgo

La definición del concepto de vulnerabilidad, nos da la pauta para conocer el valor monetario de las zonas que están expuestas al fenómeno de inundación, y así, clasificar que sectores expuestos presentan mayor o menor susceptibilidad de afectación respecto a sus condiciones, sin embargo, sólo se tomaron en cuenta las condiciones socioeconómicas en base al tipo de vivienda y algunos materiales de construcción. Por tal motivo, esta cuantificación se adecuó en base en la clasificación propuesta por el CENAPRED donde toman en cuenta al menaje y algunos tipos de materiales de construcción que existente en ellas. Como se menciona en la Tabla 19.

Tabla 19. Tipos de vivienda en base a su menaje.

TIPO DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS	VALOR $
I	Corresponde a los hogares más humildes, una vivienda consta de un sólo cuarto multifuncional, construido con material de desecho. Asimismo, el menaje es el mínimo indispensable.	12,500
II	Hogares que pueden ser clasificados como clase baja, donde la vivienda puede ser equiparada como una vivienda de autoconstrucción o viviendas construidas con materiales de la zona, la mayoría de las veces sin elementos estructurales. Con respecto al menaje, la hipótesis es que las diferentes habitaciones cuentan con sus muebles propios y están más o menos definidas.	50,000
III	El tercer tipo de viviendas también puede ser clasificado como clase - baja, similar al tipo II, pero con techos más resistentes, construida la mayoría de las veces sin elementos estructurales. El menaje corresponde al necesario para las diferentes habitaciones, como en el anterior nivel; sin embargo, se consideran de mayor calidad y por lo tanto un mayor costo.	150,500
IV	El cuarto tipo de viviendas se identifica como la típica para la clase media, es decir, que puede ser equiparada con una vivienda de interés social, construida la mayoría de las veces con elementos estructurales. El menaje que se ha seleccionado corresponde con el de una casa típica de una familia de profesionistas que ejercen su carrera y viven sin complicaciones económicas.	300,000
V	Finalmente, el último sector de viviendas, corresponde al tipo residencial, construida con acabados y elementos decorativos que incrementan sustancialmente su valor. El menaje está formado por artículos de buena calidad y con muchos elementos de confort.	450,000

Fuente: *"Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligro y riesgo", CENAPRED. 2005.*

En base a lo anterior, se elaboró una tabla de la tipología de vivienda adecuada a la información con la que se cuenta (Tabla 20).

Tabla 20. Tipos de vivienda en base a su menaje y tipos de material (INEGI. 2005).

TIPO DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS	VALOR $
I	Corresponde a hogares que cuentan con un cuarto, piso de tierra, sin servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica) y sin computadora.	12,500
II	Corresponde a hogares que cuentan de 2 a 3 cuartos, piso de cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión y sin computadora.	150,500
III	Corresponde a hogares que cuentan con 4 cuartos, piso de cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión, con lavadora y con computadora.	300,000
IV	Corresponde a hogares que cuentan más de 5 cuartos, piso de madera y cemento, con servicios (agua potable, drenaje y energía eléctrica), con refrigerador, con televisión, con lavadora y con computadora.	450,000

Para la evaluación del parámetro de riesgo se combinaron los elementos de peligro, vulnerabilidad y bienes expuestos, ya que la definición de este precepto se puede señalar como la correlación entre la intensidad de una "amenaza natural" (peligro), la susceptibilidad de los sistemas expuestos a ser dañados por el efecto de un fenómeno perturbador (vulnerabilidad) y el valor de los bienes expuestos de dicha población que recibe el impacto. De donde dicha correlación muestra los diferentes valores de riesgo que se obtienen al combinar estos parámetros (Tabla 21).

Tabla 21. Matriz de Riesgo

Peligro muy alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro / Vulnerabilidad	**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**	**Vulnerabilidad muy alta**
	Vivienda Tipo IV	**Vivienda Tipo III**	**Vivienda Tipo II**	**Vivienda Tipo I**

Fuente: DINAPRE, *Sistema Nacional de Defensa Civil, Perú, 2006*

Para calcular el nivel de riesgo, en las zonas identificadas por afectación, se asignaron variables a cada uno de los elementos para el riesgo:

Peligro = 1; se asignó este valor debido a que la zonificación representa el peligro alto.
Vulnerabilidad = probabilidad de daño del (80% - 20%).
Valor = Costo de la vivienda de acuerdo a su tipología ($12,500 - $450,000).

Al combinar estas variables en la Tabla 21, nos resultan niveles de riesgo de valor medio, alto y muy alto. Por ejemplo:

Vivienda tipo I

R = PVC
R = (1) (0.8) ($12,500x8)
R = $80,000

VII.1.b. Clima

Con la finalidad de conocer las condiciones climatológicas de la zona de estudio, fueron procesados y analizados datos de tres estaciones climatológicas de Río Bravo y seis de Reynosa, además de realizarse una interpolación con los datos de las estaciones cercanas tal es el caso las estaciones ubicadas en Gustavo Díaz Ordaz, Valle Hermoso, Méndez y San Fernando. Estos datos fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, dichas estaciones presentan ausencia de datos para varios años, por lo cual únicamente se consideró un período de análisis de 28 años (1979-2007), el cual representa el intervalo con mayor número de datos, mismos que se utilizaron para el análisis y la obtención de valores de precipitación, tormenta eléctrica, granizo, y temperaturas máximas, mínimas y medias.

En lo que corresponde a precipitación, se utilizaron los valores máximos en 24 horas, para tormenta eléctrica se calculó el promedio anual de días con el fenómeno, mientras que para granizo se sumaron los días totales con el evento para cada una de las estaciones presentes en los Municipios.

En el caso de las temperaturas se utilizaron los valores extremos tanto de temperaturas máximas y mínimas, es importante mencionar que para la obtención de la temperatura media se utilizaron los valores de las temperaturas mínimas y máximas de cada una de las estaciones procesadas.

Las Trayectorias de Ciclones Tropicales que han afectado tanto a Reynosa como a Río Bravo, se obtuvieron de la base de datos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). Con base a esta información se determinó el comportamiento histórico, período de ocurrencia, así como los ciclones que han sido de mayor afectación.

Para la depuración y procesamiento de la base de datos se utilizó el programa Excel 2007 y con los software Arcmap 9.2 y Surfer 8.0 se obtuvieron los mapas para cada una de las variables antes mencionadas

Se recomienda al lector consultar el Anexo I, en el cual se presenta una base de datos depurada donde se involucran valores procesados de las estaciones climatológicas, mismos que se utilizaron para generar los diferentes mapas que se presentan en el apartado correspondiente a climatología.

VII.1.c. Erosión

En referencia a la erosión, a la fecha no existe una metodología abalada por la autoridad correspondiente, es decir, por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, por lo cual la metodología aquí empleada y que a continuación se describe fue desarrollada por el Servicio Geológico Mexicano (2009).

En primera instancia se llevó a cabo la integración y análisis de información bibliográfica, y la generada en campo. Posteriormente dicha información se conjunta e integra en un Sistema de Información Geográfica, a partir del cual se generan mapas con distintas regionalizaciones en función de los tipos de erosión definidos.

Para la realización de los trabajos de campo se utilizaron cartas topográficas 1:50,000, donde se marcaron diferentes puntos de verificación. En estos puntos se tomaron en cuenta las características del relieve del terreno, asentamientos humanos, zonas agrícolas, zonas sin población, tipo de vegetación, características del suelo, entre otros. Con la finalidad de obtener la mayor información posible en campo, fueron diseñadas fichas de verificación con la información antes mencionada, ubicando en las cartas topográficas el sitio verificado.

Cabe mencionar que los recorridos de campo se hicieron en función de la fisiografía de la región, factores sociales como el acceso a varias zonas problemáticas, condiciones del terreno y ciertos factores antropogénicos, entre otros, por lo cual es probable que la programación inicial de los recorridos de campo tienda a modificarse en función de las circunstancias citadas.

La ficha de campo se compone por dos tipos de datos, los de localización e identificación de la zona visitada y los datos técnicos asociados al tipo de erosión, además de llevar un registro fotográfico de cada punto.

Datos de localización

- Clave del punto de verificación.
- Coordenadas en el sistema UTM; latitud (X), longitud (Y), altura (Z)
- Clave de la carta topográfica utilizada
- Nombre del Municipio
- Localidad
- Fecha

Datos técnicos.

- Tipo de erosión observado en la zona:

1. **(Eh) Erosión hídrica:** Eh0 nula, Eh1 débil, Eh2 moderada, Eh3 alta
2. **(Ec) Erosión concentrada:** Ec1 cauces y cañadas, Ec2 cárcavas
3. **(Ee) Erosión eólica**: Ee1 reptación, Ee2 deflación
4. **(Em) Erosión marina**: Em1 normal

5. **(Ea) Erosión antropogénica**
   - Ea1 Por asentamientos humanos
   - Ea2 Obras civiles
   - Ea3 Deforestación
   - Ea4 Actividades en dunas y

- Vegetación asociada
- Vegetación afectada
- Cobertura en kilómetros
- Unidad geológica asociada
- Uso de suelo
- Angulo de la pendiente

La información recabada en campo mediante el llenado de fichas es capturada en una base de datos, la cual mediante la manipulación del SIG se transforma en polígonos en función del tipo de erosión que prevalezca, posteriormente se integra con la información cartográfica recopilada y analizada en un principio como edafología, geología, pendientes, vegetación y uso de suelo, entre otros, dando como resultado una clasificación de los diferentes factores, misma que se describe a continuación.

VII.1.c.1. Factor Geología

Considerando las variaciones litológicas de la zona de estudio, en este caso producto de las cartas geológicas y mineras escala1:250,000, elaborada por el Servicio Geológico Mexicano en 2006, se utiliza la clasificación por grado de resistencia a compresión simple propuesta por Bieniawski en 1973, asociándola al desgaste que se produce en las rocas por los agentes erosivos, donde a mayor resistencia a la compresión, menor susceptibilidad a la erosión. Se asigna un valor entre uno a tres, donde uno significa una baja susceptibilidad a la erosión y una alta resistencia a la compresión, dos indica una resistencia media a la erosión, al igual que una baja y alta resistencia a la compresión simple, el valor tres representa una baja resistencia a la compresión y una alta susceptibilidad a la erosión. En la Tabla 22, se muestra una relación entre las diferentes características de roca y el valor asignado.

Tabla 22. Clasificación litológica por resistencia a compresión simple y susceptibilidad a la erosión.

LITOLOGÍA	TIPO DE ROCA	VALOR	LITOLOGÍA	TIPO DE ROCA	VALOR
			Conglomerado Polimíctico	Aluvión	3
Granodiorita-Monzonita	Rocas Intrusivas	1	Litoral		
Gabro-Diabasa			Lutita-Arenisca	Rocas Sedimentarias	
Diorita - Sienita			Lutita - Caliza		
Basalto	Rocas Extrusivas		Aluvión	Aluvión	
Sienita	Rocas Intrusivas		Lutita-Marga	Rocas Sedimentarias	
Gneis	Rocas Metamórficas		Conglomerado Polimíctico-Arenisca		
			Arenisca-Limolita		
Caliza-Lutita	Rocas Sedimentarias	2	Arenisca		
Caliza-Travertino			Arenisca-Yeso		
Caliza-Brecha Oligomíctica			Arenisca-Lutita		
Caliza			Arenisca-Limolita		
Caliza-Dolomía			Lutita		
Caliza - Lutita			Conglomerado Polimíctico	Aluvión	
			Lutita-Arenisca	Rocas Sedimentarias	
			Eólico	Aluvión	
			Arenisca-Conglomerado Polimíctico	Rocas Sedimentarias	
			Lacustre	Aluvión	

VII.1.c.2. Factor Edafología

Tomando como referencia la Guía para la Interpretación Cartografía Edafológica (INEGI, 2008), se elaboró una clasificación de tipos de suelo de acuerdo a la susceptibilidad que presentan a la erosión. Tomando en cuenta la base de datos edafológicos de la zona de estudio, en función del tipo de suelo predominante fueron asignados valores entre uno y tres en función de su grado de erodabilidad, así como de las características propias de cada suelo, resultando un valor uno para erodabilidad baja, dos de grado medio y tres correspondiente a grado alto (Tabla 23).

Tabla 23. Clasificación edafológica con respecto al grado de erodabilidad.

NOMBRE DE SUELO	VALOR		NOMBRE DE SUELO	VALOR		NOMBRE DE SUELO	VALOR
Gleysol	1		Cambisol	2		Litosol	3
Vertisol			Chernozem			Fluvisol	
Xerosol			Rendzina			Luvisol	
Yermosol			Feozem			Regosol	
Solonchak			Castañozem				

VII.1.c.3. Factor Vegetación y Uso de Suelo

Un factor importante para reducir los efectos de la erosión es la eficacia de la cobertura vegetal. En este caso los tipos de vegetación, así como la cobertura de uso de suelo fueron tomados de INEGI (2005), integrándose en áreas con valores asignados entre uno y cinco, donde valores de uno son considerados como zonas no afectadas por la erosión, el valor dos representa una capa de suelo con posibilidades bajas de erosión, tres significa una capa de regular protección, en el caso del valor cuatro corresponde a una mala capa protectora, por último el valor cinco represente a una capa bastante susceptible a la erosión (Tabla 24).

Tabla 24. Clasificación por vegetación y uso de suelo

ENTIDAD	VALOR
Cuerpo de Agua	1
Bosque	2
Selva	2
Pastizal	3
Otros Tipos de Vegetación	3
Área Agrícola	3
Matorral	4
Localidad	4
Área sin Vegetación	5

VII.1.c.4. Factor Pendiente

El grado de inclinación del terreno, es un punto importante con respecto a la pérdida de material edáfico, por lo que se otorga cierta categoría a los grados de la pendiente que presenta la fisiografía de la región de estudio, el valor uno corresponde a un grado nulo de arrastre de material, dos representa un grado bajo, tres significa un grado medio y cuatro es el atributo a un grado alto (Tabla 25). Cabe mencionar que la información de pendientes fue generada durante el desarrollo de este estudio a partir de curvas topográficas de mapas a escala 1:50,000.

Tabla 25. Clasificación del grado de pendiente asociado a la Erosión.

ANGULO DE PENDIENTE	VALOR
0 - 5	1
6 - 15	2
16 - 45	3
46 - 90	4

VII.1.c.5. Zonificación

La regionalización y delimitación de los distintos tipos de erosión cartografiados en campo se traducen en un mapa de tipología de erosión, integrado por distintos polígonos, los cuales son clasificados de acuerdo al tipo o subtipo de erosión asignado en los recorridos de campo. A esta clasificación se les asigna un valor del 1 a 6 para indicar de manera cualitativa el grado de erosión, donde uno representa una escasa o nula erosión, dos atribuye a una erosión mínima o débil, tres equivale a una erosión media, cuatro corresponde a una erosión moderadamente alta, cinco es igual a una erosión alta y seis representa una erosión muy alta (Tabla 26).

Tabla 26. Clasificación de los tipos de erosión de acuerdo a su grado erosivo.

CLAVE	TIPOLOGÍA DE POLIGONOS	GRADO DE EROSIÓN	VALOR
Eh0	Hídrica Nula	Nula	1
Eh1	Hídrica Débil	Baja	2
Eh2	Hídrica Moderada	Media	3
Ea1, Ea2	Antropogénica		
Ec1	Concentrada, Cauces y Cañadas	Moderadamente Alta	4
Em1, Em-Ee	Marina Eólica	Alta	5
Eh3	Hídrica Alta	Muy Alta	6

Finalmente la suma de los valores interrelacionados de cada factor se agrupan en cuatro rangos, el primero, representa los valores comprendidos entre 5-8 y representa el peligro bajo; el segundo, involucra las sumatorias que van de 9-13 y corresponden al peligro medio; el tercero, constituye por valores comprendidos del 14-18 representando así el peligro alto y finalmente; el cuarto se compone por datos que van del 19-21 y se asocian al peligro muy alto (Tabla 27). De acuerdo a estos 4 rangos se genera el panorama de susceptibilidad a la erosión, conjugando así, las características de cada lugar y lo cartografiado en los recorridos de campo con ayuda del programa Arcmap versión 9.2.

Tabla 27. Clasificación del tipo de peligro por erosión.

PELIGRO POR EROSIÓN	RANGOS	VALORES
Nulo	1	5- 8
Bajo	2	9-13
Medio	3	14-18
Alto	4	19-21

VII.2. Inundación

VII.2.a. Antecedentes Históricos

La inundación es considerada como uno de los desastres naturales más devastadores, debido a la extensión de la afectación. Este evento climático, se manifiesta cada vez más frecuentemente, la acción del ser humano ha causado modificaciones en los ecosistemas como son la erosión, degradación de suelos, deforestación, alteraciones en la red de drenaje, así como el mal estado de los drenes en distritos de riego lo cual impide la rápida evacuación de las aguas pluviales etc., esto, aunado a los cambios climáticos, originan una mayor frecuencia de huracanes con lluvias de mayor intensidad, que han dejado inundaciones graves y en algunos lugares, esto se convierte en un panorama que se presentan año tras año, lo que genera un problema severo para la población que habita éstas zonas.

A nivel Estatal, en las ciudades de **Reynosa y Río Bravo,** se tienen identificadas zonas urbanas con mayor susceptibilidad a este tipo de eventos, lo anterior, en relación a lo publicado por CENAPRED en su informe técnico del año 2001, denominado *"La infraestructura urbana y la disponibilidad de Agua"* (CENAPRED, 2001).

Dentro de ésta zona se tienen registros de algunas inundaciones principalmente debidas al desbordamiento de canales y por encharcamientos, un ejemplo de este tipo de inundaciones son las registradas en Septiembre de 2006 producto del paso del huracán Lane, el cual afectó tanto a Río Bravo como a Reynosa, en esta última dejo alrededor de 60 mil personas afectadas, 17 escuelas cerradas y algunos muertos principalmente por el desbordamiento de canales, las colonias más afectadas fueron La Amistad y Juárez. El huracán Dolly en Julio de 2008 también provocó severas inundaciones lo que originó que en algunas viviendas los niveles del agua llegaran hasta un metro, tal fue el caso de la colonia Paseo de las Flores en Reynosa, otro ejemplo que se puede citar son las colonias Casa Bella y Bella Vista que generalmente sufren inundaciones por anegamiento de hasta 60 cm como consecuencia del mal funcionamiento de la red de drenaje.

VII.2.b. Regiones Hidrológicas

Los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se encuentran dentro de la Región Hidrológica, Bravo-Conchos (RH-24) y la San Fernando-Soto La Marina (RH-25), estas se describirán a continuación.

VII.2.b.1. Región Hidrológica "Bravo-Conchos"

Se ubica en toda parte norte del Estado de Tamaulipas, hasta los límites con la Laguna Madre, cubre el 18.49% de la superficie Estatal, lo que equivale a 14,441.33 Km^2, esta región hidrológica es importante ya que cuenta con un considerable caudal de las aguas del Río Bravo y abarca los Municipios Nuevo Laredo, Valle Hermoso y gran parte de Matamoros, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, así como **Reynosa y Río Bravo,** dentro de esta región hidrológica en el área de estudio se sitúan una cuencas, dos subcuencas y 20 microcuencas (Tabla 28).

Tabla 28. Cuencas, subcuencas y microcuencas de la Región Hidrográfica Bravo-Conchos.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
Río Bravo - Matamoros - Reynosa	Río Bravo - Reynosa	María Virginia - Galeana Dos
		La Diez - El Nogalar
		Omar Sainz - El Chapote
		San Lorenzo - Arroyo Del Tejón
		Guadalupe
		Margarita - El Retamal
		San Rafael - Rancho Viejo
		El Zapoteco - Santa Isabel
		Los Cavazos - El No Que No
	Río Bravo - Anzaldúas	Los Cavazos - El No Que No
		La Diez - El Nogalar
		Omar Sainz - El Chapote
		El Zapoteco - Santa Isabel

VII.2.b.2. Región Hidrológica "San Fernando-Soto La Marina"

Esta región se ubica en la porción centro y parte del sur de la entidad, es la de mayor extensión ya que cuenta con 43,318.70 Km^2 lo que equivale a un 55.31% de la superficie total del Estado, abarca los Municipios Méndez, San Fernando, Cruillas, Burgos, San Carlos, San Nicolás, Mainero, Villagrán, Jiménez, Abasolo, Soto la Marina, Hidalgo, Padilla, Güémez, Aldama y parte de **Reynosa, Río Bravo**, Matamoros, Ciudad Victoria, Casas, Altamira y una pequeña porción de Tampico, Ciudad Madero, Llera y González y para Reynosa y Río Bravo se subdivide en una cuenca, una subcuenca y dos microcuencas (Tabla 29). Con excepción del Río Bravo, a esta región corresponden todos los escurrimientos que desembocan en el Golfo de México.

Tabla 29. Región Hidrográfica San Fernando-Soto La Marina: Cuenca, Subcuenca y Microcuenca.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
Río San Fernando	Laguna Guadalupe	Guadalupe
		San Lorenzo - Arroyo Del Tejón

Para estas dos regiones, dentro de los Municipios de Reynosa y Río Bravo el único río de importancia es el Río Bravo, el cual sirve de línea divisoria entre México y los Estados Unidos de América, este cuenta con una longitud aproximada de 738.18 Km dentro del Estado de Tamaulipas, ya que este nace en el Estado de Colorado, EE.UU. donde es llamado Río Grande y tiene una longitud total de 3,034 Km, desemboca en el Golfo de México, este representa una fuente importante de abastecimiento en estos Municipios (Fotografía 6), cabe mencionar que esta área en su mayoría está cubierta de canales, entre los más importantes se tienen El Anzaldúas (Fotografía 7), el Guillermo Rodhe (Fotografía 8), Ángeles y Buenavista, entre otros.

Fotografía 6. Río Bravo.

Fotografía 7. Canal Anzaldúas.

Fotografía 8. Canal Guillermo Rhode.

VII.2.c. Desbordamiento de Cauces

Como resultado de la evaluación de peligros por desbordamiento de escurrimientos realizada en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, según la metodología establecida por el CENAPRED y la zonificación realizada bajo los criterios ya descritos en el Capítulo VII, se obtuvo que las zonas susceptibles a ser afectadas por este fenómeno se presentan tanto en localidades rurales, zonas urbanas y vías de comunicación, lo cual se puede apreciar en la Figura 21, donde se realizó la zonificación.

VII.2.c.1. Peligro

Para Reynosa y Río Bravo, las inundaciones por desbordamientos de cauces podrían afectar a tres localidades, dentro de las cuales se localizan cuatro viviendas con 14 habitantes, lo que causaría pérdidas económicas equivalentes a $ 46,250.00 (Tabla 30), cabe mencionar que el causante de este desbordamiento sería el Río Bravo.

Tabla 30. Probables afectaciones por desbordamiento de cauces en localidades.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	TOTAL DE LOCALIDADES	TOTAL DE VIVIENDAS	POBLACIÓN TOTAL	COSTO TOTAL ($)
Reynosa	Río Bravo	3	4	14	46,250.00

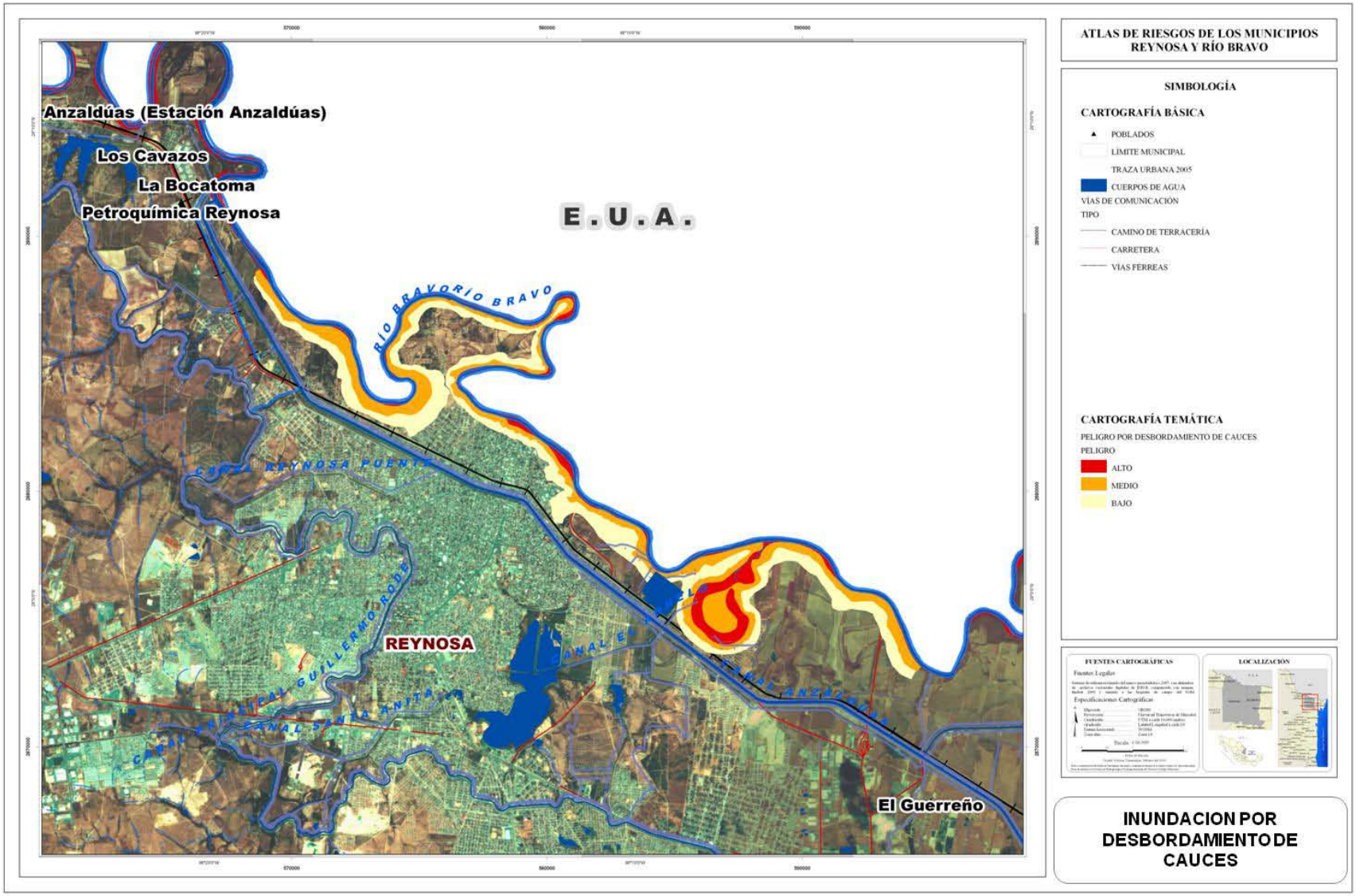


Figura 21. Zonificación de peligro por desbordamiento de cauces, Municipio: Reynosa.

En la Tabla 31, se observa que las tres localidades posibles de ser afectadas, se localizan en el Municipio de Reynosa, quedando dos de ellas dentro de la zona de peligro alto.

Tabla 31. Probables localidades afectadas por desbordamiento de cauces.

MUNICIPIOS	PELIGRO	LOCALIDADES	TOTAL DE VIVIENDAS	POBLACIÓN TOTAL	COSTO TOTAL ($)
Reynosa	Alto	CNA (Las Compuertas)	1	2	12,500.00
	Medio	Cuarto Milpas	1	6	8,750.00
	Alto	San José	2	6	25,000.00

Con lo que respecta a zonas urbanas, este evento afectaría principalmente al Municipio de Reynosa, dentro de un área equivalente a los 6,516 Km^2, que cuenta con un total de 20 colonias, 1,678 viviendas y 6,413 habitantes, lo que representa un costo total expuesto de $188´443,200.00. En el caso de Río Bravo se tienen sólo dos colonias afectadas por este evento, sin embargo no se tienen datos de número de viviendas, ni costos (Tabla 32).

Tabla 32. Afectaciones en zonas urbanas por desbordamiento de cauces.

MUNICIPIO	PELIGRO	TOTAL DE COLONIAS	TOTAL DE VIVIENDAS	TOTAL DE POBLACIÓN	COSTO TOTAL ($)	ÁREA TOTAL (Km^2)
Reynosa	Alto	6	35	153	5,083,500.00	0.69
	Medio	14	347	1,305	58,267,300.00	2.44
	Bajo	18	1,296	4,955	125,092,400.00	3.39
Río Bravo	Alto	2	0	3	0.00	0.09
TOTALES		**40**	**1,678**	**6,416**	**188,443,200.00**	**6.60**

*El total de colonias de la Tabla varía con respecto al total dado en el texto, esto debido a que al momento de realizar la clasificación por niveles de peligro algunas colonias tienen diferentes niveles de peligro. El dato total correcto es de 22 colonias potencialmente afectables y no 40.

En la Tabla 33 se muestra las colonias susceptibles de ser afectadas en los Municipios, así como el número de viviendas, habitantes y los daños a distintas edificaciones como son escuelas, hospitales, iglesias, entre otras. El Municipio más afectado por el desbordamiento del Río, sería Reynosa, con 19 colonias; siendo las más afectadas, Ampliación Aquiles Serdán y la Zona Centro, en cuanto a edificaciones las más afectadas podrían ser también, la Zona Centro, Del Prado y Aquiles Serdán.

Para el caso de Río Bravo se tienen las colonias Ampliación, El Rastro y 18 de Marzo, sin embargo, no se cuenta con datos de vivienda.

En vías de comunicación, en caso de un desbordamiento se podrían dañar un total de 20.68 Km, en la Tabla 34, se muestran los diferentes tipos de vías de comunicación potencialmente afectables, en los Municipios de Reynosa principalmente y Río Bravo, con base en esto se tiene que el costo total para vías de comunicación sería de $330,727.14, esto sólo por conceptos de limpieza (costos tomados de Manual estadístico del sector del transporte 2007, SCT – IMT, 2007).

Tabla 33. Posibles colonias y edificaciones afectadas por desbordamiento de cauces.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	COLONIAS	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL DE VIVIENDAS	EDIFICACIONES
Reynosa	Río Bravo	Ampliación Carmen Serdán	64	14	
		Col. 16 de Septiembre	106	14	
		Col. Álvaro Obregón	154	36	
		Col. Ampliación Aquiles Serdán	2,118	524	5 Iglesias
		Col. Ampl. Carmen Serdán	303	68	
		Col. Aquiles Serdán	11	3	1 Centro Deportivo, 2 Escuelas
		Col. Bernabé Sosa (Ejido Los Longoria)	114	25	
		Col. Carmen Serdán	182	44	
		Col. Chapultepec	478	128	
		Col. Del Prado	133	43	1 Iglesia, 1 Escuela, 1 Hospital
		Col. Medardo González	228	58	
		Col. Prado Sur	38	11	
		Col. Ramos	1	1	
		Ejido Los Longoria	24	5	1 Escuela
		Fraccionamiento Del Río	134	36	1 Escuela
		Fraccionamiento Villas del Prado	26	9	
		Plaza Río Grande	248	73	
		Zona Centro	1,156	352	4 Escuelas, 1 Hospital, 3 Iglesias, 1 Plaza
		Sin Nombre	167	49	
		Vacías	728	185	
Río Bravo		Col. 18 de Marzo	S/D	3	
		Col. Ampliación El Rastro	S/D	S/D	

S/D: Sin dato

Tabla 34. Afectaciones potenciales a vías de comunicación por desbordamiento de cauces.

MUNICIPIO	NOMBRE DEL RÍO	PELIGRO	TIPO	LONGITUD TOTAL (Km)	COSTO TOTAL ($)
Reynosa	Río Bravo	Medio	Calle de Primer Orden	0.14	4,159.20
		Bajo		0.19	3,225.52
		Medio	Calle de Segundo Orden	0.98	29,114.54
		Bajo		0.93	15,788.07
		Medio	Calle de Tercer Orden	2.51	74,568.83
		Bajo		10.09	171,291.86
		Alto	Camino de Terracería	0.05	22.55
		Medio		0.13	41.04
		Bajo		0.93	167.77
		Alto	Carretera Estatal	0.20	1,068.80
		Medio		0.20	748.16
		Bajo		0.46	983.30
		Alto	Carretera Pavimentada	0.88	9,772.12
		Medio		1.86	17,958.49
		Bajo		0.23	1,268.96
		Alto	Vías Férreas	0.04	0.00
		Bajo		0.72	0.00
Río Bravo		Alto	Carretera Estatal	0.10	534.40
			Camino de Terracería	0.03	13.53
TOTAL				**20.67**	**330,727.14**

VII.2.c.2. Vulnerabilidad

Una vez delimitadas las zonas de peligro por desbordamiento de cauces, se realizó un análisis de las mismas, con el fin de calcular la vulnerabilidad según el tipo de viviendas y el nivel de peligro al cual se encuentran expuestas. Al costo total de las viviendas se les aplicó un índice de vulnerabilidad (Ver Capítulo IV.2), de lo cual se desprende el costo de las pérdidas totales en caso de inundación por desbordamiento.

En la Tabla 35, se muestran las afectaciones que hay en localidades con su tipo de vivienda y el costo total por daño, así como el cuerpo de agua por el cual serían afectadas dichas localidades.

Tabla 35. Tipo de vivienda y costos totales por daño, en el Municipío de Reynosa.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	LOCALIDADES	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO TOTAL ($)
			TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	Río Bravo	CNA (Las Compuertas)	1				12,500.00
		Cuatro Milpas	1				8,750.00
		San José	2				25,000.00
TOTAL			**3**				**46,250.00**

En la Tabla 36, se tiene que en localidades todas las viviendas son solamente de tipo I, por lo que la vulnerabilidad para las de tipo I es de alta a muy alta, en caso de un desbordamiento.

Tabla 36. Viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO TOTAL ($)
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	Río Bravo	96	507	1,068	7	188,443,200.00

La Tabla 37, muestra cada una de las colonias afectadas en los Municipios, es importante mencionar que el tipo de viviendas presente es en su mayoría son III, sin embargo en algunas colonias como la Ampliación Aquiles Serdán, Álvaro Obregón, Carmen Serdán y Zona Centro se presentan viviendas de tipo I y principalmente II lo que indica que la vulnerabilidad para estas puede variar desde alta hasta muy alta dependiendo del tipo de peligro donde se ubique.

Tabla 37. Distribución de viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	COLONIAS	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO TOTAL ($)
			TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	Río Bravo	Ampliación Carmen Serdán	14				156,250.00
		Col. 16 de Septiembre	7	6	1		576,350.00
		Col. Álvaro Obregón		36			4,424,700.00
		Col. Ampliación Aquiles Serdán	47	405	72		36,326,200.00
		Col. Ampliación Carmen Serdán			68		10,230,000.00
		Col. Aquiles Serdán			3		360,000.00
		Col. Bernabé Sosa (Ejido Los Longoria)	5		20		4,408,750.00
		Col. Carmen Serdán			44		5,280,000.00
		Col. Chapultepec			128		15,990,000.00
		Col. Del Prado			37	6	6,240,000.00
		Col. Medardo González		5	53		8,191,000.00
		Col. Prado Sur			10	1	1,380,000.00
		Col. Ramos		1			60,200.00
		Ejido Los Longoria		5			526,750.00
		Fraccionamiento Del Río			36		4,410,000.00
		Fraccionamiento Villas del Prado			9		1,080,000.00
		Plaza Río Grande			73		11,550,000.00
		Zona Centro	2	24	326		49,485,400.00
		Sin Nombre	19	12	18		3,785,000.00
		Vacías	2	13	170		23,982,600.00
Río Bravo		Col. Ampliación El Rastro					
		Col. 18 de Marzo					

VII.2.c.3. Riesgo

De acuerdo a la matriz utilizada para determinar el nivel de riesgo de las viviendas en localidades (Capítulo IV.2), se obtuvo la distribución por tipo de vivienda y habitantes afectados que se muestra en la Tabla 38, de esto podemos destacar que las localidades CNA (Las Compuertas) y San José son las que se encuentran en mayor riesgo, mientras Cuatro Milpas, a pesar del tipo I debido a que se encuentra en una zona de peligro medio, el riesgo es alto (Figura 22).

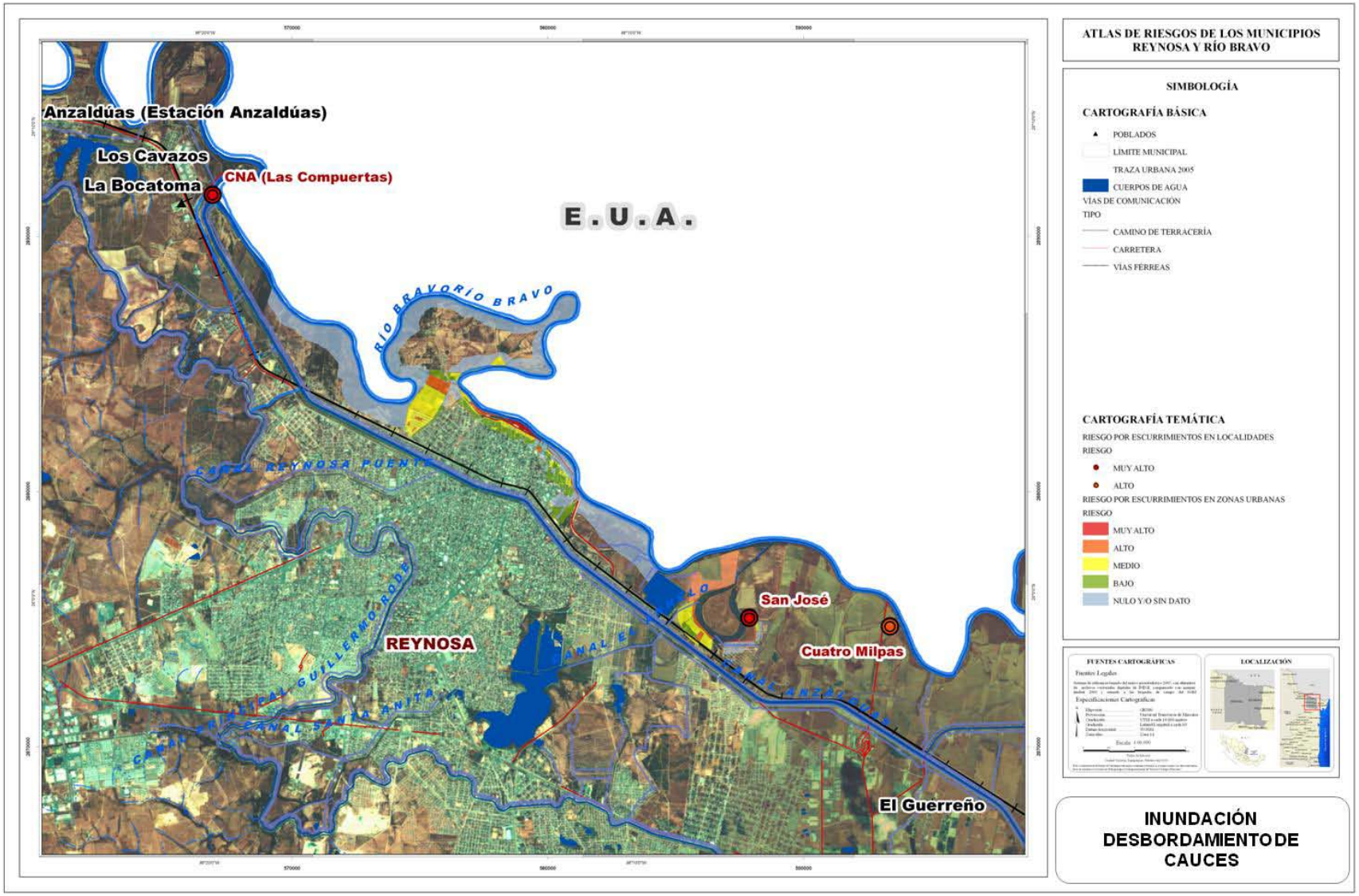


Figura 22. Zonas de riesgo por desbordamiento de cauces en localidades y zona urbana de Reynosa y Río Bravo.

Tabla 38. Riesgo en localidades del Municipio de Reynosa.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	LOCALIDADES	RIESGO
Reynosa	Río Bravo	CNA (Las Compuertas)	Muy Alto
		Cuatro Milpas	Alto
		San José	Muy Alto

En lo que respecta a riesgo en zonas urbanas, en la Tabla 39, se muestran el número colonias, con el número de viviendas y población afectadas y el riesgo.

Tabla 39. Riesgo en zonas urbanas.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	LOCALIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS	POLACIÓN TOTAL	RIESGO
Reynosa	Río Bravo	Ciudad Reynosa	10	43	Muy Alto
			103	420	Alto
			723	2,803	Medio
			842	3,054	Bajo
Río Bravo		Nuevo Progreso	0	3	Nulo y/o Sin Dato

Las colonias que se ubican en zonas de mayor riesgo son Carmen Serdán, 16 de Septiembre, Ampliación Aquiles Serdán y Zona Centro, ya que como se mencionó en el apartado anterior estas presentan viviendas con un grado de vulnerabilidad de alto a muy alto, como resultado de la tipología de las casas I y II (Tabla 40).

Tabla 40. Distribución de viviendas y tipo de riesgo en zonas urbanas.

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	COLONIAS	TOTAL DE VIVIENDAS	POBLACIÓN TOTAL	RIESGO
Reynosa	Río Bravo	Ampliación Carmen Serdán	14	64	Muy Alto/Alto
		Col. 16 de Septiembre	14	61	Muy Alto/Alto/Medio/Bajo
		Col. Álvaro Obregón	36	154	Alto/Medio
		Col. Ampliación Aquiles Serdán	524	2,118	Alto/Medio/Bajo
		Col. Ampliación Carmen Serdán	68	303	Medio/Bajo
		Col. Aquiles Serdán	3	11	Bajo
		Col. Bernabé Sosa (Ejido Los Longoria)	25	107	Alto/Medio/Bajo
		Col. Carmen Serdán	44	182	Bajo
		Col. Chapultepec	128	478	Medio/Bajo
		Col. Del Prado	43	133	Medio/Bajo
		Col. Medardo González	58	219	Medio/Bajo
		Col. Prado Sur	11	37	Bajo
		Col. Ramos	1	1	Medio
		Ejido Los Longoria	5	24	Alto/Medio
		Fraccionamiento Del Río	36	125	Medio/Bajo
		Fraccionamiento Villas del Prado	9	26	Bajo
		Plaza Río Grande	73	248	Medio/Bajo
		Sin Nombre	49	167	Alto/Medio/Bajo
		Zona Centro	352	1,137	Alto/Medio/Bajo
		Vacías	185	725	Alto/Medio/Bajo
Río Bravo		Col. Ampliación El Rastro	0	0	Nulo y/o Sin Dato
		Col. 18 de Marzo	0	3	Nulo y/o Sin Dato

VII.2.d. Encharcamiento

El tipo de inundación denominado “encharcamiento” se hace presente en las zonas urbanas donde la ineficiencia por fallo y/o inexistencia de sistema de alcantarillado o de drenaje pluvial, provoca que se incremente el nivel del agua producto de la intensa precipitación del lugar. Del mismo modo, se produce como consecuencia de la precipitación, debido a que el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse por un período de tiempo (García, 2008).

En el presente estudio se identificaron y cartografiaron los sectores más susceptibles presentar problemas de encharcamiento en los Municipios de Reynosa y Río Bravo. Con base al trabajo de campo y la zonificación cartografiada por las Unidades Municipales de Protección Civil, se realizó rezonificación de peligro, vulnerabilidad y riesgo.

La zonificación elaborada para el caso de encharcamientos corresponde sólo a peligro alto, lo anterior debido a que no se cuenta con los niveles de agua presentes en los sitios, los cuales son necesarios para generar una zonificación a mayor detalle que involucre una tasa menor de peligro, es decir, medio y bajo.

VII.2.d.1. Peligro

En los Municipios de estudio se identificó una afectación a 3 ciudades donde dos corresponden a la Cabecera Municipal de Reynosa y una a la ciudad Río Bravo, estas colonias abarcan un área vulnerable de 128.95 Km^2. Las viviendas y habitantes afectados se mencionan en la Tabla 40.

De la Tabla 41, se tiene una afectación a 2,126 colonias con 35,940 viviendas donde se alojan 147,220 habitantes correspondientes a las zonas urbanas de Reynosa, Río Bravo y Nuevo Progreso. En el Municipio de Reynosa, son afectadas 61 colonias con un total de 33,994 viviendas con una población de 138,865 habitantes; 21 colonias son las más afectadas donde en cada una de ellas existe una afectación a más de 500 casas y más de 1,800 habitantes. Respecto al Municipio de Río Bravo son afectadas 1,946 viviendas con 8,355 habitantes; donde se detectaron 8 colonias que son las más afectadas porque en cada una presenta más de 100 viviendas a ser dañadas (Tabla 42).

En la Figura 23 se ilustraran las zonas identificadas con la problemática de encharcamiento. Donde las colonias afectadas se localizan a las orillas de las zonas urbanas.

Tabla 41. Colonias afectadas por encharcamientos Municipio de Reynosa.

MUNICIPIO	CIUDAD	NO DE COLONIAS	NOMBRE DE COLONIA	VIVIENDAS AFECTADAS	POBLACIÓN AFECTADA
Reynosa	Reynosa	1	16 de Septiembre	286	1,248
		2	Ampliación 16 de Septiembre	S/D	S/D
		3	Ampliación Carmen Serdán	68	303
		4	Ampliación Delicias	254	1,107
		5	Ampliación Lázaro Cárdenas	29	149
		6	Ampliación Praderas del Oriente	61	240
		7	Anhelo	92	383
		8	Azteca	116	527
		9	Burócratas	261	1,091
		10	Carmen Serdán	131	558
		11	Constitución	55	244

Continuación Tabla 41.

MUNICIPIO	CIUDAD	NO. DE COLONIAS	NOMBRE DE COLONIA	VIVIENDAS AFECTADAS	POBLACIÓN AFECTADA
Reynosa	Reynosa	12	Delicias	569	2,157
		13	El Olmo	420	1,672
		14	Ernesto Z. Ponce de León	582	2,482
		15	Esperanza	864	3,681
		16	Generación 2000	17	87
		17	Granjas Económicas del Norte	3	7
		18	Independencia	1,593	7,107
		19	Industrial	152	531
		20	Industrial I	18	82
		21	Integración familiar	S/D	11
		22	Jacinto López I	229	986
		23	Juan Escutia	291	1,326
		24	La Escondida	45	212
		25	Las Torres	226	990
		26	Lázaro Cárdenas	465	1,964
		27	Leyes de Reforma	249	1,066
		28	Lucio Blanco	941	4,108
		29	Luis Donaldo Colosio	854	3,584
		30	Manuel Tarrega	155	600
		31	Marte R. Gómez	543	2,346
		32	Nuevo Amanecer	596	2,379
		33	Paraíso	S/D	S/D
		34	Pedro J. Méndez	2,148	8,794
		35	Petrolera	7	30
		36	Rancho Grande	344	1,286
		37	Rancho Grande Mod. 2000	174	729
		38	Renacimiento	119	471
		39	Revolución Verde	118	481
		40	Riberas de Rancho Grande	1,084	4,668
		41	Roma	96	425
		42	Satélite	872	3,738
		43	Satélite II	579	2,489

Continuación Tabla 41.

MUNICIPIO	CIUDAD	NO. DE COLONIAS	NOMBRE DE COLONIA	VIVIENDAS AFECTADAS	POBLACIÓN AFECTADA
Reynosa	Reynosa	44	Solidaridad	492	1,908
		45	Vicente Guerrero	351	1,287
		46	Conjunto Habitacional Fundadores	139	539
		47	Conjunto Habitacional La Laguna	258	957
		48	Fraccionamiento Ampliación Villas de la Joya	907	3,719
		49	Fraccionamiento Campestre	541	1,912
		50	Fraccionamiento Condado del Norte	799	3,183
		51	Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias	132	545
		52	Fraccionamiento La Joya	1,871	7,153
		53	Fraccionamiento Leal Puente	43	159
		54	Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur	5,412	22,267
		55	Fraccionamiento Lomas del Villar	247	928
		56	Fraccionamiento. Residencial Campestre	787	3,451
		57	Fraccionamiento Reynosa	2,886	10,629
		58	Fraccionamiento Villas de la Joya	924	3,751
		59	Fraccionamiento Vista Hermosa	0	0
		60	Parque Industrial del Norte	4	9
		61	Sin nombre	2,495	10,129
TOTAL				**33,994**	**138,865**

Tabla 42. Colonias afectadas por encharcamientos Municipio de Río Bravo.

MUNICIPIO	CIUDAD	NO. DE COLONIAS	NOMBRE DE COLONIA	VIVIENDAS AFECTADAS	POBLACIÓN AFECTADA
Río Bravo	Río Bravo	1	América	24	117
		2	Ampliación Paraíso	4	18
		3	Arnulfo Martínez	13	52
		4	Cuauhtémoc	44	178
		5	Del Carmen	225	1,053
		6	Hijos de Ejidatarios	117	513
		7	Integración Familiar	108	460
		8	Las Cumbres	182	857
		9	Las Lomas	102	456
		10	Lázaro Cárdenas	111	458
		11	Manuel Cavazos Lerma	300	1,175
		12	Nuevo Laredo	24	102
		13	Paraíso	13	62
		14	Victoria Cardenista	67	261
		15	Fraccionamiento 78 – 80	47	166
		16	Fraccionamiento La Paz	43	169
		17	Fraccionamiento Popular del Norte	9	58
		18	Fraccionamiento Río Bravo	19	83
		19	Sin nombre	68	292
SUBTOTAL				**1,520**	**6,530**
Río Bravo	Nuevo Progreso	1	18 de Marzo	79	334
		2	Ampliación El Músico	33	142
		3	Ampliación El Rastro	52	206
		4	Ampliación Estero	29	126
		5	El Museo	114	483
		6	Estero	16	73
		7	Mágica	46	196
		8	Magisterial	13	86
		9	Obrera	44	179
SUBTOTAL				**426**	**1,825**
TOTAL				**1,946**	**8,355**

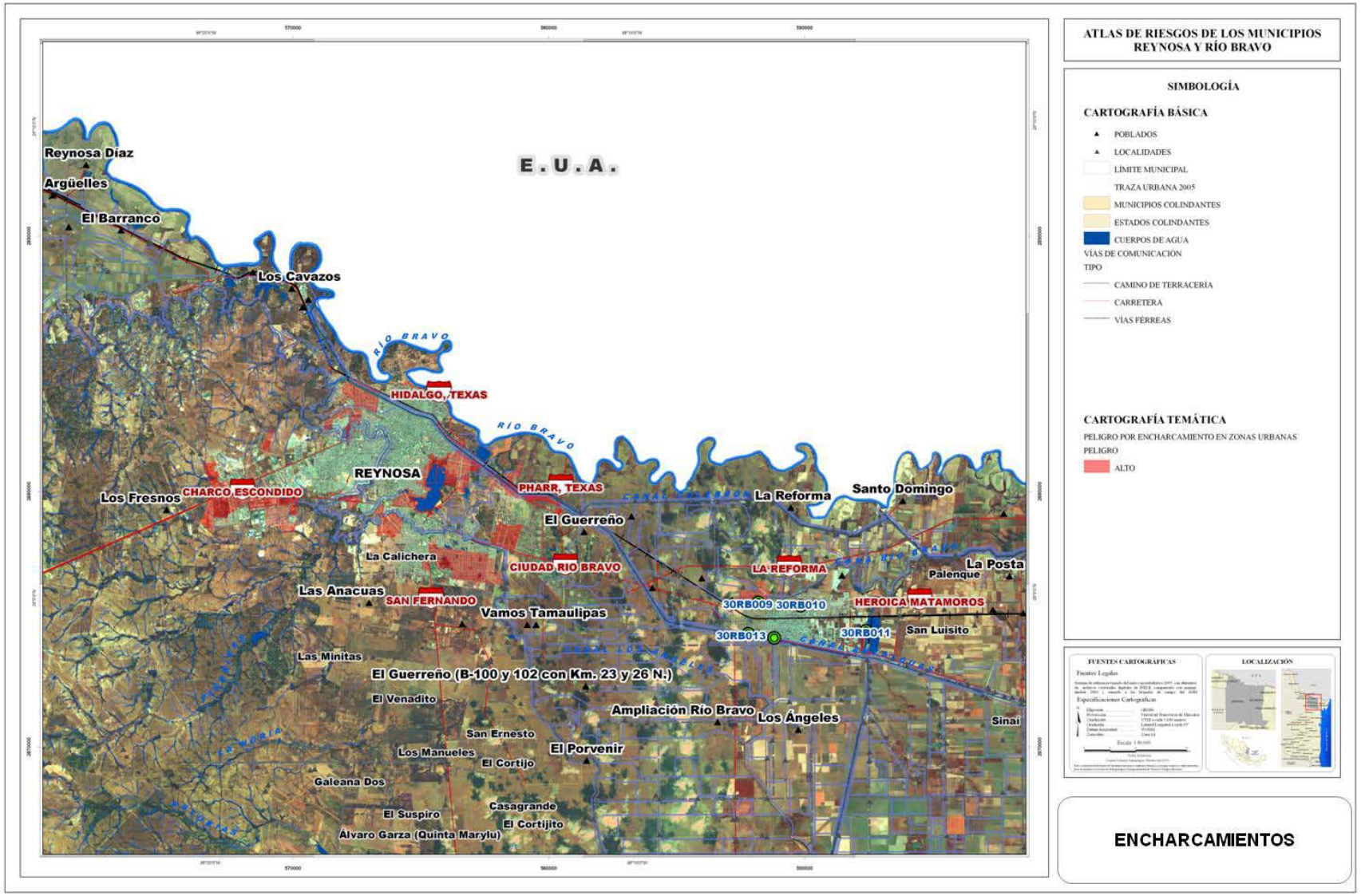


Figura 23. Zonas de peligro por encharcamiento en Reynosa y Río Bravo.

Una de las colonias donde se presenta la problemática de encharcamiento se ubica en la colonia Hijo de Ejidatarios que se localiza al noreste de la ciudad de Río Bravo. Donde esta problemática se presenta debido al mal funcionamiento de la red de drenaje. El nivel socioeconómico del lugar es medio-bajo y, además, es un asentamiento regular (Fotografía 9).

Fotografía 9. Problemática de encharcamiento, colonia Hijos de Ejidatarios en Río Bravo.

Dentro de estas colonias identificadas con la problemática encharcamiento también se localizan edificaciones e infraestructura social y económica que es afectada por este hecho como: gasolineras, escuelas, hoteles, rastro municipal, etc. En la Tabla 43, se enlista este tipo de infraestructura que es afectada, en resumen son 12 gasolineras, cuatro gaseras, dos ductos, una estación de bomberos, tres hospitales, cuatro instalaciones del DIF, cuatro centros deportivos, tres cementerios, una oficina de gobierno, cuatro tiraderos, 11 zonas de esparcimiento, 78 iglesias, 81 escuelas, dos parques industriales y 37 industrias.

De la Tabla anterior, diez colonias de la Cabecera Municipal de Reynosa presentan mayor número de edificaciones afectables por este tipo de inundación como son las colonias de Anhelo, Esperanza, Independencia, Luis Donaldo Colosio, Pedro J. Méndez, Rancho Grande, Satélite, Fraccionamiento La Joya, Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur, Fraccionamiento Reynosa y colonias que no presentan nombre.

Para la Cabecera Municipal de Río Bravo se presentan tres colonias con más de cuatro edificaciones afectables por este hecho como son los asentamientos de Cuauhtémoc, Integración Familiar y las colonias que no tienen registro de su nombre.

Tabla 43. Edificaciones afectables por encharcamiento en Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	CIUDAD	NOMBRE DE COLONIA	EDIFICACIONES AFECTADAS
Reynosa	Reynosa	Anhelo	1 iglesia y 3 escuelas
		Burócratas	1 instalación del DIF
		Constitución	1 centro deportivo, 1 iglesia y 1 escuela
		Delicias	1 iglesia
		El Olmo	2 escuelas
		Ernesto Z. Ponce de León	1 iglesia
		Esperanza	5 iglesias y 2 escuelas
		Independencia	12 iglesias
		Industrial	4 escuelas
		Jacinto López I	1 gasolinera
		La Escondida	1 centro deportivo y 1 iglesia
		Lázaro Cárdenas	1 parque y 2 iglesias
		Leyes de Reforma	1 iglesia y 1 escuela
		Lucio Blanco	4 iglesias
		Luis Donaldo Colosio	1 gasolinera, 1 gasera, 1 parque, 3 iglesias y 1 escuela
		Manuel Tarrega	2 escuelas
		Marte R. Gómez	5 escuelas
		Nuevo Amanecer	2 iglesias y 1 escuela
		Pedro J. Méndez	1 ducto, 2 cementerios, 9 iglesias y 6 escuelas
		Petrolera	2 escuelas
		Rancho Grande	1 parque, 2 iglesias y 2 escuelas
		Renacimiento	1 gasolinera y 1 escuela
		Roma	1 gasera y1 iglesia
		Satélite	1 ducto, 10 iglesias y 2 escuelas
		Satélite II	1 Instalación del DIF y 1 parque
		Solidaridad	1 iglesia
		Vicente Guerrero	2 escuelas
		Conj. Hab. Fundadores	2 escuelas
		Conj. Hab. La Laguna	2 escuelas
		Fraccionamiento Campestre	1 hospital, 1 iglesia y 2 escuelas
		Fraccionamiento Condado del Norte	2 gasolineras
		Fraccionamiento La Joya	1 parque, 1 iglesia y 6 escuelas
		Fraccionamiento Leal Puente	1 gasolinera
		Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur	2 gasolineras, 1 hospital, 1 instalación del DIF, 4 parques y 2 escuelas
		Fraccionamiento Lomas del Villar	1 escuela,
		Fraccionamiento Reynosa	1 gasolinera, 1 gasera, 1 hospital, 4 iglesias y 4 escuelas
		Sin nombre	3 gasolineras, 1 gasera, 4 tiraderos, 7 iglesias, 14 escuelas, 2 parques industriales y 37 industrias

Continuación Tabla 43.

MUNICIPIO	CIUDAD	NOMBRE DE COLONIA	EDIFICACIONES AFECTADAS
Río Bravo	Río Bravo	Cuauhtémoc	1 estación de bomberos, 1 oficina de gobierno y 1 escuela
		Del Carmen	3 iglesias
		Integración Familiar	1 instalación del DIF, 1 plaza, 1 iglesia y 3 escuelas
		Las Cumbres	1 iglesia
		Las Lomas	1 centro deportivo, 1 iglesia y 1 escuela
		Lázaro Cárdenas	1 centro deportivo
		Manuel Cavazos Lerma	1 iglesia
		Paraíso	1 iglesia
		Victoria Cardenista	1 iglesia y 2 escuelas
		Fraccionamiento La Paz	1 cementerio
		Sin nombre	1 plaza y 4 escuelas

VII.2.d.2. Vulnerabilidad

Este concepto se define en base a los bienes expuestos ante el fenómeno, es decir, el grado de exposición o la fragilidad del sistema, tal que las amenazas climáticas lleguen a representar daños a la economía, la vida humana y/o el ambiente del sistema bajo estudio (Universidad Veracruzana, 2006).

De acuerdo a la metodología de CENAPRED, la clasificación por tipo de viviendas se elaboró acorde a la información disponible para el proyecto, donde se arrojan cuatro tipos de vivienda y que son descritas en la metodología. Con base a los valores previamente establecidos se determinarán las pérdidas materiales que se pudieran generar al ser afectadas las viviendas por este tipo de inundación.

Cabe señalar que este fenómeno es menos severo que el desbordamiento, es decir, en caso de ocurrencia provocaría daños sólo en el menaje y no en la estructura de la edificación, por lo cual se consideró como expuesto sólo el 10% del valor del menaje para cada uno de los tipos de vivienda, es decir, en el caso de tipo I corresponde a $1,250.00, tipo II a $15,050.00, tipo III a $30,000.00 y tipo IV a $45,000.00.

Los tipos de viviendas y el costo total por infraestructura expuesta que se presentan en las poblaciones de Reynosa, Río Bravo y Nuevo Progreso se enlistan en la Tabla 44.

De acuerdo a los datos de las Tablas 43 y 44 se observa que para algunas colonias de la zona urbana de Reynosa se presenta una diversa afectación a los diferentes tipos de vivienda. Específicamente, el tipo de vivienda III que serían las más afectadas debido a que presenta mayor número de casas con 32,395, clasificadas con una vulnerabilidad media, lo que representa una pérdida económica de $1,200,810,000.00.

Tabla 44. Distribución del tipo de vivienda y cantidad expuesta.

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	COSTO ($)	TIPO II	COSTO ($)	TIPO III	COSTO ($)	TIPO IV	COSTO ($)
Reynosa	Reynosa	16 de Septiembre	6	7,500.00	8	120,400.00	272	8,160,000.00		
		Ampliación 16 de Septiembre								
		Ampliación Carmen Serdán					68	2,040,000.00		
		Ampliación Delicias					254	7,620,000.00		
		Ampliación Lázaro Cárdenas					29	870,000.00		
		Ampliación Praderas del Oriente	6	7,500.00	3	45,150.00	52	1,560,000.00		
		Anhelo					92	2,760,000.00		
		Azteca					116	3,480,000.00		
		Burócratas					261	7,830,000.00		
		Carmen Serdán					131	3,930,000.00		
		Constitución					55	1,650,000.00		
		Delicias			7	105,350.00	562	16,860,000.00		
		El Olmo					420	12600,000.00		
		Ernesto Z. Ponce de León			24	361,200.00	558	16,740,000.00		
		Esperanza			16	240,800.00	848	254,400,000.00		
		Generación 2000			3	45,150.00	14	420,000.00		
		Granjas económicas del Norte					3	90,000.00		
		Independencia			33	496,650.00	1,560	46,800,000.00		
		Industrial					152	4,560,000.00		
		Industrial I					18	540,000.00		
		Integración Familiar								
		Jacinto López I			17	255,850.00	201	6,030,000.00	11	495,000.00
		Juan Escutia					291	8,730,000.00		
		La Escondida					45	1,350,000.00		
		Las Torres					226	6,780,000.00		
		Lázaro Cárdenas			8	120,400.00	457	13,710,000.00		
		Leyes de Reforma					249	7,470,000.00		
		Lucio Blanco			28	421,400.00	913	27,390,000.00		
		Luis Donaldo Colosio	64	80,000.00	108	1,625,400.00	682	20,460,000.00		
		Manuel Tarrega			10	150,500.00	145	4,350,000.00		

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	COSTO ($)	TIPO II	COSTO ($)	TIPO III	COSTO ($)	TIPO IV	COSTO ($)
Reynosa	Reynosa	Marte R. Gómez					543	16,290,000.00		
		Nuevo Amanecer	14	17,500.00	10	150,500.00	572	17,160,000.00		
		Paraíso								
		Pedro J. Méndez			24	361,200.00	2,116	63,480,000.00	8	360,000.00
		Petrolera			7	105,350.00				
		Rancho Grande			32	481,600.00	312	9,360,000.00		
		Rancho Grande Mod. 2000					174	5,220,000.00		
		Renacimiento					119	3,570,000.00		
		Revolución Verde					118	3,540,000.00		
		Riberas de Rancho Grande			8	120,400.00	1,063	31,890,000.00	13	585,000.00
		Roma			10	150,500.00	86	2,580,000.00		
		Satélite	3	3,750.00	57	857,850.00	812	24,360,000.00		
		Satélite II			8	120,400.00	571	17,130,000.00		
		Solidaridad			10	150,500.00	482	14,460,000.00		
		Vicente Guerrero			26	391,300.00	277	8,310,000.00	48	2,160,000.00
		Conjunto Habitacional Fundadores					139	4,170,000.00		
		Conjunto Habitacional La Laguna					222	6,660,000.00	36	1,620,000.00
		Fraccionamiento Ampliación Villas de la Joya					907	27,210,000.00		
		Fraccionamiento Campestre					541	16,230,000.00		
		Fraccionamiento Condado del Norte			23	346,150.00	776	23,280,000.00		
		Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias			39	586,950.00	93	2,790,000.00		
		Fraccionamiento La Joya					1,871	56,130,000.00		
		Fraccionamiento Leal Puente					43	1,290,000.00		
		Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur	17	21,250.00	9	135,450.00	5,143	154,290,000.00	243	10,935,000.00
		Fraccionamiento Lomas del Villar					198	5,940,000.00	49	2,205,000.00
		Fraccionamiento Residencial Campestre			63	948,150.00	724	21,720,000.00		
		Fraccionamiento Reynosa					2,886	86,580,000.00		
		Fraccionamiento Villas de la Joya	30	37,500.00	171	2´573,550.00	723	21,690,000.00		
		Fraccionamiento Vista Hermosa								
		Parque Industrial del Norte					4	120,000.00		
		Sin nombre	216	270,000.00	42	632,100.00	2,206	66,180,000.00	31	1,395,000.00

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	COSTO ($)	TIPO II	COSTO ($)	TIPO III	COSTO ($)	TIPO IV	COSTO ($)
Río Bravo	Río Bravo	América					24	720,000.00		
		Ampliación Paraíso					4	120,000.00		
		Arnulfo Martínez					13	390,000.00		
		Cuauhtémoc					44	1,320,000.00		
		Del Carmen			4	60,200.00	221	6,630,000.00		
		Hijos de Ejidatarios					117	3,510,000.00		
		Integración Familiar			108	1,625,400.00				
		Las Cumbres	7	8,750.00	3	45,150.00	172	5,160,000.00		
		Las Lomas	85	106,250.00	17	255,850.00				
		Lázaro Cárdenas					111	3,330,000.00		
		Manuel Cavazos Lerma	9	11,250.00			291	8,730,000.00		
		Nuevo Laredo					24	720,000.00		
		Paraíso					13	390,000.00		
		Victoria Cardenista					67	2,010,000.00		
		Fraccionamiento 78 – 80					47	1,410,000.00		
		Fraccionamiento La Paz					27	810,000.00	16	720,000.00
		Fraccionamiento Popular del Norte	3	3,750.00	6	90,300.00				
		Fraccionamiento Río Bravo					19	570,000.00		
		Sin nombre			7	105,350.00	61	1,830,000.00		
Río Bravo	Nuevo Progreso	18 de Marzo			3	45,150.00	76	2,280,000.00		
		Ampliación El Músico					33	990,000.00		
		Ampliación El Rastro					52	1,560,000.00		
		Ampliación Estero					29	870,000.00		
		El Museo					114	3,420,000.00		
		Estero					16	480,000.00		
		Mágica					46	1,380,000.00		
		Magisterial					13	390,000.00		
		Obrera					44	1,320,000.00		

En segundo término, las viviendas de tipo II presentan 804 viviendas consideraras con una vulnerabilidad alta; en este caso, la pérdida monetaria asciende a $12,100,200.00. Para el caso, de las viviendas tipo I y IV presentan 356 y 439 viviendas, respectivamente. Pero la pérdida monetaria para esta última, $19,755,000.00, es mayor comparada con la vivienda tipo II.

Para esta zona urbana, las colonias más afectadas respecto al número de viviendas y tipos de viviendas son: 16 de Septiembre, Ampliación Delicias, Ampliación Praderas del Oriente, Burócratas, Delicias, El Olmo, Ernesto Z. Ponce de León, Esperanza, Independencia, Jacinto López I, Juan Escutia, Las Torres, Lázaro Cárdenas, Lucio Blanco, Leyes de Reforma, Luis Donaldo Colosio, Manuel Tarrega, Marte R. Gómez, Nuevo Amanecer, Pedro J. Méndez, Rancho Grande, Riberas de Rancho Grande, Roma, Satélite, Satélite II, Solidaridad, Vicente Guerrero, Conjunto Habitacional La Laguna, Fraccionamiento Ampliación Villas de la Joya, Fraccionamiento Condado del Norte, Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias, Fraccionamiento La Joya, Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur, Fraccionamiento Residencial Campestre, Fraccionamiento Reynosa, Fraccionamiento Villas de la Joya y colonias con las que no se cuenta con su nombre.

Para las zonas urbanas de Río Bravo y Nuevo Progreso se presenta una tendencia más apegada hacia las viviendas de tipo III donde se cuantificaron 1,255 y 423 unidades, respectivamente; con una afectación económica de $37,650,000.00 para Río Bravo y $12,690,000.00 para Nuevo Progreso. La vulnerabilidad en este tipo de vivienda es media.

Los tipos de vivienda I y II son más representativos para Río Bravo que para Nuevo Progreso, pues se determinaron 104 y 145, respectivamente; mientras que para Nuevo Progreso sólo se cuantificaron tres viviendas de tipo II. Específicamente, para la primera zona urbana la pérdida económica sería para los tipos de vivienda I y II es de $130,000.00 y $2,182,250.00, respectivamente; la tipificación de vulnerabilidad para estas categorías de viviendas son muy alta y alta. La vivienda de tipo IV sólo se presentan en Reynosa con 16 viviendas afectadas con una pérdida económica de $720,000.00, dicha tipología es categorizada como vulnerabilidad baja.

VII.2.d.3. Riesgo

Este término se relaciona con los conceptos peligro y vulnerabilidad, es decir, según la zona de peligro donde se localice dicha población y las características socioeconómicas presentes se determina el grado de riesgo. Para esto se utilizó una matriz (descrita en el apartado de metodología) donde, en función de estas variables, se obtiene los diferentes niveles de riesgo.

De acuerdo a lo anterior se obtuvieron clasificaciones de riesgo en función de la zona urbana analizada, su tipología y número de viviendas expuestas.

Para esta zona analizada, las Cabeceras Municipales de Reynosa y Río Bravo presentan viviendas del tipo II y III que resultan con un nivel de riesgo alto y medio, respectivamente, como se muestra en la Tabla 45.

Como resultado de la interacción de las variables de peligro y vulnerabilidad, en la Tabla 45, se observa que las viviendas de tipo II y III son las de mayor número y que representan un riesgo de nivel alto y medio. Aunado a esto, el tipo de vivienda III presenta mayor resistencia, que la de tipo II, al impacto del fenómeno debido a las características intrínsecas de la construcción y menaje.

Por otro lado, en menor proporción, las viviendas de tipo I y IV presenta un nivel de vulnerabilidad muy alto y medio, respectivamente. Cabe señalar que la vivienda de tipo IV es mucho más resistente que la de tipo I ya que esta última podría presentar una afectación mayor al presentarse el fenómeno hidrometeorológico. En la Figura 24, se muestran los niveles de riesgo que se encuentran distribuidos para cada una de las colonias según la correlación de peligro y vulnerabilidad. Donde se observa que el riesgo medio es el nivel más predominante y, además, se ubica en la mayor parte de las colonias afectadas que se localizan en los límites de la zona urbana.

Tabla 45. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	RIESGO	TIPO II	RIESGO	TIPO III	RIESGO	TIPO IV	RIESGO
Reynosa	Reynosa	16 de Septiembre	6	Muy alto	8	Alto	272	Medio		
		Ampliación 16 de Septiembre								
		Ampliación Carmen Serdán					68	Medio		
		Ampliación Delicias					254			
		Ampliación Lázaro Cárdenas					29			
		Ampliación Praderas del Oriente	6	Muy alto	3	Alto	52			
		Anhelo					92			
		Azteca					116			
		Burócratas					261			
		Carmen Serdán					131			
		Constitución					55			
		Delicias			7	Alto	562			
		El Olmo					420			
		Ernesto Z. Ponce de León			24	Alto	558			
		Esperanza			16		848			
		Generación 2000			3		14			
		Granjas económicas del Norte					3			
		Independencia			33	Alto	1,560			
		Industrial					152			
		Industrial I					18			
		Integración Familiar								
		Jacinto López I			17	Alto	201	Medio	11	Medio
		Juan Escutia					291			
		La Escondida					45			
		Las Torres					226			
		Lázaro Cárdenas			8	Alto	457			
		Leyes de Reforma					249			
		Lucio Blanco			28	Alto	913			
		Luis Donaldo Colosio	64	Muy alto	108		682			
		Manuel Tarrega			10		145			

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	RIESGO	TIPO II	RIESGO	TIPO III	RIESGO	TIPO IV	RIESGO
Reynosa	Reynosa	Marte R. Gómez					543	Medio		
		Nuevo Amanecer	14	Muy alto	10	Alto	572			
		Paraíso								
		Pedro J. Méndez			24	Alto	2,116	Medio	8	Medio
		Petrolera			7					
		Rancho Grande			32		312	Medio		
		Rancho Grande Mod. 2000					174			
		Renacimiento					119			
		Revolución Verde					118			
		Riberas de Rancho Grande			8	Alto	1,063		13	Medio
		Roma			10		86			
		Satélite	3	Muy alto	57		812			
		Satélite II			8		571			
		Solidaridad			10		482			
		Vicente Guerrero			26		277		48	Medio
		Conj. Hab. Fundadores					139			
		Conj. Hab. La Laguna					222		36	Medio
		Fraccionamiento Ampliación Villas de la Joya					907			
		Fraccionamiento Campestre					541			
		Fraccionamiento Condado del Norte			23	Alto	776			
		Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias			39		93			
		Fraccionamiento La Joya					1,871			
		Fraccionamiento Leal Puente					43			
		Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Sur	17	Muy alto	9	Alto	5,143		243	Medio
		Fraccionamiento Lomas del Villar					198		49	
		Frac c. Residencial Campestre			63	Alto	724			
		Fraccionamiento Reynosa					2,886			
		Fraccionamiento Villas de la Joya	30	Muy alto	171	Alto	723			
		Fraccionamiento Vista Hermosa								
		Parque Industrial del Norte					4	Medio		
		Sin nombre	216	Muy alto	42	Alto	2,206		31	Medio

MUNICIPIO	CIUDAD	COLONIA	TIPO DE VIVIENDA / COSTO DE INFRAESTRUCTURA EXP.							
			TIPO I	RIESGO	TIPO II	RIESGO	TIPO III	RIESGO	TIPO IV	RIESGO
Río Bravo	Río Bravo	América					24	Medio		
		Ampliación Paraíso					4			
		Arnulfo Martínez					13			
		Cuauhtémoc					44			
		Del Carmen			4	Alto	221			
		Hijos de Ejidatarios					117			
		Integración Familiar			108	Alto				
		Las Cumbres	7	Muy alto	3		172	Medio		
		Las Lomas	85		17					
		Lázaro Cárdenas					111	Medio		
		Manuel Cavazos Lerma	9	Muy alto			291			
		Nuevo Laredo					24			
		Paraíso					13			
		Victoria Cardenista					67			
		Fraccionamiento 78 – 80					47			
		Fraccionamiento La Paz					27		16	Medio
		Fraccionamiento Popular del Norte	3	Muy alto	6	Alto				
		Fraccionamiento Río Bravo					19	Medio		
		Sin nombre			7	Alto	61			
Río Bravo	Nuevo Progreso	18 de Marzo			3		76			
		Ampliación El Músico					33			
		Ampliación El Rastro					52			
		Ampliación Estero					29			
		El Museo					114			
		Estero					16			
		Mágica					46			
		Magisterial					13			
		Obrera					44			

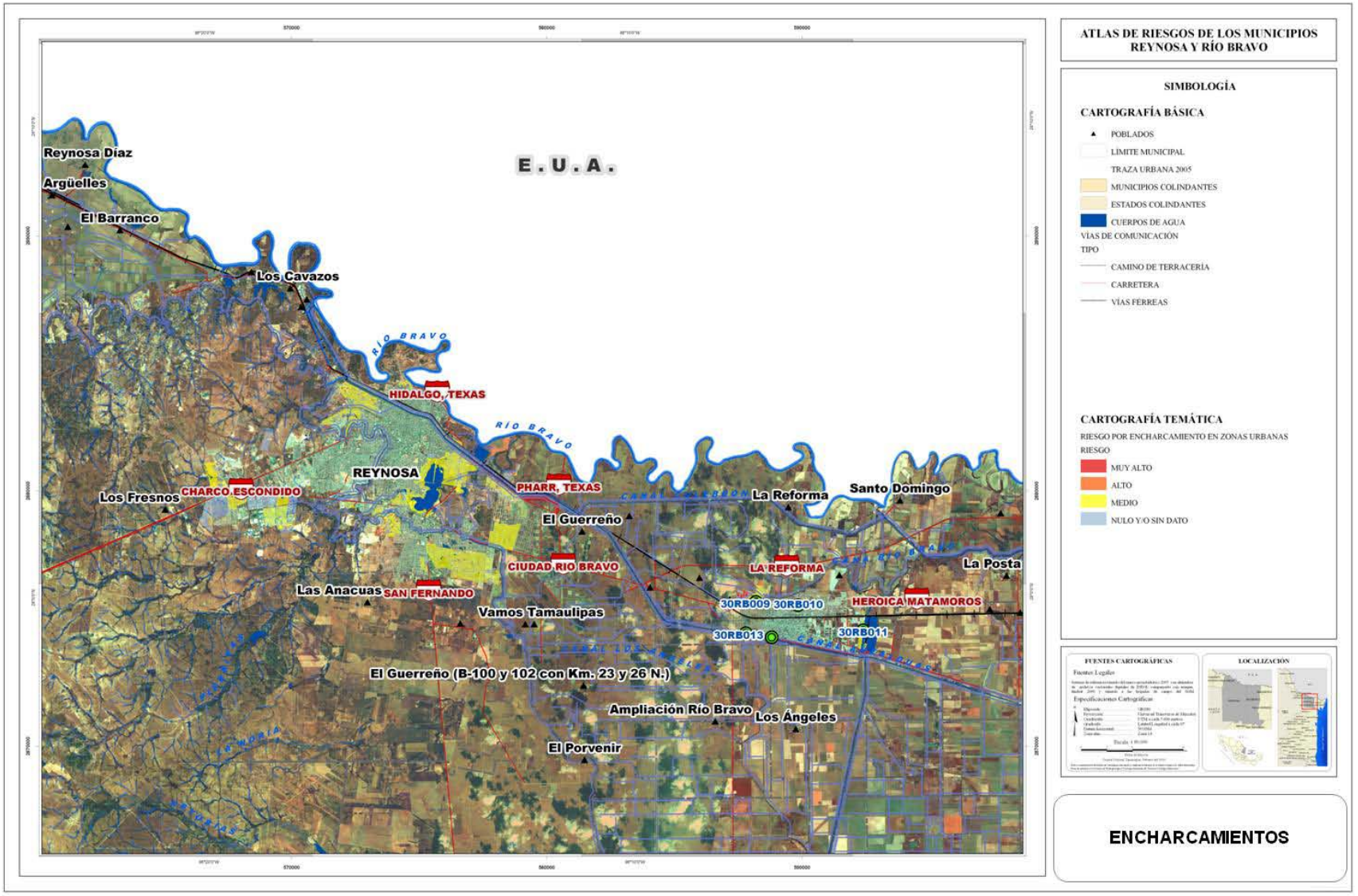


Figura 24. Zonas de riesgo por encharcamiento, Municipios de Reynosa y Río Bravo.

VII.2.e. Canales

VII.2.e.1. Peligro

Este tipo de infraestructura hidráulica también llamada vertedero, se construyen para permitir el paso controlado del agua en los escurrimientos superficiales, y su finalidad principal es garantizar la seguridad de la estructura hidráulica, al no permitir la elevación del nivel aguas arriba, por encima del nivel máximo (Darío, 2006).

Aunado a este tipo de infraestructura, el desbordamiento en estas estructuras no es tan frecuente como las corrientes naturales ya que son sistemas hidráulicos usualmente controlados y destinados para fines agrícolas, desfogue de presas, generadores de energía eléctrica o suministro de agua potable. Cabe señalar que la zonificación de estas corrientes se realizó como una medida preventiva hacia la ciudadanía por lo que se consideró como peligro medio.

Las zonas determinadas con peligro por desbordamiento de canales afectan tanto a vías de comunicación, localidades y zonas urbanas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. En la Tabla 46, se mencionan los tipos de carreteras, longitud y costo por afectación.

Tabla 46. Vías de comunicación susceptibles por desbordamiento de canales: Reynosa, Río Bravo.

TIPO DE VÍA DE COMUNICACIÓN	LONGITUD (Km.)	COSTO POR DAÑO ($)
Carretera Federal	4.81	46,441.00
Carretera Estatal	23.19	86,412.00
Carretera pavimentada	8.58	81,717.00
Calle de primer orden	6.65	98,779.00
Calle de segundo orden	0.68	6,565.00
Calle de tercer orden	55.31	174,652.00
Calle de cuarto orden	2.92	922.00
Camino de terracería	383.08	120,939.00
Vías Férreas	4.60	0.00
TOTAL	**489.82**	**616,428.06**

En la Tabla 46, se observa que los caminos de terracería son vulnerables, con una longitud posible de 383.08 Km de daño y cuyo costo de reparación sería de $120,939.00. El Municipio de Río Bravo es el más susceptible de ser afectado con un total de 306.48 Km que representaría una pérdida económica de $264,566.00, mientras que para Reynosa se cuantificaron 183.34 Km y una posible inversión por reparación de daños de $351,862.00.

Los canales más representativos que pasan por estos Municipios se enlistan a continuación:

- Municipio de Reynosa: Canal Principal Guillermo Rodhe, Canal Anzaldúas, Canal Culebrón, Canal Reynosa Puente, Canal Santa Anita, Canal El Anhelo y Canal Río Bravo.

- Municipio de Río Bravo: Canal Los Ángeles, Canal Retamal, Canal Anzaldúas, San José y Canal Río Bravo.

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo, para caso de un desbordamiento se tendrían un total de 72 localidades afectadas, el Municipio más afectado sería Río Bravo con un total de 43 localidades, 260 viviendas y 1,045 habitantes (Tabla 47).

Tabla 47. Localidades susceptibles de ser afectadas por desbordamiento de canales.

MUNIIPIO	LOCALIDADES AFECTADAS	VIVIENDAS AFECTADAS	POBLACIÓN AFECTADA	COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
Reynosa	29	49	173	2,207,800.00
Río Bravo	43	260	1,045	38,463,600.00
TOTAL	**72**	**309**	**1,218**	**40,671,400.00**

En las Tablas 48 y 49, se enlistan las localidades susceptibles de ser afectadas, así como el número de viviendas, habitantes y el costo total expuesto, para cada uno de los Municipios.

Tabla 48. Localidades susceptibles de ser afectadas por desbordamiento de canales en Reynosa.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACION TOTAL	TOTAL DE VIVIENDAS	COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
Reynosa	Ampliación Miguel Hidalgo	8	1	8,750.00
	CNA (Las Compuertas)	2	1	8,750.00
	Doctor Zertuche	3	1	8,750.00
	El Banco (José Hernández)	2	1	8,750.00
	El Carmen	21	5	526,750.00
	El Ebanito	5	1	8,750.00
	El Fronterizo	1	1	8,750.00
	El Lobo Dos	4	1	8,750.00
	El Mirador (Brecha 103)	1	1	8,750.00
	El Porvenir (El Bajío)	4	1	8,750.00
	El Refugio	5	1	8,750.00
	Gilberto Ciro Barrera	1	1	8,750.00
	Graneros Flores (Veracruz)	1	1	8,750.00
	José Guadalupe Alvarado	6	1	8,750.00
	Los Cantú y los García	24	8	70,000.00
	Los Fresnos	3	1	8,750.00
	María Cristina	8	2	17,500.00
	María Teresa Dos	3	1	8,750.00
	Mayor Boccer	3	1	8,750.00
	Porcina Modelo	14	5	1,050,000.00
	Posta Zootécnica	1	1	8,750.00
	San José	6	2	17,500.00
	San Martín	4	1	8,750.00
	San Ramón (Mario Salinas)	4	1	8,750.00
	Santa Isabel	3	1	8,750.00
	Santa Rosa	14	3	316,050.00
	Santa Virginia	4	1	8,750.00
	Vicente Espinoza	1	1	8,750.00
	Zedillo	17	2	17,500.00
	TOTAL	**173**	**49**	**2,207,800.00**

Tabla 49. Localidades susceptibles a ser afectadas por desbordamiento de canales en Río Bravo.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACION TOTAL	TOTAL DE VIVIENDAS	COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
Río Bravo	Ampliación Río Bravo	532	118	12,431,300.00
	Arturo García	3	1	8,750.00
	Arturo Posada (Brecha 124 con Km. 4 Norte)	5	1	8,750.00
	Brecha 116 con Vía de FF.CC.	78	20	175,000.00
	Carlos Rodríguez (Brecha 112 con Km. 2 N.)	6	1	8,750.00
	Centenario de la Constitución (Domingo Leos)	5	1	8,750.00
	El Alto Verde	3	1	8,750.00
	El Coyote	4	1	8,750.00
	El Fresno	6	1	8,750.00
	El Limón	1	1	8,750.00
	El Milagro	2	1	8,750.00
	El Nogalar	4	1	8,750.00
	El Rayo	6	1	8,750.00
	El Refugio	1	1	8,750.00
	El Rosario (Rodrigo Sánchez)	1	1	8,750.00
	El Triunfo	3	1	8,750.00
	El Zapoteco	22	6	1,890,000.00
	Eliodoro Cantú	10	1	8,750.00
	Everardo Ibarra	5	1	8,750.00
	Fortino Ramírez	5	1	8,750.00
	General Lázaro Cárdenas (La Molienda)	2	1	8,750.00
	Juan Claudio Ramírez (B-114 con Km. 4 Sur)	7	1	8,750.00
	Juan Tuéme Talamantes	7	1	8,750.00
	La Gloria	1	1	8,750.00
	La Morita	12	3	316,050.00
	Las Palmas	13	1	8,750.00
	Las Palmas (María Luisa Rivera)	2	1	8,750.00
	Los Compadres	3	1	8,750.00
	Los Palomo	4	1	8,750.00
	Mario Ramírez	1	1	8,750.00
	Mario Souza	239	74	23,310,000.00
	Martín Ramírez	5	1	8,750.00
	Miguel Hidalgo II	5	1	8,750.00
	Rumualdo Barrera Silva	1	1	8,750.00
	San Antonio	7	2	17,500.00
	San José (Brecha 124 entre Km 20 y 22 Norte)	3	1	8,750.00
	San José (Clemente Zúñiga)	4	1	8,750.00
	San Manuel	3	1	8,750.00
	San Miguel	9	1	8,750.00
	San Pedro	6	1	8,750.00
	San Ramón	2	1	8,750.00
	San Vicente y Tres Hermanos	2	1	8,750.00
	Santa Elena	5	1	8,750.00
	TOTAL	**1,045**	**260**	**38,463,600.00**

De la Tabla 48, las localidades con mayores posibilidades de ser afectadas en el Municipio de Reynosa, respecto al número de viviendas, son: El Carmen, Los Cantú y Los García, María Cristina, Porcina Modelo, San José, Santa Rosa y Zedillo.

En la Tabla 49, se observa que las localidades susceptibles de ser afectadas en cuanto a número de viviendas y población serían: Mario Souza y Ampliación Río Bravo, siendo esta última la más importante, ya que en caso de un desbordamiento del canal que la cruza se verían afectadas alrededor de 118 viviendas con una población de 532 y una pérdida económica equivalente a $12,431,300.00.

En la Tabla 50, se muestran las posibles afectaciones en zonas urbanas, donde se tienen un total de 126 colonias susceptibles de ser dañadas con 4,997 viviendas y 20,024 habitantes, lo que provocaría pérdidas económicas de $992,834,500.00, como ya se mencionó todas se localizan dentro de un nivel de peligro medio (Figura 25).

Tabla 50. Posible afectación a colonias por desbordamiento de canales.

MUNICIPIO	COLONIAS AFECTADAS	POBLACION VULNERABLE	VIVIENDAS VULNERABLES	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)
Reynosa	88	12,696	3,226	630,176,750.00
Río Bravo	38	7,333	1,778	362,657,750.00
TOTAL	**126**	**20,024**	**4,997**	**992,834,500.00**

En la Tabla 51, se muestran 19 de las 88 colonias posibles de ser afectadas en el Municipio de Reynosa, estas se seleccionaron ya que son las que cuentan con mayor número de viviendas y habitantes afectados en caso de un desbordamiento.

Tabla 51. Colonias con posibilidades de presentar un mayor número de afectaciones en Reynosa.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIA	POBLACION AFECTADA	VIVIENDAS AFECTADAS	COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
Reynosa	S/N	Col. Pedro J. Méndez	1,198	294	61,740,000.00
	S/N	Col. Américo Villarreal	1,046	256	53,550,700.00
	El Anhelo	Fracc. Lomas Del Villar	930	247	57,015,000.00
	S/N	Col. Ampl. Arcoíris	703	167	33,532,450.00
	El Anhelo	Col. Azteca	535	123	25,830,000.00
	Santa Anita	Col. Voluntad y Trabajo	410	91	17,644,900.00
	S/N	Col. La Escondida	378	93	19,006,750.00
	Principal Guillermo Rodhe	Ampl. Rancho Grande	290	72	15,015,350.00
	El Anhelo	Col. 16 De Septiembre	273	50	6,941,900.00
	S/N	Col. Cap. Carlos Cantú	152	36	7,036,750.00
	Río Bravo	Col. Álvaro Obregón	152	36	3,792,600.00
	Anzaldúas	Ej. Rancho Grande	130	36	6,094,900.00
	S/N	Col. Tamaulipas	104	24	5,145,000.00
	Santa Anita	Col. Jacinto López II	102	26	5,460,000.00
	Principal Guillermo Rodhe, Reynosa Puente	Col. Magisterial	89	23	4,830,000.00
	Reynosa Puente	Col. Leyes De Reforma	86	21	4,410,000.00
	Santa Anita	Fracc. La Joya	81	27	5,670,000.00
	S/N	Col. Américo Villarreal II	79	24	3,631,250.00
	S/N	Col. Margarita M. De Juárez IV	65	17	3,570,000.00

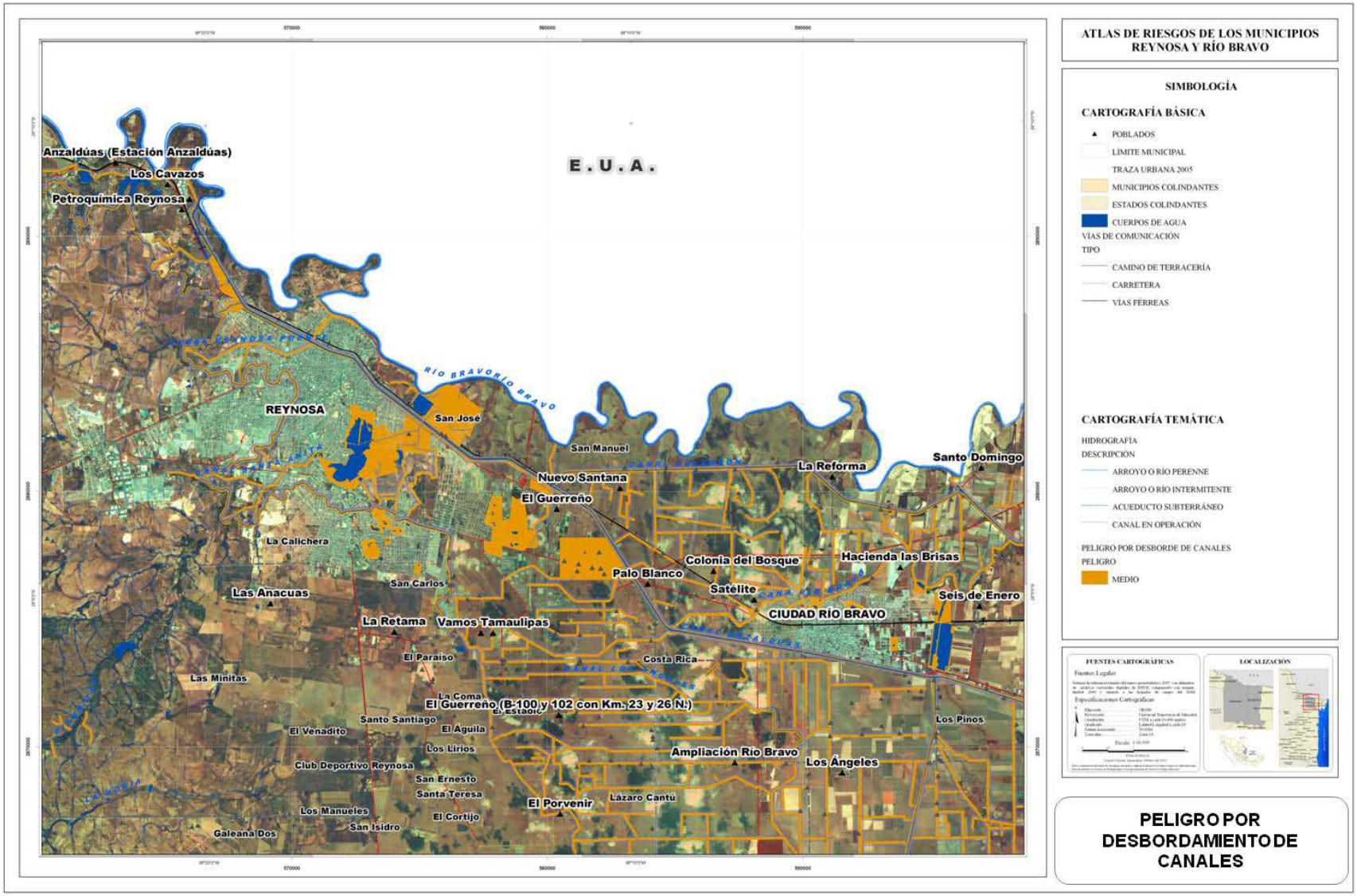


Figura 25. Zonificación de peligro por desbordamiento de canales en los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

Para el Municipio de Río Bravo se determinaron un total de 21 colonias que al igual que en Reynosa serían las más afectadas en cuanto a número de viviendas y población se refiere (Tabla 52).

Tabla 52. Colonias con más viviendas susceptibles de ser afectadas en Río Bravo.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIA	POBLACION AFECTADA	VIVIENDAS AFECTADAS	COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
Río Bravo	Canal Río Bravo	Col. Benito Juárez	783	189	39,585,350.00
	S/N	Col. El Museo	739	184	38,640,000.00
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Morelos	516	132	27,720,000.00
Ciudad Río Bravo	S/N	Col. Lázaro Cárdenas	492	117	24,570,000.00
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Hijos De Ejidatarios	444	101	20,686,750.00
	S/N	Col. 18 De Marzo	435	100	20,686,050.00
		Col. 18 De Enero	429	101	21,210,000.00
		Col. Prolongación Las Flores	393	95	14,789,950.00
		Col. Ampl. El Rastro	299	77	16,170,000.00
		Col. Francisco I Madero	263	60	12,600,000.00
		Col. Magisterial	256	45	9,450,000.00
		Col. Araceli	251	61	12,810,000.00
	Canal Río Bravo	Col. Ampl. Miguel Hidalgo	215	57	11,446,750.00
	S/N	Col. Ampl. Estero	199	46	9,241,400.00
		Col. Mágica	189	44	9,240,000
		Col. Paraíso	187	42	8,820,000
		Col. Obrera	177	44	9,240,000
		Col. Ampl. El Músico	144	33	6,930,000
		Fracc. Presidente Villas Del Sol	131	29	6,090,000
		Col. Emiliano Zapata	114	30	6,300,000
		Col. Las Cumbres	110	26	5,258,750

VII.2.e.2. Vulnerabilidad

Una vez delimitadas las zonas de peligro por desbordamiento de cauces, se realizó un análisis con el fin de calcular la vulnerabilidad según la tipología de viviendas y el nivel de peligro al cual se encuentran expuestas. Al costo total de las viviendas se les aplicó un índice de vulnerabilidad (Capítulo IV.2), de lo cual se desprende el costo de las pérdidas totales en caso de inundación por desbordamiento de canales.

En la Tabla 53, se muestran de manera general el número de viviendas según su clasificación y el costo total por daño, en localidades, cabe señalar que los tipos I y III son los más representativos.

Tabla 53. Distribución de vivienda en localidades por clasificación y costos totales por daño.

MUNICIPIO	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	36	8	5		2,207,800.00
Río Bravo	59	121		80	38,463,600.00
TOTAL	**95**	**129**	**5**	**80**	**40,671,400.00**

En la Tabla 54, se muestran las localidades con mayores posibilidades de presentar afectaciones derivadas del desbordamiento de canales en el Municipio de Reynosa, donde se tiene que la mayoría de las viviendas, son de tipo I, por lo que el grado de vulnerabilidad es alto. Las localidades con más viviendas con esta clasificación son Los Cantú y Los García.

Tabla 54. Viviendas por clasificación, costos y totales por daño de localidades en Reynosa.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	TIPO DE VIVIENDA				COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	Ampliación Miguel Hidalgo	1				8,750.00
	CNA (Las Compuertas)	1				8,750.00
	Doctor Zertuche	1				8,750.00
	El Banco (José Hernández)	1				8,750.00
	El Carmen		5			526,750.00
	El Ebanito	1				8,750.00
	El Fronterizo	1				8,750.00
	El Lobo Dos	1				8,750.00
	El Mirador (Brecha 103)	1				8,750.00
	El Porvenir (El Bajío)	1				8,750.00
	El Refugio	1				8,750.00
	Gilberto Ciro Barrera	1				8,750.00
	Graneros Flores (Veracruz)	1				8,750.00
	José Guadalupe Alvarado	1				8,750.00
	Los Cantú y los García	8				70,000.00
	Los Fresnos	1				8,750.00
	María Cristina	2				17,500.00
	María Teresa Dos	1				8,750.00
	Mayor Boccer	1				8,750.00
	Porcina Modelo			5		1,050,000.00
	Posta Zootécnica	1				8,750.00
	San José	2				17,500.00
	San Martín	1				8,750.00
	San Ramón (Mario Salinas)	1				8,750.00
	Santa Isabel	1				8,750.00
	Santa Rosa		3			316,050.00
	Santa Virginia	1				8,750.00
	Vicente Espinoza	1				8,750.00
	Zedillo	2				17,500.00
	TOTAL	**36**	**8**	**5**	**0**	**2,207,800.00**

Para Río Bravo, al igual que en Reynosa en la Tabla 55, se enlistan sólo las colonias con más posibilidades de presentar afectaciones, cabe señalar que para este Municipio la mayoría de las viviendas son de tipo II y IV, por lo que su vulnerabilidad es de media a baja, sin embargo se tiene un total de 59 viviendas las cuales presentan una vulnerabilidad alta debido a que son de tipo I, tal es el caso de la colonia Brecha 116 con Vía de FF.CC.

Tabla 55. Viviendas por tipo en localidades y costos totales por daño en Río Bravo.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	TIPO DE VIVIENDA				COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Río Bravo	Ampliación Río Bravo		118			12,431,300.00
	Arturo García	1				8,750.00
	Arturo Posada (Brecha 124 con Km. 4 Norte)	1				8,750.00
	Brecha 116 con Vía de FF.CC.	20				175,000.00
	Carlos Rodríguez (Brecha 112 con Km. 2 N.)	1				8,750.00
	CentenaRío de la Constitución (Domingo Leos)	1				8,750.00
	El Alto Verde	1				8,750.00
	El Coyote	1				8,750.00
	El Fresno	1				8,750.00
	El Limón	1				8,750.00
	El Milagro	1				8,750.00
	El Nogalar	1				8,750.00
	El Rayo	1				8,750.00
	El Refugio	1				8,750.00
	El Rosario (Rodrigo Sánchez)	1				8,750.00
	El Triunfo	1				8,750.00
	El Zapoteco				6	1,890,000.00
	Eliodoro Cantú	1				8,750.00
	Everardo Ibarra	1				8,750.00
	Fortino Ramírez	1				8,750.00
	General Lázaro Cárdenas (La Molienda)	1				8,750.00
	Juan Claudio Ramírez (B-114 con Km. 4 Sur)	1				8,750.00
	Juan Tuéme Talamantes	1				8,750.00
	La Gloria	1				8,750.00
	La Morita		3			316,050.00
	Las Palmas	1				8,750.00
	Las Palmas (María Luisa Rivera)	1				8,750.00
	Los Compadres	1				8,750.00
	Los Palomo	1				8,750.00
	Mario Ramírez	1				8,750.00
	Mario Souza				74	23,310,000.00
	Martín Ramírez	1				8,750.00
	Miguel Hidalgo II	1				8,750.00
	Romualdo Barrera Silva	1				8,750.00
	San Antonio	2				17,500.00
	San José (Brecha 124 entre Km. 20 y 22 Norte)	1				8,750.00
	San José (Clemente Zúñiga)	1				8,750.00
	San Manuel	1				8,750.00
	San Miguel	1				8,750.00
	San Pedro	1				8,750.00
	San Ramón	1				8,750.00
	San Vicente y Tres Hermanos	1				8,750.00
	Santa Elena	1				8,750.00
	TOTAL	**59**	**121**	**0**	**80**	**38,463,600.00**

Para zonas urbanas, en la Tabla 56, se muestra de manera general los tipos de viviendas potencialmente afectables así como el costo total por daño, de esto podemos decir que la mayoría de las viviendas son de tipo III por lo que tienen una vulnerabilidad media.

Tabla 56. Viviendas en zonas urbanas por tipo y costos totales por daño.

MUNICIPIO	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO TOTAL POR DAÑO ($)
	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	117	280	2,769	53	630,176,750.00
Río Bravo	30	40	1,707	1	362,657,750.00
TOTAL	**147**	**320**	**4,476**	**54**	**992,834,500.00**

En la Tabla 57, se muestran sólo las colonias con posibilidades de ser afectadas en Reynosa, es importante mencionar que el tipo de viviendas presente es en su mayoría son III, como se muestra en la Tabla anterior, sin embargo en algunas colonias como la 16 de Septiembre, Américo Villarreal II, Ampliación Arco Iris, además de la Ampliación Carmen Serdán que no aparece en la Tabla 57, debido a que sólo tienen 14 viviendas en peligro, presentan viviendas de tipo I, con vulnerabilidad alta.

Tabla 57. Tipo, costos y totales de viviendas por daño de zonas urbanas en Reynosa.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIAS	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO POR DAÑO TOTAL ($)
			TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa		Col. Pedro J. Méndez			294		61,740,000.00
		Col. Américo Villarreal		2	254		53,550,700.00
	El Anhelo	Fracc. Lomas Del Villar			198	49	57,015,000.00
		Col. Ampl. Arcoíris	4	7	156		33,532,450.00
	El Anhelo	Col. Azteca			123		25,830,000.00
	Santa Anita	Col. Voluntad Y Trabajo		14	77		17,644,900.00
		Col. La Escondida		5	88		19,006,750.00
	Principal Guillermo Rodhe	Ampl. Rancho Grande		1	71		15,015,350.00
	El Anhelo	Col. 16 De Septiembre	13	9	28		6,941,900.00
		Col. Cap. Carlos Cantú		5	31		7,036,750.00
	Río Bravo	Col. Álvaro Obregón		36			3,792,600.00
	Anzaldúas	Ej. Rancho Grande		14	22		6,094,900.00
		Col. Tamaulipas			23	1	5,145,000.00
	Santa Anita	Col. Jacinto López II			26		5,460,000.00
	Guillermo Rodhe	Col. Magisterial			23		4,830,000.00
	Reynosa Puente	Col. Leyes De Reforma			21		4,410,000.00
	Santa Anita	Fracc. La Joya			27		5,670,000.00
		Col. Américo Villarreal II	7		17		3,631,250.00
		Col. Margarita M. De Juárez II			17		3,570,000.00

En Río Bravo al igual que en Reynosa, en zonas urbanas la mayoría de las viviendas son de tipo III, a excepción de algunas colonias que presentan viviendas de tipo I y II, tal es el caso de la Col. Prolongación Las Flores, que tiene 22 viviendas de tipo I y siete de tipo II, los que las hace más vulnerables a sufrir daños en caso de un desbordamiento (Tabla 58).

Tabla 58. Tipo, costos y totales de viviendas por daño de zonas urbanas, en Río Bravo.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIAS	TIPO DE VIVIENDAS				COSTO POR DAÑO TOTAL ($)
			TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Río Bravo	Canal Río Bravo	Col. Benito Juárez			189		39,585,350.00
	S/N	Col. El Museo			184		38,640,000.00
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Morelos			132		27,720,000.00
	S/N	Col. Lázaro Cárdenas			117		24,570,000.00
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Hijos de Ejidatarios		5	96		20,686,750.00
	S/N	Col. 18 de Marzo		3	97		20,686,050.00
		Col. 18 de Enero			101		21,210,000.00
		Col. Prolongación Las Flores	22	7	66		14,789,950.00
		Col. Ampl. El Rastro			77		16,170,000.00
		Col. Francisco I Madero			60		12,600,000.00
		Col. Magisterial			45		9,450,000.00
		Col. Araceli			61		12,810,000.00
	Canal Río Bravo	Col. Ampl. Miguel Hidalgo		5	52		11,446,750.00
	S/N	Col. Ampl. Estero		4	42		9,241,400.00
		Col. Mágica			44		9,240,000.00
		Col. Paraíso			42		8,820,000.00
		Col. Obrera			44		9,240,000.00
		Col. Ampl. El Músico			33		6,930,000.00
		Col. Presidentes Villas del Sol			29		6,090,000.00
		Col. Emiliano Zapata			30		6,300,000.00
		Col. Las Cumbres	1		25		5,258,750.00

VII.2.e.3. Riesgo

En este apartado se correlacionaron los conceptos peligro y vulnerabilidad, tal y como se describe en la metodología. En base a ello, se obtiene el nivel de riesgo que presentan las localidades y las zonas urbanas con respecto al impacto del desbordamiento de canales.

Para las localidades de los Municipios de Reynosa y Río Bravo que serían los más afectados por este evento, en la Tabla 59, se muestra el número total unidades según su tipo de vivienda junto con el nivel de riesgo que presentan.

Tabla 59. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en localidades por el desbordamiento de canales.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACION TOTAL	TOTAL DE VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA	RIESGO
Reynosa	El Carmen	21	5	Tipo II	Medio
	Los Cantú y los García	24	8	Tipo I	Alto
	María Cristina	8	2		
	Porcina Modelo	14	5	Tipo III	Medio
	San José	6	2	Tipo I	Alto
	Santa Rosa	14	3	Tipo III	Medio
	Zedillo	17	2	Tipo I	Alto
Río Bravo	Ampliación Río Bravo	532	118	Tipo II	Medio
	Brecha 116 con Vía de FF.CC.	78	20	Tipo II	Alto
	El Zapoteco	22	6	Tipo IV	Bajo
	La Morita	12	3	Tipo II	Medio
	Mario Souza	239	74	Tipo IV	Bajo
	San Antonio	7	2	Tipo I	Alto

En la Tabla anterior se observa que las viviendas de tipos I y II son las más representativas en las localidades ya que además presentan un riesgo alto y medio, debido al producto de la correlación entre el peligro medio, y la vulnerabilidad muy alta y alta que se representa el tipo de vivienda más vulnerable. Cabe señalar que el total de localidades de estos Municipios presentan viviendas de tipo I; las cuales, resultan con un riesgo alto. La pérdida en las viviendas de las localidades más afectadas se presenta a continuación:

- Vivienda tipo I = $315,000.00
- Vivienda tipo II = $13,590,150.00
- Vivienda tipo III = $1,050,000.00
- Vivienda tipo IV = $25,200,000.00

Por otro lado, el tipo de riesgo que presentarían las viviendas en las colonias más afectadas de las zonas urbanas de Reynosa y Río Bravo debido al impacto de este evento se muestran en las Tablas 60 y 61.

Como se puede observar, en las Tablas 60 y 61, el tipo de vivienda III es la predominante en las zonas urbanas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. Dichas viviendas resultan, de la correlación peligro / vulnerabilidad, con un riesgo medio. En segundo lugar, el tipo de vivienda II también resulta con un riesgo medio pero por sus características en menaje y estructura sería más afectada que la vivienda tipo III por el impacto de este evento. El total de población y viviendas afectadas en las colonias de la ciudad de Reynosa, con mayor número de unidades es de 6,803 y 1,663, respectivamente. Para la ciudad de Río Bravo asciende a 1,613 viviendas con 6,766 habitantes respectivamente.

En la Figura 26, se muestran los diferentes niveles de riesgo que fueron determinados para las viviendas ubicadas en las localidades de los Municipios de Reynosa y Río Bravo; así como, para las colonias de las zonas urbanas.

Cabe señalar que el total de colonias afectadas tanto de Reynosa como de Río Bravo se realizaron las tablas de igual manera que las anteriores por lo que se sugiere ver el Anexo III, con la finalidad de tener una visión más amplia las zonas que son más susceptibles a daño por este tipo de evento.

Tabla 60. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en Reynosa por desbordamiento de canales.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIA	POBLACION	VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA				RIESGO
					TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Reynosa	S/N	Col. Pedro J. Méndez	1,198	294			294		Medio
	S/N	Col. Américo Villarreal	1,046	256		2	254		Medio/Medio
	El Anhelo	Fracc. Lomas Del Villar	930	247			198	49	Medio/Bajo
	S/N	Col. Ampl. Arco iris	703	167	4	7	156		Alto/Medio/Medio
	El Anhelo	Col. Azteca	535	123			123		Medio
	Santa Anita	Col. Voluntad y Trabajo	410	91		14	77		Medio/Medio
	S/N	Col. La Escondida	378	93		5	88		
	Principal Guillermo Rode	Ampl. Rancho Grande	290	72		1	71		
	El Anhelo	Col. 16 De Septiembre	273	50	13	9	28		Alto/Medio/Medio
	S/N	Col. Cap. Carlos Cantú	152	36		5	31		Medio/Medio
	Río Bravo	Col. Álvaro Obregón	152	36		36			Medio
	Anzaldúas	Ej. Rancho Grande	130	36		14	22		Medio/Medio
	S/N	Col. Tamaulipas	104	24			23	1	Medio/Bajo
	Santa Anita	Col. Jacinto López II	102	26			26		Medio
	Guillermo Rodhe	Col. Magisterial	89	23			23		
	Reynosa Puente	Col. Leyes De Reforma	86	21			21		
	Santa Anita	Fracc. La Joya	81	27			27		
	S/N	Col. Américo Villarreal II	79	24	7		17		Alto/Medio
	S/N	Col. Margarita M. De Juárez IV	65	17			17		Medio
Total		**19**	**6,803**	**1,663**	**24**	**93**	**1,496**	**50**	

Tabla 61. Tipo de vivienda y nivel de riesgo en Río Bravo por desbordamiento de canales.

MUNICIPIO	CANAL	COLONIAS	POBLACION TOTAL	TOTAL DE VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDAS				RIESGO
					TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	
Río Bravo	Canal Río Bravo	Col. Benito Juárez	783	189			189		Medio
	S/N	Col. El Museo	739	184			184		Medio/Medio
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Morelos	516	132			132		Medio
	S/N	Col. Lázaro Cárdenas	492	117			117		
	Canal Río Bravo, S/N	Col. Hijos de Ejidatarios	444	101		5	96		Medio/Medio
	S/N	Col. 18 de Marzo	435	100		3	97		
		Col. 18 de Enero	429	101			101		Medio
		Col. Prolongación Las Flores	393	95	22	7	66		
		Col. Ampl. El Rastro	299	77			77		
		Col. Francisco I Madero	263	60			60		
		Col. Magisterial	256	45			45		
		Col. Araceli	251	61			61		Medio/Medio
	Canal Río Bravo	Col. Ampl. Miguel Hidalgo	215	57		5	52		Alto/Medio
	S/N	Col. Ampl. Estero	199	46		4	42		Medio
		Col. Mágica	189	44			44		
		Col. Paraíso	187	42			42		
		Col. Obrera	177	44			44		
		Col. Ampl. El Músico	144	33			33		
		Col. Presidentes Villas del Sol	131	29			29		
		Col. Emiliano Zapata	114	30			30		Alto/Medio/Medio
		Col. Las Cumbres	110	26	1		25		Medio
Total		**21**	**6,766**	**1,613**	**23**	**24**	**1,566**		

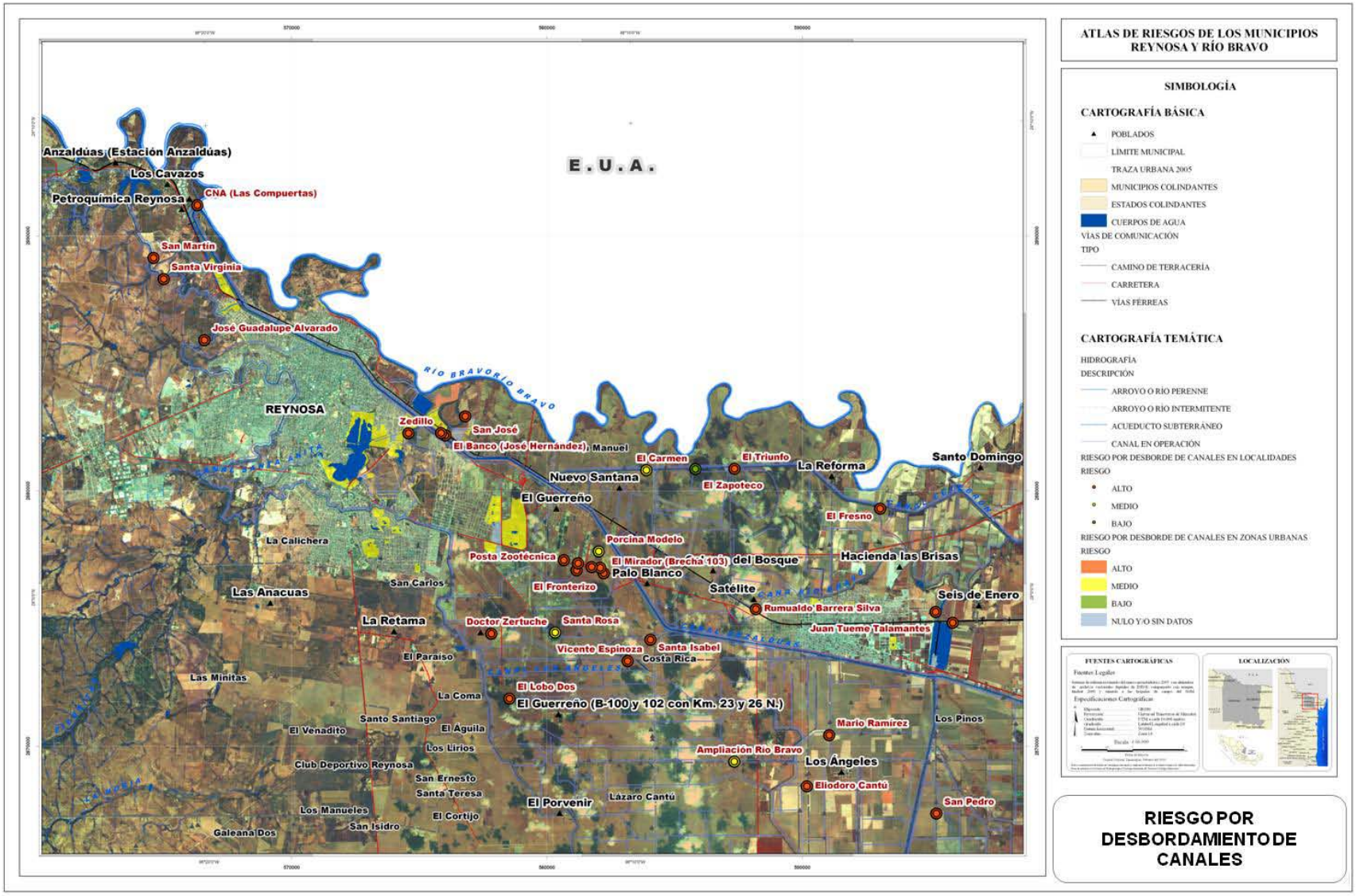


Figura 26. Zonificación de riesgo por desbordamiento de canales en Reynosa y Río Bravo.

VII.3. Climatología

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo, predomina un clima seco de cálido a muy cálido con lluvias en verano.

Las principales variables climáticas que se desarrollarán en este capítulo son:

- Precipitación
- Lluvias Torrenciales en 24 horas
- Tormentas
- Granizadas
- Temperaturas Mínimas Extremas
- Temperaturas Máximas Extremas
- Temperaturas Medias Anuales
- Heladas y Nevadas
- Ciclones tropicales

Estas variables pueden representar afectaciones a la agricultura, zonas urbanas, pecuarias, etc., dependiendo de la intensidad o frecuencia y del entorno físico, como es la topografía, presencia o ausencia de vegetación, de allí la importancia de estudiar su comportamiento. Para el análisis en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se tienen un total de nueve estaciones climatológicas de las cuales siete se localizan en Reynosa y el resto en Río Bravo. Estas estaciones cuentan con registros diarios de las variables de temperatura máxima, temperatura mínima, granizo, tormenta y precipitación, para su evaluación se selecciono el período de 1979 a 1987, durante estos 9 años, la mayoría de las estaciones Meteorológicas contienen registros diarios de manera homogénea (Tabla 62)

Tabla 62. Estaciones Meteorológicas analizadas en el área de estudio.

ESTACIÓN	CLAVE	MUNICIPIO	LOCALIDAD	AÑO PRIMER REGISTRO	AÑO ÚLTIMO REGISTRO
Reynosa (SMN)	28079	Reynosa	Cabecera Municipal	1980	1997
S.J. 2-33 Reynosa	28101		Cabecera Municipal	1961	1987
S.J. 3-42 Reynosa	28103		Arguelles		
S.J. 3-55 Reynosa	28105		Santa Elena		
S.J. 3-58 Reynosa	28106		El Ebanito		
S.J. 3-60 Reynosa	28107		Santa Cruz		
Reynosa (DGE)	28128		Cabecera Municipal	1980	1997
S.J. 3-48 Río Bravo	28082	Río Bravo	Miguel Hidalgo Dos	1961	1983
S.J. 3-47 Río Bravo	28104		Pedro Medina		1987

A continuación se hace una breve descripción del comportamiento de cada una de las variables climatológicas en la zona de estudio.

VII.3.a. Precipitación Media Anual

En función del análisis realizado en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se tiene que para toda la zona los valores de precipitación media anual son muy similares, estos oscilan entre 600 y 700 mm, los valores máximos se presentan en Río Bravo y una pequeña porción hacia el nororiente de Reynosa (Figura 27). Estos valores generalmente se presentan durante los meses de Junio a Septiembre.

VII.3.b. Lluvias Torrenciales en 24 horas

Para esta zona las lluvias torrenciales varían de 80 a 260 mm por día. En la Figura 28, se observa que hacia la porción sur en los límites de Río Bravo con San Fernando y Méndez se registran los valores más altos que van de 200 a 260 mm, y hacia la parte centro ya en el Municipio de Reynosa estos disminuyen hasta los 80 mm por día.

VII.3.c. Tormenta

Con base en el análisis realizado, se calculó el promedio anual de tormentas, de lo cual se desprende que para esta área el promedio es de dos a cuatro eventos, sin embargo, en la mayor parte del área se tienen registros de dos días, a excepción de dos pequeñas porciones una al suroriente de Río Bravo y otra en la porción norponiente de Reynosa (Figura 29). Cabe mencionar que los meses con más tormentas son Noviembre y Diciembre.

VII.3.d. Granizadas

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo, este evento se presenta con poca recurrencia ya que en el período de años analizados, la máxima anual es un día con granizo, este último valor se presenta casi en toda el área comprendida por los dos Municipios, cabe mencionar que para la Cabecera Municipal de Río Bravo y en Nuevo Progreso no se tienen registros de granizadas (Figura 30). Los meses más recurrentes para este evento son Febrero y Diciembre.

VII.3.e. Temperaturas Máximas Extremas

Para Reynosa y Río Bravo, se tienen temperaturas máximas extremas de 39.5ºC hasta 48.5ºC, en la Figura 31, se observa que las temperaturas máximas se registran en Reynosa, específicamente en la Cabecera Municipal, sin embargo, conforme se avanza hacia Río Bravo estas descienden hasta los 39.6ºC en la porción nororiente del Municipio, cabe mencionar que estos valores extremos se registran generalmente en los meses de Mayo a Agosto. De manera histórica la temperatura más alta registrada en el área se registró en la Cabecera Municipal de Reynosa el 26 de Junio de 1980.

VII.3.f. Temperatura Mínima Extrema

Con base en el análisis realizado para temperaturas mínimas extremas en Reynosa y Río Bravo, se encontró que estas se dan en los meses de Diciembre a Enero y varían de -0.5 a -11ºC, en la Figura 32, se observa que las temperaturas más bajas se registran en Reynosa, hacia la porción centro-poniente, en sus límites con Gustavo Díaz Ordaz, sin embargo, conforme se avanza más al norte estas aumentan hasta alcanzar los -0.5ºC.

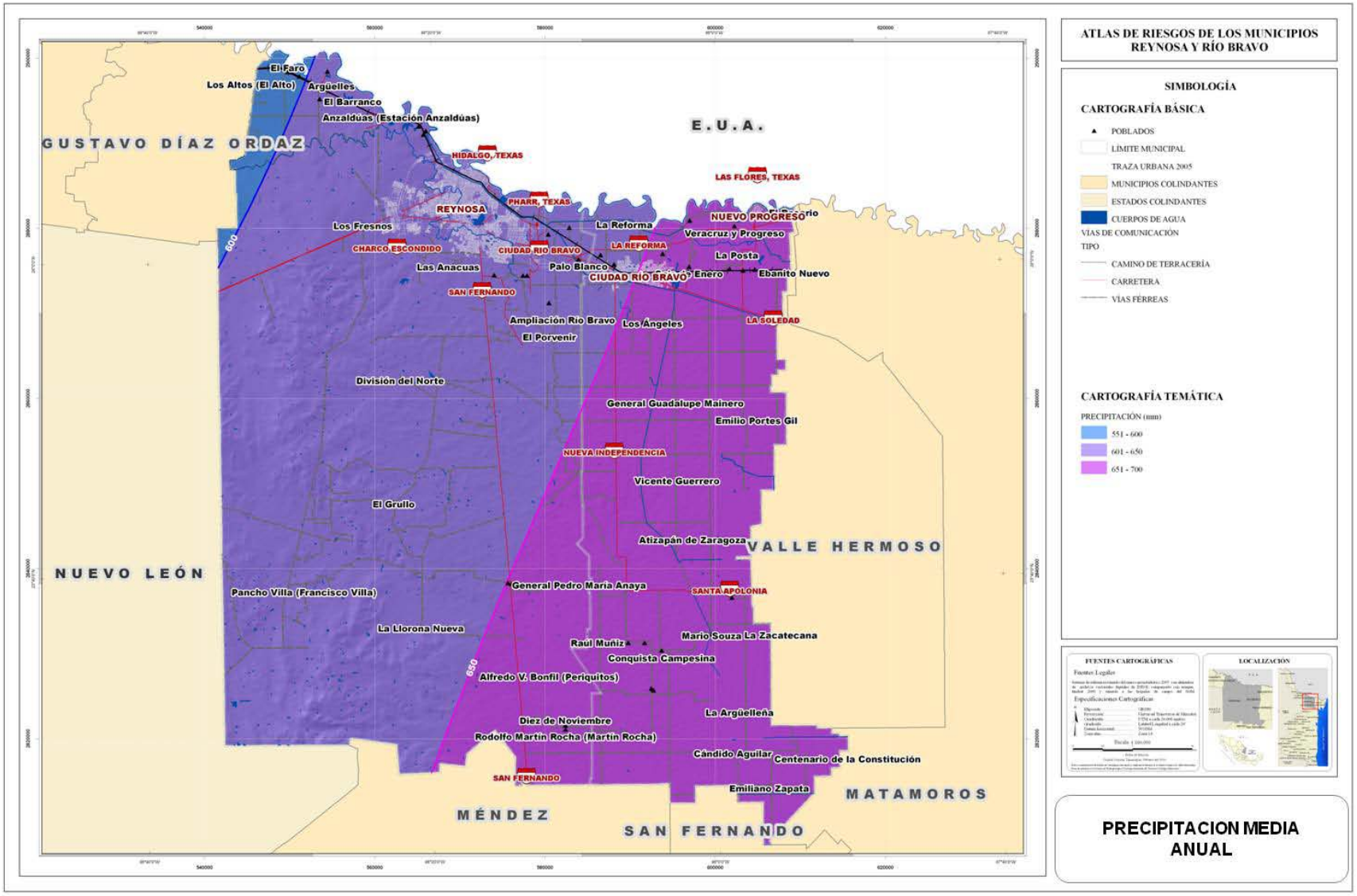


Figura 27. Precipitación media anual en Reynosa y Río Bravo.

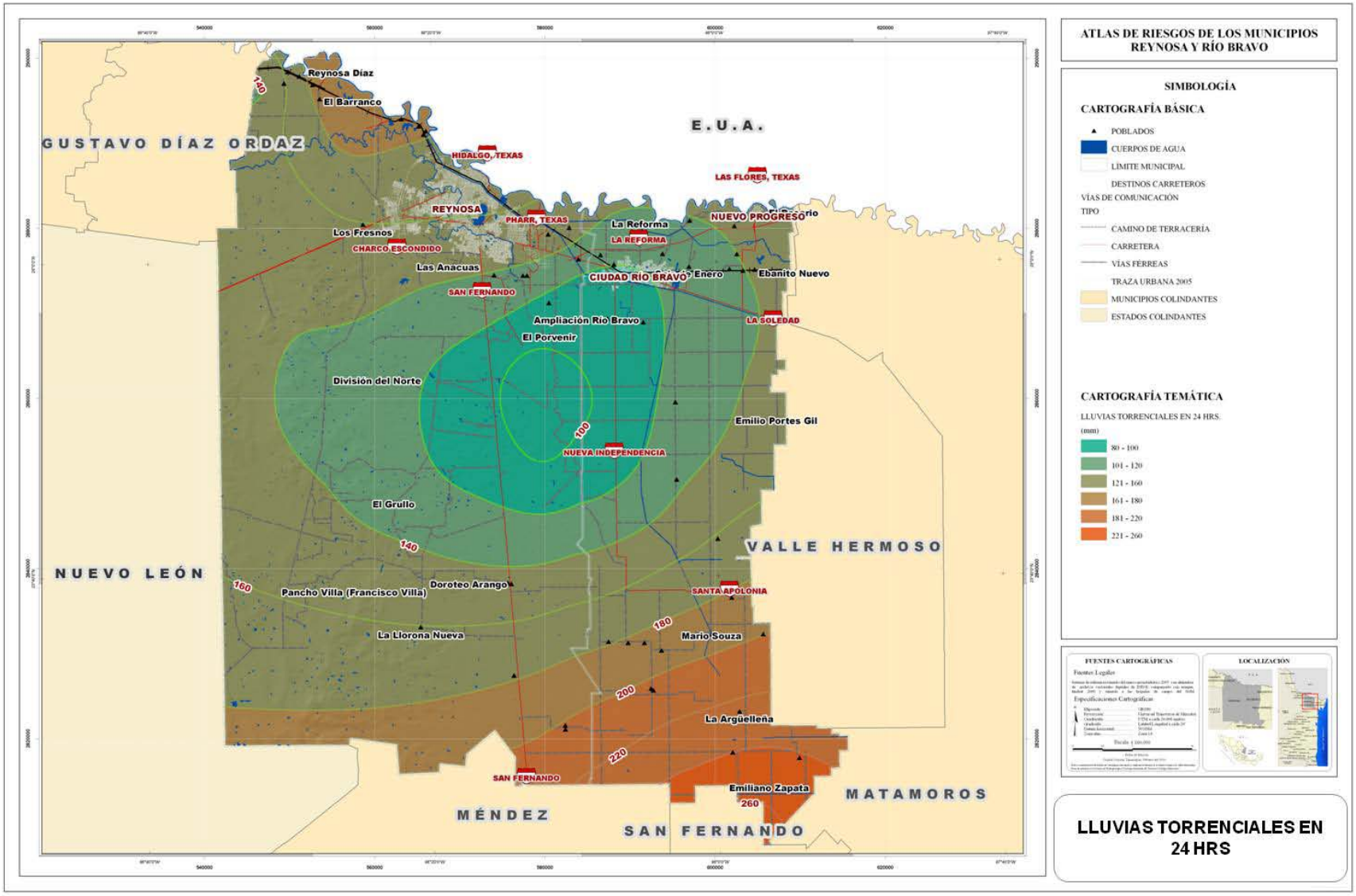


Figura 28. Lluvias torrenciales en 24 horas en Reynosa y Río Bravo.

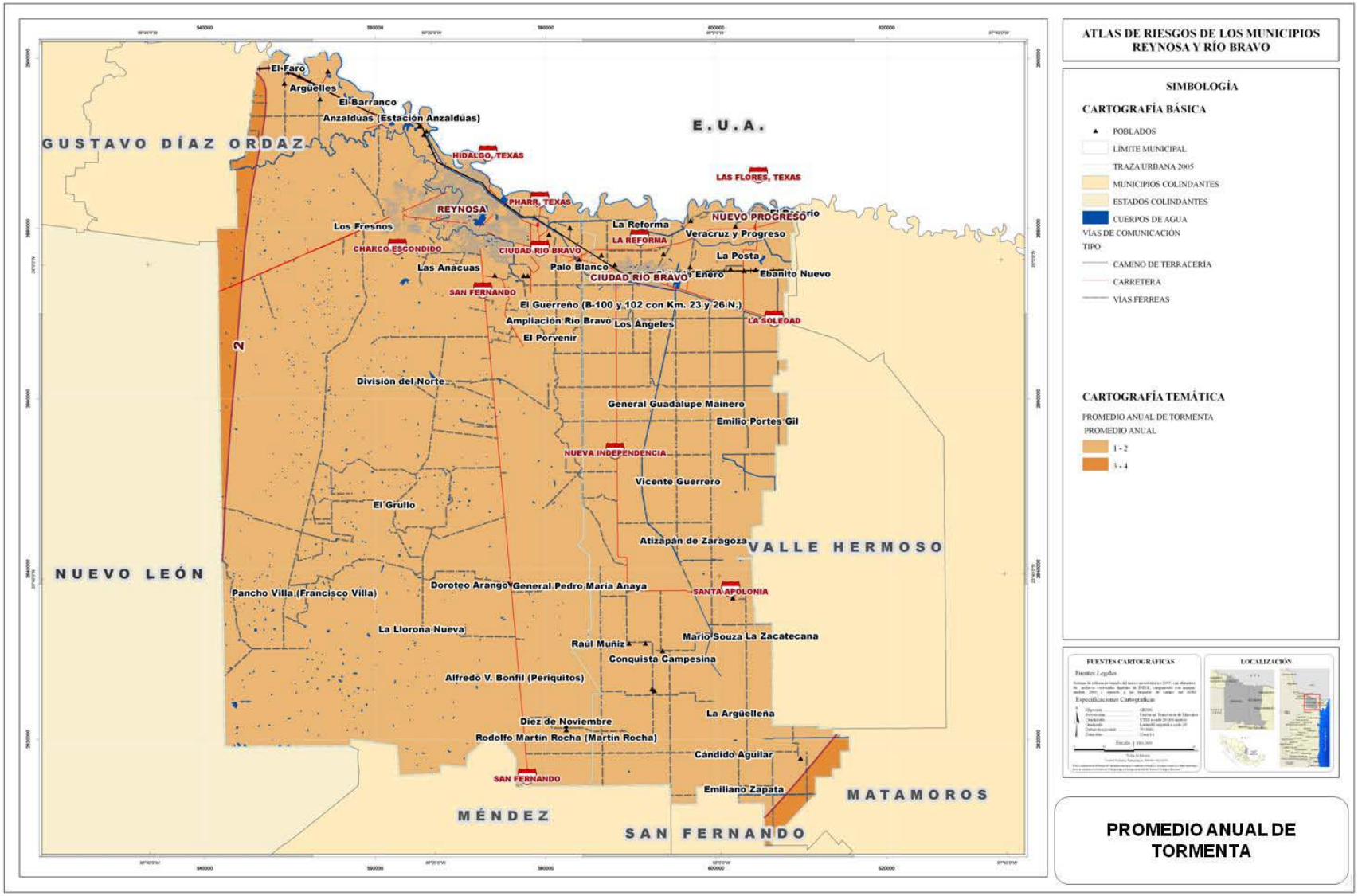


Figura 29. Promedio anual de tormenta en Reynosa y Río Bravo.

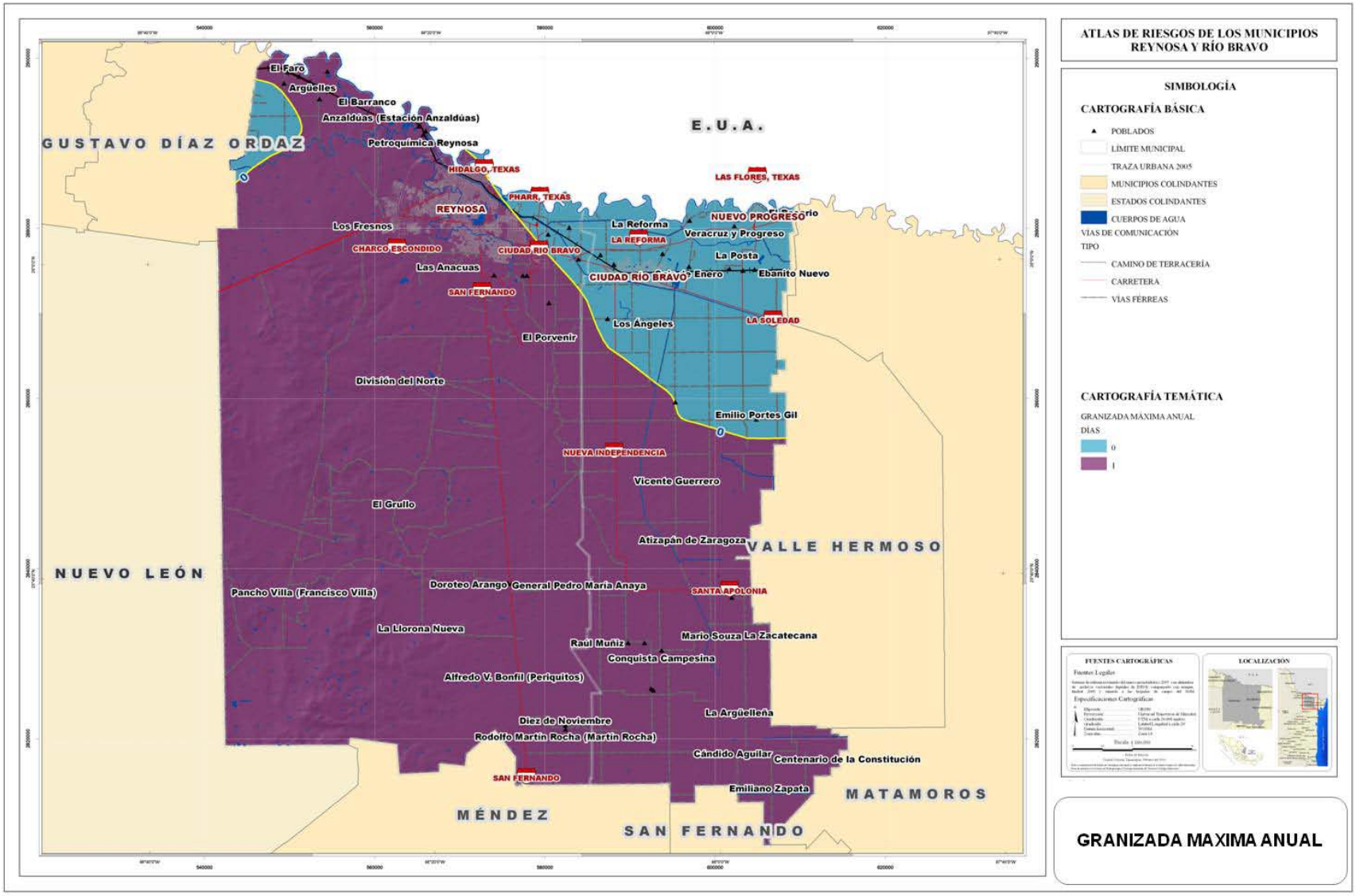


Figura 30. Máxima anual de granizo, en Reynosa y Río Bravo.

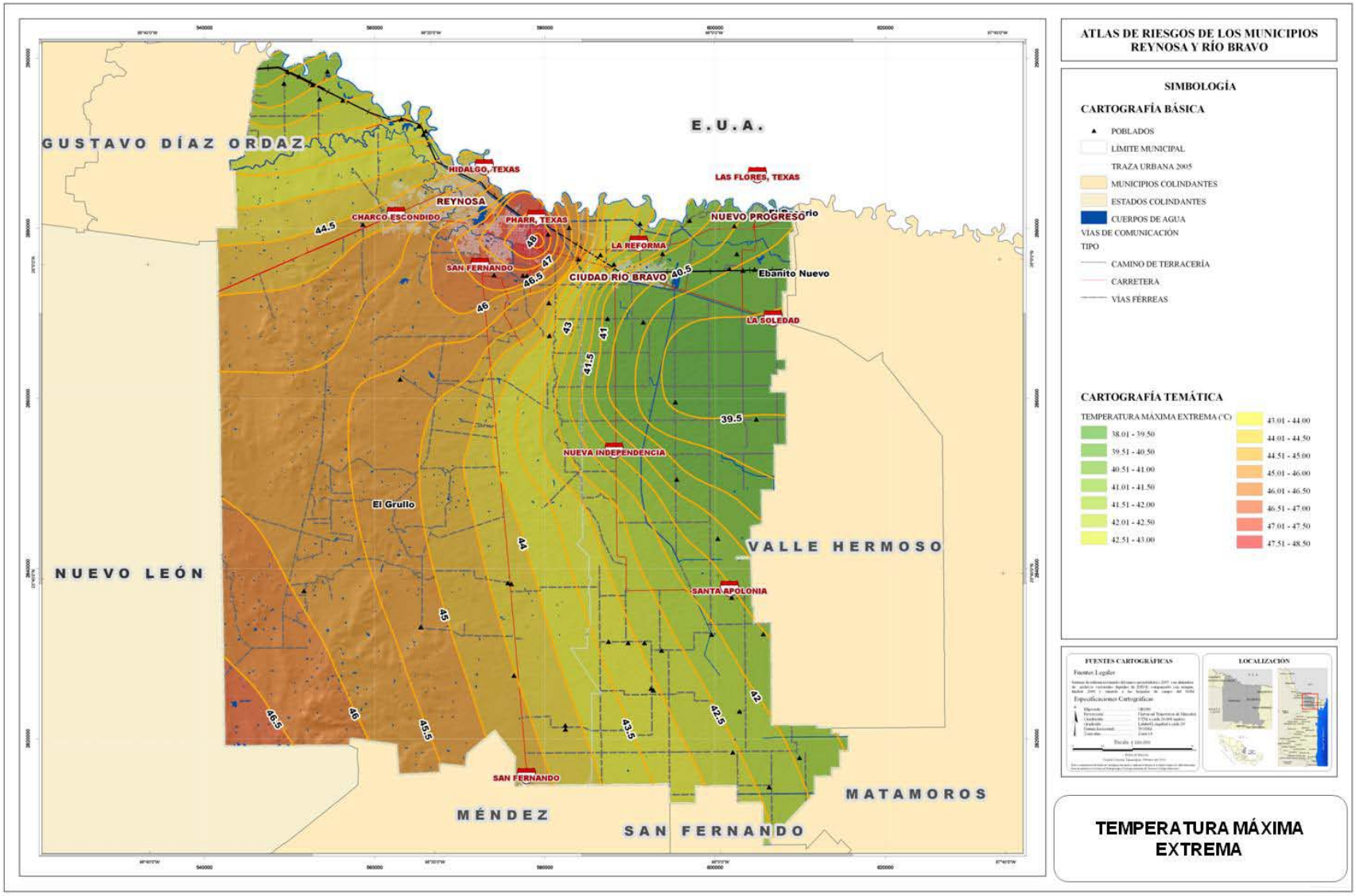


Figura 31. Temperatura máxima extrema en Reynosa y Río Bravo.

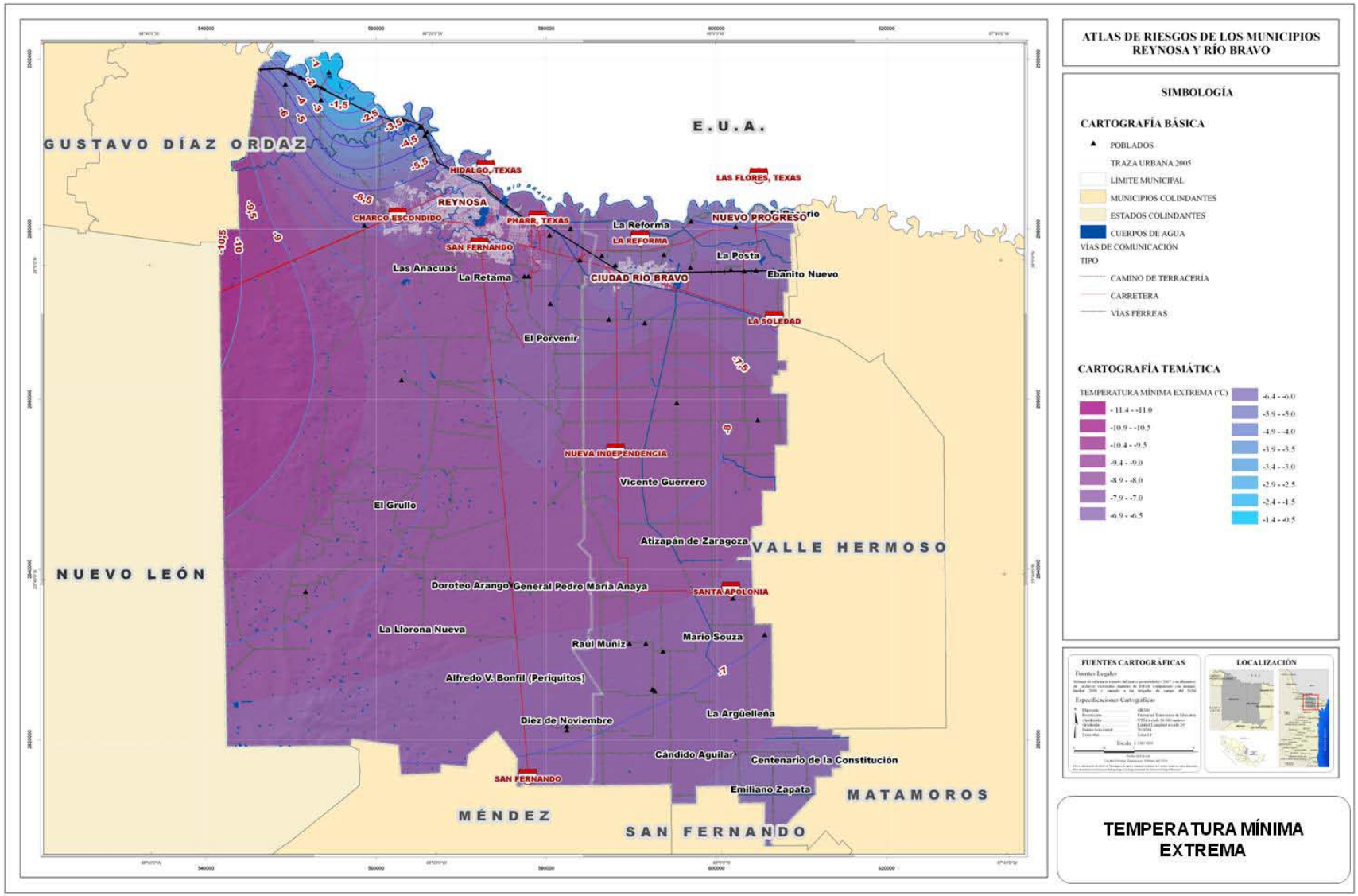


Figura 32. Temperatura mínima extrema en Reynosa y Río Bravo

VII.3.g. Temperatura Media

La temperatura media anual varía de 25.5 a 22ºC, en la Figura 33, se observa el comportamiento en toda la zona de estudio, donde se aprecia que la media anual más alta se presenta en la parte norponiente a los alrededores de la Cabecera Municipal de Reynosa, mientras que las más bajas de 22ºC, se registran en la Cabecera Municipal de Río Bravo.

VII.3.h. Heladas y Nevadas

Dado que las estaciones climatológicas analizadas no cuenta con registros de heladas y nevadas, ya que para el análisis de estas según CENAPRED, se necesitan registros horarios, a continuación y con base en recopilación bibliográfica se hace una descripción breve de tales fenómenos, de igual forma se citan eventos que hayan afectado en la zona de interés.

De acuerdo a CENAPRED (2001), ocurre una helada cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0ºC o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas, presentándose generalmente en las madrugadas o cuando está amaneciendo. La diferencia con una nevada radica en que al ocurrir una helada no se registra precipitación, mientras que en una nevada si se registra precipitación, la cual ocurre cuando el vapor de agua contenido en aire asciende hasta alcanzar temperaturas cercanas a las de congelación, formando conglomerados de cristales de hielo.

Es común que durante los meses fríos del año (Noviembre-Febrero), en el norte y parte del centro de la República Mexicana, se presenten temperaturas menores a 0ºC, lo anterior debido a que comúnmente ingresa aire polar continental proveniente de Estados Unidos, ya que históricamente las heladas más intensas están asociadas al desplazamiento de grandes masas polares que desde finales del otoño se desplazan sobre el país de norte a sur.

De acuerdo al Sistema de Información Integral de Tamaulipas (SIITAM), en 38 años (1960 a 1998) para Reynosa y Río Bravo no se tienen registros de heladas ni nevadas en esos períodos, sin embargo recientemente se han registrado algunas heladas, la más reciente fueron en Enero de 2010, en cuanto a nevadas se tiene registro de una en Diciembre de 2004 que afectó tanto a Reynosa como a Río Bravo.

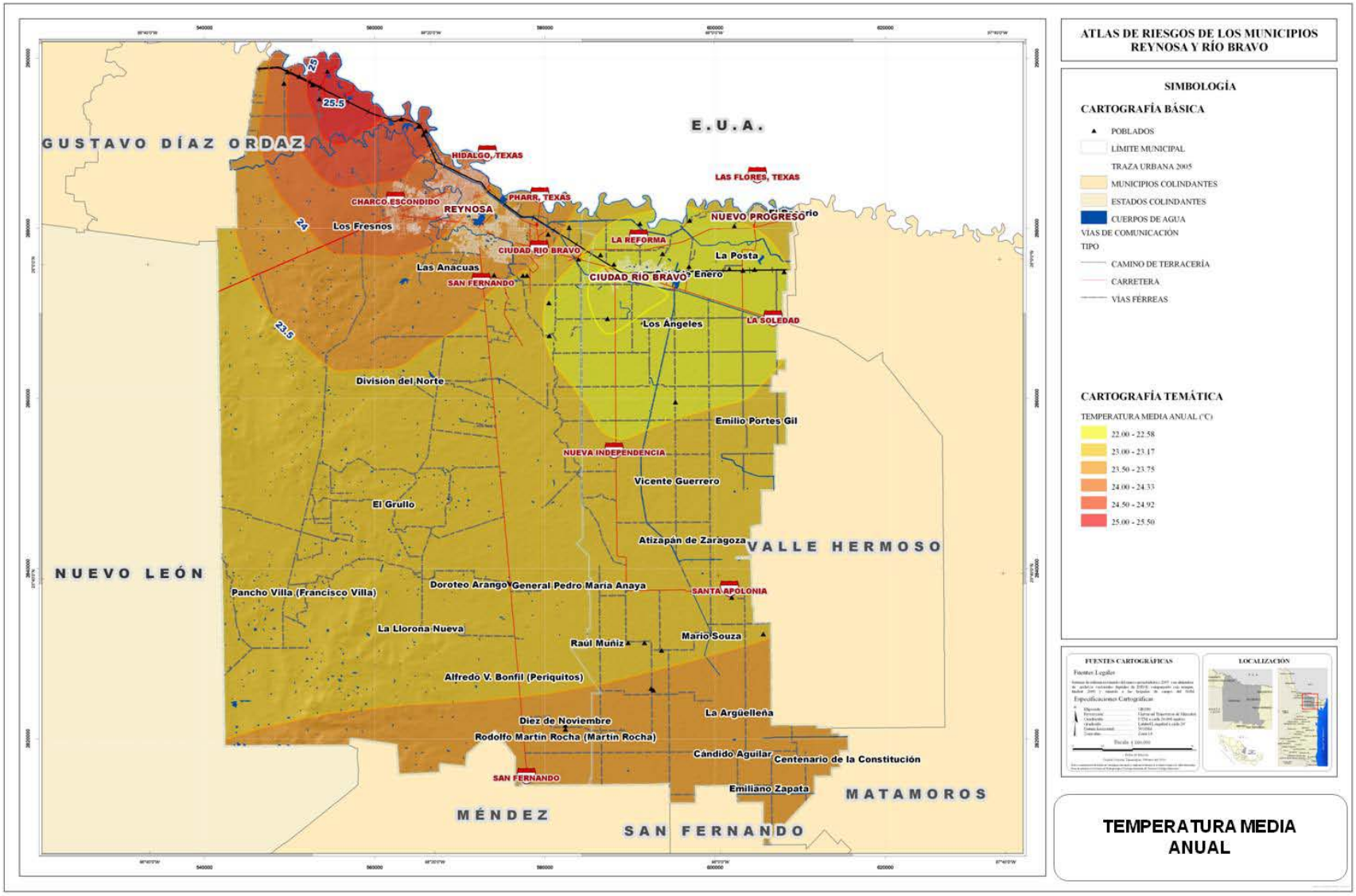


Figura 33. Temperatura media en Reynosa y Río Bravo.

VII.3.i. Ciclones Tropicales

El sector norte del Estado de Tamaulipas es una de las zonas donde con mayor frecuencia se presentan estos eventos hidrometeorológicos. En particular, los Municipios de Reynosa y Río Bravo han sido afectadas viviendas, infraestructura vial e hidráulica; debido al impacto directo y/o porque la trayectoria de este meteoro pasa a las inmediaciones del territorio Municipal. Los remanentes de este fenómeno, se registran en forma de precipitaciones intensas, y son las de mayor impacto hacia la población, ya que se generarían inundaciones a las zonas aledañas a ríos y zonas bajas del lugar (Atlas de Riesgos de la ciudad de Nuevo Laredo, 2005).

Una de las afectaciones más importantes causada por un ciclón tropical fue la del Huracán "Beulah", en 1967 que causó daños en los Municipios de Matamoros, Camargo y Reynosa. La magnitud del desastre fue enorme, la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) estimó pérdidas en 900 millones de pesos, mientras que la desgracia en el campo fue de 100 mil hectáreas inundadas (García B, 2006).

Históricamente, se tienen registros de ciclones tropicales que han pasado por el Municipio de Río Bravo entre 1874 – 1983 (Atlas de Riesgo de Río Bravo, 2007). En este estudio, se recabo información de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) donde se identificaron 23 ciclones tropicales, entre 1854 – 2008 (154 años), que han atravesado a estos Municipios y/o que su trayectoria ha pasado a una distancia menor de 50 Km., aproximadamente (Tabla 63).

Tabla 63. Registro histórico de ciclones tropicales en los Municipios: Reynosa y Río Bravo.

NOMBRE	TIPO	VIENTO MÁXIMO SOSTENIDO (Km/h)	FECHA	RUMBO
Sin nombre	Huracán categoría 1	112.63	26 Junio 1854	*
	Tormenta tropical	80.45	30 Septiembre 1857	*
		80.45	4 Septiembre 1874	Noreste de Río Bravo
	Huracán categoría 3	176.99	13 Agosto 1880	*
	Tormenta tropical	96.54 – 72.40	22 Septiembre 1887	Noreste – Suroeste
	Huracán categoría1 Huracán categoría 2	104.85 152.85	30 Agosto 1895 30 Agosto 1895	*
	Huracán categoría 1 Tormenta tropical	112.63 80.45	29 Junio 1909 30 Junio 1909	Noreste – Noroeste
	Tormenta tropical	56.31	31 Agosto 1910	*
		56.31	16 Junio 1922	*
		64.36	7 Septiembre 1925	*
		88.49	5 Agosto 1933	*
	Huracán categoría 1 Tormenta tropical	128.72 96.54	5 Septiembre 1933 5 Septiembre 1933	Noreste – Noroeste
	Tormenta tropical	64.36 – 56.31	13 Septiembre 1936	*
		72.40	22 Agosto 1944	*
	Depresión tropical	40.22	22 Julio 1945	*
	Tormenta tropical	64.36	2 Agosto 1947	Noreste – Noroeste
Alice	Huracán categoría 1 Tormenta tropical	112.63 – 80.45	25 Junio 1954 25 Junio 1954	Sureste – Noroeste
Alma	Tormenta tropical	56.31	15 Junio 1958	Sureste – Noroeste
Beulah	Huracán categoría 5	225.26	20 Septiembre 1967	*
Caroline	Tormenta tropical Depresión tropical	88.49 48.27	31 Agosto 1975 1 Septiembre 1975	*
Allen	Huracán categoría 3	160.9	10 Agosto 1980	*
Barry	Huracán categoría 1	112.63	28 Agosto 1983	Sureste – Suroeste
Erika		104.58	16 Agosto 2003	*

* Ciclones tropicales que pasan a las afueras de los límites Municipales.

En la Tabla 63, se puede observar que los períodos de ocurrencia de ciclones tropicales se registran entre los meses de Junio a Septiembre. Por otro lado, la tormenta tropical es el tipo de ciclón tropical de mayor recurrencia con un promedio de 11.81 años. El huracán categoría uno es el segundo evento con mayor recurrencia con un promedio de 30.2 años, mientras que el huracán Categoría 3 presenta un promedio de 100 años pues se ha presentado sólo en dos ocasiones, 1880 y 1980. La depresión tropical, el huracán Categoría 2 y 5 son los tipos de ciclón tropical menos recurrentes pues sólo se han presentado en una ocasión, 1945, 1895 y 1967, respectivamente.

Además, ocho de 23 ciclones tropicales registrados históricamente han cruzado por los Municipios de Reynosa y Río Bravo. A continuación su descripción de cada uno de ellos.

1) Del 2 – 7 de Septiembre de 1874: el 4 de Septiembre tocó tierra un ciclón tropical con categoría de tormenta tropical al noreste del Municipio de Soto La Marina con Viento Máximo Sostenido en superficie (VMS) de 80.45 Km/h. Paso por los Municipios de Matamoros, Valle Hermoso y por el noreste de Río Bravo.

2) Del 19 – 22 de Septiembre de 1887: se tiene el registro de un ciclón tropical de categoría tormenta tropical que toco tierra el 22 de Septiembre al noroeste del Municipio de Matamoros con VMS de 96.54 Km/h. Posteriormente, este evento cruzo de Noreste a Suroeste por los Municipios de Río Bravo y Reynosa donde varío su VMS de 96.54 a 72.40 Km/h.

3) Del 28 – 30 de Junio de 1909: Al noroeste del Municipio de Matamoros y una pequeña porción del Municipio de Río Bravo, el 29 de Junio, pasó un ciclón tropical como huracán categoría 1 con VMS de 112.63 Km/h. El 30 de Junio, este meteoro cruza los Municipios de Río Bravo y Reynosa con categoría de tormenta tropical con un VMS de 80.45 Km/h.

4) Del 3 – 5 de Septiembre de 1933: el 5 de Septiembre, un ciclón tropical con categoría de huracán uno (VMS de 128.72 Km/h) toca territorio tamaulipeco, al noroeste de Matamoros; cruza de noreste a noroeste al Municipio de Río Bravo y parte de Reynosa, disminuyendo su intensidad y transformándose a tormenta tropical con VMS de 96.54 Km/h, al noroeste de Reynosa.

5) Del 31 de Julio al 2 de Agosto de 1947: el 1 de Agosto, un ciclón tropical del tipo tormenta tropical (VMS = 56.31 Km/h) tocó tierra en una pequeña porción al centro del Municipio de Matamoros. Para el día siguiente, este meteoro cruzó la mayor parte del territorio de Matamoros, Valle Hermoso, Río Bravo, Reynosa, Gustavo Díaz Ordaz, Camargo y parte de Miguel Alemán; con una dirección de noreste a noroeste (VMS = 64.36 Km/h).

6) Entre el 24 – 26 de Junio de 1954, el ciclón tropical denominado “Alice”, como huracán categoría uno (VMS = 112.63 Km/h), tocó territorio Estatal el 25 de Junio al sureste de los Municipios de Matamoros, Valle Hermoso, centro de Río Bravo y noreste de Reynosa. Después, este evento descendió a tormenta tropical (VMS = 80.45 Km/h) del noreste hacia noroeste de Reynosa y abandonando territorio nacional. Volviendo a tocar territorio nacional al noreste del Municipio de Nuevo Laredo.

7) Del 14 – 16 de Junio de 1958: el ciclón tropical denominado “Alma”, como tormenta tropical (VMS = 56.31 Km/h), tocó territorio Estatal el 15 de Junio al noreste del Municipio de Soto La Marina; cruza de sureste a noroeste por los Municipios de Río Bravo, Reynosa y noreste de Gustavo Díaz Ordaz, para después descender a depresión tropical (VMS = 48.27 Km/h) y volver a tocar territorio nacional al noreste del Municipio de Guerrero, cruzando por el Municipio de Nuevo Laredo de sureste a noroeste.

8) Durante el 27 – 29 de Agosto de 1983: el 28 de Agosto, el ciclón tropical denominado “Barry” con clasificación de huracán categoría uno (VMS = 104.58 Km/h), toca tierra al sureste del Municipio de Matamoros, sur de Río Bravo y Reynosa, al día siguiente, este meteoro descendió a tormenta tropical (VMS = 64.36 Km/h al suroeste del Municipio de Reynosa).

Otros ciclones tropicales de importancia, como en el 2005, el huracán “Emily” provocó daño en la mayor parte del territorio tamaulipeco. Particularmente, en los Municipios de Reynosa y Río Bravo se reportaron afectaciones en el sector social (Tabla 64), sector salud (Tabla 65), sector hidráulico (Tabla 66), sector de comunicaciones y transportes (Tabla 67), sector agrícola (Tabla 68 y 69) y sector ganadero (Tabla 70 y 71), en cuanto al sector educación no hubo daños registrados.

Tabla 64. Daño en las viviendas y monto en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”.

MUNICIPIO	DAÑO MENOR	COSTO ($)	DAÑO PARCIAL	COSTO ($)	DAÑO TOTAL	COSTO ($)	TOTAL DE VIVIENDAS	COSTO TOTAL ($)
Reynosa	383	1,553,000.40	14	141,000.60	60	2,175,000.60	457	4,374,000.20
Río Bravo	351	1,423,000.70	164	1,658,000.40	53	1,921,000.80	568	5,657,000.20

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 65. Daños al sector salud en Reynosa y Río Bravo por el paso del Huracán “Emily”

MUNICIPIO	UNIDADES	RECURSO AUTORIZADO ($)	GASTOS DE OPERACIÓN ($)	COSTO TOTAL ($)
Reynosa	1	600,000.00	18,000.00	618,000.00
Río Bravo	1	1,700,000.00	51,000.00	1,751,000.00

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 66. Daños al sector hidráulico en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”

MUNICIPIO	No. DE LOCALIDADES	POBLACIÓN	COSTO POR DAÑOS ($)
Agua potable			
Reynosa	1	21,000	373,000.80
Río Bravo	1	80,140	118,000.70
Saneamiento			
Río Bravo	2	88,581	1,051,000.70
Infraestructura hidroagrícola			
Reynosa			11,613,000.90
Río Bravo			8,166,000.10

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 67. Daños al sector de comunicaciones y transportes por el Huracán “Emily”

MUNICIPIO	No. DE CAMINOS	LONGITUD (Km.)	COSTO POR DAÑOS ($)
Reynosa	3	23.80	2,831,000.60
Río Bravo	3	41.70	1,446,000.20

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 68. Daños al sector de agrícola en Reynosa y Río Bravo por el Huracán “Emily”.

MUNICIPIO	BODEGAS	PRODUCTORES	MONTO DE AFECTACIÓN ($)	COSTO SOLICITADO ($)
Reynosa	4	630	2,220,000.00	1,110,000.00
Río Bravo	15	1,125	8,517.70	4,258,000.00

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 69. Daños por tipo de cultivo en Río Bravo por el paso del Huracán "Emily"

MUNICIPIO	CULTIVO	PRODUCTORES	HECTÁREAS	TONELADAS	DAÑO ESTIMADO ($)	APOYO ESTIMADO ($)
Río Bravo	Algodón	38	2,438	4,876	48,758,000.80	1,219,000.00
	Maíz	2	65	325	536,000.30	---
	Okra	5	142	948	4,337,000.10	---

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 70. Daños al sector ganadero en Reynosa y Río Bravo por el Huracán "Emily".

MUNICIPIO	UNIDADES DE PRODUCCIÓN	PRODUCTORES	COSTO TOTAL ($)	COSTO SOLICITADO ($)
Reynosa	120	120	9,760,000.40	3,469,000.90
Río Bravo	130	130	10,155,000.50	4,284,000.70

Fuente: CENAPRED, 2005.

Tabla 71. Daños al ganado menor y mayor en Reynosa y Río Bravo por el Huracán "Emily"

MUNICIPIO	CABEZAS	COSTO POR DAÑO ESTIMADO ($)	APOYO FAPRACC ($)
Reynosa	904	985,000.70	183,000.40
Río Bravo	4	7,000.60	1,000.40

Fuente: CENAPRED, 2005.
FAPRACC: Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climáticas

En el año 2008, el huracán "Dolly", provocó afectaciones en los sectores hidráulico, urbano, eléctrico, comunicaciones y transportes, entre otros los Municipios de Matamoros, Reynosa y Río Bravo., acumulándose menos de un 30% de afectación en los dos últimos. A continuación, se describen con mayor detalle las afectaciones hacia los sectores económicos y de desarrollo (CENAPRED, 2009).

- Sector urbano.- La población damnificada por este evento en los Municipios de Reynosa y Río Bravo es de 32,336 y 1,800 habitantes, respectivamente. Este daño fue a causa de los fuertes vientos y penetración del agua hacia las ciudades.

- Sector educativo.- las afectaciones a las escuelas fueron por filtraciones, penetración de agua, desprendimiento de materiales, etc. Donde se informó de daños en 157 planteles ubicados un 53% en Matamoros y 47% en cuatro Municipios. Se utilizaron un poco mas de $10´000,000.00 para atender los daños.

- Sector hidráulico.- varias ciudades del norte del Estado (Reynosa, Río Bravo y Matamoros) han crecido en zonas agrícolas y dónde existía infraestructura hidroagrícola (canales de riego) que a la postre, con el crecimiento urbano, se han utilizado como receptores de las descargas sanitarias de las colonias que se van asentando en las periferias de la ciudad, además de recibir las descargas pluviales. En Reynosa y Río Bravo se realizaron acciones de desazolve de drenes y canales de riego, lo que evitó que las afectaciones fueran mayores en estos Municipios. A este respecto, el gobernador de Tamaulipas propuso la elaboración de un programa para dar mantenimiento a los más de 100 kilómetros de drenes existentes entre el Municipio de Miguel Alemán y Matamoros en las ciudades del norte del Estado, con el fin de que se mantengan limpios y desazolvados para así evitar que fenómenos como ciclones tropicales o lluvias intensas tengan efectos devastadores. Son dos los factores principales que ocasionan el mal funcionamiento de los drenes: la falta de mantenimiento y limpieza de los mismos y la cantidad de basura que la población arroja a los drenes.

- Sector comunicaciones y transportes.- los daños ocasionados en este sector asciende a $20,466,600.00; resaltando una mayor afectación hacia los caminos de la red Federal.

- Sector urbano.- los daños ocasionados en este sector asciende a $50´767,800.00. La mayor afectación se enfoca hacia semáforos, bancas, kioscos, buzones, paradas de autobús, anuncios espectaculares, señalamientos, vialidades, etc. Tan sólo en Reynosa, 80% de los más de 1,200 semáforos presentaron averías.

- Sector eléctrico.- las afectaciones de este sector ascendieron a $17´365,600. Donde en Reynosa fueron 29 los circuitos de media tensión que registraron daños.

- Sector sanitario y ambiental.- se reportaron daños hacia infraestructura de residuos sólidos y medio ambiente que ascienden a $117´000,000; según informes del FONDEN.

En la Figura 34, se representa la trayectoria de los ciclones tropicales que han pasado por el territorio Municipal de Reynosa y Río Bravo, así como a las inmediaciones de estos límites, también se puede observar que la trayectoria de los ciclones pasan por todo el territorio que comprenden estos Municipios. Sin embargo, se detona una mayor tendencia hacia el norte de este territorio donde siete ciclones tropicales han cruzado por esta zona con una dirección de noreste-suroeste y sureste-noroeste.

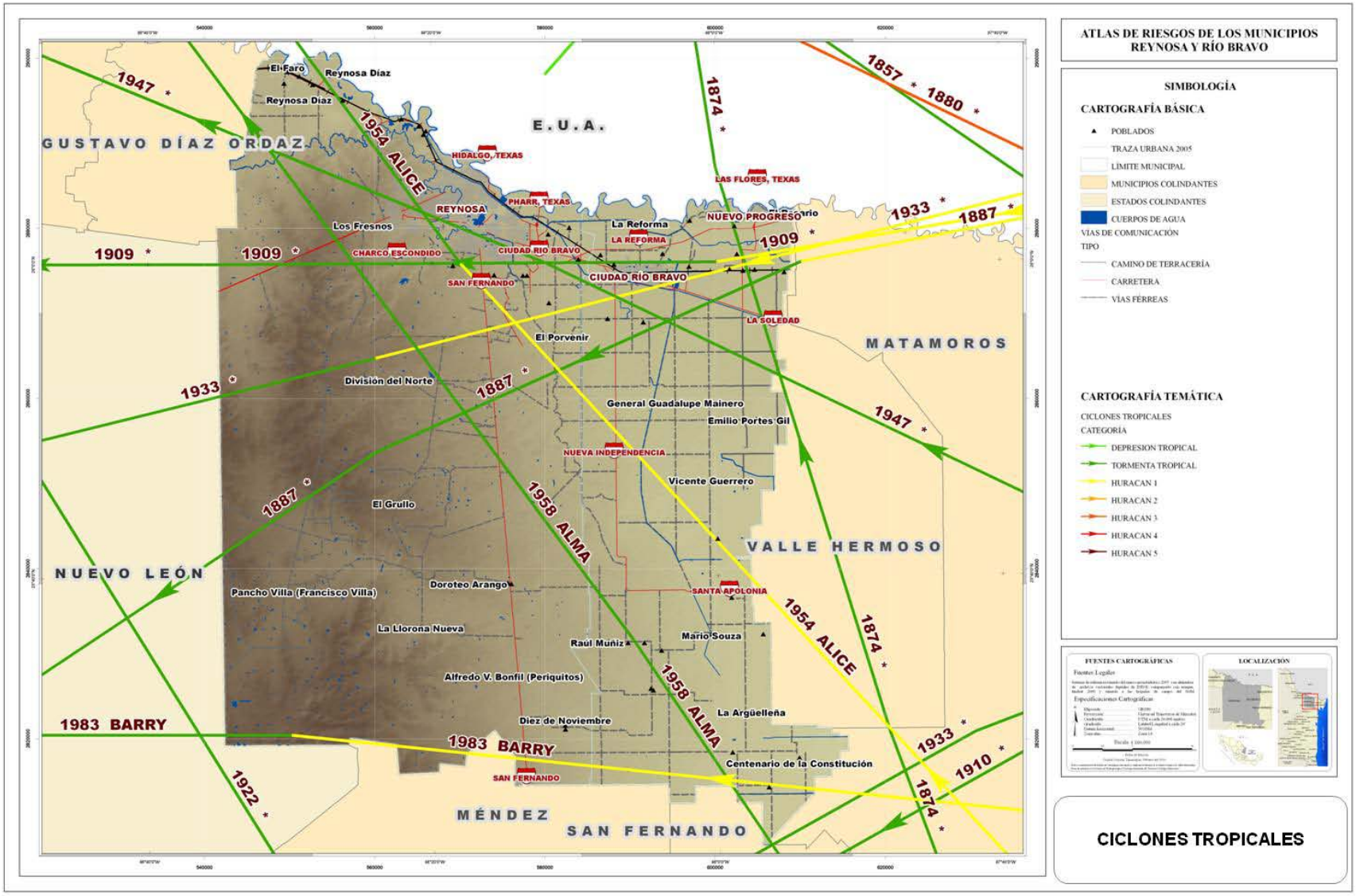


Figura 34. Trayectoria de ciclones tropicales registrados de 1854 a 2008.

VII.4. Erosión

La erosión es una serie de procesos naturales y actividades antropogénicas que influyen en la degradación del suelo, el cual es la base principal y sustento de diversas clases de microorganismos y organismos más complejos, entre ellos el hombre.

De acuerdo a las características naturales de cada región, en combinación con las actividades antropogénicas suscitadas en ella, se obtiene un deterioró en los ecosistemas, afectando así, los procesos naturales de los organismos y su entorno.

Una clasificación muy general de la erosión causada por procesos naturales y antrópicos es conocida como erosión hídrica, eólica y antropogénica, producida por acción del agua, del viento y el hombre respectivamente, las dos primeras se presentan en condiciones naturales, sin embargo la antropogénica, se presenta mediante prácticas como la agricultura, el sobrepastoreo, la deforestación, entre otras, que aunadas a las anteriores se produce un incremento en la velocidad de pérdida de material edáfico, hasta el punto en que las pérdidas no pueden ser compensadas por la tasa natural de formación del suelo. En consecuencia se rompe el equilibrio y coexistencia entre los organismos dependientes del suelo, llegándose a producir un efecto reversible que comienza con la pérdida de suelo dejando sin hábitat a microorganismos que interfieren en la fijación de nutrientes que aprovechan las plantas, deteriorando así su ciclo de vida y afectando la dependencia de otros organismos con respecto a ellas.

Lo anterior es resultado de la conjunción de dos elementos que participan en la erosión: uno pasivo que es el suelo, y uno activo que es el agua, el viento, el hombre o su participación alterna; la vegetación por su parte actúa como regulador de las relaciones entre ambos elementos, ya que la cobertura vegetal actúa como la capa protectora del suelo ante los elementos mencionados, así como de agente de cohesión y soporte del suelo por medio de las raíces, otorgándole estructura al mismo, y no permitiendo un arrastre considerable de partículas.

Por otra parte, desde el punto de vista geológico y de formación de paisaje, la erosión es entendida como parte del proceso de morfogénesis a través del cual se alteran y moldean las formas terrestres. Desde este punto de vista, la configuración que hoy se tiene de la superficie de la tierra se debe a los procesos continuos que durante largos períodos de tiempo la han moldeado. Estos procesos geomorfológicos están relacionados con factores internos como la litología, la geología estructural, tectónica, volcanismo, topografía, entre otros, así como externos; tal es el caso de la temperatura y precipitación pluvial, además, como ya se había citado, por la acción del hombre.

Dentro de las acciones del hombre que conllevan a que se genere la erosión está la agricultura no controlada, es decir, la nula rotación de cultivos, la tala inmoderada de árboles, el sobrepastoreo, el sellado del suelo con asfalto o concreto, entre otras. Dentro de las principales consecuencias que tiene la erosión, es el arrastre de partículas y posterior afectación a las vías de comunicación por influir en la inestabilidad de laderas, azolvamiento de causes, presas y canales, además de la pérdida ó empobrecimiento del suelo, lo cual implica a tener una cubierta edáfica no fértil para uso agrícola.

VII.4.a. Peligro por Erosión

De la conjunción del trabajo de campo y el apoyo de los sistemas de información (Ver metodología), se generó el mapa de peligro por erosión de la zona conformada por los Municipios de Reynosa y Río Bravo, en donde se tiene un 2.81% (132.55 Km^2) del territorio en peligro alto, 74.65% (3,525.74 Km^2) en peligro medio y con lo que respecta al peligro bajo se tiene un 22.54% (1,064.56 Km^2). Figura 35.

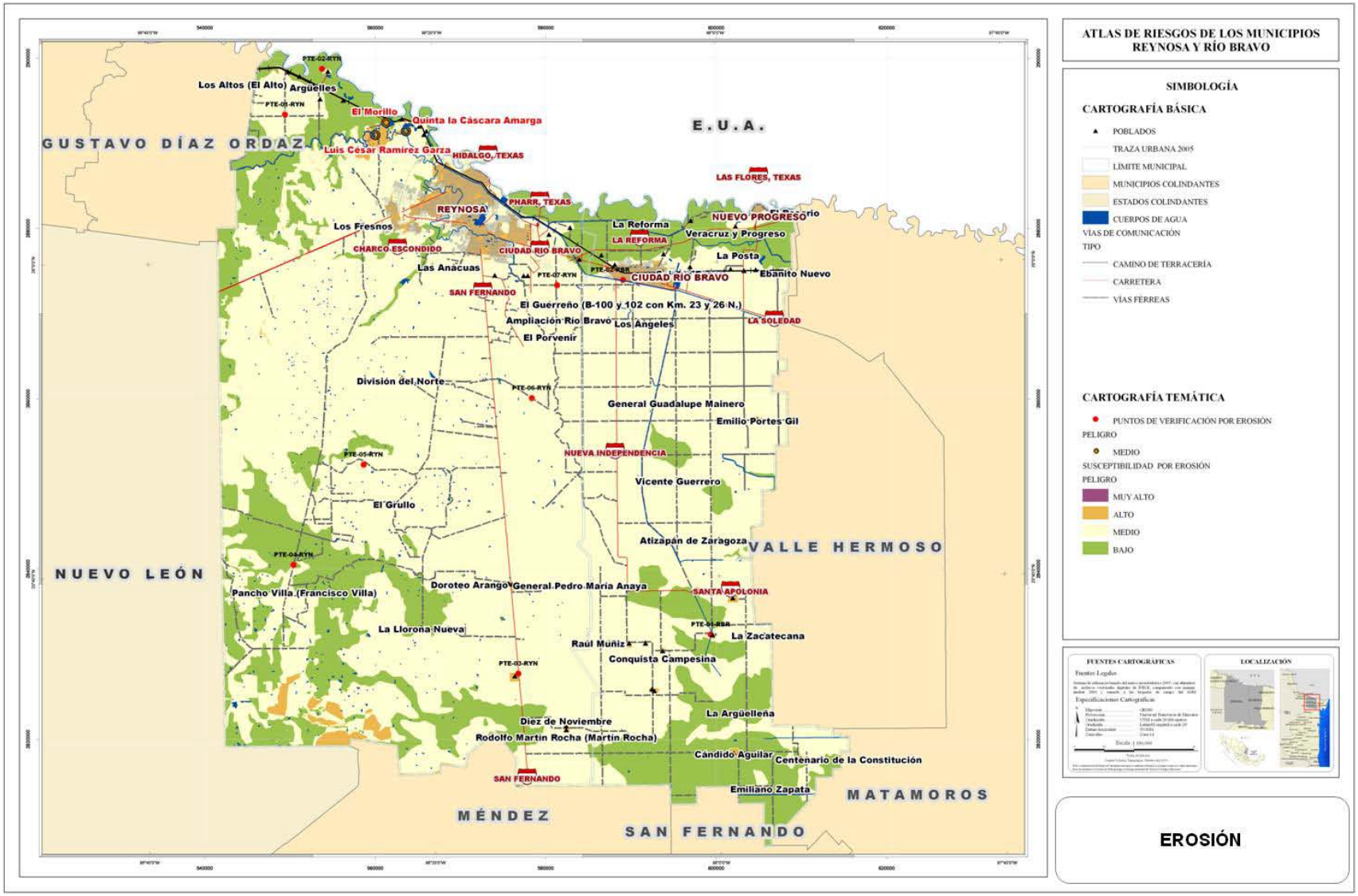


Figura 35. Peligro por Erosión de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

El total de los puntos de verificación registrados en campo para los Municipios de Reynosa y Río Bravo es de nueve, los cuales dos pertenecen a Río Bravo y siete a Reynosa, en la Tabla 72. Los puntos de verificación con terminación RBR corresponden al Municipio de Río Bravo y la terminación RYN a Reynosa; los puntos verificados en campo muestran los tipos y subtipos de erosión, mismos que en algunas zonas no se presentan y en otras, si, actuando de manera distinta para cada zona, dependiendo las características naturales y actividades antropogénicas que se realicen.

Tabla 72. Puntos de verificación de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

PUNTOS DE VERIFICACIÓN	TIPO DE EROSION	SUBTIPO DE EROSION	VEGETACION AFECTADA	UNIDAD GEOLOGICA	USO DE SUELO	LOCALIDAD
PTE-01-RBR	Hídrica Débil (Eh1)	Reptación (Ee1) + Deflación (Ee2)	Pastizal	Aluvión (Qhoal))	Agricultura De Riego	Mario Souza
PTE-02-RBR	Hídrica Débil (Eh1)	Asentamientos Humanos (Ea1)			Asentamientos Humanos	Río Bravo
PTE-01-RYN	Hídrica Débil (Eh1)				Agricultura Riego Asentamientos Humanos, Caminos	San Juan Del Río
PTE-02-RYN						Reynosa Díaz
PTE-03-RYN	Hídrica Débil (Eh1)	Asentamientos Humanos + Obras Civiles (Ea1)	Matorral Espinoso		Asentamientos Humanos, Caminos Y Carreteras	Alfredo V. Bonfíl
PTE-04-RYN	Hídrica Débil (Eh1)	Asentamientos Humanos (Ea1)			Agricultura Temporal, Caminos Y Carreteras	Matzandia
PTE-05-RYN		Deflación (Ee2)				La Blanquita
PTE-06-RYN						Rancho Las Elenas
PTE-07-RYN		Asentamientos Humanos (Ea1)	Pastizal		Agricultura Riego Asentamientos Humanos, Caminos	El Guajuco

De la combinación de los factores empleados para la generación del mapa de peligro por erosión (Figura 35), el grado alto se localiza en los extremos de la región de estos dos Municipios, principalmente al Norte de Reynosa. El punto de verificación PTE-03-RYN (resaltado en amarillo en la Figura 35 y Fotografía 10) localizado en la localidad Alfredo V. Bonfíl, Municipio de Reynosa, se encuentra dentro la región de peligro alto, donde la vegetación es escasa compuesta por mezquitales y matorrales, los cuales han cedido espacio a las actividades antropogénicas como la construcción de viviendas y vías de comunicación, la litología se compone por depósitos aluviales que por sus características son susceptibles a los agentes erosivos, principalmente el viento, el cual circula sin encontrar barreras naturales que le resten velocidad.

Fotografía 10. Peligro alto por Erosión, en la localidad Alfredo V. Bonfil, Municipio, Reynosa.

El peligro medio se encuentra en la gran mayoría de la región, concentrándose en la parte central de ambos Municipios. El punto de verificación PTE-06-RYN (resaltado en amarillo en la Figura 35, Fotografía 11) ubicado en la localidad Rancho Las Elenas presenta vegetación natural, de matorrales y pastizales, la cual ha sido remplazada por campos de cultivo, la litología del lugar se compone por material suelto, característico de los depósitos aluviales, presenta una pendiente nula y la región es propensa al transporte de material edáfico por actividad eólica (deflación).

Fotografía 11. Peligro medio por erosión, en la localidad Rancho Las Elenas, Reynosa.

Al igual que el punto de verificación anterior, el PTE-01-RBR (resaltado en amarillo en la Figura 35, Fotografía 12) ubicado en la localidad Mario Souza se encuentra dentro la regionalización de peligro medio, registrando una pendiente nula, la litología representada por depósitos de origen sedimentario, expuestos a los agentes erosivos hídricos y eólicos, además de las actividades antropogénicas que en este caso es la agricultura.

Fotografía 12. Peligro medio por Erosión, en la localidad Mario Souza, Municipio, Río Bravo.

El peligro bajo se registra principalmente en zonas con baja influencia antrópica, en la periferia de los Municipios, como al suroeste, noroeste y oeste de Reynosa, en el caso de Río Bravo se ubica al centro, norte y sur. Dentro la región con este tipo de peligro, se cartografió el punto de verificación PTE-04-RYN (resaltado en amarillo en la Figura 35, Fotografía 13), ubicado en la localidad Matzandia, Municipio de Reynosa. Este sitio registra un tipo de vegetación conformada por matorrales y pastizales, una litología formada por depósitos aluviales, una pendiente nula y una baja erosión hídrica y eólica, debido a la densidad de cubierta vegetal que protege el suelo ante el arrastre de partículas.

Fotografía 13. Peligro bajo por Erosión en la localidad Matzandia, Municipio, Reynosa.

VII.4.b. Vulnerabilidad por Erosión

La erosión en la gran mayoría de los casos, se desarrolla en largos períodos de tiempo, donde las cuestiones naturales, como la litología, edafología, vegetación y relieves topográficos determinan el grado de vulnerabilidad ante los agentes erosivos naturales y antropogénicos, como la precipitación, el viento, y las actividades humanas, respectivamente.

La erosión en si no es causa de grandes afectaciones a infraestructuras y de situaciones que pongan en riesgo la integridad de las personas de un momento a otro, sino es un fenómeno que debido al largo período de tiempo que tarda en desarrollarse (en la gran mayoría de los casos) es algo que pasa casi o totalmente desapercibido para la población.

En esta región comprendida por los Municipios de Reynosa y Río Bravo, el factor climático y las cuestiones antropogénicas son los catalizadores de los procesos erosivos, lo que genera bajos rendimientos en las cosechas, ocasiona el azolvamiento de presas y canales, contribuye a la desertificación, reduce la cubierta vegetal restando protección y humedad al suelo, propiciando las condiciones adecuadas para una ignición de materiales como el pastizal, o cualquier otro combustible que pueda encontrarse en el sitio, generando así, el siniestro denominado incendio.

La regionalización y categorización de los grados de peligro se realizaron con base a las características naturales y a lo cartografiado en campo, determinando los distintos grados de peligro por erosión, donde el peligro alto representa las zonas que por características naturales aunadas a las actividades antropogénicas son más propensas a sufrir pérdida de suelo y desequilibrio ecológico, para el caso de esta región, el peligro alto corresponde al 2.81% , el segundo grado de peligro, mas el primero por mayor extensión, es el de grado medio (74.65%), localizado en el centro de la región.

Como medida de protección a los efectos de la erosión mediante la creación de barreras naturales, se recomienda sembrar árboles en el contorno de los campos de cultivo e incluso franjas por en medio de ellos, es otra medida que reduce la erosión hídrica y eólica, a demás que genera sombra al suelo reduciendo la evaporación de agua, permitiendo así un mayor tiempo de humedad y bienestar a los cultivos.

Otra medida de mitigación que se recomienda para controlar los efectos de la erosión, es la aplicación de nutrientes al suelo, como residuos orgánicos naturales y algunos compuestos químicos pueden ayudar a restituir parte de los nutrientes que se pierden durante los cultivos, recomendado a todas las regiones donde se lleven a cabo prácticas agrícolas.

Ante la expansión demográfica, se recomienda la creación de más áreas verdes y un manejo adecuado de los residuos generados.

VII.4.c. Incendios Forestales

La región comprendida por los Municipios de Reynosa y Río Bravo, no se considera dentro de ninguna zona crítica, por lo que la incidencia de este siniestro es inexistente, sin embargo las características ambientales del lugar, como la aridez y por consecuente la falta de humedad, generan las condiciones idóneas para la propagación de un incendio, lo que podría afectar la cubierta vegetal, el suelo y los organismos dependientes de este, a demás de la pérdida de vidas humanas e infraestructura, en caso de que se suscitara en las cercanías de los centros de población.

VII.4.c.1. Puntos de Calor

Los daños provocados por los incendios forestales en el año de 1998 tuvieron grandes repercusiones en las zonas naturales del Estado de Tamaulipas, en respuesta a ésta problemática la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), realizó el estudio denominado "Los incendios en México, un análisis de su amenaza a la biodiversidad" y a partir del año 2002, se implementó el programa denominado "*PROGRAMA DE DETECCIÓN DE PUNTOS DE CALOR MEDIANTE TECNICAS DE*

PERCEPCIÓN REMOTA" que tiene como fundamento teórico, el análisis cuantitativo que se emplea para la identificación de zonas potenciales emisoras de calor que pueden generar algún tipo de incendio, por ello, la CONABIO reclasificó ciertas variables que puedan establecer parámetros que indiquen un posible incendio forestal, como los puntos de calor en los tipos de índice vegetal incendiario y aquellas temperaturas nocturnas de 25°C, y diurnas de 42°C a 100°C.

La región comprendida por estos dos Municipios no presenta registros de puntos de calor en zonas naturales, la vegetación presente se constituye por matorrales del tipo espinoso tamaulipeco y submontano, a demás de pastizales y mezquitales, representando el 40.57%, del cual el 9.22% tiene un índice vegetal incendiario medio y el 31.35% posee un índice de grado bajo (Tabla 72), la vegetación con grado medio se localiza al centro sur, este, oeste y norte de Reynosa, en el caso de Río Bravo sólo pequeñas áreas al oeste, para el tipo de vegetación con grado bajo se encuentra al sur noroeste, centro y oeste de Reynosa (Figura 6).

El 59.43% de la superficie presenta un grado nulo por índice vegetal incendiario, localizado prácticamente en la totalidad del Municipio de Río Bravo, y al este, sureste y una franja al norte de Reynosa.

Tabla 73. Clasificación del Índice vegetal incendiario de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

TIPO DE VEGETACIÓN	INDICE VEGETAL INCENDIARIO	AREA (Km^2)	PORCENTAJE (%)
Matorral espinoso tamaulipeco	Bajo	1,480.86	31.35
Pastizal cultivado			
Matorral submontano	Medio	435.42	9.22
Mezquital			
Pastizal inducido			
Cuerpo de agua	Nulo	2,807.04	59.43
Zona Urbana			
no aplicable			
riego			
temporal			
TOTAL		**4,723.32**	**100.00**

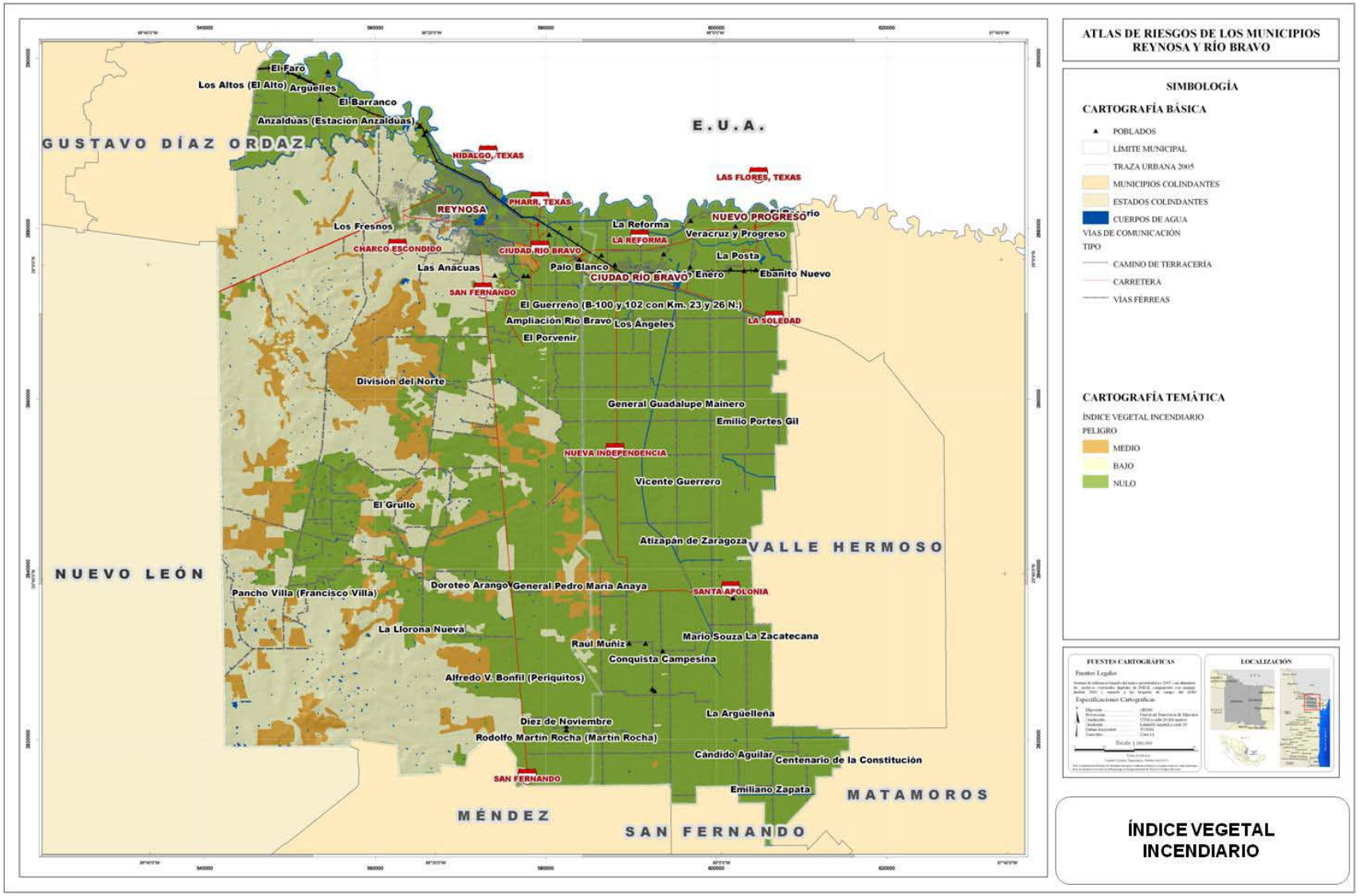


Figura 36. Índice Vegetal Incendiario. Municipio de Reynosa y Río Bravo.

VII.5. Sequía

La sequía es un evento meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones (CENAPRED, 2009).

El análisis de los efectos de la sequía se lleva a cabo a partir de diferentes enfoques: agrícola, hidrológica, meteorológica, biológica, ambiental, urbana o social; cada enfoque o campo de estudio, proporciona una distinta definición y caracterización (Hernández *et. al.*, 2000).

En el presente trabajo se analiza la sequía desde el punto de vista meteorológico, y se define como una función del déficit de precipitación con respecto a la precipitación media anual o estacional de largo período, y su duración en una determinada región. En este caso el análisis realizado se llevó a cabo con base en el estudio de Sequía Meteorológica para la República Mexicana (período 1950-1980), del Instituto de Geografía y Facultad de Ciencias de la UNAM, (Hernández *et. al*. 2000), cuyo mapa fue utilizado para extraer la región comprendida del Estado de Tamaulipas y posteriormente, enfatizar en la región de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, comparando el grado de severidad de sequía meteorológica del período 1950-1980 con respecto del que se generó en el presente trabajo (período 1980-2000).

Para el período 1950-1980 se identifica a la región de estudio bajo los efectos de un grado de sequía meteorológica muy fuerte y severo (Figura 37), para el primer caso, se localiza en la parte central, oeste y norte de Reynosa, para el segundo caso, se identifica al este y sur de Reynosa y la totalidad del Municipio de Río Bravo. La región de estudio presenta valores de índice de severidad que fluctúan de 0.4 a 0.6 según la clasificación de Sancho y Cervera, *et. al.*, 1980.

Con respecto al período 1980-2000 se utilizaron datos de precipitación media mensual de 103 estaciones meteorológicas distribuidas en el Estado, seleccionadas por contar con la gran mayoría de sus datos de precipitación para tal período.

Con la base de datos se realizó el cálculo del índice de severidad (I.S.) para cada año del período de estudio, utilizando los datos de precipitación, comparados con sus respectivas medias (Tinajero *et al*. 1986; Sancho y Cervera *et al*. 1980).

La clasificación del índice de severidad de sequía meteorológica oscila de extremadamente severo (mayor de 0.8), muy severo (0.6 a 0.8), severo (0.5 a 0.6), muy fuerte (0.4 a 0.5), fuerte (0.35 a 0.4), leve (0.2 a 0.35) y ausente (<0.2) (Sancho y Cervera, *et. al.*, 1980).

La fórmula del Índice de Severidad es: $I.S.= \frac{(SUMY - SUMX)}{SUMX}$

Donde: Y = Precipitación mensual registrada
X = Precipitación mensual normal (período 1980-2000)

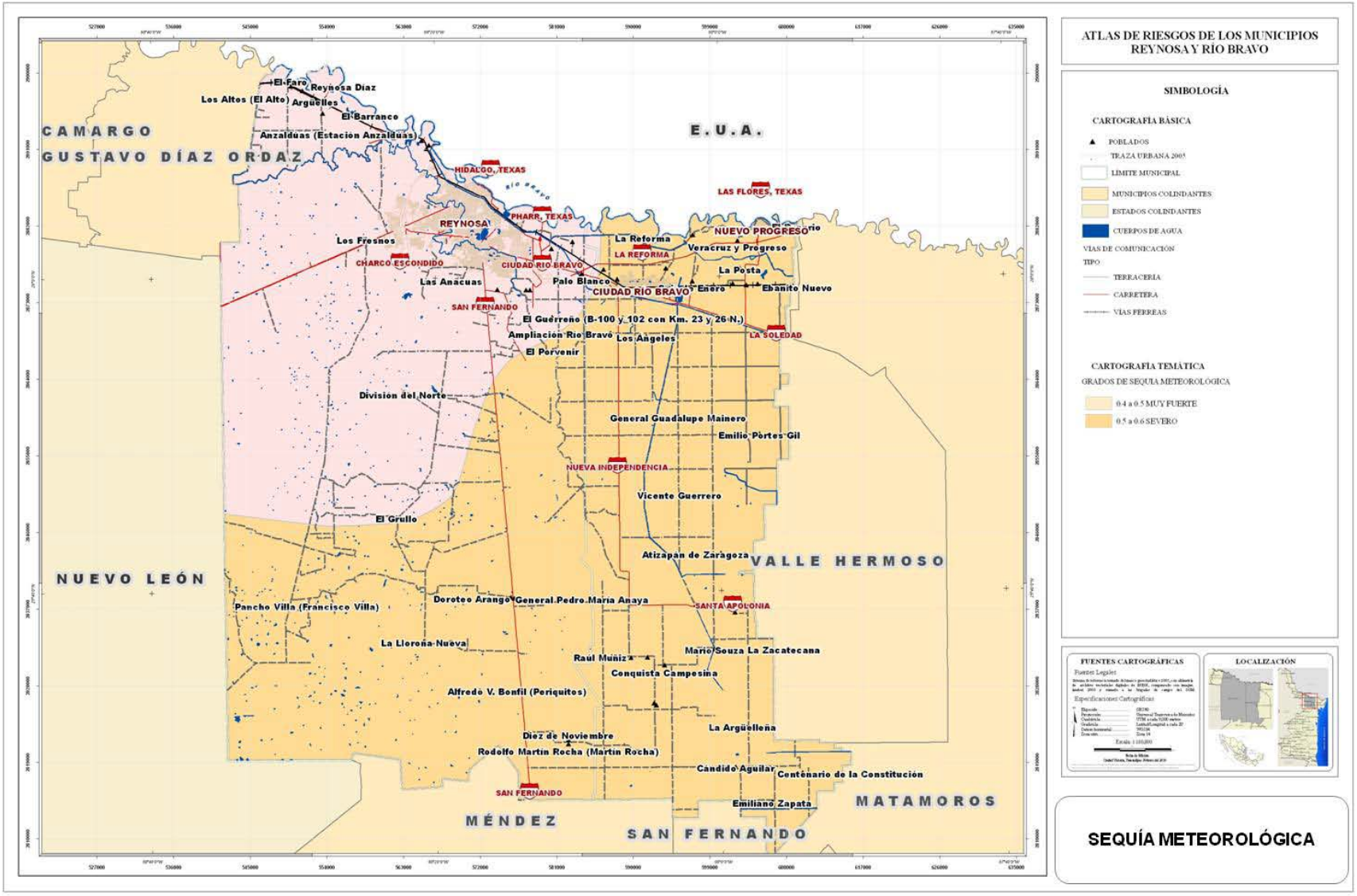


Figura 37. Grado de Sequía Meteorológica del período 1950-1980.

Ejemplo del cálculo del I.S.

De los valores de precipitación correspondientes a la estación Reynosa (DGE) 28128 ubicada dentro la región de estudio en el Municipio de Reynosa, se consideraron los datos del año 1991 (Tabla 74), teniendo los datos de acumulado mensual (Y), y los valores de la media del período en estudio (X).

Tabla 74. Valores de precipitación considerados en el año 1991.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Y	2.00	38.80	15.50	73.90	121.70	185.00	182.00	67.00	213.80	80.30	25.10	35.50
X	36.53	12.28	22.29	64.36	80.76	79.54	67.69	125.96	126.61	75.18	15.23	23.76

El valor de SUMY se obtiene de la suma de los datos del renglón “Y” si son menores que su respectiva media mensual normal de la línea “X”.

Para SUMX, los datos que se suman son las medias mensuales del renglón “X” que fueron mayores para aquellos valores de la línea “Y”.

Sustituyendo en la fórmula de (I.S) el valor de SUMY y SUMX se obtiene lo siguiente.

SUMY = 84.5
SUMX= 184.79
I.S = -0.542

Por último, se toma el promedio de los índices de severidad de cada estación del período estudiado, utilizando el valor absoluto para la generación del mapa.

Con el índice de severidad obtenido para todas las estaciones se generó el mapa de los grados de sequía mediante el trazo de isovalores, cabe señalar, que la totalidad de la superficie se encuentra bajo un sólo grado de sequía meteorológica del tipo muy severo (Figura 38).

Los valores obtenidos de los grados se sequía meteorológica para el segundo período, fluctúan de 0.60 a 0.66, donde los valores más bajos se encuentran al sur, incrementándose hacia la porción norte.

Comparando los dos períodos de estudio, se observa un incremento del grado de severidad de la sequía meteorológica (Tabla 75).

Tabla 75. Porcentaje de superficie expuesta a la sequía meteorológica en Reynosa y Río Bravo.

GRADO DE SEQUÍA	PERÍODO (1950-1980) SUPERFICIE (%)	PERÍODO (1980-2000) SUPERFICIE (%)
Muy Fuerte	34	-
Severo	66	-
Muy Severo	-	100
TOTAL	**100**	**100**

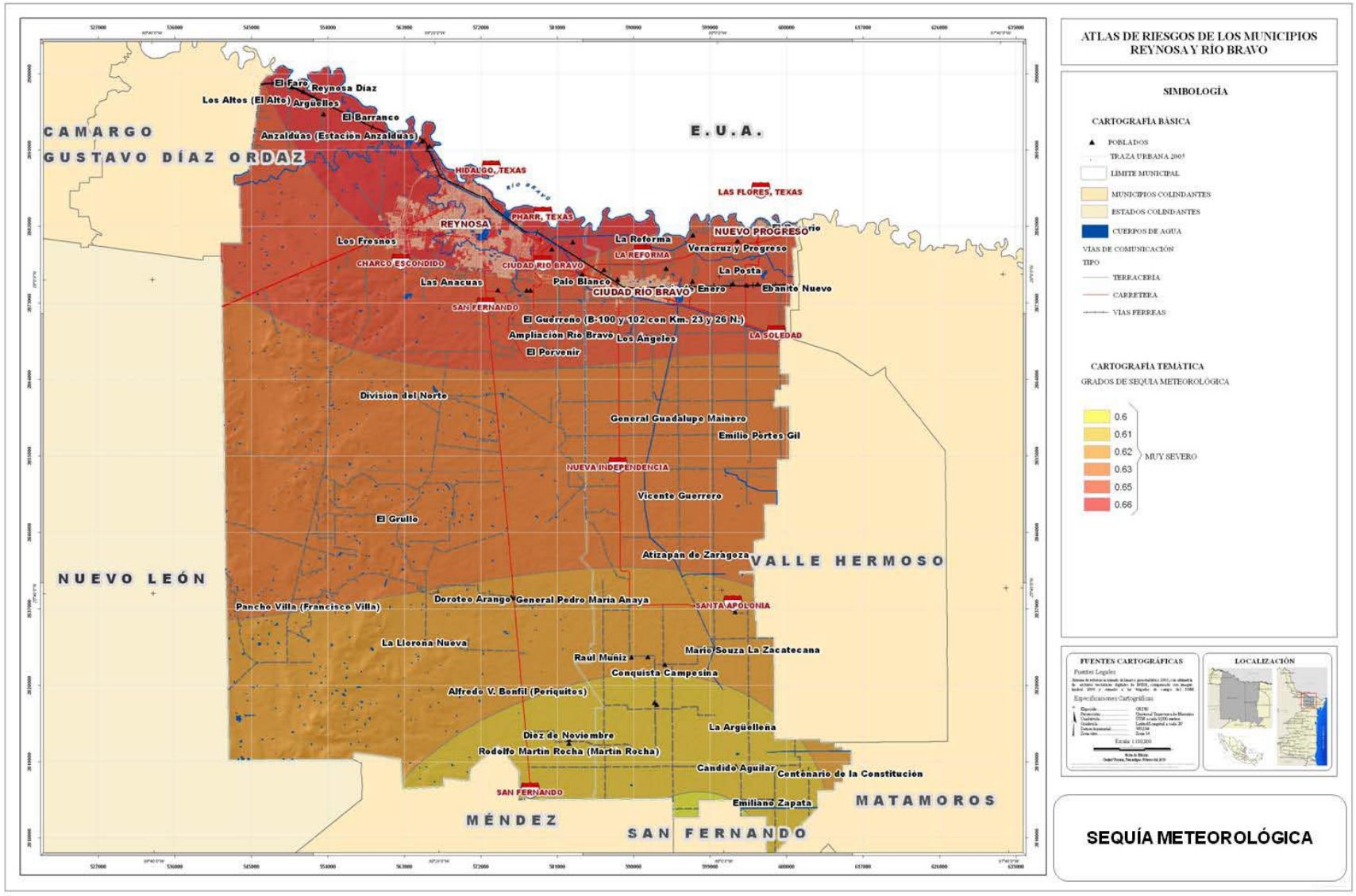


Figura 38. Grado de Sequía Meteorológica del período 1980.

VIII. **RIESGOS ANTROPOGÉNICOS**

Los Municipios de Reynosa y Río Bravo tienen una importancia relevante a nivel Estatal destacándose en la industria manufacturera, se encuentran asentados en las Sierras de San Carlos y Madre Oriental. Para el desarrollo de la temática de riesgos antropogénicos, fue necesario identificar los peligros que se presentan en los Municipios antes mencionados. Con el fin de evaluar el peligro al que está expuesta la población y calcular el riesgo que representa al vivir cerca de estos. Se idenficaron sitios de concentración masiva, donde la población suele reunirse, esto con el objetivo de cuantificar la cantidad de personas que podrían verse afectadas ante emergencias de distintos tipos, considerando aquellas áreas con alta densidad poblacional, ubicadas en los alrededores de fuentes de posible afectación. Estos lugares corresponden en su mayoría a sitios que ofrecen servicios públicos de educación, seguridad, transporte, diversión, esparcimiento, comercial entre otros.

Los principales riesgos marcados como antropogénicos que pueden llegar a afectar la población corresponden a los peligros **químicos,** asociados estos a explosiones, derrames y/o fugas, en gaseras, gasolineras, ductos e instalaciones de PEMEX. La infraestructura de los mencionados establecimientos está compuesta por tuberías y/o tanques de almacenaje y/o transporte, de una cantidad considerable de combustibles. Es importante mencionar que en dado caso de no seguir los procedimientos de seguridad que cada establecimento maneja, se puede generar un desastre y exponer a la población. La relación que existe entre las empresas que ofrecen el producto y la alta demanda de consumo de la población, hace que la delgada línea de peligro se vea rebasada por la cercana convivencia y la cotidianidad. Para establecer el nivel de riesgo al que están expuestos ciertos sectores de la población, se realizó la simulación por computadora de la explosión de gaseras y gasolineras utilizando programa de SCRI versión 3.2, comparando con las variables de vulnerabilidad para cuantificar las zonas más susceptibles a ser afectadas por los peligros químicos y establecer los rangos de posible afectación.

Por último se identificaron sitios de peligros sanitarios que corresponden a servicios de salud, limpieza pública y ambiental. Estos sitios reciben su nombre por el tipo y la forma de afectación hacia el ser humano, la presencia o dispersión de los factores de riesgo van dirigidas hacia la salud, su contaminación es de tipo biológica-infecciosa.

VIII.1. Metodología

El objetivo es identificar y ubicar los diferentes tipos de peligros al que está expuesta la población y conocer el nivel de riesgo que existe en las principales ciudades de los Municipios Reynosa y Río Bravo a nivel ciudad, colonia y manzana. La metodología que se aplicó para la determinación de Peligros Antropogénicos se basó en las Guías Metodológicas Básicas Vigentes para la Elaboración del Riesgo en sus Niveles Sociorganizativos, Químicos y Sanitarios, publicadas por el CENAPRED (2006) y adecuadas para el presente Atlas.

La metodología destaca la importancia de identificar los **peligros sociorganizativos** para evaluar el riesgo hacia la población, considerando aquellas áreas de alta densidad poblacional ubicadas a lo largo de la trayectoria donde se encuentran los peligros químicos como ductos, gaseras, gasolineras e instalaciones industriales. El levantamiento consiste en la identificación de sitios con la mayor precisión a fin de que reflejen sus condiciones actuales y reales, considerando la distribución de la población, el tipo de vivienda o construcción, entre otros factores.

Es importante mencionar que de acuerdo al CENAPRED (2006), para lograr un análisis a detalle se requiere información específica de la población próxima a posibles instalaciones generadoras de peligro, tales como los horarios de mayor concentración de población, tamaño y tipo de población, propiedad pública o privada que puede ser dañada, entre otros factores. Los servicios tomados en cuenta para estimar la cantidad de población que puede verse afectada durante una emergencia fueron los siguientes: Casas habitación, zonas comerciales, mercados, iglesias, escuelas, hospitales, centros deportivos, terminales de transporte de pasajeros (terrestre y aéreo).

La identificación de **peligros químicos** concentra aquellos sitios que almacenan, transportan y/o distribuyen sustancias y materiales peligrosos. El grado de peligrosidad de una sustancia depende no sólo de las propiedades de la misma, sino también del volumen o cantidad presente, las condiciones de su almacenamiento y sobre todo las condiciones de su entorno. Durante la identificación de peligros a nivel local se deben determinar las actividades peligrosas que existen, tal como las instalaciones industriales que manejan y/o almacenan sustancias peligrosas en grandes volúmenes, las carreteras, vías férreas y los ductos por donde se transportan sustancias peligrosas, las sustancias o materiales peligrosos, dónde se ubican, qué tipo de accidente pueden ocasionar y las posibles consecuencias a la población (CENAPRED, 2006).

Dando seguimiento a la metodología de CENAPRED (2006), en el caso de **peligros sanitarios**, se realizó un inventario de clínicas y centros hospitalarios para cuantificar el equipamiento, tipo de atención y capacidad de respuesta durante una contingencia. Asimismo se identificaron sitios donde se concentran residuos y desechos sólidos, peligro biológico infeccioso que pueden causar efectos en la salud y ubicar su disposición final, estos sitios corresponden a rastros, basureros y rellenos sanitarios.

VIII.1.a. Recopilación de la Información

De las primeras fases para el desarrollo del Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se estableció la comunicación y relación con las Unidades Municipales de Protección Civil. Se establecieron reuniones para la planificación del desarrollo del Atlas, las cuales fueron convocadas con la finalidad de dar a conocer los objetivos, alcances y metas del proyecto, de igual forma para obtener información existente de cada uno de los Municipios involucrados. Simultáneamente se convocaron reuniones con instituciones del sector público Federal y Estatal, en este caso la Secretaría General de Gobernación, Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano y Ecología, Consejo Estatal de Población, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Salud y Asistencia, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, así como el Consejo de Planeación y Desarrollo del Estado de Tamaulipas (COPLADET).

De la información obtenida, se cuenta con la versión anterior del Atlas de Riesgos del Estado de Tamaulipas (1999); así como los Atlas de Riesgos Municipales en formato digital. Protección Civil en convenio con COPLADET, proporcionan información geográfica de los Municipios, Imágenes Quickbird, Base cartográfica (INEGI 2008), Mapas, Base de datos de Escuelas (SEP), base de datos de Clínicas y Hospitales (SSA), Listado de gasolineras del Estado (SOPDUE), Instalaciones subestaciones eléctricas, líneas de alta tensión (CFE), estudios de riesgo ambiental informes y estudio (SEMARNAT), además de informes y resúmenes diversos.

VIII.1.b. Levantamiento Sistemático de Peligros Antropogénicos

El levantamiento sistemático para la identificación de los peligros antropogénicos se llevó a cabo para las ciudades de Reynosa y Río Bravo. El trabajo se basó en la identificación de los diferentes tipos de peligros por medio de la prospección de campo en cada ciudad, haciendo divisiones por sectores, colonias, manzanas y calles, realizando un censo de los tres niveles de peligros para llevar a cabo la zonificación de riesgos. Para describir cada sitio se utilizaron fichas técnicas elaboradas en formato Excel divididos en tres grupos por tipos de peligro: Sociorganizativos, Químicos y Sanitarios (Tabla 76).

Tabla 76. Clasificación de Peligros Antropogénicos y tipos de sitios levantados.

PELIGRO	TIPOS DE SITIOS LEVANTADOS
Sociorganizativo	Auditorio, Bomberos, Cementerio, Centro Comercial, Centro Deportivo, CFE, DIF, Escuela, Hotel, Iglesia, Oficina de Gobierno, Plaza, Terminal
Químico	Gasera, Gasolinera, Ducto
Sanitario	Hospital, Basureros, Tiraderos, Rastro

Durante el desarrollo de este trabajo se elaboraron fichas técnicas de manera individual para cada tipo de sitio, éstas se realizaron bajo clasificaciones oficiales y estándares establecidos por las instituciones participantes, lo anterior con la finalidad de homogeneizar criterios e identificar con mayor precisión el lugar. Se incluyen los formatos de escuelas que contienen las claves escolares establecidos por la SEP y de hospitales contienen la Clave Única de Establecimiento de Salud (CLUES) asignados por la SSA. Cada formato digital cuenta con cinco apartados que contienen en promedio 35 campos, donde se describe su ubicación geográfica, características y datos propios de la institución, unidad o establecimiento, tipología de vivienda, tipo de peligro que pudiese afectar el sitio, así como condiciones de seguridad del mismo. Se anexan dos fotografías representativas, así como un croquis para una rápida ubicación (Figura 39).

En el caso de Peligro Sociorganizativo, fueron elaboradas fichas para describir los cementerios, centros comerciales, centros deportivos, cines, bomberos, escuelas, hoteles, iglesias, oficinas de gobierno, museos, DIF, teatros y terminales. En peligros químicos se tienen fichas técnicas para gaseras, gasolineras e industrias; y peligros sanitarios se cuenta con los formatos de hospitales, basurero/relleno sanitario y rastro. Cabe mencionar que no se cuenta con formatos para aeropuertos, Cereso, tutelar, plazas-parques, subestaciones CFE y ductos. Para identificar cada lugar se asignó una clave con tres letras y numero consecutivo de tres a cuatro dígitos, con el objetivo de identificar los sitios y agruparlos para elaborar la base de datos e identificarlos en el SIG (Tabla 77).

Tabla 77. Clasificación de sitios verificados y claves asignadas.

SOCIORGANIZATIVOS				QUIMICOS	
SITIO	**CLAVE ASIGNADA**	**SITIO**	**CLAVE ASIGNADA**	**SITIO**	**CLAVE ASIGNADA**
Auditorio	AUD0001	Iglesia	IGL001	Gasera	GAS0001
Bomberos	BOM0001	Museo	MUS001	Gasolinera	GSO0001
Cementerio	CEM0001	Oficina Gobierno	OFG001	Ducto	DUC0001
Centro Comercial	CTC-CO0001	Plaza-Parque	PZA-PAR001	**SANITARIOS**	
Centro Deportivo	CDE0001	Terminal	TER001	Hospital	HOS0001
Escuela	ESC0001			Basurero	BAS0001
DIF	DIF001			Tiradero	Gasera
Hotel	HOT001			Rastro	RAS0001

De los datos levantados en la ciudad de Reynosa y Río Bravo se capturaron 1,646 sitios verificados paralelamente 23 bases de datos de cada nivel de información, de los cuales 1,477 corresponden a peligros sociorganizativos, 110 a peligros químicos y 59 a peligros sanitarios (Tabla 78 y 79). A fin de conocer las peculiaridades de esta información se sugiere al lector consultar los Anexos I y II, que contienen la base de datos y fichas digitales de campo de cada Municipio. La importancia de estos formatos es identificar el tipo de peligro que se encuentra presente en cada sitio levantado.

FICHA DE PELIGRO SOCIORGANIZATIVO

ATLAS DE RIESGOS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS

ESCUELA

UBICACIÓN								
PUNTO DE CONTROL:	ESC3025							
COORDENADAS UTM:	X:	558043		Y:	2880347			
	Z:	81						
CALLE:	Carretera a Monterrey km. 199 No. 640							
COLONIA:	Fraccionamiento Paseo Residencial							
CODIGO POSTAL:	88715							
LOCALIDAD:	Reynosa							
MUNICIPIO:	Reynosa							
ESTADO:	Tamaulipas							
VISITADO POR: Edith Arleth Cardoso Vázquez						Fecha: 06-Ago-2009		

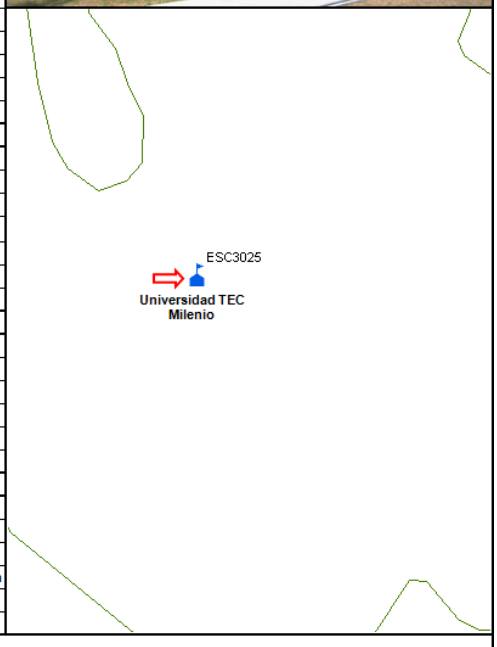
CARACTERÍSTICAS DE LA ESCUELA								
NIVEL DE ESCOLARIDAD:	EDUC. INICIAL		EDUC. ESPECIAL		PRE-ESCOLAR			
	PRIMARIA		SECUNDARIA		PREPARATORIA			
	BACHILLERATO		SUPERIOR		UNIVERSIDAD	X		
ESCUELA:	OFICIAL		PARTICULAR	X	MAESTRIA	X		
ZONA ESCOLAR:	Sin Zona		SECTOR:		Sin Sector			
NOMBRE:	Universidad TEC Milenio							
CLAVE:	Dato reservado							
TURNO:	MATUTINO	X	VESPERTINO	X	NOCTURNO			
HORARIO:	08:00 a 19:00		08:00 a 19:00					
NOMBRE DIRECTOR (A:	Dra. Norma Idalia Molina García							
NUMERO DE POBLACIÓN:	ALUMNOS	350	DOCENTES	45	ADMON-INTEN	21		
POBLACIÓN TOTAL:	416 Personas							
SUPERFICIE m²:	30,000 m2		SUPERF. CONSTRUIDA		2,900 m2			
NUMERO DE AULAS:	21 Aulas		NUMERO DE PISO (S)		3 Niveles			
CUENTA CON:	AUDITORIO		SALA USOS MULT.		CANCHA TECHADA			
CAPACIDAD:								

TIPOLOGIA DE VIVIENDA						
TIPO DE MUROS:	CONCRETO	X	PIEDRA		LADRILLO	
	BLOCK	X	ADOBE		ACERO	X
TIPO DE TECHO:	RIGIDO/LOSA	X	FLEXIBLE/LAMINA		ACERO	
TIPO DE SERVICIOS:	LUZ	X	AGUA	X	DRENAJE	X
	SANITARIOS	X	COCINA	X	ENFERMERIA	X
	CLIMA	X	INTERNET	X	CAFETERIA	X
NUMERO TELEFONICO:	TEL: 899 970 5300		FAX:		OTRO:	
SERVICIO ADICIONALES:	Ninguno					

TIPO DE PELIGRO PRESENTE					
ESCUELA CERCA DE ALGUN PELIGRO:	GASERA		GASOLINERA		INDUSTRIA	
	REFINERIA		DUCTOS	X	TORRES CFE	
	RÍO/ARROYO		BARRANCA		FALLA ACTIVA	
	SIERRA/CERRO		TALUD		MAR	
DISTANCIA DEL PELIGRO:	Ductos a 100 y 200 metros					
ANTECEDENTES DE ALGUN EVENTO REGISTRADO:	INCENDIO		EXPLOSIÓN		SISMO	
	AGLOMERACIÓN		INUNDACION		NINGUNO	X

SEGURIDAD						
FUNC. REFUGIO TEMPORAL	SI	X	NO			
PLAN DE CONTINGENCIA:	SI	X	NO			
MEDIDAS DE SEGURIDAD:	SI	X	NO			
PRIMEROS AUXILIOS:	SI	X	NO			
REALIZAN SIMULACROS:	SI		NO	X		
SALIDAS DE EVACUACIÓN:	SI	X	NO		SE DIRIGUEN HACIA:	

COMENTARIOS
El paso de ductos se encuentra cerca de la entrada de la Universidad y en la parte norte
de la misma a una distancia entre 300 metros
NOTA: La institutción tiene interes en participar en programas de plan de contingencia, ya que
la univ estan Universidad esta cercana a las instalaciones de Pemex Gas t Petroquímica Básica



MUNICIPIO REYNOSA

Figura 39. Ficha de Escuela utilizada para levantamiento de Peligros.

Tabla 78. Total de peligros verificados de Reynosa y Río Bravo.

TIPO PELIGRO	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Sociorganizativos	1,166	311	1,477
Químicos	91	19	110
Sanitarios	45	14	59
Total	1,302	344	1,646

Tabla 79. Sitios verificados en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

SOCIORGANIZATIVOS			
SITIO	**REYNOSA**	**RÍO BRAVO**	**TOTAL**
Aeropuerto	1	0	1
Auditorios	1	0	1
Biblioteca	1	0	1
Bomberos	2	2	4
Cementerios	8	3	11
Centros Comerciales	22	9	31
Centros Deportivos	22	16	38
CFE	3	1	4
Cines	4	1	5
DIF	6	4	10
Escuelas	525	117	642
Hoteles	31	6	37
Iglesias	447	132	579
Museos	1	0	1
Oficinas de Gobiernos	22	3	25
Plazas	67	16	83
Terminales	3	1	4
Total	1,166	311	**1,477**
QUIMICOS			
SITIO	**REYNOSA**	**RÍO BRAVO**	**TOTAL**
Gasera	16	6	22
Gasolinera	75	13	88
Total	91	19	**110**
SANITARIOS			
SITIO	**REYNOSA**	**RÍO BRAVO**	**TOTAL**
Hospital	41	13	54
Basurero	3	0	3
Relleno Sanitario	1	0	1
Rastro	0	1	1
Total	45	14	**59**

VIII.1.c. Simulación de Explosión de Gaseras y Gasolineras

La metodología utilizada para la simulación de explosiones en gaseras y gasolineras, parte de una verificación de campo a este tipo de instalaciones en los dos Municipios. A fin de consultar las particularidades de las instalaciones simuladas, se recomienda al lector consultar el Anexo I, incluido en este informe.

El programa SCRI Fuego versión 3.2 SCRI se utilizó para efectuar la simulación en computadora de modelos de análisis de consecuencias por fuego y explosiones, ya que puede estimarse la distancia de los radios de afectación para tres niveles de radiación térmica, más uno adicional que aplica en el caso de gaseras.

Existen diferentes tipos de fuego en función de la substancia involucrada, en este caso se realiza el análisis únicamente para tres substancias: gas licuado de petróleo (gas LP.), gasolina y diesel, llevando a cabo un análisis de dos tipos:

a) **BLEVE** “Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion” (Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición), se trata de un tipo de explosión mecánica de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado, a presión sobrecalentados por rotura del recipiente o de alguna válvula de seguridad. Este tipo de simulación se utiliza para gas licuado de petróleo.

b) Fuego en Pool Fire, “Fuego en Derrames de Combustible”, su principal afectación es por radiación térmica y se suscita cuando hay un factor que provoca una chispa y a su vez la ignición del combustible, que para este caso se trata de la gasolina y el diesel.

A partir de información de los levantamientos de campo se obtuvo información diversa acerca de los establecimientos de venta y almacenamiento de combustibles (gasolina, diesel y gas L.P.), tales como ubicación geográfica, productos y volumen que manejan de cada sustancia en tanques de almacenamiento, así como a grandes rasgos la afectación que estos representan para algunos sitios.

En los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se realizó un levantamiento de 22 gaseras y 68 gasolineras, éstas concentradas sólo en los principales centros de población (Cabeceras Municipales). Se tomaron en cuenta datos como la capacidad de almacenamiento de los tanques de gas convertido a kilogramos, el tamaño de las trincheras de seguridad en el caso de las gasolineras, especificaciones de construcción referentes a la dimensión de los tanques de almacenamiento, entre otros.

El programa de simulación se alimenta con datos como: nombre del punto, coordenadas, número y volumen de tanques de almacenamiento, dimensiones de la trinchera, promedio de la dirección y velocidad del viento, humedad relativa, temperatura ambiental, tipo de combustible, entre otros, de los parámetros que muestra como opciones múltiples el mismo programa, se consideraron los máximos o los más altos, dando resultados en función del tipo de fuego, es decir, cuatro radios para el tipo BLEVE (bola de fuego, peligro alto, peligro medio y peligro bajo), así como tres radios para el tipo Pool Fire (peligro alto, peligro medio y peligro bajo). Cabe mencionar que la base de datos generada con el programa se puede consultar desde el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Con la identificación de peligro por explosividad en cada una de las estaciones de servicio (gas L.P. y gasolina) y habiendo obtenido los radios de influencia de la radiación térmica, fue posible realizar en el SIG los diferentes escenarios de riesgo con el fin de cuantificar los posibles daños materiales y humanos, para ello se integró el nivel de información de población y vivienda a nivel manzana que contienen las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB’s), INEGI 2005. Se invita al lector a consultar el (SIG) a fin de informarse con mayor detalle sobre las diferentes zonas de afectación, grado de exposición y vulnerabilidad de la población así como las características que tiene cada uno de los establecimientos para los que se realizó la simulación.

En la Figura 40 se presenta un diagrama de flujo que sintetiza la metodología descrita para la simulación de explosiones en gaseras y gasolineras.

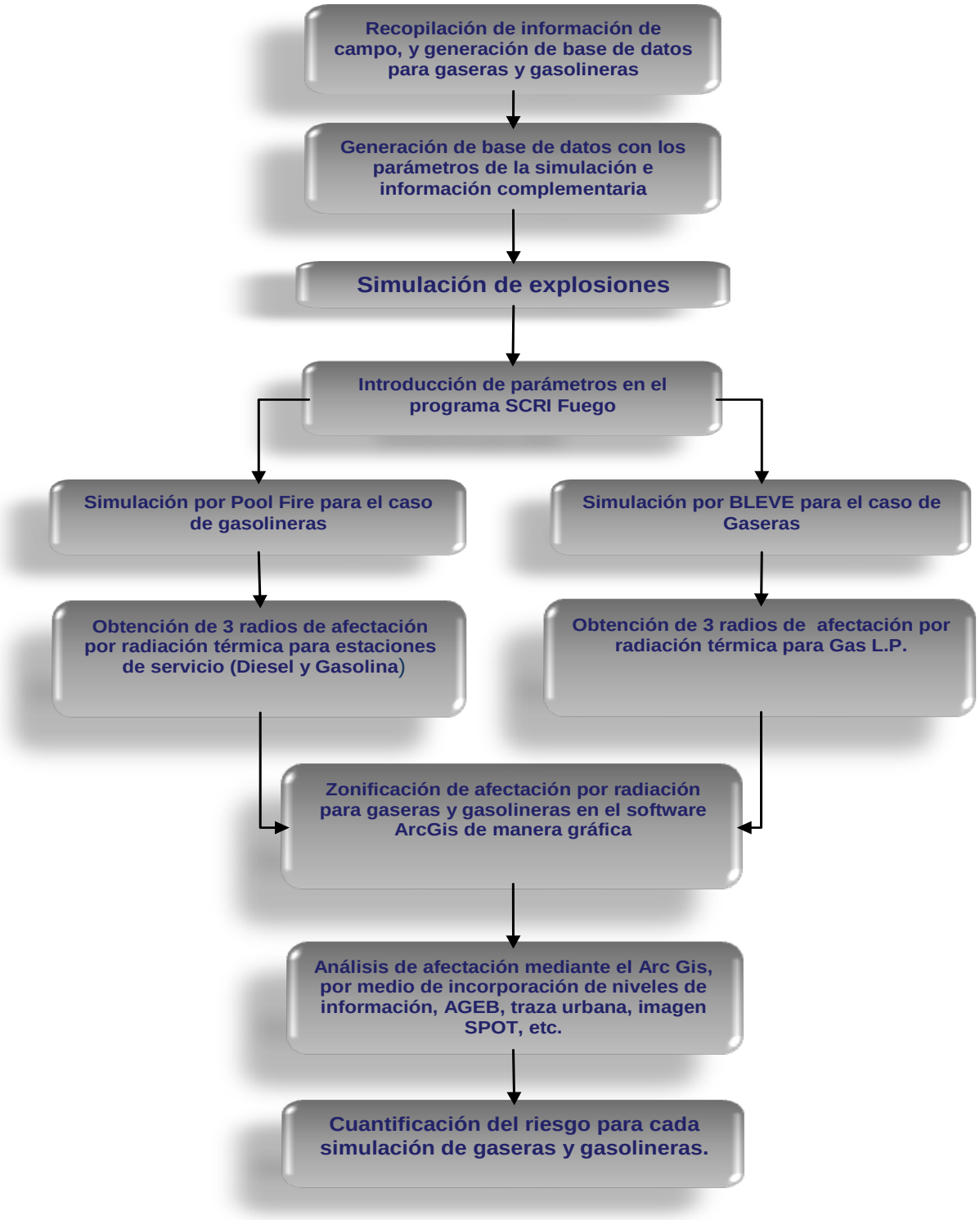


Figura 40. Procedimiento para la simulación por explosión de gaseras y gasolineras.

VIII.1.d. Zonificación por Explosión de Ductos

Con el objetivo de llevar a cabo la actualización del Atlas Municipal en la temática relacionada a peligro químico, el Servicio Geológico Mexicano (SGM), en coordinación con Protección Civil del Estado (PC), realiza la solicitud de información a PEMEX sobre el sistema de transporte de ductos. Tal solicitud se llevó a cabo de acuerdo a las bases establecidas en la Guía Básica para la elaboración de Atlas Municipal de Peligros y Riesgos; sin embargo no se obtuvó respuesta por parte de Petróleos Mexicanos.

De acuerdo a información del INEGI (2005), se obtiene información digital de la trayectoria y distribución de los ductos, que cuenta con el número de líneas, clasificación de tuberías subterráneas y superficiales, pero carece de datos básicos para realizar un análisis de riesgo, en el presente Atlas Municipal, únicamente se aborda a nivel de peligro.

La zonificación de peligro se crea, a partir de los parámetros establecidos en el subcapítulo de Identificación de Peligros y Riesgos Químicos de la guía metodológica de CENAPRED (2006). Donde señala que para determinar la distancia de seguridad de un ducto se debe utilizar la Tabla 80, en la cual se indica dicha distancia de acuerdo con el diámetro nominal de la tubería, la presión de operación y la sustancia transportada. Sin embargo debido a que no se tiene información suficiente sobre el posible impacto de la ruptura de un ducto a otro(s) se debe considerar la distancia mayor determinada para los ductos que se alojan en el derecho de vía y la distancia se mide hacia ambos lados a lo largo del eje del ducto. Las consideraciones para determinar la zona de impacto potencial están destinadas a proporcionar un margen adicional de seguridad, característica deseable en casos de prevención, pero complicada cuando se emplea para regular el uso del suelo y la comunicación de peligros.

Para la zonificación se consideró el valor más alto de 200 m por lado, considerando el máximo escenario de peligrosidad, debido a que se desconoce el tipo de combustible y las características de temperatura, presión y diámetro de los ductos (Tabla 80).

Tabla 80. Distancias de seguridad en ductos de transporte de hidrocarburos.

DIÁMETRO EN PULGADAS	TRAMPA DE DIABLO	GASODUCTOS		OLEODUCTO Y GASOLINODUCTO	GASODUCTO	
		100 > P ≥ 80 Kg/zcm^2	80 > P≥ 50 Kg/cm^2		50 ≥ P 15 Kg/cm^2	P < 15 Kg/cm^2
48	250	200	150	150	100	50
36	250	200	150	150	100	50
30	250	200	150	150	100	50
24	200	150	150	100	100	50
20	200	150	100	100	100	50
18	150	100	100	100	75	35
16	150	100	100	75	75	35
14	150	100	75	75	75	35
12	150	100	75	75	75	35
10	100	75	75	75	50	35
8	100	75	75	55	50	35
6	75	75	75	50	35	35
4	75	50	50	35	35	35
3	50	35	35	35	35	35
2	35	35	35	35	35	35

Fuente: CENAPRED, 2006, la distancia de seguridad establecidas en metros.

El cálculo, se obtuvo a partir de la zonificación de 200 metros (hacia ambos lados del ducto), contra los datos de AGEB´s (INEGI, 2005). El cálculo se realizó en las colonias por donde pasan los ductos de PEMEX, a través de sus calles o sobre un costado de la traza urbana, dando como resultado el número de colonias, viviendas y personas que están dentro de la zona de influencia de peligro.

VIII.2. Peligros Sociorganizativos

En este subcapítulo se trataran los Peligros Sociorganizativos que corresponden a aquellos sitios públicos o privados que brindan o prestan un servicio a la población, en consecuencia generan concentración masiva de personas, dando como resultado áreas vulnerables ante una serie de peligros naturales y antropogénicos. Mediante el trabajo de campo**,** dichos sitios se ubicaron en las ciudades de Reynosa y Río Bravo, y con el apoyo del levantamiento de fichas, se obtuvó la verificación de la siguiente infraestructura: auditorios, delegaciones de bomberos, cementerios, centros comerciales, centros deportivos, subestaciones eléctricas, escuelas, hoteles, iglesias-templos, oficinas de gobierno, plazas-parques y terminales.

A cada uno de los sitios se le asignó una clave única denominada punto de control, las cuales, están compuestas por tres letras (abreviación de cada sitio), seguida de cuatro dígitos por ejemplo ESC4000, estas claves se distinguen entre sí por sus primeras siglas y son agrupadas en cada rubro. Para el caso específico de las escuelas que cuentan con variables, como turnos y niveles de educación dentro de una misma edificación, se conservó la misma numeración y se le asignó una letra adicional según sea el caso: por ejemplo ESC6000m, matutino (m), vespertino (v), preescolar (J), Primaria (P), secundaria (S), preparatoria (PR), para mayor detalle consultar el apartado de metodología y anexos de fichas digitales.

La información recabada durante la verificación de campo, se concentró en fichas técnicas digitales realizadas en formato EXCEL, estas cédulas contienen datos de la ubicación en coordenadas UTM (datum interfase 92 - S84), dirección, información propia de cada lugar, número de personas, horarios, tipo de vivienda, tipo de peligro presente o cercano al sitio, entre otros. De los datos obtenidos se elaboró una base de datos para cada rubro con todos los campos antes mencionados. Se identificaron 1,166 sitios de concentración masiva en la ciudad de Reynosa y 311 en Río Bravo, dando un total de 1,477 áreas censadas para esta región del Estado de Tamaulipas, es importante señalar que dichos sitios corresponden única y exclusivamente a la zona urbana de ambos Municipios (Tabla 81).

Tabla 81. Tipo y número de sitios verificados en Reynosa y Río Bravo.

Centros Escolares	Escuelas	525	117	642
	Biblioteca	1	0	1
Centros Religiosos	Iglesias	447	132	579
Áreas Recreativas y de Entretenimiento	Auditorio	1	0	1
	Museo	1	0	1
	Cines	4	1	5
	Hoteles	31	6	37
	Plazas	67	16	83
Centros Deportivos	Centros Deportivos	22	16	38
Centros Comerciales	Centros Comerciales	22	9	31
Centrales de Transporte	Aeropuerto	1	0	1
	Terminales	3	1	4
Dependencias Gubernamentales	Oficinas de Gobierno	2	3	25
	DIF	6	4	10
	Bomberos	2	2	4
Otros	CFE	3	1	4
	Cementerios	8	3	11
TOTAL		**1,166**	**311**	**1,477**

Reynosa es una de las ciudades más importantes del Estado de Tamaulipas, en los últimos años ha tenido alto crecimiento pasando de 282,667 habitantes en el año de 1996 a 526,888 habitantes en 2005, generando una densidad poblacional de 113.82 habitantes por km^2. Por otro lado, Río Bravo está en pleno desarrollo cuenta con apenas 106,842 habitantes (INEGI 2005) y la proporción de infraestructura frente al Municipio de Reynosa es menor.

El aumento de la población está asociado a la actividad industrial de maquiladoras, sin dejar de contar a la industria petrolera que ha favorecido el desarrollo de las ciudades incrementando la población que demanda más espacios habitacionales y servicios públicos como centros educativos (escuelas, bibliotecas), templos religiosos, áreas recreativas o de entretenimiento (auditorio, parques, plazas, hoteles, museos), espacios deportivos, áreas comerciales (plazas comerciales, mercados tianguis), terminales de transporte aérea y terrestre (aeropuerto, terminales), dependencias gubernamentales encargados de la organización, planeación y desarrollo de la ciudad (oficinas de gobierno, DIF y bomberos) entre otros sitios (CFE, Cementerio). En este sentido el presente trabajo proporciona una descripción de algunas características de la ubicación, tipo de la vivienda y cantidad de personas que se concentra en estos servicios públicos.

La descripción se hace con más énfasis a las escuelas porque además de representar el mayor número de sitios distribuidos en las ciudades, son lugares que concentra niños de edades entre cuatro a 16 años o más, dependiendo del nivel escolar. Así mismo los sitios religiosos (templos o iglesias) concentran una cantidad considerable de personas de diversas edades, sucesivamente se describen los sitios restantes dependiendo del número de sitios ubicados, entre los que se destacan los centros deportivos, hoteles, centros comerciales y oficinas de gobierno (Tabla 83).

VIII.2.a. Centros Escolares

VIII.2.a.1. Escuelas

De acuerdo al Sistema Nacional de Información de Escuelas (SNIE) de la SEP, Reynosa cuenta con un total de 674 escuelas, de las cuales se verificaron 525 planteles educativos. En el caso de la ciudad de Río Bravo, el SNIE tiene registrado un total de 136 centros educativos de los cuales se identificaron un total de 117 en la ciudad. El sistema educativo en estas ciudades está compuesto por todos los niveles escolares que cubre desde educación especial, inicial, preescolar, Primaria, secundaria, preparatoria hasta estudios de nivel superior (Tabla 82); en Reynosa se identificaron 380 escuelas que pertenecen al sector público y 145 al privado, en el caso de Río Bravo cuenta con 100 escuelas públicas y 17 particulares, todas atienden en los horarios matutino, vespertino y nocturno.

Tabla 82. Escuelas por nivel educativo en Reynosa y Río Bravo.

NIVEL EDUCATIVO	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Educación Especial	6	1	7
Educación Inicial	32	3	35
Preescolar	181	42	223
Primaria	202	47	249
Secundaria	48	13	61
Preparatoria, Bachillerato	34	7	41
Superior (Universidad)	21	4	25
Otro	1	0	1
TOTAL	**525**	**117**	**642**

Educación Especial: La ciudad de Reynosa cuenta con seis planteles de educación especial ubicadas en las colonias Cavazos, Centro, Bella Vista, San José y La Laguna (Fotografía 14), están construidas con muros de block y techos de losa. Atiende a más de 250 personas en horario de turno

matutino. La ciudad de Río Bravo cuenta con un sólo Centro de Atención Múltiple en el fraccionamiento Río Bravo, atiende a una población de 112 personas en horario matutino, está construido con muros de block y techo de losa (Fotografía 15). Todos estos centros especiales cuentan con todos los servicios básicos de luz, agua, drenaje, sanitarios y clima (Tabla 83).

Fotografía 14. Centro de Atención Múltiple (ESC5391), en Reynosa.

Fotografía 15. Centro de Atención Múltiple (ESC5047) en Reynosa.

Tabla 83. Centros de educación especial de la ciudad de Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	ESCUELA	POBLACION
REYNOSA	ESC5391	Centro de Atención Múltiple	La Laguna	Oficial	Pendiente
	ESC5393	Instituto Isaías 55 (Esperanza para los Sordos)	Cavazos	Particular	Pendiente
	ESC6116	Fundación de Niños Invidentes Miradas de Esperanza	Centro		42
	ESC6207	Centro de Recursos e Información para la Integración Educativa (María Esther Zuno de Echeverría Centro Educación Especial).	Bella vista		Pendiente
	ESC6239	Centro de Atención Múltiple Tehuali María Eugenia Cantu Ramírez	San José	Oficial	108
	ESC6297	Centro de Atención Múltiple María Esther Zuno de Echeverría	Antonio J. Bermúdez		116
RÍO BRAVO	ESC5047	Centro de Atención Múltiple	Fraccionamiento Río Bravo		112

Educación Inicial: En la ciudad de Río Bravo se verificaron tres centros de educación inicial distribuidos en tres colonias, de los cuales dos pertenecen al sector oficial y uno al particular, atiende a alrededor de 200 alumnos en construcciones compuestas en su mayoría por muros block y techo de losa (Tabla 84 y Fotografía 16).

En la ciudad de Reynosa se verificaron 32 centros de educación inicial distribuidos en 25 colonias, de los cuales siete pertenecen al sector oficial y 25 al particular atiende a más de 1,600 alumnos en edificaciones compuestas en su mayoría por muros de ladrillo - block y techo de losa, sin embargo la guardería denominada Centro de Desarrollo Infantil Flowery (ESC5355) que cuenta con todos los servicios e Internet y ofrece un horario de 7 de la mañana a 16 horas, tiene una edificación compuesta básicamente por muros de madera (Tabla 85 y Fotografía 16).

Tabla 84. Centros de educación inicial de la ciudad de Río Bravo.

NOMBRE	COLONIA	ESCUELA	POBLACION	SERVICIOS
El Carrusel de R. B. (ESC4020)	Río Bravo	Oficial	44	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Bilingüe Helen Keller (ESC4028)	78-80		82	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Manuel Cavazos Lerma (ESC5048)	Fundadores	Particular	147	Básicos, Clima, Cocina, Internet

Tabla 85. Centros de educación inicial de la ciudad de Reynosa.

NOMBRE	COLONIA	ESCUELA	POBLACION	SERVICIOS
Mundo Mágico de Cantinflas (ESC5216)	Villa Imaq	Particular	29	Básicos y Clima
Mundo Mágico (ESC5229)	México		-	Básicos
Chiquitín (ESC5328)	Lomas Real de Jarachina Sur	Oficial	54	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Eben Ezer de Reynosa A.C. (ESC5344)	Electricistas	Particular	202	Básicos, Clima, Cocina, Enfermería, Internet
Yma (ESC5346)	Doctores		-	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Nuevo Santander (ESC5347)	Ampliación Longoria		-	Básicos, Clima
Flowery (ESC5355)	Rodríguez	Oficial	-	Básicos, Clima, Internet
El Bienestar Infantil ISSSTE (ESC5371)	Altamira	Particular	82	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Bilingüe Lowell (ESC5378)	Ampliación Petrolera		19	Básicos, Clima
CENDI PEMEX (ESC5384)	Ampliación Petrolera	Oficial	-	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Little Einsteins (ESC5392)	Cavazos	Particular	-	Básicos, Clima, Cocina
Mi Escuelita (ESC6090)	Reynosa		-	Básicos
TOUI (ESC6109)	Medardo González		242	Básicos, Clima, Cocina, Enfermería, Internet
Guardería IMSS (ESC6206)	Bella vista		-	Básicos, Clima, Cocina
Mis 3 Pasos (ESC6214)	San José		-	Básicos, Clima
Mi Mundo de Arco Iris (ESC6221)	Jarachina		-	Básicos, Clima, Cocina
Aurora (ESC6227)	Cumbres		-	Básicos, Clima
Fantasía (ESC6233)	Jardines Coloniales		-	Básicos, Clima
Maternal Pre-escolar (ESC6240i)	San José		-	Básicos, Clima, Cocina
Bob Esponja (ESC6242)	Valle de Bravo		-	Básicos, Clima, Cocina
El Mundo de los Niños (ESC6248)	Fuentes Sección Las Lomas		239	Básicos, Clima, Cocina, Enfermería, Internet
Picolo Mondo (ESC6257)	Aztlán		-	Básicos, Clima
Childrens Place (ESC6260)	Cumbres		-	Básicos, Clima
Mi Patria (ESC6263i)	Cumbres		-	Básicos, Clima, Cocina
San Gabriel (ESC6269i)	Aztlán	Oficial	86	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Eureka (ESC6271)	Aztlán		55	Básicos, Clima, Cocina
Baby Home (ESC6275)	Cañada	Particular	42	Básicos, Clima
CENDI No. 2 (ESC6299)	Ampliación Rodríguez	Oficial	226	Básicos, Clima
Eficiencia y Trabajo A.C. (ESC6304)	Industrial Maquiladora	Particular	87	Básicos, Clima
Infantil Serafín (ESC6307)	Riveras del Carmen		-	Básicos, Clima
Pequeños Gigantes (ESC7037)	Jarachina Sur		237	Básicos, Clima, Cocina, Internet
Mi Casa DIF (ESC7040)	Jarachina Sur	Oficial	38	Básicos, Clima, Cocina

Mundo Mágico Cantinflas (ESC5216)

Eben Ezer (ESC5344)

Guardería del ISSSTE (ESC5371)

CENDI PEMEX (ESC5384)

CENDI No. 2 (ESC6299)

Maternal (ESC6240)

Guardería del IMSS (ESC6206)

Guardería Baby Home (ESC6275)

Childrens Place (ESC6260)

Carrusel (ESC4020)

Hellen Keler (ESC4028)

Manuel Cavazos Lerma (ESC5048)

Fotografía 16. Escuelas de nivel inicial de Reynosa y Río Bravo.

Preescolar: En las dos ciudades de Reynosa y Río Bravo, se incrementa de manera importante el número de escuelas preescolar con un total de 223 planteles (Tabla 85).

En la ciudad de Reynosa se verificaron 181 escuelas de nivel preescolar distribuidas en más de 100 colonia (Figura 41). De estas sólo 176 edificaciones fueron construidas con muros de ladrillo-block y techo de losa, las cinco restantes están compuestas básicamente por muros de madera y techos de lámina, estas escuelas corresponden al preescolar Eleazar Guerra (ESC5206) ubicado en la colonia Ampliación J. Pedro Méndez la cual labora en un sólo turno y atiende a un total de 157 personas, cuenta con los servicios básicos y clima. Así mismo cuatro jardines de niños comunitarios atendidos por CONAFE y denominados Centros de Asistencia Infantil están ubicados en las colonias Ramón Pérez García, Nuevo Amanecer y en el Fraccionamiento Fundadores (ESC5247, ESC6103, ESC6303m y ESC6303v), tres de estas escuelas laboran en el turno matutino y sólo uno en vespertino, atienden a una población entre diez a 23 personas (Fotografía 17).

De los 181 planteles preescolares que se verificaron en la ciudad de Reynosa, 126 centros educativos pertenecen al sector oficial, cuentan con todos los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y drenaje, en algunos casos unas escuelas cuentan con clima, enfermería y cocina. Sin embargo se identificó que el Centro de Asistencia Infantil (ESC6309) ubicado en el Fraccionamiento Riveras del Carmen (atendido por CONAFE) únicamente cuenta con luz y agua. En contraste los 55 centros educativos del sector privado, que además de ofrecer los servicios básicos, cinco de ellos cuentan con clima, cocina, enfermería e internet (Tabla 86 y Fotografía 17).

Tabla 86. Centros de educación Preescolar de Reynosa.

NOMBRE	PUNTO	COLONIA	POBLACION	MUROS	TECHO
Instituto Colon	ESC6115j	Centro	110	Block	Losa
Enrique de Osso A.C.	ESC6118j		55		
Colegio Dumont	ESC7044J	Lomas Real de Jarachina	44		
Bambi	ESC7045	Jarachina Sur	83		
Ma. Concepción Mendiola de Hernández	ESC7046m		167		
Ma. Concepción Mendiola de Hernández	ESC7046v		44		

En la ciudad de Río Bravo se identificaron 42 escuelas preescolares, de los cuales 37 pertenecen al sector público y cinco al privado (Figura 42). ubicadas en más de 30 colonias, fueron construidas básicamente con muros de block y ladrillo, la mayoría cuenta con techo de losa y sólo una es de lámina, esta corresponde al Centro de Asistencia Infantil de CONAFE (ESC5027), ubicado en la colonia Las Lomas, opera sólo el turno matutino y atiende a un total de 32 personas (Fotografía 17). Todos los planteles escolares del sector público cuentan con los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje, en algunos casos clima. En el caso de las cinco escuelas del sector privado, además de los servicios básicos, cuentan con enfermería, cocina, Internet entre otros. La escuela que ofrece más servicios, corresponde al Colegio Griswold Florencia Terry A.C. (ESC4007J), ubicado en la colonia Condesa, cuenta con clima, cocina, enfermería e Internet que atienden a una matrícula de más de 84 personas.

La distribución de los centros preescolares de cada ciudad se muestra en las Figuras 2 y 3. Para mayor información se recomienda consultar el Sistema de Información Geográfica y los anexos del informe.

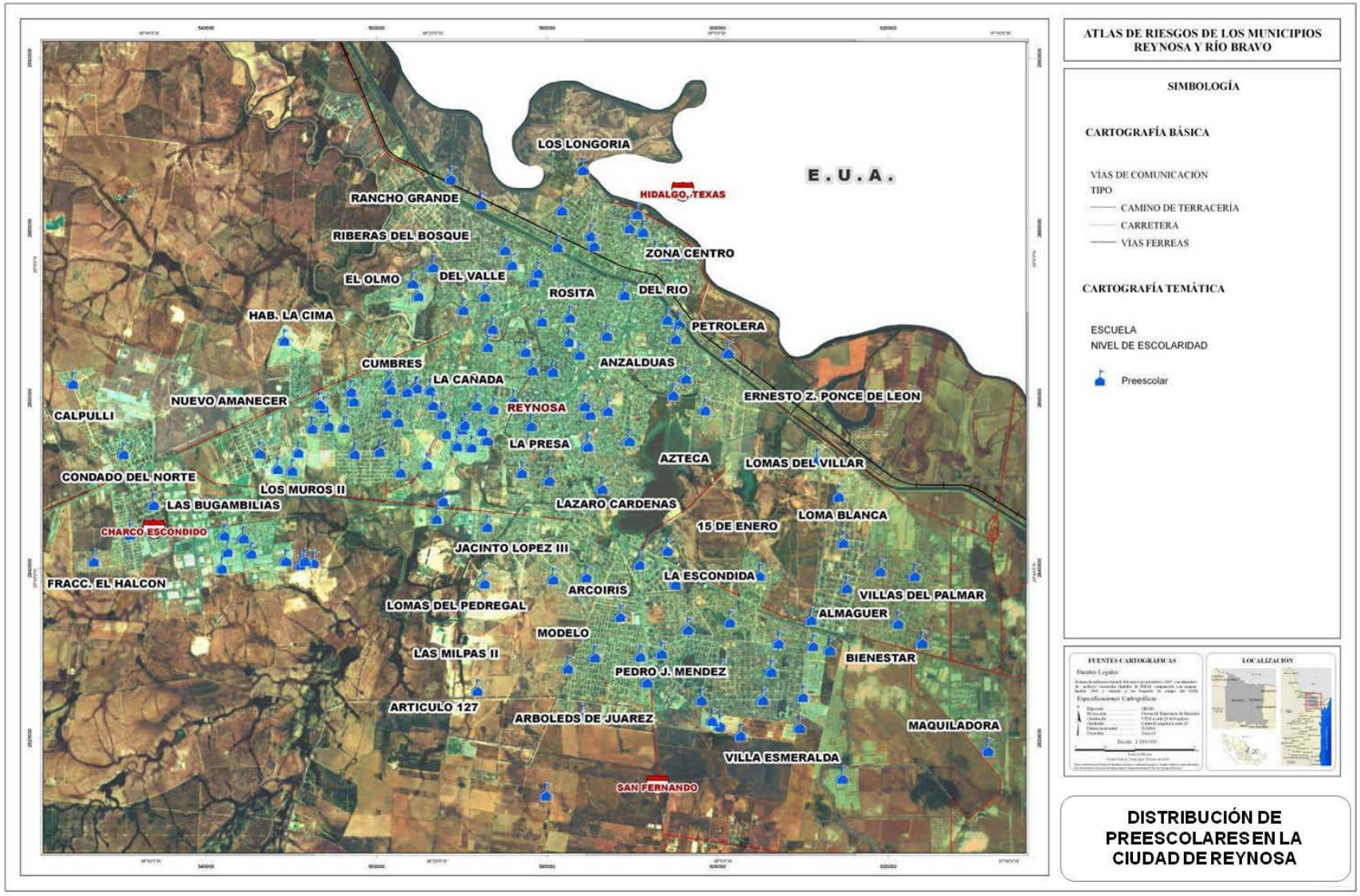


Figura 41. Centros educativos de nivel preescolar de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

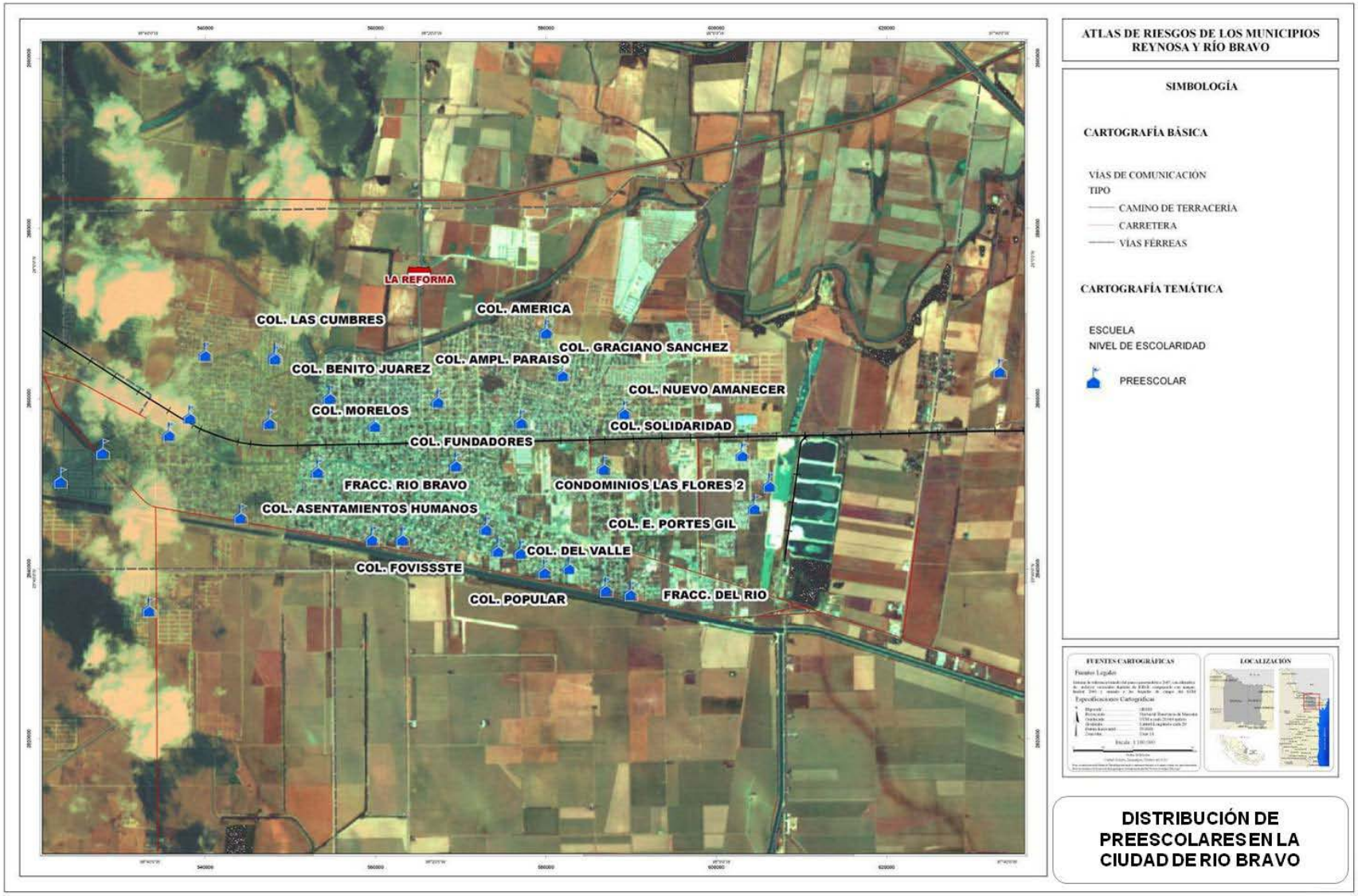


Figura 42. Planteles de nivel preescolar de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas.

Eleazar Guerra (ESC5206)

CAIC (ESC5247)

CAIC (ESC6103)

CAIC (ESC6309)

Josefa Ortiz Domínguez (ESC222)

José Ma. Morelos (ESC6088)

CAIC (ESC5027)

Instituto Colón (ESC6115)

Colegio Dumont (ESC7044)

Preescolar Bambi (ESC7045)

Ma. Concepción Mendiola (ESC7046)

Griswold Florencia Terry ESC8090)

Fotografía 17. Escuelas de nivel preescolar de Reynosa y Río Bravo.

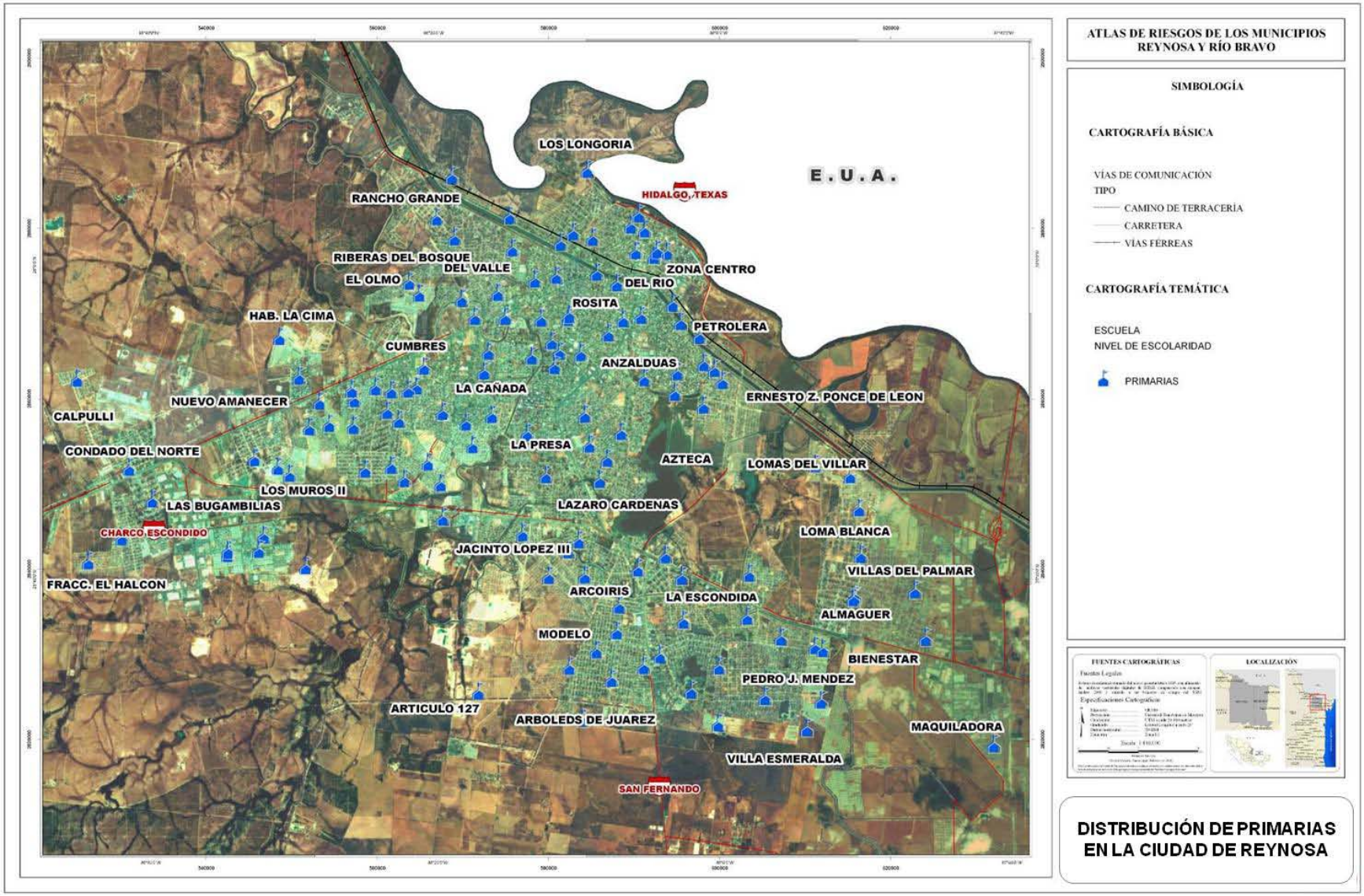


Figura 43. Planteles de nivel Primaria de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

Primaria: Las escuelas de nivel Primaria suman un total 249 planteles, de los cuales 202 se ubican en Reynosa y 47 en Río Bravo. La mayoría de las escuelas cuenta con una infraestructura construida con muros de block y techo de losa.

De las 202 escuelas de la ciudad de Reynosa, 172 Primarias son del sector público y 30 particulares, y el 66 % opera los dos turnos (matutino y vespertino) (Figura 43), dos escuelas tienen muros de madera y techos de lámina, pertenecen al CONAFE (ESC5248 y ESC6102), en donde se tiene 54 y 80 personas del turno matutino, ambas cuentan con los servicios básicos y clima, están ubicadas en las colonias Ramón Pérez García y Nuevo Amanecer respectivamente. De los datos recabados, se identificó que las escuelas Primarias de Reynosa pueden llegar a tener casi el doble de población comparado con las instituciones de la ciudad de Río Bravo (Fotografía 18).

En Río Bravo de las 47 escuelas de las cuales 43 planteles son oficiales y sólo cuatro pertenecen al sector privado y el 50% de las escuelas tienen los turnos matutino y vespertino. De estas 29 están construidas con muros de ladrillo y el resto con muros de block, todas tienen techos de losa (Fotografía 18, Figura 44).

La Tabla 87, muestra las instituciones que cuentan menor y mayor número de personas, incluye el total de alumnos, profesores y administrativos.

Tabla 87. Escuelas de nivel Primaria de las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA							
NOMBRE	**COLONIA**	**ESCUELA**	**TURNO**	**POBLACION**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
Juan Gutenberg (ESC6224)	Ampliación Cumbres	Particular	Matutino	24	Block	Losa	Básicos, Clima
Instituto de Educación Minita (ESC6226p)	Cumbres			25			Básicos, Clima
Benito Juárez (ESC5370m)	Rodríguez	Oficial		934			Básicos, Clima, Internet
Felipe Carrillo Puerto (ESC6246m)	Las Fuentes			951			Básicos, Clima
Melchor Ocampo (ESC5382)	Ampliación Petrolera			1176			Básicos, Clima, Internet
RÍO BRAVO							
NOMBRE	**COLONIA**	**ESCUELA**	**TURNO**	**POBLACION**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
Primero de Mayo (ESC6005)	Octavio Silva	Oficial	Matutino	39	Block	Losa	Básicos
Miguel Hidalgo (ESC4022m)	Río Bravo			540	Ladrillo		Básicos, Clima, Cocina, Internet
Luis Cabrera (ESC6002m)	Centro			607			Básicos
Ignacio José Allende (ESC6010v)	Primero de Mayo		Vespertino	550			Básicos, Clima

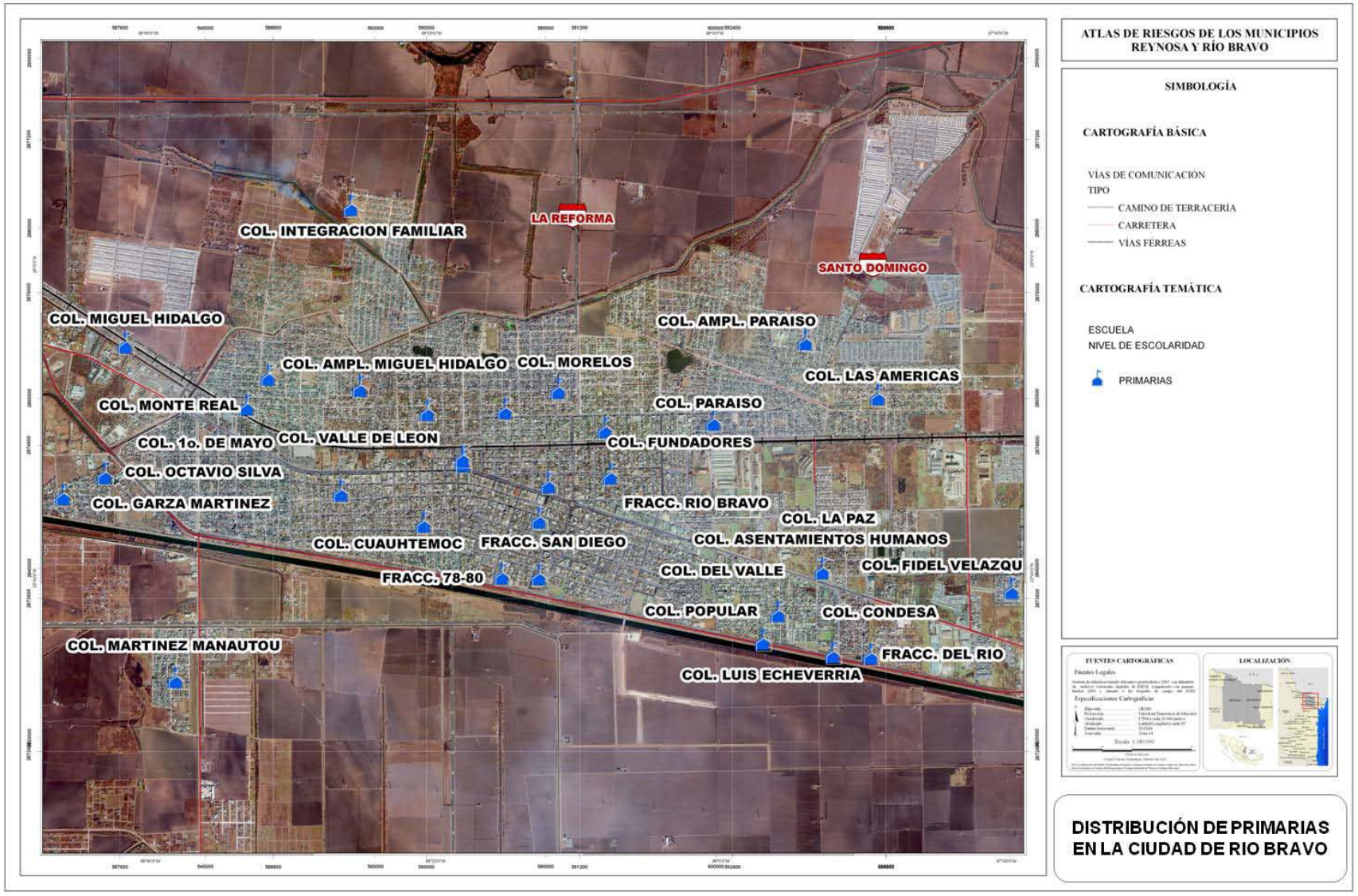


Figura 44. Planteles de nivel Primaria de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas.

Juan Gutenberg (ESC6224)

Instituto Educación Minita

Felipe Carrillo Puerto (ESC6246m)

Benito Juárez (ESC5370m)

Melchor Ocampo (ESC5382)

Club RotaRío (ESC5368)

Primero de Mayo (ESC6005)

Miguel Hidalgo (ESC4022m)

Ignacio José Allende (ESC6010v)

Luis Cabrera (ESC6002m)

Donaciano Muñoz (ESC6014)

Adolfo López Mateos (ESC6007)

Fotografía 18. Escuelas de nivel Primaria de Reynosa y Río Bravo.

Secundaria: En las ciudades de Reynosa y Río Bravo, disminuye el número de escuelas secundaria con un total de 61 planteles (Tabla 82). Reynosa cuenta con 48 escuelas de las cuales 41 son del sector público y siete del privado (Figura 45), en contraste con la ciudad de Río Bravo que cuenta con 10 planteles públicos y tres escuelas particulares (Figura 46). El nivel secundaria presenta una disminución del 24.5% de planteles comparado con el nivel Primaria, esto se refleja de la siguiente manera del total de 249 escuelas Primarias que cuentan las ciudades de Reynosa y Río Bravo, disminuye a 61 centros escolares para el nivel secundaria entre ambas ciudades. En cuanto a infraestructura, las edificaciones en ambas ciudades están construidas con materiales de block-ladrillo y losa, aunque para el caso de Río Bravo predominan los muros de ladrillo. En la siguiente tabla se muestra algunas secundarias del sector oficial de Reynosa y Río Bravo que elaboran en los dos turnos matutino-vespertino y cuentan con mayor densidad poblacional (Tabla 88 y Fotografía 19).

Tabla 88. Escuelas de nivel secundaria con mayor número de población de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA						
NOMBRE	**PUNTO**	**COLONIA**	**POBLACION**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
Secundaria General No. 4 Ing. Marte R. Gómez	ESC5390m	Rodríguez	981	Block	Losa	Básicos, Clima, Internet
Secundaria Técnica No. 44 Ciencia y Progreso	ESC5339m	Santa Fe	941			
Secundaria Federal No. 1 José de Escandón	ESC6265m	Aztlán	958	Concreto, Block		
RÍO BRAVO						
NOMBRE	**PUNTO**	**COLONIA**	**POBLACION**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
Secundaria General. No. 1 Alfredo del Mazo	ESC4025m	Río Bravo	930	Ladrillo	Losa	Básicos, Clima, Internet
Secundaria General No. 3 Ignacio Manuel Altamirano	ESC5040	Hijos de Ejidatarios	849		Losa, Lámina	
Secundaria General No. 2 José Vizcaíno Pérez	ESC4015	Del Valle	818		Losa	Básicos, Clima, Enfermería, Internet

Medio Superior, Preparatoria y Bachillerato: En el caso de los planteles de nivel medio superior, bachilleratos o preparatorias se tiene un total de 41. Los planteles de mayor demanda en Reynosa y del sector oficial son el CBTIS No. 71 (ESC6298m y ESC6298v), CBTIS No. 7 (ESC5387m y ESC5387v), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 129 (ESC6278m y ESC6278v), Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 7 (ESC5336m y ESC5336v), Instituto Tamaulipeco de Capacitación para el Empleo (ESC6212), Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 98 (ESC8222). Y sólo uno del sector privado que es Preparatoria Federal de Cooperación José Escandón y Helguera (ESC6113m y ESC6113v) (Tabla 89, Fotografía 19 y Figura 45).

Para la ciudad de Río Bravo, se tienen tres bachilleratos que son, CBTIS No. 73 (ESC4021m y ESC4021v), Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 8 (ESC6003) y Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200 (ESC6013m y ESC6013v) (Fotografía 19, Figura 46).

Superior y Universidad: Reynosa, cuenta con 21 escuelas de nivel superior (Tabla 90, Figura 45), como la Universidad de Tamaulipas (ESC6129m), Universidad Pedagógica Nacional (ESC5337), U.A.M. Reynosa (ESC6258), Universidad Tecnológica de Reynosa (ESC5327m) y Centro de Biotecnología Genómica del IPN (ESC6291), entre otras. En cuanto a universidades privadas se tienen a la Universidad del Atlántico (ESC8188), Universidad México Americana del Norte (Escuela de Medicina) (ESC6119), Universidad Tecnológica Tamaulipeca (ESC8223) y a la Normal de Educadoras Bertha Van Glümer (ESC6273). Para Río Bravo el nivel superior está representado sólo por cuatro universidades del sector privado (Tabla 90, Figura 46), estas son la Universidad del Atlántico (ESC4016), Universidad de Ingeniería y Ciencias del Norte (ESC4019), Universidad Tamaulipeca Unidad Río Bravo (ESC4032) y Universidad del Noreste de México, A.C. Unidad Río Bravo (ESC6000), (Fotografía 19, Figura 46).

Secundaria Gral. No. 4 (ESC5390m)

Secundaria Federal No. 1 (ESC6265m)

CBTIS No. 71 (ESC6298m)

CBTIS No. No. 7 (ESC5387m)

Universidad Tecnológica Reynosa (ESC5327)

Universidad de Tamaulipas (ESC6129)

Secundaria General. No. 1 (ESC4025)

Secundaria Ignacio Manuel A. (ESC5040)

COBAT (ESC6003)

CBTIS No. 73 (ESC4021)

Universidad del Atlántico (ESC4016)

Universidad ICN (ESC4019)

Fotografía 19. Escuelas de nivel secundaria, preparatoria y superior Reynosa y Río Bravo.

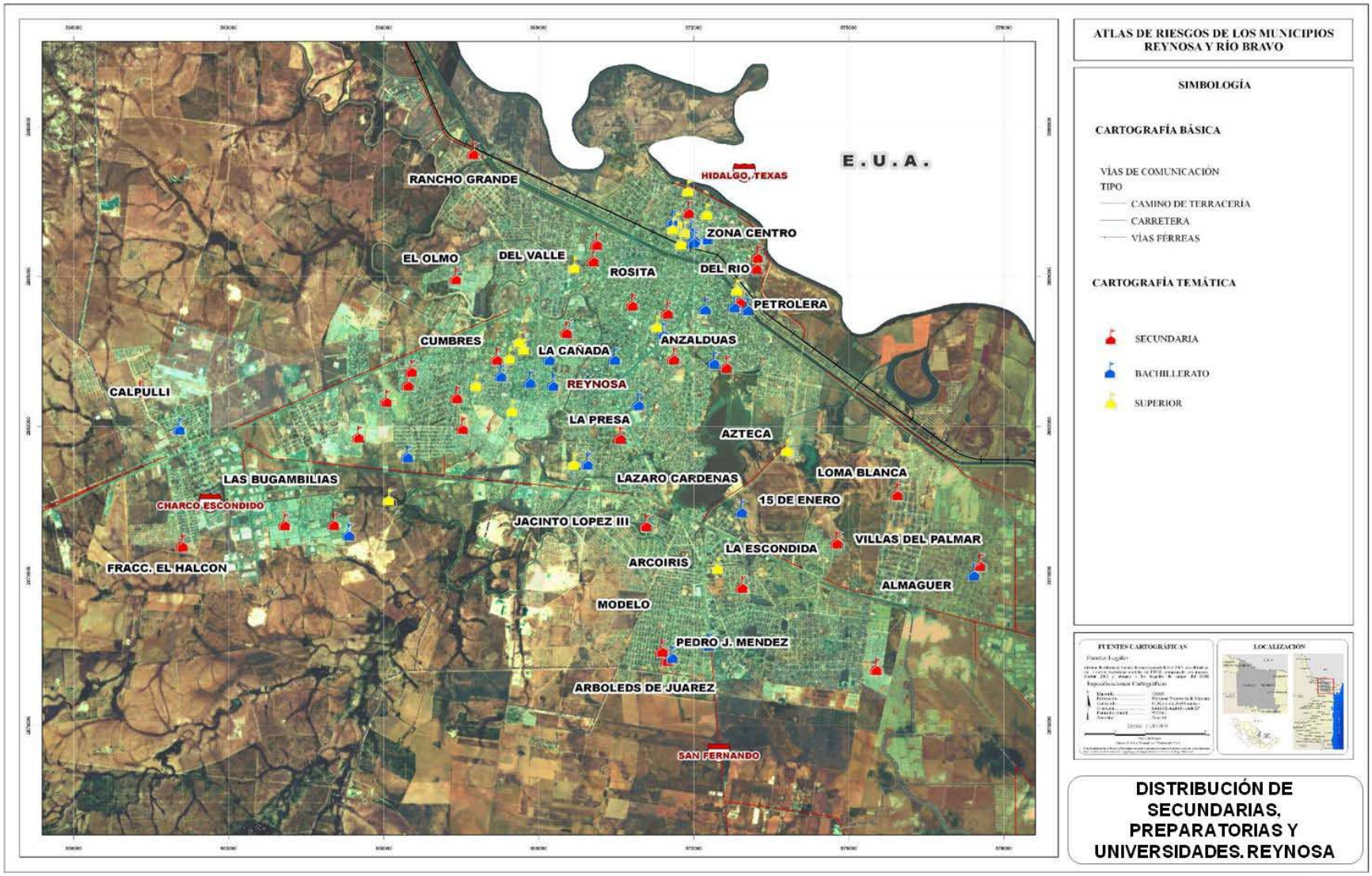


Figura 45. Plantel de nivel secundaria, medio superior y superior de Reynosa, Tamaulipas.

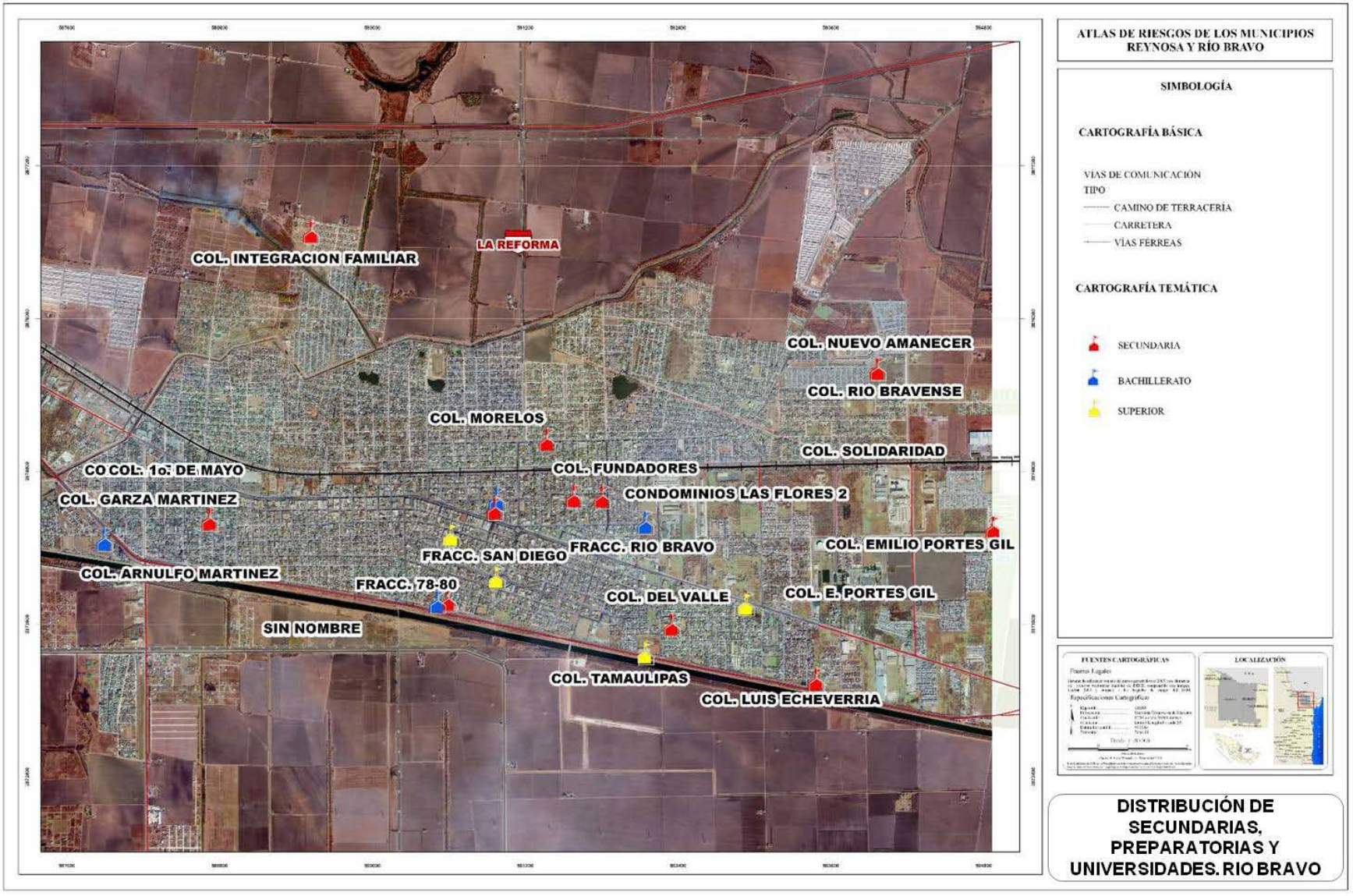


Figura 46. Plantel de nivel secundaria, medio superior y superior de Río Bravo, Tamaulipas.

Tabla 89. Centros de educación nivel preparatoria o bachillerato de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA					
NOMBRE	**COLONIA**	**POBLACIÓN**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
CBTIS No. 71 (ESC6298m y ESC6298v)	Antonio J. Bermúdez	1399 y 1292	Concreto Block	Losa	Básicos, Clima, Internet
Instituto Tamaulipeco de Capacitación para el Empleo (ESC6212)	Las Cumbres	821			
CBTIS No. No. 7 (ESC5387m y ESC5387v)	José de Escandón Ampliación Petrolera	1380 y 948	Block		Básicos, Clima, Cocina, Enfermería, Internet
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 129 (ESC6278m y ESC6278v)	Cañada	865 y 442			Básicos, Clima, Internet
Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 7 (ESC5336m y ESC5336v)	Revolución Obrera	684 y 639			Básicos, Clima, Internet
Preparatoria Federal José Escandón y Helguera (ESC6113m y ESC6113v)	Centro	680 y 603			Luz, Agua, Drenaje, Sanitarios, Clima
Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 98 (ESC8222)	La Escondida	614			Básicos, Clima
RÍO BRAVO					
NOMBRE	**COLONIA**	**POBLACIÓN**	**MUROS**	**TECHO**	**SERVICIOS**
CBTIS No. 73 (ESC4021m y ESC4021v)	San Diego	1103 y 718	Ladrillo Block	Losa, Lámina	Básicos, Clima, Cocina, Enfermería, Internet
Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 8 (ESC6003)	80-60	560	Ladrillo	Losa	Básicos, Clima, Internet
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200 (ESC6013m y ESC6013v)	Convenio	367 y 329			Básicos, Clima, Cocina, Internet

Otro: También se verificó una escuela de idiomas Escuela de Ingles Loaiza en la colonia Ampliación Petrolera en la ciudad de Reynosa, labora únicamente durante el turno vespertino, con una matrícula aproximada de 300 alumnos, el inmueble consta de muros de block y techo de losa, cuenta con todos los servicios básicos y clima.

Tabla 90. Centros educativos de nivel superior de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA				
NOMBRE	**PUNTO**	**COLONIA**	**ESCUELA**	**POBLACIÓN**
Universidad Tecnológico de Reynosa	ESC5327m ESC5327v	Lomas Real de J. Sur	Oficial	3060
Universidad de Tamaulipas	ESC6129v	Centro		1645
U.A.M. Reynosa Aztlán	ESC6258	Aztlán		672
Universidad de Tamaulipas	ESC6129m	Centro		617
Universidad Pedagógica Nacional	ESC5337	Revolución Obrera		468
Universidad Autónoma de Tamaulipas	ESC5223	Arco iris		-
U.A.T. Centro de Lenguas y Lingüística Aplicada	ESC6290	Las Fuentes		-
IPN Centro de Biotecnología Genómica	ESC6291	Narciso Mendoza		-
UTT - Universidad Tecnológica Tamaulipeca	ESC8223	Lomas del Villar	Particular	635
Universidad TEC Milenio	ESC3025	Paseo Residencial		416
Universidad Interamericana del Norte	ESC6193	Centro		254
ICES de Tamaulipas A.C.	ESC6125	Industrial		75
Normal de Educadoras Bertha Van Gimer	ESC6273	Aztlán		39
Universidad Miguel Alemán	ESC5357	Rodríguez		-
Universidad México-Americana del Norte A.C.	ESC6119	Centro		-
Universidad Interamericana para el Desarrollo	ESC6123	Centro		-
Centro de Estudios Superiores Antonio Repiso	ESC6128	Centro		-
Universidad México Americana del Norte	ESC6196	Centro		-
Universidad Americana del Norte	ESC6266	Las Fuentes		-
Universidad del Atlántico	ESC8188	Del Valle		-
RÍO BRAVO				
NOMBRE	**PUNTO**	**COLONIA**	**ESCUELA**	**POBLACIÓN**
Universidad del Atlántico Unidad Río Bravo	ESC4016	Tamaulipas	Particular	-
Universidad ICN de Ingeniería y Ciencias del Norte	ESC4019	Popular		145
Universidad Tamaulipeca Unidad Río Bravo	ESC4032	Río Bravo		90
Universidad del Noreste de México, A.C.	ESC6000	Río Bravo		-

VIII.2.a.2. Bibliotecas

Son instituciones que tienen la finalidad de conservar, exponer y adquirir libros y documentos, por lo cual es un centro de concentración masiva.

Biblioteca se tiene sólo una en Reynosa, que es la Biblioteca Publica Profesor Agapito Zepeda Uriegas (BIB5000) en la colonia Longoria en donde laboran ocho personas, es un edificio de block y techo de losa, cuenta con servicios básicos así como clima e internet. En Río Bravo tampoco se ubicó biblioteca alguna.

VIII.2.b. Centros Religiosos

Iglesias: En lo que se refiere a los sitios de concentración masiva como iglesias, Reynosa encabeza la lista en cuanto al número de templos cartografiados en este trabajo (Tabla 81), dichas iglesias están distribuidas casi de manera uniforme y para describirlas, se han agrupado en tres bloques, que según la capacidad de personas que puede haber en cada una de ellas. En primer lugar para Reynosa se tienen 142 iglesias (Figura 47) con capacidad de entre diez y 50 personas, de las cuales 114 están construidas con muros de block o ladrillo y techos de losa; y 28 tienen muros de madera con techos de lámina. Cuentan con los servicios básicos de luz, agua, drenaje, sanitarios y en algunos casos clima.

Los templos con capacidad para 50 a 200 personas son aproximadamente 288, de los cuales 270 están construidas con muros de block y techos de losa y sólo 18 con muros de madera y techos de lámina, de igual manera cuentan con todos los servicios básicos.

El último bloque de iglesias pertenece a las de mayor capacidad que en este caso son 12 templos, en donde pueden llegar a concentrarse hasta 200 a 3000 personas, todas ellas están construidas en block con techos de losa, excepto dos de ellas las cuales se encuentran ubicadas en la ciudad de Río Bravo, cuentan con todos los servicios básicos incluso algunas pueden tener enfermería, cocina e internet.

Para el caso de las iglesias de la ciudad de Río Bravo de igual manera se agruparon de acuerdo a su capacidad, con lo que se obtuvó que, 50 de ellas tienen capacidad de entre diez y 50 personas, de las cuales 38 están construidas en muros de block, ladrillo, piedra y techos de losa, por otro lado 11 de tienen muros de madera y techos de lámina y sólo una iglesia no cuenta con muros y sólo tiene techo de lámina; el grupo de iglesias con capacidad para 50 a 200 personas son 70, en donde se puede encontrar construcciones con muros de block, ladrillo o piedra y techos de lámina de 59 iglesias y sólo diez de ellas están construidas en muros de madera y techos de lámina; por último se tienen 12 iglesias con capacidad de más de 200 personas, todas están construidas con muros de block y algunos detalles de madera con techos de losa, cuentan además con todos los servicios básicos y algunos incluso con cocina e internet.

Para ilustrar algunas iglesias visitadas, así como el tipo de construcción, tamaño, entorno y capacidad, se muestra a través de un conjunto de fotografías (Fotografía 20)

San Juan Diego (6173)

Iglesia Sin Nombre (IGL6349)

San Juan de los Lagos (IGL6180)

Señora de Guadalupe (IGL6216)

Iglesia Bautista Betel (IGL5579)

Templo Pan de Vida (IGL5569)

Templo Alfarero (IGL5043)

Iglesia de Dios del 7º Día (IGL5070)

Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (IGL4005)

Salón del Reino de los Testigos de Jehová (IGL4006))

Evang Luterana de México (IGL4024)

San Judas Tadeo (IGL5090)

Fotografía 20. Centros religiosos de Reynosa y Río Bravo.

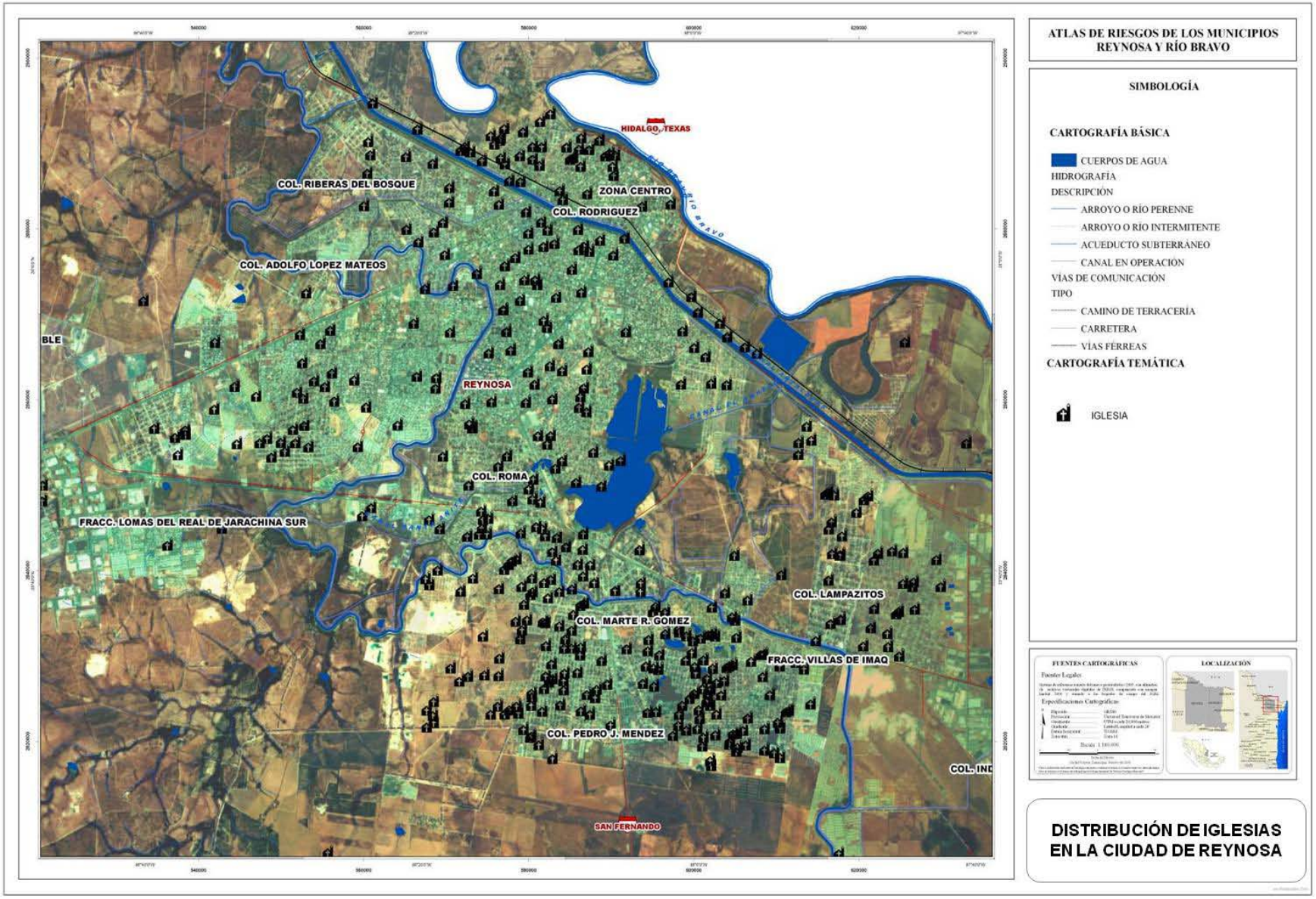


Figura 47. Centros Religiosos de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

VIII.2.c. Áreas Recreativas y de Entretenimiento

Auditorios: Para el caso de auditorio se verificó únicamente uno en Reynosa conocido como Palenque ubicado en el Fraccionamiento Valle Alto Poniente en la ciudad de Reynosa, (AUD8003), su edificación está compuesta por una estructura metálica con techo de lámina, tiene capacidad para concentrar 5000 personas aproximadamente (Fotografía 21). Por otro lado en la ciudad Río Bravo no se verificó ninguno.

Museo: En la ciudad de Reynosa se identificó el Museo Histórico de Reynosa (MUS6000) ubicado sobre la calle Allende esquina González de la colonia Centro, su construcción de estructura antigua esta remodelada con paredes de block y techo de losa. Tiene capacidad para recibir a 25 personas y los días de mayor afluencia son el fin de semana (Fotografía 21). En la ciudad de Río Bravo no se verificó ninguno.

Cine: Se identificaron cuatro cines distribuidos en la ciudad de Reynosa, dos de ellos tienen capacidad para concentrar entre 1,500 a 1,800 personas, el primero conocido como Cinepolis se ubica dentro de la Plaza Periférico ubicada sobre la avenida Hidalgo-salida a Monterrey, este tiene capacidad para albergar 1,500 personas, los días de mayor concentración corresponden a los miércoles y fines de semana, el MM Cinemas ubicado en el centro de la ciudad de Reynosa, sobre la sobre la avenida Colon y en la colonia del Prado tiene mayor capacidad para aglomerar a 1,800 personas (Tabla 92, Fotografía 21 y Figura 48).

En la ciudad de Río Bravo se verificó el cine conocido como Multicinemas Azteca 5, ubicado en el centro de la ciudad sobre la avenida Independencia esquina Aldama, tiene capacidad para concentrar más de 700 personas, los días de mayor frecuencia son el miércoles, sábado y domingo. Su construcción es de estructura metálica, paredes de block y techo de lámina (Tabla 91, Fotografía 21, Figura 49).

Tabla 91. Cines de las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA				
PUNTO	**NOMBRE**	**COLONIA**	**CAPACIDAD**	**SERVICIOS**
CNE6000	MM Cinemas	Del Prado	1800	Básicos, Teléfono, Cocina
CNE6001	Multicinemas REX	Centro	150 a 200	Básicos, Teléfono, Cocina
CNE6003	MM Cinemas (Diversia Center)	Las Fuentes	200 a 750	Básicos, Teléfono, Cocina
CNE8001	Cinepolis	Lomas de Jarachina	1500	Básicos, Teléfono, Cocina
RÍO BRAVO				
CIN4000	Multicinemas Azteca 5	Río Bravo	750	Básicos, Cafetería

Hotel: El servicio de hospedaje de la ciudad de Reynosa corresponde a 31 hoteles de cinco a una estrellas (Figura 48), la mayoría ofrecen los servicios básicos como luz, agua, teléfono, televisor, cable y clima, mientras que los de cuatro a cinco estrellas, además de los servicios antes mencionados ofrecen Internet, Televisor, Cable, Clima, Cafetería, Bar, Elevador, Gimnasio, Alberca, Lavandería, Peluquería, Guardería entre otros. Los hoteles que tiene mayor capacidad de hospedaje corresponde al Hotel Holiday Inn con 263 camas, Virrey con 260, San Carlos con 230, City Express con 220 y Hampton Inn con 212 camas. El servicio de hospedaje de Río Bravo está constituido por 6 hoteles de tres estrellas (Figura 49), que ofrecen los servicios de luz, agua, teléfono, televisor, cable y clima, Internet, gimnasio, alberca, lavandería, entre otros. Los hoteles que tiene mayor capacidad de hospedaje corresponde al Hotel Papagayo Inn con 100 camas, Motel Palmas con 90 y La Mansión con 84 camas (Tabla 92, Fotografía 21).

Plazas o Parques: Las plazas y los parque públicas son lugares recreativos donde se reúne la población durante las tardes, fines de semana o en eventos cívicos. La mayoría de las plazas se encuentran ubicadas en puntos estratégicos, las plazas principales se distribuyen cerca del centro de las

ciudades y los parques recreativos se distribuyen en muchas colonias y fraccionamientos. El único inconveniente para describir estos sitios, es que se carece de datos estadísticos, no se cuenta con un control ni registro del número de personas que se asisten a estos lugares. Durante el trabajo de campo se verificaron un total de 83 plazas de las cuales, 67 se distribuyen en Reynosa en más de 40 colonias y en Río Bravo 16 plazas ubicadas en 12 colonias (Tabla 93, Fotografía 21, Figura 48 y 49).

Tabla 92. Hoteles de las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

LUGAR	HOTEL	PUNTO	COLONIA	CLASE ESTRELLAS	NUMERO HABITACIÓN	NUMERO CAMAS
REYNOSA	Confortable	HOT5006	Rodríguez	3	20	40
	Virrey	HOT5007	Ampliación Morelos	4	130	260
	Howard Jhonson	HOT5008	Longoria	5	90	141
	Los Coloniales	HOT5009	Ayuntamiento	3	31	51
	Sevilla	HOT5010	Ampliación Bella vista		29	39
	Excellence	HOT5011	Ampliación Rodríguez	4	60	119
	Gran Hotel	HOT5012	La Escondida		43	58
	Mirabel	HOT6011	Medardo González	2	55	80
	Holiday Inn	HOT6012	Prado	5	185	263
	Gran Premier Hotel	HOT6013	Del Prado	4	50	100
	Capri	HOT6014	Centro	3	50	100
	Savoy Plaza	HOT6015			25	40
	San Carlos	HOT6016		4	73	230
	Internacional	HOT6017		3	62	80
	ES.T.I.S.I SA. de C.V.	HOT6018		2	24	47
	Jimevi	HOT6019	Fernández Gómez		40	74
	Texcoco	HOT6020	Centro		34	46
	Rey	HOT6021		3	60	120
	Albertos	HOT6022		1	10	10
	Whan Reynosa	HOT6024	Lomas Real de Jarachina	5	80	Construcción
	Hampton Inn	HOT6025		5	145	212
	City Express	HOT6026		4	109	220
	Fiesta Inn	HOT6027	Valle Alto	4	127	154
	Engrei	HOT6028	San Antonio	3	110	220
	Suites Paris II	HOT6029	Las Fuentes		21	42
	Suites de Paris	HOT6030			19	53
	Suites Novellini	HOT6031			66	120
	Best Western	HOT8010	Del Valle		94	188
	Conchita	HOT8011			30	28
	Mansión Real	HOT8012	Ayuntamiento		70	140
	Hacienda	HOT8013	Hidalgo		35	40
RÍO BRAVO	Los Viñedos	HOT4000	Fraccionamiento Río Bravo	3	11	15
	La Mansión	HOT4001			44	84
	Papagayo	HOT4002	Centro		40	100
	Fiesta Brava Inn	HOT6000	Primero de Mayo		32	55
	Motel Palmas	HOT6001		1	67	90
	Misión Real	HOT6002		3	22	39

Tabla 93. Plazas y Parques de las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA		
PUNTO	**CALLES**	**COLONIA**
PAR3020	Sin Nombre	Sin Nombre
PAR3021	Sin Nombre	
PAR5028	Parque Los Laureles	Balcones Alcalá
PAR5029	Agustín Melgar	Satélite II
PAR5030	Zafiro	La Joya
PAR5031	Aldama	Voluntad y Trabajo
PAR5032	Lauro Aguirre	EL Maestro
PAR5033	Actopan	México
PAR5035	Margarita Maza de Juárez	Benito Juárez
PAR5036	Matías Romero	Carlos Cantu
PAR5051	Oscar Luebbert	Lic. Luis Donaldo Colosio
PAR5052	Si Traza Urbana	Puerta del Sol
PAR5053	Punta Seyba Playa	
PAR5054	Perales	Jardín
PAR5055	Manuel Issasi	Longoria
PAR5056	15 de Mayo	Bella Vista
PAR5057	Ebano	José de Escandón
PAR5058	Mar Rojo	Fraccionamiento Alta Vista
PAR5059	Río de La Plata	
PAR6010	Elba E. Gordillo	Conjunto Habitacional S.N.T.E. del Rey
PAR6011	Estado de México Oriente	
PAR6012	Ciudad de México	Fraccionamiento Los Muros
PAR6013	Los Pinos	Lomas del Real de Jarachines
PAR6014	Crisantemo	
PAR6015	Avenida San Jacinto	
PAR6016	Encinos	
PAR6017	San Valentín	San José
PAR6018	Oficiales	Valle del Bravo
PAR6019	Albañiles	
PAR6020	Loma Blanca	Fraccionamiento Las Fuentes
PAR6021	Cerro de la Brenma	
PAR6022	Mina Vieja	
PAR6023	Sierra Cananea	
PAR6024	Sierra de Siberia	
PAR6025	Río Tuxpan	
PAR6026	Río Yaqui	
PAR6027	La Paz Poniente	La Cañada
PAR6028	Berlín	
PAR6029	Niños Héroes	5 de Diciembre
PAR6030	Sierra Occidental	Fraccionamiento Reynosa 2000
PAR6031	Republica de España	
PAR6032	Bugambilias	Magisterial
PAR6033	Madererría	Fraccionamiento Laredo
PAR6034	Río Frió	Las Fuentes
PAR6035	Veracruz	Lázaro Cárdenas

REYNOSA		
PUNTO	**CALLES**	**COLONIA**
PAR6036	Sabinos	Antonio J. Bermúdez
PAR6037	Untel	Industria Maquiladora
PAR7013	San José	Loma del Real de Jarachines Sur
PAR7014	José de Rivera	
PAR7015	Adolfo Becker	
PAR7016	San Pedro	
PAR7017	San Félix	
PAR8014	Boulevard Miguel Hidalgo	Bella Vista
PAR8015	Emiliano Zapata	Rancho Grande
PAR8016	Lago de Patzcuaro	Valle Alto
PAR8017	Quinta	Granjas Económicas Nte.
PLA6033	Avenida Norte 1	Cumbres
PZA6013	Cerro de la Bernal	Almaguer
PZA6014	Callejón Colima	Lampazitos
PZA6015	General Eugenio Aguirre	Francisco Villa
PZA6016	Avenida Revolución	20 Noviembre
PZA6017	Morelos	Zona Centro
PZA6018	Victoria	
PZA6019	Pedro J. Méndez	
PZA6032	Luis Echeverría	
PZA6033	Tres Picos	Las Fuentes
PZA6034	Olmos	Antonio J. Bermúdez
RÍO BRAVO		
PUNTO	**CALLE**	**COLONIA**
PZA4000	Tranquilizada y Armonía	Fidel Velásquez
PZA4001	Diego de Ordaz	Fraccionamiento Conquistadores
PZA4002	Pedro de Alvarado y Francisco de Montejo	
PZA4003	Arco del Triunfo y Torre de Londres	Fraccionamiento Las Torres
PZA4004	Chihuahua y Sonora	Fraccionamiento Río Bravo
PZA4005	Avenida Francisco I. Madero	Centro
PZA4006	Avenida Francisco I. Madero y Edilio Hinojosa	Fraccionamiento Río Brasil
PZA4007	Pelícanos y Gorriones	Riveras del Bravo
PZA4008	Avenida del Paseo y Cigüeñas	
PZA4009	Flamingos y Republica Mexicana	
PZA4010	Naciones Unidas	Solidaridad
PAR5003	Pino Suárez y Miguel Hidalgo	Miguel Hidalgo
PAR5004	Luis Echeverría	Cabazos Lerma
PAR5005	Trabajo	Integración Familiar
PAR5006	Avenida José de Escandón	Fundadores
PAR5007	Avenida Victoria y Río Bravo	Solidaridad

Auditorio, Reynosa (AUD8003)

Museo Histórico Reynosa (MUS6000)

MCinemas, Reynosa (CNE6000)

Cinepolis, Reynosa (CNE8001)

Cine Azteca 5, Río Bravo (CNE4000)

Holiday Inn, Reynosa (HOT6012)

Hotel Virrey, Reynosa (HOT5007)

Hotel San Carlos, Reynosa (HOT6016)

La Mansión, Río Bravo (HOT4001)

Hotel Papagayo, Río Bravo (HOT4002)

Plaza de Armas, Reynosa (PZA6018)

La Santeña, Río Bravo (PZA4006)

Fotografía 21. Áreas recreativas y de entretenimiento de Reynosa y Río Bravo.

VIII.2.c.1. Centros Deportivos

En los centros deportivos se llevan a cabo actividades apoyadas por instalaciones deportivas, estas corresponden a canchas de fútbol, béisbol, básquetbol, voleibol, alberca, pista de atletismo, gimnasio, entre otras. Estos centros deportivos o estadios pueden llegar a concentrar entre 15,000 a 50,000 personas, y en el menor de los casos algunos reúnen entre menos de 1,000 gentes en un sólo rato. Se identificaron sitios de canchas, centros deportivos y estadios, estos fueron agrupados como centros deportivos, se identificaron un total de 38 sitios en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

En la ciudad de Reynosa, se ubicaron 22 instalaciones que corresponden a: cuatro estadios, seis centros deportivos y 12 canchas (Figura 48). De estos los estadios son los que cuentan con mayor capacidad para concentrar personas, estos corresponden al Multidisciplinario José María Leal Gutiérrez de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (CDE6033), Parque de Béisbol Adolfo López Mateos ubicado en colonia López Mateos (CDE8009), La Cancha de béisbol Onésimo Magallan de Rancho Grande (CDE8010) y el Parque de béisbol Pedro Guajardo del fraccionamiento Campestre (CDE8011). Los centros deportivos más equipados son la Unidad Deportiva Colón (CDE6014) y el Centro Deportivo Álvaro Obregón (CDE6025). La mayoría de las canchas cuentan con instalaciones de fútbol y béisbol (Tabla 93, Fotografía 22).

En Río Bravo se ubicaron 16 instalaciones que corresponden a seis centros deportivos, nueve canchas y un gimnasio (Figura 49). De los seis centros deportivos, cuatro cuentan con instalaciones para concentrar más personas, estos corresponden a la Unidad Deportiva Ing. Eugenio Hernández Flores (CDE4002), Parque de Parque de béisbol Liga Pequeña Club de Leones (CDE4003), Centro Deportivo Benito Juárez (CDE5004), Parque de Béisbol Ejido Primero de Mayo (CDE6001), estos lugares puede llegar a concentrar más de 1500 personas en diferentes horarios en un sólo día (Tabla 94, Fotografía 22). El resto de los centros deportivos corresponden a canchas las cuales en su mayoría no tienen malla perimetral, no cuentan con servicios como sanitarios, drenaje y en algunos de ellos sólo cuentan con luz.

Tabla 94. Centros deportivos más importantes de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA			
PUNTO	**COLONIA**	**NOMBRE**	**INSTALACIONES**
CDE6033	Narciso Mendoza	Estadio Multidisciplinario José María Leal Gutiérrez UAT	Fútbol, Básquetbol, Béisbol, Voleibol, Squash, Tenis, Gimnasio, Alberca
CDE8009	López Mateos	Parque A. López Mateos	Béisbol
CDE8010	Rancho Grande	Onésimo Magallan	Béisbol
CDE8011	Fraccionamiento.- Campestre	Parque De base Ball Pedro Guajardo M	Béisbol
CDE5024	Ejido La Escondida	Centro deportivo Solidaridad	Fútbol, Básquetbol, Béisbol, Juegos Infantiles
CDE6014	Manuel Tarrega	Unidad Deportiva Colon	Fútbol, Básquetbol, Pista Atletismo
CDE6025	Aquiles Serdán	Centro Deportivo Álvaro Obregón	Fútbol, Básquetbol, Béisbol, Pista De Atletismo
CDE6032	Narciso Mendoza	Centro Deportivo Narciso Mendoza	Fútbol, Básquetbol
CDE6034	Antonio y Jaumave	Centro Deportivo Club Social y Deportivo de Veteranos y Jubilados	Fútbol, Béisbol
CDE6035	Industrias Maquiladoras	Unidad Deportiva	Fútbol
REYNOSA			
PUNTO	**COLONIA**	**NOMBRE**	**INSTALACIONES**
CDE4002	Fraccionamiento Río Bravo	Unidad Deportiva Ing. Eugenio Hernández Flores	Fútbol, Fútbol Rápido, Básquetbol, Béisbol, Voleibol, Tenis, Gimnasio, Pista De Atletismo, Sotbol, Box,
CDE4003	Cuauhtémoc	Parque de béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo A.C.	Béisbol
CDE5004	Benito Juárez	Centro Deportivo Benito Juárez	Fútbol, Básquetbol, Gimnasio, Alberca
CDE6001	Ejido Primero de Mayo	Cancha de béisbol Colonia Octavio Silva	Béisbol
CDE4000	Fraccionamiento Conquistadores	Centro Deportivo Los Conquistadores	Fútbol, Básquetbol, Pista Atletismo, Alberca

VIII.2.c.2. Centros Comerciales

Centro Comercial: Un Centro Comercial está compuesto por uno o varios edificios de gran tamaño que contiene locales y oficinas comerciales con el objetivo de reunir en un espacio público varias tiendas. Generalmente los centros comerciales poseen la misma estructura organizacional para el expendio de comida y restaurantes; para cines y centro de diversión. Los centros son más frecuentes en las grandes ciudades que además de tener una entidad comercial o económica, también tiene una gran connotación sociológica o antropológica, pues es un espacio de intercambio social y humano. Los centros comerciales cuentan con una variedad de productos y alimentos perecederos y no perecederos de origen nacional e importado. Estos lugares se llegan a reunir más de 5,000 personas de diferentes edades en un sólo espacio, que va en busca de diversión o adquisición de bienes de consumo, los días más concurridos son a los fines de semana y días de quincenas de cada mes (Tabla 95).

Tabla 95. Centros Comerciales de la Ciudad de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA			
PUNTO	**COLONIA**	**NOMBRE**	**PERSONAS**
CTC3020	La Amistad	Chedraui S. A. de C. V.	3,000
CTC3021	Aeropuerto Internacional	Plaza Comercial Aeropuerto	300 a 200
CCO5010	Villa Imaq	SMART	500 a 1500
CCO5011	Capital Carlos Cantú	Plaza Juárez	500 a 1500
CCO5012	Marte R. Gómez	Guajardo	400
CCO5014	Centro	SMART	500 a 800
CCO5015	Longoria San Ricardo	Plaza Regina	30 a 60
CCO5016	Ampliación Longoria	H.E.B	1,000 a 1,500
CCO5017	Longoria	Su Bodega-Almacenes Ibarra S. A. de C.V.	300 a 500
CCO5018	Antonio Bermúdez	Centro Comercial Soriana	1500
CCO6001	Centro		400
CCO6002		Mercado Guadalupano	350 a 400
CCO6003		Tianguis	200
CCO6009	El Maestro	Centro Comercial Rincón Bravo	200 a 300
CCO6010	Fuentes del Valle	Soriana Plaza Hidalgo	1500
CCO6013	Fraccionamiento Las Fuentes	H.E.B. Plaza Real	1,500 a 3,000
CCO6014		SMART	500 a 2000
CCO6015	Los Sauces	Sams Club	180 a 800
CCO6016	Tamaulipas	SMART	100 a 1000
CCO8010	Hidalgo	Soriana	1500
CCO8011	Ribereña		200
CCO8012	Lomas De Jarachina	Plaza Periférico	5,500
RÍO BRAVO			
PUNTO	**COLONIA**	**NOMBRE**	**PERSONAS**
CTC4000	La Paz	IZI Ofertas Sucursal La paz	800
CTC4001	Fraccionamiento Las Torres	IZI Club	1,000
CTC4002	La Paz	Mi tienda	1,500
CTC4003	Centro	Súper Descuentos La Victoria S. A. de C. V.	300
CTC4004		Soriana	2,000
CTC4005		Los Mercados La Victoria	1,000
CTC4006		San José - Guajardo	1,000
CTC4007		Waldos Mart	500
CTC5002	Fraccionamiento Río Bravo	Súper Mercado La Victoria	400

Reynosa.- Se identificaron 22 centros comerciales situados en áreas estratégicas de la ciudad, que abastecen y brindan servicio a una fuerte demanda de la población, estos corresponden a cadenas conocidas como Soriana, Sam´s, H.E.B, Chedraui y otras cadenas localmente conocidas como Guajardo, SMART y Almacenes Ibarra. Por otro lado se identificaron mercados y tianguis (Fotografía 22, Figura 48).

Río Bravo.- Se verificaron nueve plazas ubicadas sobre las principales avenidas de la ciudad, estas corresponden a Soriana y Waldos, así como cadenas locales como IZI Club, La Victoria, Guajardo, entre otras (Tabla 95, Fotografía 22, Figura 49).

VIII.2.d. Centrales de Transporte

Aeropuerto Reynosa

El aeropuerto internacional General Lucio Blanco, se ubica al sureste de la ciudad de Reynosa a un costado del canal Rodhe, cubre una superficie de 418.11 ha con una terminal de pasajeros con 1,212 m^2 de construcción (Fotografía 20, Figura 48), la pista tiene las siguientes dimensiones: 1.- 1,900 m x 45 m, 2.- 2,420 m x 45 m y 3.- 1,100 m x 30 m, con una capacidad de 18 operaciones por hora, la aeronave máxima que puede aterrizar es B-727-200, las líneas aéreas que operan son Aeroméxico Connect, Clic Mexicana, Abromar y Viva Aerobús. El horario de operación es 07:00 a 19:00 hrs. Transporta pasajeros dentro y fuera del territorio nacional y el número de pasajeros dentro del aeropuerto varía entre 400 a 600 personas por día, distribuidos en diferentes horarios de llegadas y salidas de los vuelos aéreos, por lo general los pasajeros permanecen poco tiempo en la terminal, su estancia cubre un lapso de 2 a 3 horas antes del vuelo y menos de una hora después del mismo. Cuenta con seis andenes de revisión, un andén de decomiso, oficinas de aduanas, estacionamiento público, 6,000 m^2 disponibles para almacenes de manejo de mercancías, 2,400 m^2 disponibles para maniobra y equipo de tierra y 3,600 m^2 disponibles para andenes de almacén (OMA, 2010).

Terminal -Central de Autobuses

Reynosa: Cuenta con tres centrales distribuidas en el centro y poniente de la ciudad (Figura 48).

1. La Central de Autobuses de Reynosa S. A. de C. V. (TER6004), ubicada sobre la avenida José Guadalupe López Velarde No. 100 en la Colonia el Prado, edificada sobre una superficie de 24,800 m^2 de terreno con una construcción de 4,800 m2, cuenta con andenes para 20 autobuses, para el ascenso y descenso de pasajeros, además cuenta con patios y áreas de almacén para 50 camiones y estacionamiento público con capacidad para 70 vehículos. Cuenta con un tanque de combustible diesel de PEMEX con capacidad para almacenar 70,000 litros, ubicado cerca del estacionamiento. Las líneas que operan son ADO, Noreste, Del Norte, Senda, Grupo Estrella Blanca, Futura, entre otras que transportan a diversos destinos dentro y fuera del estado. El horario de atención es de 24 hrs. y el número de pasajeros dentro de la terminal varía entre 800 a 1500 personas por día (Fotografía 22).

2.- La Terminal del grupo ETN se ubica sobre la calle Emilio Portes Gil de la Colonia el Prado en el centro de la ciudad esta edificada sobre un terreno de 2,400 m^2 con superficie construida de más de 500 m^2, cuenta con andenes para estacionar siete autobuses para el ascenso y descenso de pasajeros, los patios y áreas de almacén temporal tienen espacio para 15 camiones y estacionamiento público con capacidad para diez vehículos (Fotografía 22). Las líneas ofrecen diversos destinos dentro y fuera del estado son ETN y Turistar. El número de pasajeros que se encuentran dentro de la terminal varía entre 60 a 300 personas por día y son distribuidos en diferentes horarios, por lo general los pasajeros permanecen poco tiempo en la central, su estancia cubre un lapso de 30 hora antes y después de la salida del autobús

3.- La Terminal Hidalgo (TER8003), ubicada sobre la avenida Boulevard Hidalgo e Independencia en la colonia Hidalgo, corresponde únicamente a una terminal de abordaje, cuenta con una superficie construida de 1000 m^2 con andenes para estacionar uno a cuatro autobuses para el ascenso y descenso de pasajeros, Las líneas que operan son Senda, Sendor, Noreste, Ómnibus de México entre otras que ofrece diversos destinos dentro y fuera del estado. El horario de atención es de 24 hrs. y el número de pasajeros que se encuentran dentro de la terminal varía entre 50 a 300 personas por día (Fotografía 22).

Río Bravo: Cuenta con una central de autobuses, ubicada sobre la avenida Francisco I. esquina calle San Luis Potosí, en la colonia Fraccionamiento Río Bravo (TER4000, Figura 49), edificada en 500 m^2 construidos, cuenta con andenes para estacionar 4 autobuses para servicio de ascenso y descenso de pasajeros. Las líneas que operan son Ómnibus de México y Noreste en un horario de atención de 24 hrs. y el número de pasajeros varía entre 100 a 1000 personas por día, distribuidos en diferentes horarios de llegadas y salidas de los camiones, por lo general los pasajeros permanecen menos de una hora antes de la salida y después de la salida de autobuses (Fotografía 22).

López Mateos, Reynosa (CDE8009)

MultidisciplinaRío, Reynosa (CDE6033)

Deportivo, Río Bravo (CDE4002)

Deportivo, Río Bravo (CDE5004)

Comercial Smart, Reynosa (CC06014)

Super Soriana, Reynosa (CCO6001)

Super Soriana, Río Bravo (CTC4004)

La Victoria, Río Bravo (CTC4003)

Aeropuerto, Reynosa (AER3020)

Terminal, Reynosa (TER6004)

Terminal, Reynosa (TER6005)

Terminal, Río Bravo (TER4000)

Fotografía 22. Centros deportivos, comerciales y terminales de Reynosa y Río Bravo.

VIII.2.e. Dependencias de Gobierno

Oficinas de Gobierno: Corresponde a todas las dependencias gubernamentales que llevan a cabo la planeación, coordinación, organización de servicios, manejo y distribución de los recursos para el desarrollo y mejoras de los Municipios, corresponde a departamentos que se encargan de brindar servicios básicos de educación, salud, empleo, desarrollo urbano, ayuda, apoyo, asistencia social entre otros servicios. Es importante la ubicación y salvaguarda de estos edificios porque se concentra la mayor cantidad de información y de ellos depende el desarrollo de las ciudades. La mayoría de las oficinas se concentran dentro del Palacio o Ayuntamiento Municipal, ubicado en el centro de la ciudad, muchas otras se distribuyen en puntos estratégicos, dependiendo de las necesidades y características de la población. Las construcciones de sus edificios son de estructura y paredes reforzadas con techos de losa, por lo general son de uno a tres niveles, cuenta con servicios de luz, agua, clima, teléfono, internet, vigilancia, sanitarios, drenaje, cocina, enfermería, auditorio, sala de juntas y estacionamiento. Los horarios de atención por lo general son de 09 a 17 hrs, algunas dependencias encargadas de la seguridad y asistencia a la población trabajan las 24 horas. Se identificaron un total de 25 oficinas gubernamentales, 22 de ellas en la ciudad de Reynosa y el resto en Río Bravo (Tabla 96, Fotografía 23, Figura 48 y 49).

Tabla 96. Oficinas de Gobierno de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA				
PUNTO	**DEPEDENCIA**	**COLONIA**	**VIVIENDA**	**NIVEL**
OFG5010	Secretaría de Educación de Tamaulipas, Supervisión de Educación Primaria Zona escolar 225 - Sector 27 (OFG5010)	Villa Imaq	Casa	1
OFG5011	Secretaría de Finanzas Oficina Fiscal (OFG5011)	Carlos Cantú	Edificio	1
OFG5012	Delegación Municipal Benito Juárez, Subdelegación de Policía, Vialidad y Tránsito (OFG5012)	Benito Juárez	Casa	1
OFG5016	Macro módulo IFE (OFG5016)	Longoria	Edificio	2
OFG5017	Junta Local de Conciliación y Arbitraje del Estado Junta Especial 4 y 5 (OFG5017)	Rodríguez		1
OFG5018	COMAPA (OFG5018)	Longoria		2
OFG6011	Palacio Municipal (OFG6011)	Centro		3
OFG6012	Oficina de Enlace del Estado de Veracruz para Atención a Migrantes (OFG6012)		Conjunto Edificios	2
OFG6013	Fondo Tamaulipas (OFG6013)			2
OFG6014	Correos de México Administración Reynosa (OFG6014)		Edificio	2
OFG6015	Oficina Municipal de Enlaces Secretaría de Relaciones Exteriores (OFG6015)		Conjunto Edificios	3
OFG6016	IFE 02 Distrito (OFG6016)		Edificio	3
OFG6019	DIF Casa Hogar del Niño (OFG6019)			2
OFG6020	Casa Hogar de los Abuelitos (OFG6020)	Aquiles Serdán	Casa	1
OFG6021	Centro de Atención a la Juventud Secretaría de Salud (OFG6021)	Ampliación Carmen Serdán	Edificio	2
OFG6022	Delegación Federal del Trabajo Subdelegación Reynosa (OFG6022)	Centro	Casa	2
OFG6023	Delegación Federal del Trabajo Tamaulipas Subdelegación Reynosa (OFG6023)		Edificio	1
OFG6024	Instituto Tamaulipeco de la Juventud (OFG6024)	Bella Vista	Casa	1
OFG6025	H. Supremo Tribunal de la Justicia (OFG6025)	Loma Linda	Edificio	2
OFG8008	PGR. (OFG8008)	Colinas del Pedregal		2
OFG8182	Departamento de Desarrollo Regional de la Educación en Reynosa (OFG8182)	Ribereña		2
OFG8200	Centro de Maestros Reynosa (OFG8200)	Moderno		2
RÍO BRAVO				
PUNTO	**DEPEDENCIA**	**COLONIA**	**VIVIENDA**	**NIVEL**
OFG4000	Dirección de Desarrollo Regional de la Educación (OFG4000)	Infonavit Las Flores	Conjunto Edificios	1
OFG4001	Seguridad Publica y Tránsito Municipal (OFG4001)	Cuauhtémoc	Edificio	1
OFG4002	Instituto Tamaulipeco de Educación parta Adultos (OFG4002)	Río Brasil	Pendiente	Casa

DIF: Encargado del desarrollo de la familia, la protección de la infancia y prestación de servicios de asistencia social. Promueve la integración y el desarrollo humano individual, familiar y comunitario, a través de políticas, estrategias y modelos de atención que privilegian la prevención de los factores de riesgo y de vulnerabilidad social. Varios departamentos del DIF se encuentran distribuidos en las ciudades de Reynosa y Río Bravo, por lo general se ubican en las zonas más marginadas de la ciudad o en lugares estratégicos, dependiendo de las necesidades de cada comunidad. Son encargados a la atención de familias, infantes, a la mujer, otros corresponden a la casa del adulto mayor, otros más a casas hogar que brindan asistencia a personas maltratadas o migrantes, otros corresponden a estancias infantiles para niños de madres solteras. Sus instalaciones corresponden a casas y/o edificios que no rebasan los dos niveles, todas las edificaciones están construidas con paredes de ladrillo y techo de losa. En total se verificaron 10 departamentos del DIF, distribuidos seis en la ciudad de Reynosa y cuatro en la ciudad de Río Bravo (Tabla 97, Fotografía 23, Figura 48 y 49).

Tabla 97. Sitios correspondientes a DIF de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA				
PUNTO	**NOMBRE**	**COLONIA**	**VIVIENDA**	**NIVEL**
DIF5005	Centro de Desarrollo Familiar Satélite II	Satélite II	Edificio	1 Nivel
DIF5006	Casa Club del Adulto Mayor	Voluntad y Trabajo	Edificio	1 Nivel
DIF5008		Burócratas	Casa	1 Nivel
DIF5009	Casa Hogar San Francisco Desayunos Escolares	Anzaldúa	Edificio	2 Niveles
DIF6012	Centro de Atención a Menores Migrantes y Repatriados	Ampliación Fernández Gómez	Edificio	1 Nivel
DIF7002	Estancia Infantil Little Junge	Lomas del Real de Jarachinas Sur	Casa	1 Nivel
RÍO BRAVO				
PUNTO	**NOMBRE**	**COLONIA**	**VIVIENDA**	**NIVEL**
DIF4000	DIF Río Bravo	Río Bravo	Conjunto de Edificios	1 Nivel
DIF4001	CEDIF - DIF Río Bravo	Río Brasil	Casa	1 Nivel
DIF5003	DIF	Graciano Sánchez	Conjunto de Edificios	1 Nivel
DIF5002	DIF - Centro de Oficios	Integración Familiar	Edificio	1 Nivel

Bomberos: El Heroico Cuerpo de Bomberos es coordinado por el departamento de Protección Civil Municipal, sus instalaciones se encuentran ubicadas dentro de las principales ciudades, cuentan con el equipo y herramienta necesaria para llevar a cabo la atención inmediata de un siniestro provocado por fuego de origen antropogénico (en las ciudades) y de origen natural (en los bosques), así como apoyo durante la temporada de huracanes que desencadena riesgos de inundación y deslizamientos. Sus instalaciones están construidas por muros de block con techo de estructura metálica y lámina, operan las 24 horas durante los 365 días del año.

La ciudad de Reynosa cuenta con dos delegaciones de Bomberos, uno ubicado sobre el Boulevard Morelos esquina Club de Leones s/n en la colonia La Presa, corresponde al cuerpo de Bomberos donde también está instalado la Coordinación Municipal de Protección Civil (BOM5004), es atendido por una plantilla de 64 miembros que se turnan para laborar las 24 horas. El otro corresponde al Honorable Cuerpo de Bomberos Delegación Benito Juárez (BOM5005), ubicado en la calle Ignacio Ramírez en la colonia Benito Juárez cuenta sólo con ocho personas que atienden las necesidades de ese sector de la ciudad (Tabla 97, Fotografía 23, Figura 48).

En Río Bravo, cuenta con dos estaciones de bomberos, la central principal de Protección Civil Municipal y Bomberos (BOM4000), se localiza al sur de la ciudad frente al libramiento a Matamoros sobre la calle H. Colegio Militar de la Colonia Cuauhtémoc, lo compone 45 empleados que laboran las 24 horas del día. Otra delegación de Bomberos (BOM4001), se localiza al noreste de la ciudad sobre la avenida Pánfilo Nájera esquina Maple en la colonia Graciano Sánchez, comparte el inmueble con las administraciones de Protección Civil, Tránsito y Policía Municipal, este departamento es atendido por 10 personas que elaboran en diferentes turnos las 24 horas (Tabla 98, Fotografía 23 y Figura 49).

Tabla 98. Cuerpos de Bomberos de Reynosa y Río Bravo

REYNOSA				
PUNTO	**CALLE**	**COLONIA**	**NOMBRE**	**EMPLEADOS**
BOM5002	Ignacio Ramírez, Zimatlán	Benito Juárez	Honorable Cuerpo de Bomberos Delegación Benito Juárez	8 Personas
BOM5004	Boulevard Morelos, Club de Leones	La Presa	Protección Civil y Bomberos	64 Personas
RÍO BRAVO				
PUNTO	**CALLE**	**COLONIA**	**NOMBRE**	**EMPLEADOS**
BOM4000	Libramiento Matamoros	Cuauhtémoc	Protección Civil y Bomberos	45 Personas
BOM4001	Pánfilo Nájera	Graciano Sánchez	Protección Civil y Bomberos	10 Personas

VIII.2.f. Otros Sitios

Comisión Federal de Electricidad (CFE): Estos sitios corresponden a instalaciones de subestaciones eléctricas e instalaciones de termoeléctricas, estas se encuentran distribuidas en ambas ciudades. En Reynosa se verificaron tres subestaciones distribuidas en tres puntos estratégicos de la ciudad, ubicadas sobre tres principales avenidas de la ciudad y conocidas como subestación José López Portillo, Zona Centro y Jarachines (Tabla 99 y Figura 48). Así mismo en la ciudad de Río Bravo se identificó la estación Termoeléctrica Río Bravo de la Comisión Federal de Electricidad, corresponde a una industria que genera energía eléctrica a partir del gas natural, esta se encuentra ubicada en la porción centro poniente dentro de la ciudad, su vía de comunicación es la avenida México que se comunica con la avenida. No se hace mayor referencia por que se carece de datos, para llevar a cabo un análisis (Fotografía 23 y Figura 49).

Tabla 99. Sitios de CFE de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA		
PUNTO	**NOMBRE**	**COLONIA**
CFE5000	Subestación López Portillo	José López Portillo
CFE6005	Subestación Zona Centro	Zona Centro
CFE6006	Subestación Jarachines	Real de Jarachines
RÍO BRAVO		
CFE4000	Termoeléctrica Portes Gil	Emilio Portes Gil

Cementerios: Muchas ocasiones los cementerios son sitios olvidados e ignoramos, la importancia de identificarlos está enfocada en dos características principales. La primera, es que corresponde sitios donde se reúnen muchas personas durante la celebración de día de muertos y en ciertos períodos del año. Algunos panteones Municipales llegan a reunir entre 5,000 y más de 15,000 personas. La segunda es conocer la extensión del terreno para determinar la vida útil, así como conocer los espacios disponibles para utilizarlo para sepultar cadáveres en caso de que ocurra un desastre mayor.

En la ciudad de Reynosa se identificaron ocho cementerios distribuidos estratégicamente en cinco sitios de la ciudad (Figura 48), uno se ubica en el Ejido Rancho Grande (CEM8001), otro se sitúa al poniente en la colonias Valle Alto Poniente (CEM8005), uno más se encuentra al oriente en la colonia Lampaditos (CEM6013), dos se distribuyen al sur de la ciudad en la colonia Pedro J. Méndez (CEM5014 y 5015) y tres se encuentran en la colonia López Mateos (CEM8002, 8003 y 8004). Cinco de ocho panteones, tiene mayor número de tumbas y gran extensión territorial, estos corresponde a los panteones Municipales del Sagrado Corazón, Guadalupano y Español ubicados sobre la avenida Miguel Hidalgo, frente a la plaza comercial Hidalgo, en estos sitios durante la celebración del día de muertos se llegan a concentrar entre 5,000, 12,000 y 18,000 personas (Fotografía 23). Dos de los panteones se encuentran

en el límite de su vida útil, los espacios para sepultar se han agotado, quedando únicamente tumbas con lapidas construidas (Sagrado Corazón y Guadalupano), el panteón Español aun cuenta con suficiente terreno, se calcula una vida útil de diez años o más. Los cinco panteones restantes tienen poco uso y la vida útil fue calculada entre cinco a 15 años (Tabla 100).

En la ciudad de Río Bravo se identificaron tres cementerios Municipales (Figura 49), El panteón Municipal Río Bravo se ubica en la colonia Roberto Guerra al poniente de la ciudad (CEM5001), cuenta con un terreno con 82,000 m^2 de extensión, utilizado desde el año de 1926 por más de 80 años cuenta con más de 9,000 tumbas, aun cuenta con espacio para sepultar personas, se calcula una vida útil de 30 años. Durante el día de muertos, se llega a concentrar más 15,000 personas. Dos panteones se ubican en la colonia Infonavit La Paz, al oriente de Río Bravo, ambos iniciaron operaciones desde 1980 y lleva más de 26 años en uso. El panteón La Paz Sector Principal (CEM4000) a la fecha cuenta con más de 600 tumbas que se distribuyen en una cuarta parte de una superficie de 40,000 m^2, en este lugar se llegan a concentrar más de 1500 personas. El cementerio La Paz Sector Económico (CEM4001) cuenta con 60 tumbas distribuidas en una pequeña porción de 25,500 m^2 de terreno, en este sitio reúne para celebrar el día de muertos entre 100 y 120 personas. La vida útil de estos lugares es productiva, ya que se calcula que brindará servicio durante 100 años más (Tabla 100 y Fotografía 23).

Tabla 100. Cementerios de Reynosa y Río Bravo.

REYNOSA					
PUNTO	**COLONIA**	**NOMBRE**	**CONCENTRA PERSONAS**	**TIEMPO DE OPERACIÓN (AÑOS)**	**VIDA UTIL (AÑOS)**
CEM5014	Pedro J. Méndez	Panteón San Pedro	500	39	10
CEM5015		Panteón Ejido La Escondida	300	5	50
CEM6013	Lampasitos	Panteón Lampasitos	25	45	10
CEM8001	Ejido Rancho Grande	Sin Nombre	150	20	1 Año
CEM8002	López Mateos	Panteón Municipal Sagrado Corazón	1000	7	5
CEM8003		Panteón Guadalupano	3,000	6	6
CEM8004		Panteón Español	150	6	6
CEM8005	Valle Alto Poniente	Parque Funeral Villa de la Paz	150	4	20
RÍO BRAVO					
PUNTO	**PUNTO**	**PUNTO**	**PUNTO**	**PUNTO**	**PUNTO**
CEM4000	Infonavit La Paz	Panteón La Paz Sector Principal	3,000	26	100
CEM4001		Panteón La Paz Sector Económico	200	26	100
CEM5001	Roberto Guerra	Panteón Municipal	15,000	83	30

Palacio Municipal, Reynosa (OFG6011)

Tribunal Justicia, Reynosa (OFG6025)

Presidencia Municipal Río Bravo (CDE4003)

Tránsito, Río Bravo (OFG4001)

DIF, Reynosa (DIF5006)

DIF, Río Bravo (DIF5002)

Bomberos, Reynosa (BOM5004)

Bomberos, Río Bravo (BOM4000)

Subestación CFE, Reynosa (CFE6006)

Termoeléctrica Río Bravo (CFE4000)

Panteón, Reynosa (CEM8003)

Panteón, Río Bravo (CEM5001)

Fotografía 23. Oficinas de gobierno, DIF, bomberos, CFE y cementerios de Reynosa y Río Bravo.

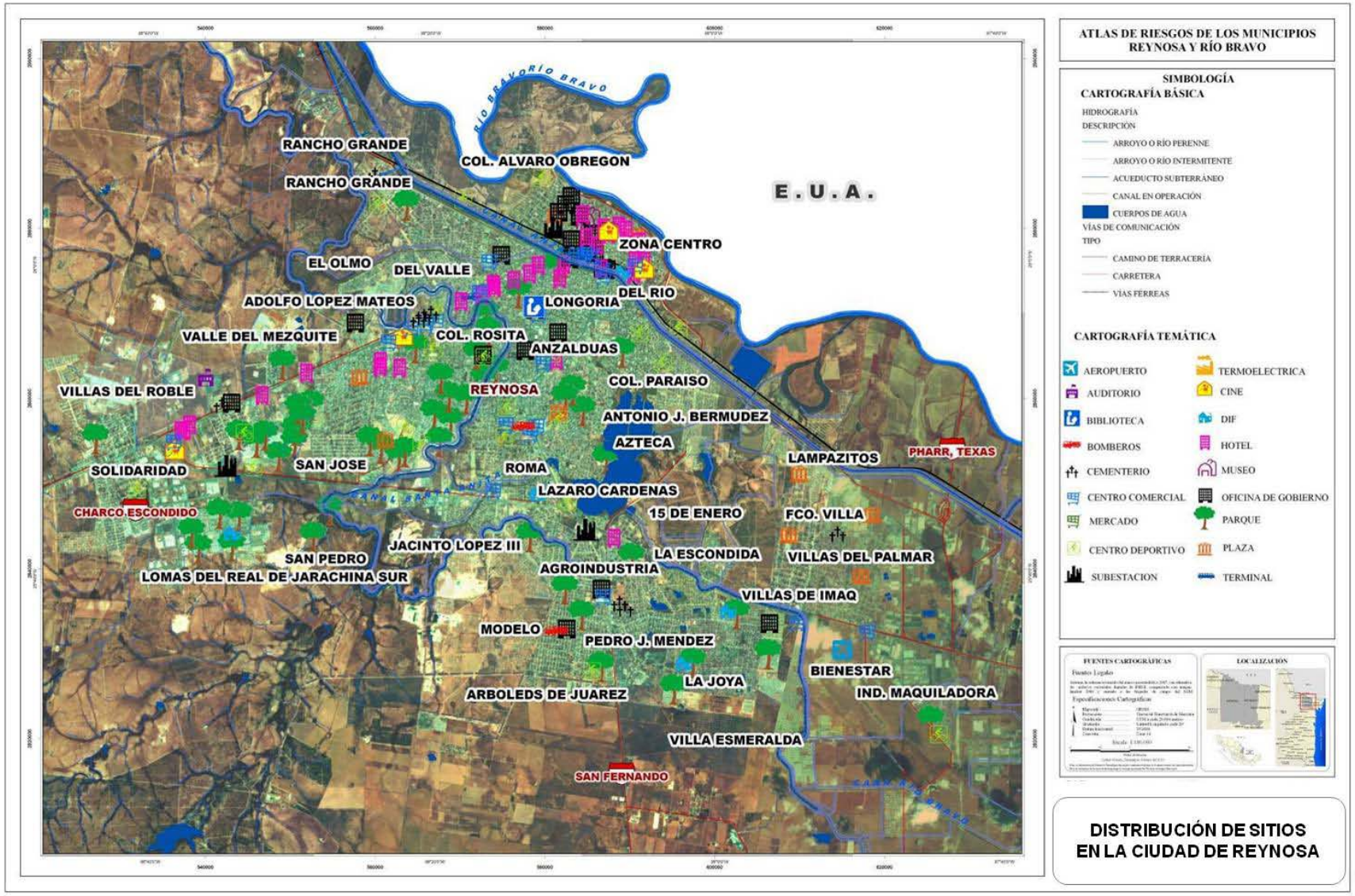


Figura 48. Ubicación de sitios públicos de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

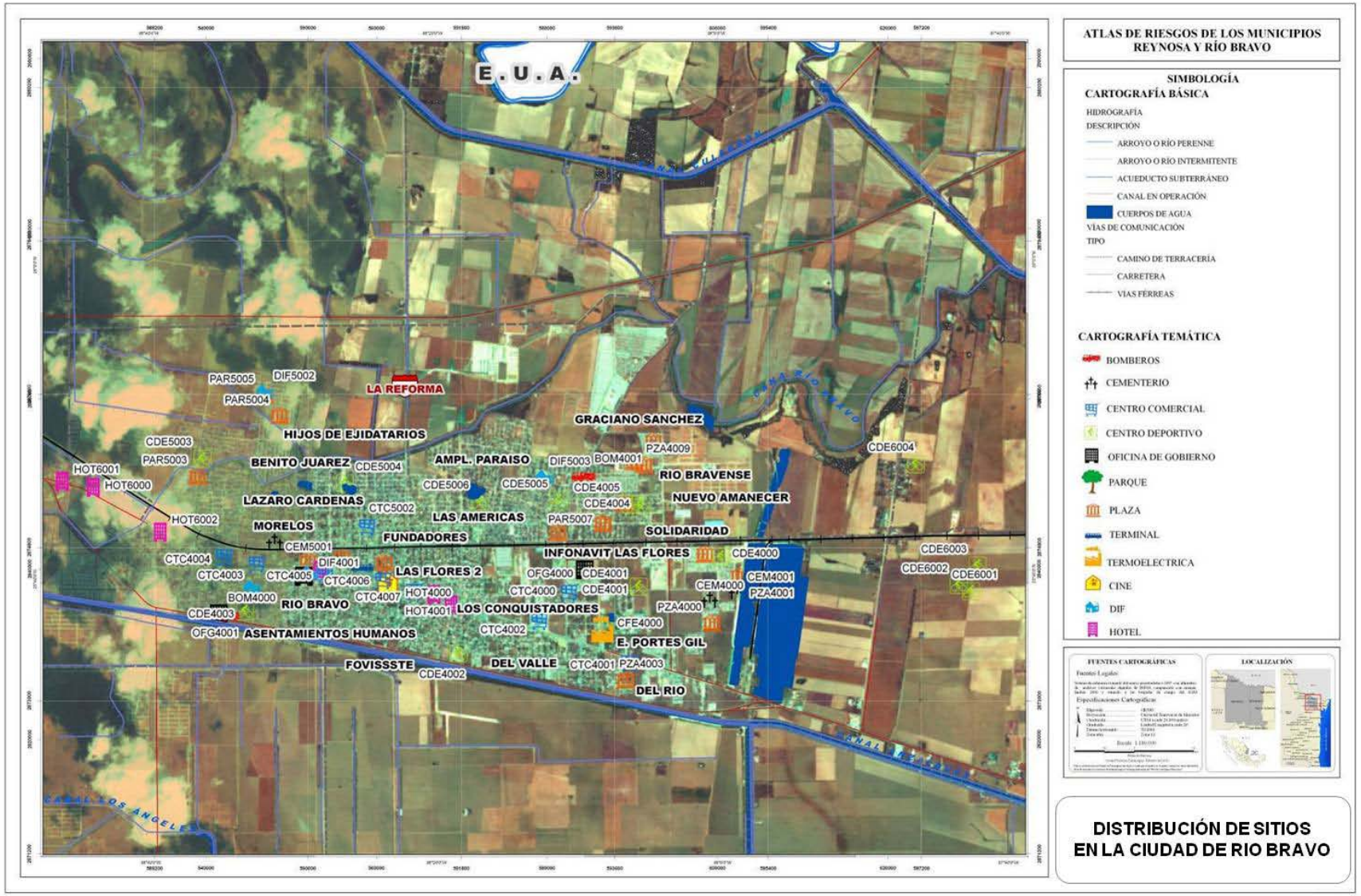


Figura 49. Ubicación de sitios públicos de la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas.

VIII.3. Sitios de Concentración Masiva Susceptibles a Peligros Naturales y Antropogénicos

Como parte del análisis realizado al final de la toma de datos en campo y como objetivo principal de identificar a cada uno de los sitios verificados, si se encuentran en zona de peligro ya sea natural o antropogénico, el siguiente paso fue zonificar cada eje temático involucrado en el presente Atlas, es decir, para el caso de peligros hidrometeorológicos se agruparon en función del tipo de inundación (encharcamiento, escurrimiento, desbordamiento y acumulación). En el caso de peligros antropogénicos se consideró únicamente el peligro químico asociado a estaciones de servicio (gaseras y gasolineras) y ductos de PEMEX. Los peligros geológicos se concentraron en: caída de bloques, flujos de lodo y deslizamiento. En este apartado se encontrará una descripción de los sitios expuestos a los efectos de cada evento, en caso de requerir un mayor nivel de detalle, se recomienda consultar los subcapítulos correspondientes, tanto en texto como en el Sistema de Información Geográfica anexo. La descripción de peligro socio-organizativo se basó en un análisis estadístico dentro de un marco descriptivo y cuantitativo, apoyado en datos obtenidos a partir de una zonificación (de cada tipo de peligro), contra el censo de infraestructura expuesta, dando como resultado el número de sitios que pueden ser afectados en función del tipo de peligro. Es importante mencionar que en este apartado únicamente se considera el nivel de peligro, sin considerar el nivel de riesgo ya que se desconoce el costo de los sitios públicos censados.

VIII.3.a. Sitios de Concentración Masiva en Peligro por Inundación

La problemática por peligro de inundación en Reynosa, está asociada a la deficiencia en la red del drenaje pluvial de la ciudad, la cual en temporada de lluvias sumado a las precipitaciones regulares o extraordinarias, el sistema de drenaje se satura y excedió su capacidad de retención, produciendo brotes por cañerías causando encharcamientos, así mismo se producen desbordamiento de canales, arroyos, ríos y lagunas, generando acumulación de agua en ciertos sectores de la ciudad, como ocurre en las zonas conocidas como Las Calicheras, en las inmediaciones de la Laguna El Anhelo y en las cercanías de la rivera del Río Bravo y los canales Anzaldúas y Rodhe.

En la ciudad Río Bravo ocurre la misma la problemática, la acumulación de agua e inundaciones están asociadas a la saturación de una mala red de drenaje municipal, que durante la temporada de lluvias es rebasa la capacidad de retención. Como ocurre en algunas zonas situadas en las inmediaciones del libramiento Matamoros y en colonias ubicadas al norte de la ciudad. (Para mayor información sobre el tema de inundaciones, y los niveles de peligro y riesgo, se recomienda al lector consultar el capítulo de Peligros Hidrometeorológicos). Las inundaciones, dan como resultado afectación a la población, servicios públicos y vías de comunicación, en la mayoría de los casos estos fenómenos llegan a producir grandes pérdidas humanas y económicas. Con el objetivo de llevar a cabo programas de mitigación y prevención, se describen los sitios públicos de concentración masiva de gente que están situados en zonas susceptibles a inundación.

VIII.3.a.1. Centros Educativos

Se identificaron un total de 92 centros educativos en zonas propensas a inundación, 81 planteles en la ciudad de Reynosa y 11 escuelas en Río Bravo (Tabla 101).

Tabla 101. Total de centros educativos en zonas de inundación.

NIVEL ESCOLAR	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Especial	1	0	1
Inicial	2	0	2
Preescolar	31	6	37
Primaria	33	2	35
Secundaria	7	2	9
Bachillerato	4	1	5
Superior	3	0	3
TOTAL	81	11	92

Educación especial: En la ciudad de Reynosa se identificó sólo un plantel de educación especial, se encuentra situado en zona de peligro por inundación, este corresponde al Centro de Atención Múltiple (ESC5391) ubicado en la colonia La Laguna (Fotografía 24).

Educación inicial: Así mismo en Reynosa, se observaron dos escuelas privadas de nivel inicial asentadas en zona de peligro pueden ser afectadas por inundaciones que son estas corresponden a: la guardería Mundo Mágico (ESC5229) ubicada en la colonia México, atiende en un horario laboral de 06 a 16 horas y la estancia TOUI (ESC6109), situada en la colonia Medardo González brinda servicio a más de 200 infantes desde las 06 a 17 horas, apoyados con los servicios básicos como clima, cocina, enfermería e Internet, son atendidos por una plantilla de 36 docentes, seis administrativos (Fotografía 24). Hasta el momento esta guardería no ha presentado contingencia por inundación, sin embargo el análisis realizado muestra que este lugar puede ser afectado por este evento.

Preescolar: Se identificaron 37 planteles de nivel preescolar que pertenecen al sector oficial edificados en zonas de inundación y 31 de ellos distribuidos en Reynosa y sólo seis a Río Bravo. De acuerdo al análisis y los datos obtenidos, más de 3500 personas podrían verse afectadas por este fenómeno. Los datos recabados muestran que cinco planteles tienen antecedentes de por inundación, estos corresponden a un preescolar en Reynosa “Emilio Portes Gil” (ESC5234m y ESC5234v) y tres en Río Bravo “Luis Donaldo Colosio Murrieta (ESC4000), María Montessori (ESC4002) y Profra. María J. González Pérez (ESC5031), (Tabla 102, Fotografía 24).

Primaria: En los centros educativos de nivel Primaria, se observaron 35 escuelas del sector público construidas en zonas de inundación. Esta da como resultado una posible afectación a más de 12,000 personas en las dos ciudades. De estos 33 planteles corresponden a Reynosa, de acuerdo a los datos de campo, tres de las 33 escuelas han presentado tienen antecedentes por problemas de inundación, estas corresponden a: “José María Pino Suárez (ESC5225m), Emilio Portes Gil (ESC5235v), Enrique Conrado Rebramen (ESC5225v)”. En Río Bravo dos escuelas denominadas Nueva Creación está en riesgo por inundación (ESC5032m y 5032v), (Tabla 103, Fotografía 24).

Secundaria: De la información obtenida en campo más el análisis de los datos, se observó que nueve escuelas de nivel secundaria edificadas ubicadas en zonas de inundación, han tenido muchos antecedentes por este fenómeno. Siete de ellas se encuentran en Reynosa “Secundaria General No. 10 Lic. Ana Teresa Luebbert Gut (ESC5202m y ESC5202v), Secundaria General No. 2 Mario González Aguirre (ESC5386m y ESC5386v), Ermilo Abreu Gómez (ESC6107) Secundaria General No. 8 (ESC6108) y Álvaro Gálvez Fuentes (ESC8194)”, y 2 en Río Bravo “Telesecundarias Nueva Creación (ESC5033) y Profa. Bertha Elia González Flores (ESC4003)”. Si se realiza un cálculo pueden verse afectados más de 4,500 personas (Tabla 104).

Bachillerato: Se identificaron cuatro planteles de nivel bachillerato que potencialmente pueden ser afectados por eventos de inundación, tres en la ciudad de Reynosa: CECATI Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial No. 056 (ESC5226), Instituto Internacional de Estudios Superiores (ESC5377) del sector privado y el CBTIS No. 7 (ESC5387m y ESC5387m) y una en Río Bravo: “El Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 8 (ESC6003)”, esta última tiene antecedentes de inundación. Entre estas cinco escuelas pueden verse afectados más de 3300 alumnos (Tabla 105).

Superior-Universidad: Se cartografiaron tres planteles universitarios susceptibles de ser afectados por inundación, los cuales son, la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) (ESC6123), Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas A.C. (ESC6125) y UTT - Universidad Tecnológica Tamaulipeca (ESC8223). Todas ubicadas en la ciudad de Reynosa. Para ver la distribución espacial de todas las escuelas ubicadas en zonas de inundación, ver la Figura 50 y 51 para los sitios de Río Bravo (Tabla 106).

Centro de Atención Múltiple (ESC5391)

Guardería Mundo Mágico (ESC5229)

Guardería Toui (ESC6109)

Preescolar Juan Granadas R. (ESC5201)

Preescolar Justo Sierra (ESC5208)

Preescolar Emilio Portes Gil (ESC5234)

Jardín Enrique Pestalozzi (ESC6200)

Preescolar José María Garza (ESC7039)

Primaria Manuel Garza Z. (ESC6093)

Primaria Emilio Portes Gil (ESC5235)

Primaria José María Garza (ESC7041)

Primaria Alberto Carrera T. (ESC8211)

Fotografía 24. Escuelas de Reynosa de nivel especial, inicial, preescolar y Primaria en zonas de inundación.

Tabla 102. Preescolares de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	POBLACION
REYNOSA	ESC5201m, ESC5201v	La Joya	Juan Granados R.	382
	ESC5208m, ESC5208v	Satélite	Justo Sierra	248
	ESC5210m, ESC5210v	Esperanza	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	86
	ESC5224m ESC5224v	Pedro José Méndez	Ignacio Manuel Altamirano	158
	ESC5234m, ESC5234v	Marte R. Gómez	Emilio Portes Gil	564
	ESC5325	Renacimiento	Alicia Lerma Rodríguez	110
	ESC5397	La Laguna	Blanca Nieves	64
	ESC6103	Nuevo Amanecer	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	60
	ESC6106m, ESC6106v	Manuel Tarrega	Leonel Quiroz Vergara	139
	ESC6120	Centro	Leonardo G. de la Cruz	96
	ESC6200m, ESC6200v	Aquiles Serdán	Enrique Pestalozzi	234
	ESC6202	Ejido Los Longoria	Doroteo Arango	0
	ESC6209	Rancho Grande	Francisco Javier Clavijero	69
	ESC6293m ESC6293v	El Anhelo	Carmen Serdán Alatriste	128
	ESC6303m, ESC6303v	Fundadores	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	38
	ESC7039m, ESC7039v	Jarachina Sur	José María Garza Zamora	317
	ESC7043		Emma Vázquez García	138
	ESC7046m, ESC7046v		Ma. Concepción Mendiola de Hernández	211
	ESC8199	Leyes de Reforma	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	29
	ESC8211	Campestre	Alberto Carrera Torres	205
RÍO BRAVO	ESC4000	Fidel Velásquez	Luis Donaldo Colosio Murrieta	63
	ESC4002	Conquistadores	María Montessori	49
	ESC4034	Cuauhtémoc	Laura Arce Cabazos	107
	ESC5027	Las Lomas	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	32
	ESC5030	Victoria Cardenista	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	27
	ESC5031	Cardenista	María J. González Pérez	99
TOTAL		37 Planteles Educativos		3,653

Tabla 103. Centros de educación Primaria de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	POBLACION
REYNOSA	ESC5203m, ESC5203v	La Joya	Eladio Zavala López/Esmeralda Castillo G.	1,172
	ESC5209m, ESC5209v	Pedro José Méndez	Naciones Unidas/Felipe Ángeles	902
	ESC5225m, ESC5225v	Pedro José Méndez	José María Pino S./Enrique Conrado R.	878
	ESC5235m, ESC5235v	Marte R. Gómez	Jesús Pelcastre Vargas/Emilio Portes Gil	775
	ESC5315	Luis Donaldo Colosio	Prof. José Guadalupe Castillo Parra	447
	ESC5323m, ESC5323v	Jacinto López 2	Andrés Quintana Roo/ Darío Reyes G.	408
	ESC5340	Loma Burócrata	Mariano Abasolo	200
	ESC6093m, ESC6093v	Fraccionamiento Reynosa	Manuel Garza Zamora/Adolfo Ruiz Cortínez	970
	ESC6094m, ESC6094v	Fraccionamiento Reynosa	Enrique Conrado R./José Vasconcelos	775
	ESC6105m, ESC6105v	Industrial	General Ignacio Zaragoza/Ignacio Aldama	406
	ESC6121m, ESC6121v	Centro	Leonardo G. de la Cruz/Ignacio Ramírez	235
	ESC6124	Industrial	Venustiano Carranza	237
	ESC6201	Ejido Los Longoria	Bernabé Sosa	174
	ESC6208	Constitución	Constitución	220
	ESC6292	El Anhelo	General Vicente Guerrero	157
	ESC7041m, ESC7041v	Jarachina Sur	José María Garza Zamora	1,385
	ESC7042m, ESC7042v	Real de Jarachina Sur	Raúl Flores G./ Odilón García Camacho	869
	ESC8186m, ESC8186v	Vicente Guerrero	Emiliano Zapata/Rey Cuauhtémoc	440
	ESC8192m, ESC8192v	El Olmo	Ramón López Velarde/Justo Sierra	876
	ESC8193m, ESC8193v	Rancho Grande	Aquiles Serdán/Valentín Gómez Farías	550
	ESC8210	Campestre	Baltasar Díaz Bazán	484
BRAVO	ESC5032m, ESC5032v	Integración Familiar	Nueva Creación	146
TOTAL		35 Planteles Educativos		12,706

Tabla 104. Centros de educación secundaria de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	POBLACION
REYNOSA	ESC5202m	La Joya	Secundaria General No. 10 Lic. Ana Teresa Luebbert Gut	847
	ESC5202v	La Joya		759
	ESC5386m	Petrolera	Secundaria General No. 2 Mario González Aguirre	800
	ESC5386v	Petrolera		720
	ESC6107	Fraccionamiento del Río	Ermilo Abreo Gómez	552
	ESC6108	Del Prado	Secundaria General No. 8	552
	ESC8194	Ejido Rancho Grande	Álvaro Gálvez Fuentes	354
RÍO BRAVO	ESC4003	Conquistadores	Bertha Elia González Flores	51
	ESC5033	Integración Familiar	Telesecundaria Nueva Creación	30
TOTAL		9 Planteles Educativos		4,665

Tabla 105. Centros bachilleratos de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	POBLACION
REYNOSA	ESC5226	Marte R. Gómez	CECATI No. 056	173
	ESC5377	Circulo	Instituto Internacional Estudios Superiores	318
	ESC5387m	Ampliación Petrolera	CBTIS No. 7	1,380
	ESC5387v	Ampliación Petrolera	CBTIS No. 7	948
RÍO BRAVO	ESC6003	Fraccionamiento 80-60	Colegio de Bachilleres Plantel No. 8	560
TOTAL		5 Planteles Educativos		3,379

Tabla 106. Universidades de Reynosa en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	POBLACION
REYNOSA	ESC6123	Centro	Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID)	Dato Reservado
	ESC6125	Industrial	Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas A.C.	75
	ESC8223	Lomas del Villar	Universidad Tecnológica Tamaulipeca	635
TOTAL		3 Planteles Educativos		710

VIII.3.a.2. Centros Religiosos

Las iglesias que se encuentran en zonas con peligro por inundación, son un total de 100 entre las dos ciudades, para Reynosa se tienen 86 y Río Bravo 16. Son diez colonias las que tienen más de una iglesia ubicada en zona de inundación y las iglesias que ya han sido afectadas por este evento son 14 de las cuales sólo una pertenece a Río Bravo y es el Templo Divino Salvador ubicado en la colonia Morelos con capacidad para 80 personas. El detalle de estas iglesias se muestra en la Tabla 107.

Tabla 107. Iglesias con antecedentes de inundación de la ciudad de Reynosa.

PUNTO	NOMBRE	COLONIA	PERSONAS
IGL5323	Rosa de Sarón	Independencia	100
IGL5388	Hared Pentecostés Evangélico	Pedro J. Méndez	50 a 100
IGL5391	Getsemani (Bautista)		30 a 50
IGL5393	La Hermosa		100 a 50
IGL5394	Peniel		100 a 50
IGL5395	El Golgota (Pentecostés)		30 a 50
IGL5396	Jesucristo La Roca Eterna		30 a 50
IGL5397	Centro Cristiano Gente de Jesús		50 a 100
IGL5576	Entrada Triunfal	Luis Donaldo Colosio	70 a 80
IGL5577	Misión Nueva Jerusalén		30 a 50
IGL5579	Betel		30 a 50
IGL5585	Iglesia	Gómez Lira	50 a 100
IGL5624	Bautista	Roma Burocrática	50 a 100
IGL5065	Divino Salvador	Morelos	80

VIII.3.a.3. Áreas recreativas

Se ubicaron 14 plazas públicas dentro de la zonificación por peligro de inundación, de estas 12 corresponden parques que se distribuyen en ocho colonias de la ciudad de Reynosa (Tabla 108).

Tabla 108. Plazas de Reynosa y Río Bravo en áreas de inundación.

PLAZAS O PARQUES		
	PUNTO	COLONIA
REYNOSA	PAR5029	Satélite II
	PAR5030	La Joya
	PAR5051	Lic. Luis Donaldo Colosio
	PAR5052	Puerta del Sol
	PAR6035	Lázaro Cárdenas
	PAR7013, PAR7014, PAR7015, PAR7017.	Loma del Real de Jarachines Sur
	PAR8015	Rancho Grande
	PZA6018, PZA6032	Zona Centro
RÍO BRAVO	PZA4001	Conquistadores
	PAR5005	Integración Familiar
TOTAL		14 Plazas

VIII.3.a.4. Centros Deportivos

se identificaron un total de seis centros Deportivos en peligro por inundación, de estos se tienen tres centros deportivos para cada ciudad de Reynosa y Río Bravo (Tabla 109).

Tabla 109. Centros deportivos de Reynosa y Río Bravo en áreas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	INSTALACIONES
REYNOSA	CDE5024	Ejido La Escondida	Solidaridad	Fútbol, Básquetbol, Béisbol, Juegos Infantiles
	CDE6025	Aquiles Serdán	Álvaro Obregón	Fútbol, Básquetbol, Béisbol, Pista De Atletismo
	CDE6026	Constitución	Campo Deportivo	Fútbol, Béisbol
RÍO BRAVO	CDE5003	Lomas	Canchas Las Lomas	Fútbol
	CDE5004	Benito Juárez	Benito Juárez	Fútbol, Básquetbol, Gimnasio, Alberca
	CDE5006	Lázaro Cárdenas	Sin Nombre	Fútbol, Básquetbol
TOTAL	6 Centros Deportivos			

Para el caso de los sitios que se refieren a centros comerciales, se identificaron un total de diez localizados en diferentes colonias de la Ciudad, los cuales pueden ser afectados por inundación, de acuerdo al análisis realizado para determinar zonas de peligro por inundación, cada centro comercial se menciona en la siguiente Tabla 104 (Fotografía 26 y 27).

VIII.3.a.5. Dependencias de Gobierno

Oficinas de Gobierno: Se identificaron cuatro oficinas de gobierno y cuatro instalaciones del DIF en zonas de inundación. En la ciudad de Río Bravo se observó un DIF y una oficina, el resto se distribuye en la ciudad de Reynosa (Tabla 110 y 111).

Tabla 110. Oficinas de Gobierno de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	EMPLEADOS
REYNOSA	OFG6020	Aquiles Serdán	Casa Hogar de los Abuelitos	31
	OFG6021	Carmen Serdán	Centro de Atención a la Juventud Secretaría de Salud	15
	OFG6023	Zona Centro	Delegación Federal del Trabajo Tamaulipas	8
RÍO BRAVO	OFG4001	Cuauhtémoc	Seguridad Publica y Tránsito Municipal	40
TOTAL	4 Oficinas de Gobierno			

Tabla 111. DIF de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	PUNTO	COLONIA	NOMBRE	INSTALACIONES
REYNOSA	DIF5005	Satélite II	Centro de Desarrollo Familiar Satélite II	Luz, Agua, Clima, Sanitarios, Drenaje, Cocina
	DIF5008	Burócratas	Casa Club del Adulto Mayor	Luz, Agua, Drenaje
	DIF7002	Real Jarachinas Sur	Estancia Infantil Little Junge	Luz, Agua, Clima, Sanitarios, Drenaje, Cocina
RÍO BRAVO	DIF5002	Integración Familiar	DIF - Centro de Oficios	Luz, Agua, Sanitarios, Drenaje, Cocina
TOTAL				4 DIF

En la ciudad de Río Bravo se identificaron otros sitios en zonas de inundación, estos corresponden a la estación de Bomberos (BOM4000) de la colonia Cuauhtémoc y la Termoeléctrica CFE (CFE4000) ubicada en la porción poniente de la ciudad, así como el Cementerio de la Colonia La Paz (Tabla 32).

En la ciudad de Reynosa se ubicó el Hotel Texcoco (HOT6020) de la colonia Centro en Reynosa y tres cementerios ubicados en la colonia Pedro J. Méndez y en el Ejido Rancho Grande. Estos sitios están susceptibles a peligro por inundación (Tabla 112).

Tabla 112. Cementerios de Reynosa y Río Bravo en zonas de inundación.

	CEMENTERIOS		
	PUNTO	**NOMBRE**	**COLON**
REYNOSA	CEM5014	San Pedro	Pedro J. Méndez
	CEM5015	Ejido La Escondida	Pedro J. Méndez
	CEM8001	Sin Nombre	Ejido Rancho Grande
RIO BRAVO	CEM4001	La Paz Sector Económico	Infonavit La Paz
TOTAL	4 Cementerios		

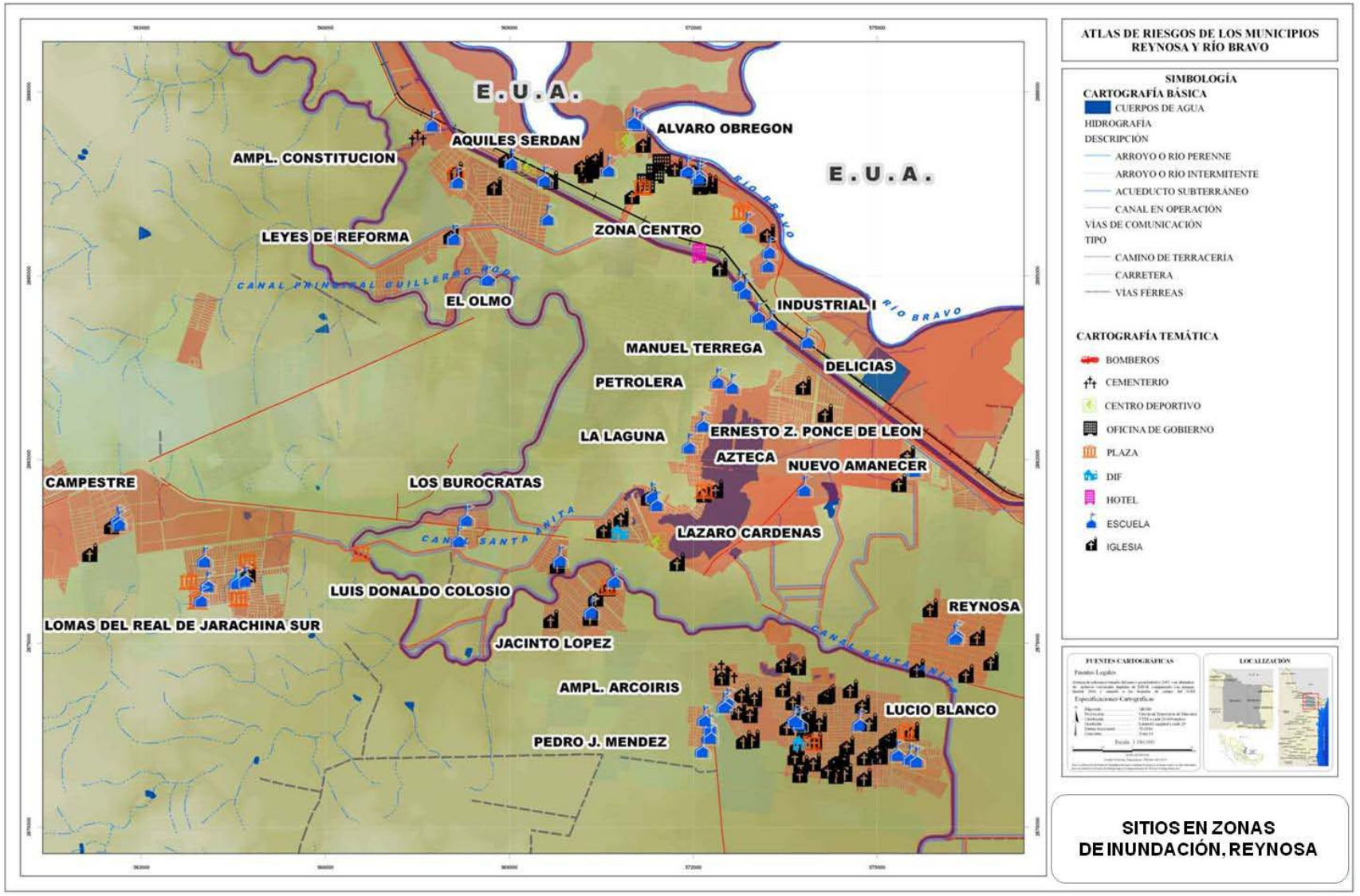


Figura 50. Sitios de concentración masiva en zonas de inundación en Reynosa.

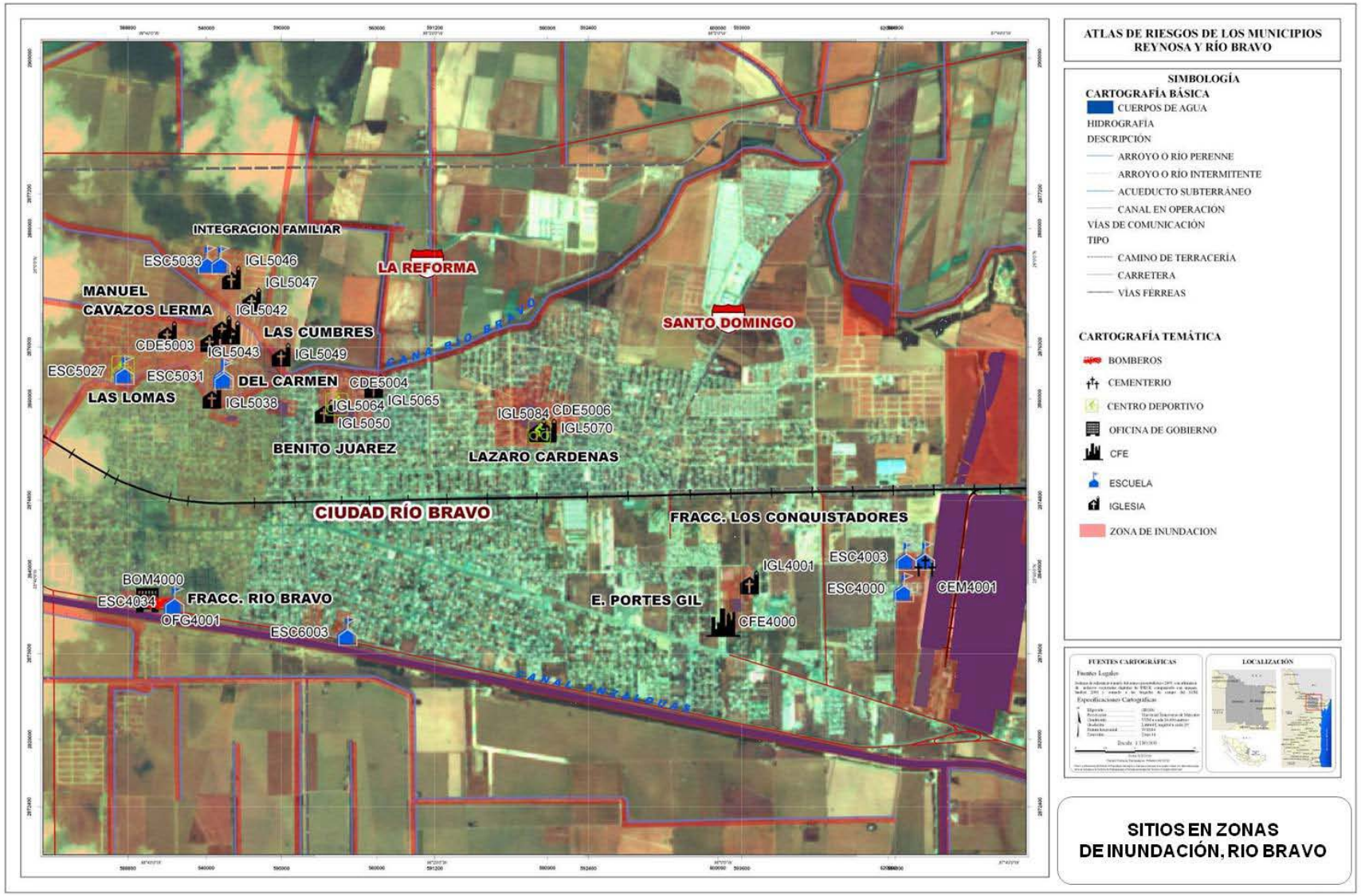


Figura 51. Ubicación de sitios públicos de Río Bravo en zonas de inundación.

VIII.3.b. Sitios de Concentración Masiva en Peligro Químico

Con los modelos de simulación realizada en estaciones de gasolineras, gaseras y líneas de ductos, se obtuvó un total de 262 sitios dentro de la zona de afectación por explosión, estos corresponden a escuelas, iglesias, oficinas de gobierno, centros deportivos, comerciales entre otros. En la ciudad de Reynosa, alrededor de 215 centros públicos están asentadas cerca de áreas peligrosas, se identificaron cuatro sitios las cercanías de gasolineras, 110 en las inmediaciones de gaseras y 101 edificadas sobre el derecho de vía de los ductos de PEMEX. En Río Bravo, el número disminuye a 47 sitios de los cuales 36 están situados en cerca de gaseras y 11 cerca de los conductos de gas (Tabla 113).

Tabla 113. Distribución de sitios Sociorganizativos en peligro químico.

TOTAL DE SITIOS SOCIORGANIZATIVOS EN PELIGRO QUIMICO POR EXPLOSIÓN				
CIUDAD	POR GASOLINERAS	PELIGRO POR GASERAS	PELIGRO POR DUCTOS	TOTAL
Reynosa	4	110	101	215
Río Bravo	0	36	11	47
TOTAL	4	46	112	262

VIII.3.b.1. Sitios en Peligro por Gasolineras

En Reynosa se identificaron cuatro sitios públicos cerca de gasolineras, corresponden a tres escuelas y un parque. Río Bravo no tiene ninguno (Tabla 114).

Tabla 114. Sitios públicos de la ciudad de Reynosa en peligro por explosión de Gasolineras.

SITIOS SOCIORGANIZATIVOS EN PELIGRO POR ESTACIONES DE GASOLINERAS				
CLASIFICACION	SITIO	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Centros Escolares	Escuela	3	0	3
Áreas Recreativas, Entretenimiento	Plaza - Parque	1	0	1
TOTAL		**4**	**0**	**4**

Centros escolares de Reynosa en peligro por explosión de gasolineras. Con el modelo de simulación por explosión realizada en las 75 gasolineras de Reynosa, se obtuvo como resultado que dos estaciones de servicio ponen en riesgo a tres escuelas particulares de diferente nivel escolar (Tabla 115). La gasolinera Corporativo de Multiservicios Nacionales S.A. de C. V. (GSO6027); con número de estación 8207, ubicada sobre la calle Aldama en la colonia centro, podría afectar a 2 escuelas que están situadas dentro del radio de afectación, estas corresponden al plantel Enrique de Osso A.C. Estimulación Temprana (ESC6118J y ESC6118P) que brinda servicio en los con niveles de preescolar y Primaria y que atiende a una población aproximada de 102 personas (Fotografía 23). Por otro lado la gasolinera Combustibles y Lubricantes San Antonio S. A. de C. V. (GSO6055) con número de estación 3438, ubicada en el centro por la calle Bravo pone en peligro potencial a la Universidad Interamericana del Norte (ESC6193), que se encuentra en las cercanías la gasolinera.

Tabla 115. Centros educativos de la ciudad Reynosa en peligro por explosión de Gasolineras.

CENTROS ESCOLARES EN PELIGRO POR GASOLINERAS								
NIVEL ESCOLAR	ESPECIAL	INICIAL	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA	BACHILLERATO	UNIVERSIDAD	TOTAL
Reynosa	0	0	1	1	0	0	1	3
Río Bravo	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	1	1	0	0	1	3

Centros recreativos de Reynosa en peligro por explosión de gasolineras. La plaza o parque público de la Colonia Bella Vista ubicada sobre el Boulevard Hidalgo esquina 15 de Mayo (PAR5056), corresponde a un sitio en peligro por estar asentada a escasos 30 metros de la gasolinera Autocombustibles Las Ventas S. A. de C. V. con número de estación 2478 (GSO5064).

VIII.3.b.2. Sitios Concentración Masiva en Peligro por Gaseras

Por norma, la infraestructura de una gasera que abastecen a una población se debe construir lejos de la ciudad, sin embargo actualmente la mayoría de estas instalaciones han sido absorbidas por el crecimiento de la mancha urbana, creando asentamientos vulnerables alrededor de los peligros químicos. Los modelos de simulación por explosión realizados en las gaseras, revelaron radios de afectación que llegan a extenderse más de 800 metros y en el menor de los casos 200 metros, esto permitió identificar un total de 147 sitios de infraestructura pública edificada dentro de estos radios. Para la ciudad de Reynosa 111 espacios están en zona de peligro mientras que en Río Bravo los sitios disminuyen a 36 lugares públicos (Tabla 116).

De los 110 espacios públicos de la ciudad de Reynosa, dos sitios pueden ser los más afectados por la cantidad de infraestructura arriesgada estos corresponden a los 58 centros escolares y 28 iglesias seguida espacios donde el número tipo de sitios es menor de seis, estos son centros recreativos, centros deportivos, centros comerciales, centros o terminales de transporte, dependencias gubernamentales, entre otros (Tabla 116).

En Río Bravo los espacios públicos en peligro son menores, estos corresponden a diez centros escolares y 17 religiosos, seguida espacios donde el número de sitios en peligro también disminuye considerablemente a menos de tres por sitio, estos son centros recreativos, centros deportivos, centros comerciales, dependencias gubernamentales, entre otros (Tabla 116).

Tabla 116. Sitios públicos de Reynosa y Río Bravo en peligro por explosión de Gaseras.

SITIOS SOCIORGANIZATIVOS EN PELIGRO POR ESTACIONES DE GASERAS				
CLASIFICACION	**SITIO**	**REYNOSA**	**RÍO BRAVO**	**TOTAL**
Centros Escolares	Escuela	58	10	68
Centros Religiosos	Iglesia	29	17	46
Centros Recreativos y de Entretenimiento	Hotel	3	2	5
	Plaza - Parque	5	1	6
Centro Deportivo	Centro Deportivo	5	1	6
Centro Comercial	Centro Comercial	6	3	9
Centrales de Transporte	Terminal	1	0	1
Dependencias Gubernamentales	DIF	0	1	1
	Bomberos	1	0	1
Otros	Cementerios	3	1	4
TOTAL		111	36	147

VIII.3.b.2.1. Centros Escolares

De un total de 68 centros escolares por nivel de educación identificados 58 en Reynosa y diez en Río Bravo, se obtuvó que el mayor número de escuelas expuestas a peligro por gaseras, corresponden a planteles de nivel preescolar y Primaria, unas cuantas del nivel especial, inicial, secundaria y superior (Tabla 117).

Tabla 117. Centros educativos en peligro por explosión de Gaseras

CENTROS ESCOLARES EN PELIGRO POR GASERAS								
NIVEL ESCOLAR	ESPECIAL	INICIAL	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA	BACHILLERATO	SUPERIOR	TOTAL
Reynosa	2	1	22	23	8	0	2	58
Río Bravo	0	0	3	4	3	0	0	10
TOTAL	2	1	25	27	11	0	2	68

Centros escolares de Reynosa:

Educación especial e Inicial: El Centro de Atención Múltiple Tzehuali (ESC6239) de la colonia San José, tiene una población total de 108 personas (Fotografía 25) y la Estancia Infantil Bob Esponja (ESC6242) en la colonia Valle de Bravo, pueden ser afectadas por Gas de Carburación (GAS6016) y en el caso de Tzehuali también es afectado por la gasera Carbugas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001). El Centro de Atención Múltiple María Esther Zuno (ESC6297, Fotografía 26) en la colonia Antonio J. Bermúdez que atiende a 116 personas es afectada por la gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016).

Fotografía 25. Centro de Atención Especial Tzehuali, cerca a dos gaseras.

Fotografía 26. Centro de Atención Múltiple María Esther Zuno en peligro por gasera.

Preescolar: Reynosa cuenta con 22 escuelas de nivel preescolar dentro del radio de afectación de siete estaciones de gaseras, el análisis muestra que cada gasera puede llegar afectar a más de un centro educativo y el total de la población expuesta asciende a más de 2,000 personas de 22 planteles. El que cuentan con mayor densidad de población son: Teresa Matienzo de Ravize, Integrador José Ignacio Ycaza Aguilar, Integrador Dr. Ruy Pérez Tamayo, Beatriz Ordóñez Acuña, Beatriz Flores Villar de Fernández, Instituto Pedagógico Esperanza y Enrique Cárdenas González (Tabla 118).

Tabla 118. Centros de educación preescolar de Reynosa en el radio de explosión de gaseras.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
REYNOSA	ESC5236	Instituto Fierre Faure (J. N. Primavera)	Benito Juárez	28	Gas Ideal S. A. de C.V. (GAS3020)
	ESC5345m, ESC5345v	Teresa Matienzo de Ravize	Electricistas	327	Gas San Diego (GAS5015)
	ESC6229m, ESC6229v	Integrador José Ignacio Ycaza Aguilar	San Antonio	264	Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017)
	ESC6236j	Centro Cultural y Deportivo Reforma	Casa Bella	52	Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017), CarbuGas (GAS8001)
	ESC6235j	Colegio Colonial	Casa Bella	31	Carbu Gas Reynosa (GAS8001)
	ESC6238	Colegio Infantil Jordi	Villas de San José	23	Carbu Gas Reynosa (GAS8001) y Gas de Carburación (GAS6016)
	ESC6245j	Integrity School	San José	61	Carbu Gas Reynosa (GAS8001) y Gas de Carburación (GAS6016)
	ESC6241j	Colegio Ethel Sutton	Valle de Bravo	41	Gas de Carburación (GAS6016)
	ESC6243m, ESC6243v	Integrador Dr. Ruy Pérez Tamayo	Loma del Valle Alto	258	
	ESC5341	Beatriz Ordóñez Acuña	Presa La Laguna	207	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
	ESC6295m, ESC6295v	Beatriz Flores Villar de Fernández	Antonio J. Bermúdez	239	
	ESC6296j	Instituto Pedagógico Esmeralda	Antonio J. Bermúdez	Dato Reservado	
	ESC5348	José María Morelos	Morales	46	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
	ESC6285	Niño Artillero	Narciso Mendoza	184	
	ESC8189m, ESC8189v	Enrique Cárdenas González	Hidalgo	229	
	ESC8191m, ESC8191v	Rosaura Zapata	López Mateos	167	
TOTAL				2157	7 Gaseras

Primaria: El análisis del modelo por explosión muestra que la extensión del radio de afectación de cada gasera es potencialmente alta y puede llegar afectar a muchos planteles, se identificó 23 escuelas Primarias ubicadas dentro de estos radios distribuidas en 15 colonias, el total de la población expuesta asciende a más de 7,000 personas en las veintitrés escuelas, casi el doble comparado con las escuelas preescolares. De estas las que tienen mayor densidad de población son: Club Social de Leones y Fidencio Trejo Flores (ESC6100m, ESC6100v), José María Pino Suárez y Enrique Conrado (ESC5225m, ESC5225v), Rebramen, Ramón López Velarde y Justo Sierra, (ESC8192m, ESC8192v). Las escuelas ubicadas dentro de los radios de afectación de dos gaseras corresponden al Centro Cultural y Deportivo Reforma (ESC6236p), Integrity School (ESC6245p) (Tabla 119).

Tabla 119. Centros de educación Primaria de Reynosa en el radio de explosión de gaseras

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
REYNOSA	ESC5225m, ESC5225v	José María Pino Suárez/Enrique Conrado Rebsamen	Pedro José Méndez	878	Gas Ideal S. A. C.V. (GAS3020)
	ESC6230	Corregidora	Jardines Coloniales	468	Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017)
	ESC6236p	Centro Cultural y Deportivo Reforma	Casa Bella	338	Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017), Carbu Gas de Reynosa (GAS8001)
	ESC6235p	Colegio Colonial		12	Carbu Gas de Reynosa (GAS8001)
	ESC6245p	Integrity School	San José	147	Carbu Gas de Reynosa (GAS8001), Gas de Carburación (GAS6016) y
	ESC6241p	Colegio Ethel Sutton	Valle de Bravo	89	Gas de Carburación (GAS6016)
	ESC6244	Conrado Cantú	Valle Alto	293	
	ESC8203m, ESC8203v	Ignacio Manuel Altamirano/Leona Vicario		600	
	ESC6100m, ESC6100v	Club Social de Leones 4/Fidencio Trejo Flores	Unidad Obrera	1,047	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS6009)
	ESC6292	General Vicente Guerrero	El Anhelo	157	
	ESC6294m, ESC6294v	Niños Héroes de Chapultepec/Prof. Genaro G. Ruiz Guzmán	Lázaro Cárdenas	657	
	ESC6296p	Instituto Pedagógico Esmeralda	Antonio J. Bermúdez	0	
	ESC5349	Francisco I. Madero	Morelos	185	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
	ESC6286	Narciso Mendoza	Narciso Mendoza	397	
	ESC8180m, ESC8180v	José María Pino Suárez/Jesús Pellcastre Vargas	Hidalgo	732	
	ESC8190	Ricardo Flores Magón	López Mateos	445	
	ESC8192m, ESC8192v	Ramón López Velarde/Justo Sierra	El Olmo	876	
	TOTAL			7,321	6 Gaseras

Secundaria: Ocho plantes de nivel secundaria ubicadas en las colonias Casa Bella, Jardines Coloniales, Santa Fe, Valle de Bravo y Loma Linda, se encuentran dentro de los radios de afectación de cuatro gasolineras, el nivel de población expuesta es más de 4,500 personas. Las escuelas que tienen mayor densidad de población corresponden a: Secundaria General No. 7 Carlos Morales Sánchez (ESC6232m, ESC6232v), Secundaria Técnica No. 44 Ciencia y Progreso (ESC5339m, ESC5339v) y Secundaria General No. 6 Carmen Serda (ESC6284m, ESC6284v). Y la escuela que se ubica dentro de los radios de afectación de dos gaseras es el Centro Cultural y Deportivo Reforma (ESC6273), en esta última el número de población de 131 es menor comparada con las escuelas anteriores (Tabla 120).

Tabla 120. Centros de educación secundaria de Reynosa en el radio de explosión de gaseras.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
REYNOSA	ESC6237	Centro Cultural y Deportivo Reforma	Casa Bella	131	Carbu Gas de Reynosa (GAS8001) Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017),
	ESC6232m, ESC6232v	Secundaria General No. 7 Carlos Morales Sánchez	Jardines Coloniales	1,356	Carbu Gas de Reynosa (GAS8001)
	ESC5339m, ESC5339v	Secundaria Técnica 44 Ciencia y Progreso	Santa Fe	1,859	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
	ESC6241s	Colegio Ethel Sutton	Valle de Bravo	21	
	ESC6284m, ESC6284v	Secundaria General No. 6 Carmen Serda	Loma Linda	1,206	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
	TOTAL			4,573	4 Gaseras

Superior o Universidad: La Universidad Autónoma de Tamaulipas Centro de Lenguas y Lingüística Aplicada (ESC6290) edificada en el Fraccionamiento Las Fuentes, se encuentra cerca del radio de afectación de la gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016); el Instituto Yma (ESC5346) en la colonia Doctores se encuentra localizada en el área de afectación de la gasera San Diego (GAS5015). Ambas escuelas se desconoce el número de población, sus datos son confidenciales (Tabla 121).

Tabla 121. Centros de educación superior de Reynosa en el radio de explosión de gaseras

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
REYNOSA	ESC5346	Instituto Yma	Doctores	Se desconoce	Gas San Diego (GAS5015)
	ESC6290	Universidad Autónoma de Tamaulipas Centro de Lenguas y Lingüística Aplicada	Fraccionamiento Las Fuentes	Se desconoce	Páez Gas S.A. de C.V: (GAS5016)
	TOTAL			0	2 Gaseras

Centros escolares de Río Bravo

Preescolar: En la ciudad se situaron tres escuelas de nivel preescolar conocidos como A B C y Griswold Florencia Terry A.C., ubicadas en las colonias Estero y Condesa, en dichos sitios el radio de afectación de estas gaseras Gas Elsa (GAS4000) y Páez Gas (GAS4002), alcanza a cubrir las edificaciones de estas escuelas, la población expuesta corresponde a 252 personas (Tabla 122).

Tabla 122. Centros preescolares de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
RÍO BRAVO	ESC4007J	Griswold Florencia Terry A.C.	Condesa	84	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
	ESC5028m, ESC5028v	A B C	Estero	168	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)
	TOTAL			252	2 Gaseras

Primaria: Como resultado de la simulación por explosión realizada en cuatro gaseras se obtuvo que los radios de afectación alcanzan a cubrir a cuatro escuelas Primarias Prof. Donaciano Muñoz Martínez, Club 20-30 y Colegio Griswold Florence Terry A.C distribuidas en las colonias ferrocarril 4, Río Bravo y Condesa, el total de la población expuesta asciende a más de 1,000 personas. La escuela Club 20-30, tienen más cantidad con 749 alumnos y está dentro de los radios de dos gaseras (Tabla 123).

Tabla 123. Centros de educación Primaria de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
RÍO BRAVO	ESC6014	Prof. Donaciano Muñoz Martínez	Ferrocarril 4	226	Gas San Diego (GAS6001)
	ESC4035m, ESC4035v	Club 20-30	Río Bravo	749	Gas Ideal (GAS4003), Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)
	ESC4007P	Colegio Griswold Florence Terry A.C.	Condesa	165	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
	TOTAL			1,140	4 Gaseras

Secundaria: Para finalizar, las escuelas del nivel secundaria ubicadas en las colonias Condesa y Primero de Mayo, en la ciudad de Río Bravo, están situadas dentro de la zonificación de las gaseras Gas Elsa (GAS 4000) y Páez Gas (GAS4002), la población expuesta asciende a más de 1500 personas. De estas la escuela que tiene mayor densidad de población es la Secundaría Técnica No. 10 Lázaro Cárdenas que concentra 1482 personas en dos turnos (Tabla 124).

Tabla 124. Secundarias de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN	GASERA
RÍO BRAVO	ESC6009m, ESC6009v	Secundaria Técnica No. 10 Lázaro Cárdenas	Primero de Mayo	1,482	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)
	ESC4007S	Colegio Griswold Florence Terry A.C.	Condesa	94	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
	TOTAL			1,576	2 Gaseras

VIII.3.b.2.2. Centros Religiosos

Reynosa: La simulación por explosión de diez gaseras dio como resultado radios mayores de 800 y menos de 250 metros, dentro de esta zonificación se identificaron 29 centros religiosos distribuidos en 23 colonias de la ciudad de Reynosa. A continuación se describen las iglesias que se encuentran dentro de los radios de afectación de una gasera y donde se interponen dos a tres zonificaciones que puede generar el efecto dómino (Figura 52). Al oriente de la ciudad de Reynosa, sobre la avenida Hidalgo se encuentran las gaseras Gas Carburación (GAS6016), Carbu Gas de Reynosa (GAS8001) y Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017) están presentan efecto dominó y dentro de sus radios se identificaron a seis iglesias: Centro Cristiano Visión Esperanza Viva, Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, capilla San José Obrera, La Guadalupana, Templo San Juan y Monte de los Olivos. Más adelante se ubica Gas Elsa S.A. de C.V (GAS6015), esta muestra el radio de más de 800 m, dentro se encuentran cinco centros religiosos: Templo evangélico, Nuestra señora de la medalla milagrosa, Bautista Independiente, Santa María de Guadalupe e Iglesia Bautista Bíblica (Tabla 125).

En el centro de la ciudad sobre la avenida Morelos, se ubican tres gaseras, Gas San Diego (GAS5015), Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016) y Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS5017), dentro de sus radios se identificaron 12 iglesias, de las cuales la Iglesia de Cristo ubicadas en la colonia Ampliación Rodríguez (IGL6356) queda dentro de los radios de dos gaseras (GAS5015) y (GAS5016), el resto de los centros religiosos están dentro del radio de una sola gasera (Tabla 125 y Figura 52).

Tabla 125. Centros religiosos de Reynosa en el radio de explosión de gaseras.

PUNTO	COLONIA	NOMBRE	GASERA
IGL6309	Rosalinda Guerrero	Centro Cristiano Visión Esperanza Viva	Gas de Carburación (GAS6016)
IGL6324	Lomas del Valle	Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días	
IGL6323	Villa San José	Parroquia Nuestra Señora del Carmen	
IGL8149	Valle Alto	La Guadalupana	Gas Carburación S. A. de C. V. (GAS6016) y Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001)
IGL6321	San Antonio	Templo San Juan 3:16	Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V. (GAS6017)
IGL6318	Las Cumbres	Monte de los Olivos Iglesia Bautista	
IGL5633	Morelos	Templo Evangélico	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
IGL8140	Hidalgo	Iglesia de Nuestra Señora de la Medalla Milagrosa	
IGL8132		Bautista Independiente	
IGL6338	Del Parque	Convento Santa María de Guadalupe	
IGL6339	Narciso Mendoza	Iglesia Bautista Bíblica	
IGL5630	Doctores	Iglesia Evangélica Misionera Mexicana A.R.	Gas San Diego (GAS5015)
IGL6292	Ferrocarril Poniente	Salón del Reino de los Testigos de Jehová	
IGL6353	Ampliación Rodríguez	Capilla de la Sagrada Familia	
IGL6356		Iglesia de Cristo	Gas San Diego (GAS5015) Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
IGL5619	Santa Fe	Iglesia de la Santidad Pentecostés de México A.R.	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
IGL6350	Lázaro Cárdenas	Iglesia Evangélica Pentecostés Aposento Alto	
IGL6351		Iglesia Bautista Monte Los Olivos	

PUNTO	COLONIA	NOMBRE	GASERA
IGL6349		Iglesia	
IGL6341	Anhelo	Iglesia Evangélica Pentecostés El Buen Pastor	
IGL6340		Iglesia de Dios Cristiana Apostólica Pentecostés Nacional	
IGL5623	Roma Burocrática	Iglesia Nacional Presbiteriana de México Templo Castillo Fuerte	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS5017)
IGL6285	10 de Mayo	Alfa Omega Católica	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS3020)
IGL5398	El Maestro	Iglesia Vida Victoriosa A. R.	Gasificadora del Norte S. A. de C. V. (GAS5009)
IGL5409	Naranjitos Sección 2	Iglesia Evangélica Cristiana Espiritual	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS5011)
IGL5410	Beatriz Anaya	Templo Betel (Bienvenidos a la Casa de Dios)	
IGL5443	Humberto Valdez Ruchaud	La puerta de las Ovejas	
IGL5444		Asamblea de Dios	
TOTAL	23 Colonias	29 Iglesias	10 Gaseras

Continuación Tabla125.

Por nombras algunas Templo Betánia (IGL5630), Reino de los Testigos de Jehová (IGL6292) en la colonia Ferrocarril Poniente, Sagrada Familia (IGL6353) e Iglesia de Cristo (IGL6356) se encuentran dentro del radio de Gas San Diego (5015). Por otro lado la Santidad Pentecostés de México A.R. (IGL5919) de la colonia Santa Fe, Evangélica Pentecostés Aposento Alto (IGL6350), Iglesias Bautista Monte de Los Olivos (IGL6351), El Buen Pastor (IGL6341), y las Iglesia de Dios Cristiana Apostólica Pentecostés Nacional (IGL6340) de la colonia El Anhelo pueden ser afectadas por Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016). La última gasera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS5017) de la colonia Roma Burocrática, tiene dentro de sus radios la iglesia Nacional Presbiteriana de México Templo Castillo Fuerte (IGL5623). Sobre el libramiento a Monterrey, la iglesia Alfa Omega Católica (IGL6285) de la colonia 10 de Mayo, se encuentra dentro la influencia de peligro de la gasera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS3020).

Al Sur entre las avenidas Manuel Ávila Camacho y libramiento a San Fernando, se encuentra la gasera Gasificadora del Norte S. A. de C. V. (GAS5009), la zonificación cubre a la Iglesia Vida Victoriosa A.R. (IGL5398) de la colonias El Maestro. Más al sur se encuentran cuatro iglesias dentro de zonificación de la gasera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS5011), estas corresponden a Iglesia Evangélica Cristiana (IGL5409), Templo Betel (IGL5410), La Puerta de las Ovejas (IGL5443) y Asamblea de Dios (IGL5444).

Río Bravo: En Río Bravo la simulación por explosión de cuatro gaseras ubicadas sobre la avenida principal dio como resultado afectación a 17 centros religiosos distribuidos en ocho colonias de la ciudad (Tabla 126). Al poniente sobre la carretera a la salida de la ciudad, se ubica Gas San Diego (GAS6001), su radios llegan hasta la vía de tren donde están edificadas cinco iglesias en la colonia Ferrocarril 4, Templo La Hermosa (IGL6019), Iglesia Bautista Roca de Decisión (IGL6018), Tercera Iglesia Bíblica Espíritu y Verdad (IGL6017), Misión Príncipe de Paz A.R. (IGL6016) y Templo Luz del Evangelio (IGL6015) (Tabla 126).

En el centro de la ciudad sobre la avenida Francisco I. Madero se encuentran dos gaseras de Gas Ideal S.A. de C.V: (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002). Dentro del radio de afectación de la primera se ubican 11 iglesias (Tabla 127). Templo Genezaret (IGL6011) y la iglesia sin nombre (IGL6010) de la colonia Primero de Mayo, Evangélica Luterana de México El Sembrador (IGL4024) y la Iglesia de Cristo (IGL4022) en la colonia Cuauhtémoc, Las Tres Cruces (IGL5034) en la colonia Estero, Iglesia de Cristo (IGL5030), Evangélica Cristiana Espiritual (IGL4025) y Nuestra Señora de Guadalupe (IGL4023) en la colonia Río Bravo. La iglesias Evangélica Gethsemani (IGL4026), Iglesia Bautista (IGL4027) y el Centro Cristiano (IGL4029) se encuentran dentro de los radios de afectación de la gasera Gas Ideal S.A. de C.V: (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002). Al oriente, sobre la carretera a Matamoros, se identificó la iglesia Sinaí (IGL4004) dentro del radio de simulación por explosión de la gasera Gas Elsa S. A. de C. V.

Tabla 126. Centros religiosos de Río Bravo en peligro por explosión de gaseras.

PUNTO	COLONIA	NOMBRE	GASERA
IGL6019	Ferrocarril 4	Templo La Hermosa	Gas San Diego (GAS6001)
IGL6018		Iglesia Bautista Roca de Decisión	
IGL6017		Tercera Iglesia Bíblica Espíritu y Verdad	
IGL6016		Príncipe de Paz A.R.	
IGL6015		Templo Luz del Evangelio	
IGL6011	Primero de Mayo	Templo Genezaret	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003)
IGL6010		Templo Sin Nombre	
IGL4024	Cuauhtémoc	Evangélica Luterana de México " El Sembrador"	
IGL4022		Iglesia de Cristo	
IGL5034	Estero	Templo Las Tres Cruces	
IGL5030	Manuel Ramírez	Iglesia de Cristo	
IGL4025	Río Bravo	Iglesia Evangélica Cristiana Espiritual	
IGL4023		Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe	
IGL4026		Iglesia Evangélica Gethsemani	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V.
IGL4027		Primera Iglesia Bautista	
IGL4029	Centro	Centro Cristiano de Restauración y Alabanza La Hermosa	
IGL4004	Condesa	Iglesia Bautista Sinaí	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
TOTAL	Colonias	Iglesias	Gaseras

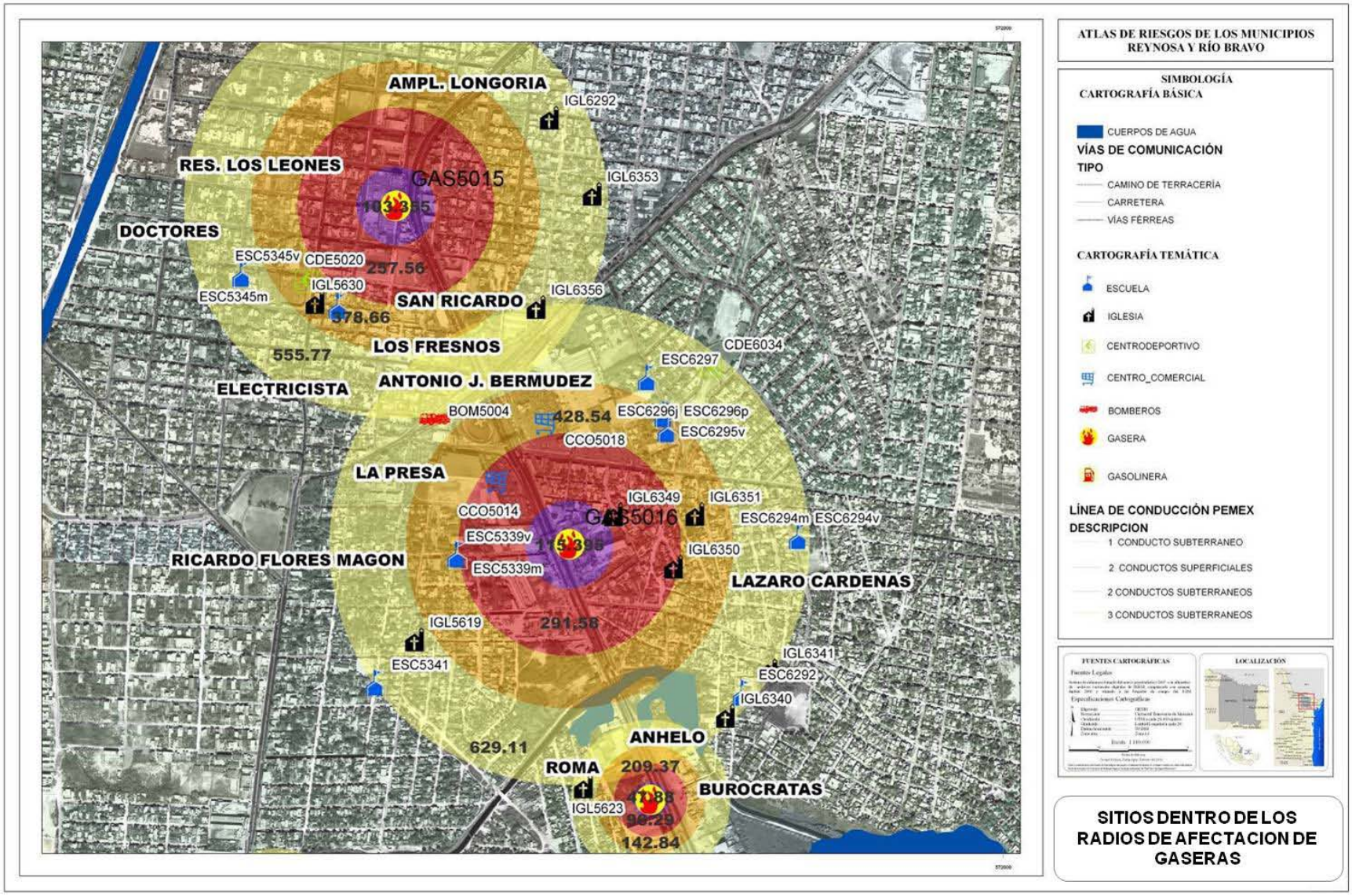


Figura 52. Sitios públicos de Reynosa dentro del radio de explosión de tres gaseras.

VIII.3.b.2.3. Otros Centros

El resto de los sitios de concentración masiva dentificados en peligro por gaseras son:

Ciudad de Reynosa

Centros recreativos en peligro por explosión de gaseras: Se identificaron ocho centros recreativos divididos en cuatro hoteles y cuatro plazas, ubicados dentro del radio de peligro de las gaseras: La gasera Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015), Gas de Carburación (GAS6016) y Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001). Los hoteles Hotel Hacienda Virrey, Fiesta Inn y Engrei de tres y cuatro estrellas, se ubican sobre la avenida Hidalgo - salida a Monterrey, sus con edificaciones están ubicadas dentro del radio de simulación de explosión de las tres gaseras. Así como los parques de las colonias Valle Alto, Valle de Bravo y San José se encuentran dentro del área de peligro de estas tres gaseras (Tabla 127).

Centros deportivos: Los centros deportivos que están ubicados dentro del radio de peligro de las gaseras Gas San Diego (GAS5015), Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016) y Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015), son cinco conocidos como Parque de Béisbol Litha Peña de Garza, Centro Deportivo Club Social-Deportivo Veteranos y Jubilados, Parque A. López Mateos, Estadio Multidisciplinario José María Leal Gutiérrez (UAT) y centro Deportivo Narciso Mendoza (Tabla 127).

Centros comerciales: Las plazas comerciales de H.E.B., Plaza Real del, y SMART ubicados sobre la avenida Hidalgo están dentro del radio de peligro de la gasera Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015). El Chedraui S. A. de C. V. situado en el libramiento a Monterrey está ubicado frente a la gasera a escasos 100 metros de la Gas Ideal S. A. de C. V. (CTC3020). En el centro de la ciudad sobre la avenida Morelos se ubican las tiendas de Soriana y SMART, estás se encuentran dentro de los radios de afectación de Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016) (Tabla 127).

Bomberos: A unos cuantos metros de las plazas Soriana y SMART de la avenida Morelos, se encuentra situada la estación de Bomberos, misma que también se encuentra dentro del rango de afectación de esta gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016) (Tabla 127).

Central de Transporte y Otros: Sobre la avenida Hidalgo, frente a la plaza del mismo nombre se encuentran situada la terminal de autobuses Hidalgo (TER8003) y los panteones Municipales Español, Guadalupano y Sagrado Corazón. De acuerdo al análisis estos sitios se encuentran dentro del radio de explosión de la simulación realizada en la gasera Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015) (Tabla 127).

Ciudad de Río Bravo

Centros recreativos en peligro por explosión de gaseras: En la ciudad de Río Bravo se identificaron tres centros recreativos divididos en dos hoteles y una plaza, ubicados dentro del radio de peligro de las gaseras. Los hoteles Fiesta Brava Inn y Motel Palmas se ubican sobre la carretera salida a Reynosa, sus instalaciones están ubicadas dentro del radio de simulación de explosión de la gasera Gas Diego (GAS6001). El parque del fraccionamiento Las Torres se ubica del otro lado de la ciudad, hacia la salida a Matamoros, donde el radio de simulación por explosión de la gasera Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000), alcanza a cubrir a este parque (Tabla 128).

Centros deportivos: El centro deportivo está ubicado al sur de la ciudad a escasos metros del libramiento a matamoros corresponde al Parque de béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo (CDE4003). El radio de simulación por explosión de la gasera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003), llega a extenderse hasta las instalaciones de este centro deportivo (Tabla 128).

Centros comerciales: La misma gasolinera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003), se encuentra a ubicada en el centro de la ciudad sobre la avenida Francisco I. Madero a escasos 150 metros del centro comercial Soriana (CTC4003) y a 200 metros de la tienda Súper Descuentos La Victoria (CTC4003), además esta tienda también es afectada por otra gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002). Por último hacia la salida a Matamoros sobre la avenida Francisco I. Madero se ubica el Súper IZI Club, esta tienda departamental se encuentra dentro de la zonificación de peligro de la gasera Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000) (Tabla 128).

DIF y Cementerio: El sistema Integral de la familia ubicado casi en el centro de la ciudad en el fraccionamiento Río Bravo donde laboran aproximadamente 20 personas, está ubicada dentro del radio de afectación de la gasera Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003), así mismo esta gasera extiende su radio de afectación hasta el panteón municipal que además también es afectada por otra gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002) (Tabla 128).

Tabla 127. Sitios públicos de Reynosa en el radio de explosión de gaseras.

SITIO		PUNTO	COLONIA	NOMBRE	GASERA
Centros Recreativos	Hotel	HOT8013	Hidalgo	Hotel Hacienda	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
		HOT5007	Morelos	Virrey	
		HOT6027	Valle Alto	Hotel Fiesta Inn	Gas de Carburación (GAS6016)
		HOT6028	San Antonio	Hotel Engrei	Gas de Carburación (GAS6016) y Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001)
	Parque	PAR8016	Valle Alto	Valle Alto	
		PAR6017	San José	San José	Gas de Carburación (GAS6016)
		PAR6018	Valle del Bravo	Valle del Bravo	
		PAR6019			
Cetros Deportivos		CDE5020	Doctores	Parque de béisbol Litha Peña de Garza	Gas San Diego (GAS5015).
		CDE6034	Antonio	Centro Deportivo Club Social	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
		CDE8009	López Mateos	Parque A. López Mateos	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
		CDE6033	Narciso Mendoza	Estadio Multidisciplinario José María Leal Gutiérrez UAT	
		CDE6032		Centro Deportivo Narciso Mendoza	
Centros Comerciales		CCO6013	Fraccionamiento Las Fuentes	H.E.B. Plaza Real	
		CCO6014		SMART	
		CCO6015	Los Sauces	Sams Club	
		CTC3020	La Amistad	Chedraui S. A. de C. V.	Gas Ideal S. A. de C. V. (CTC3020)
		CCO5018	Antonio Bermúdez	Centro Comercial Soriana	Páez Gas S. A. de C. V. (GAS5016)
		CCO5014	Centro	SMART	
Dependencias Gobierno		BOM5004	La Presa	Protección Civil y Bomberos	
Terminales		TER8003	Hidalgo	Terminal Hidalgo	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS6015)
Cementerios		CEM8004	López Mateos	Panteón Español	
		CEM8003		Panteón Guadalupano	
		CEM8002		Panteón Municipal Sagrado Corazón	

Tabla 128. Sitios públicos de Río Bravo en el radio de explosión de gaseras.

SITIO		PUNTO	COLONIA	NOMBRE	GASERA
Centros Recreativos	Hotel	HOT6000	Primero de Mayo	Fiesta Brava Inn	Gas San Diego (GAS6001)
		HOT6001		Motel Palmas	
	Plaza	PZA4003	Fraccionamiento Las Torres	Fraccionamiento Las Torres	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
Centro Deportivo		CDE4003	Cuauhtémoc	Parque de béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo A.C.	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003)
Centro Comercial		CTC4004	Centro	Soriana	
		CTC4003		Súper Descuentos La Victoria S. A. de C. V.	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)
		CTC4001	Fraccionamiento. Las Torres	IZI Club	Gas Elsa S. A. de C. V. (GAS4000)
Oficina de Gobierno		DIF4000	Fraccionamiento Río Bravo	DIF Río Bravo	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003)
Cementerio		CEM5001	Roberto Guerra	Panteón Municipal	Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)

VIII.3.b.3. Sitios Concentración Masiva en Peligro por Ductos

La zonificación realizada para la línea de ductos es de 200 m de cada lado, esto de acuerdo a la normatividad de PEMEX, al momento de su instalación y como una medida de prevención en el sentido de que no se debe construir en dicha zona. Se identificaron un total de 148 sitios sociorganizativos en peligro por ductos, distribuidos 127 en la ciudad de Reynosa y 21 en Río Bravo. Dentro de los cuales las escuelas y las iglesias podrían ser las más afectadas (Tabla 129).

Tabla 129. Sitios sociorganizativos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por ductos.

SITIOS SOCIORGANIZATIVOS EN PELIGRO POR DUCTOS				
CLASIFICACION	SITIO	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Centros Escolares	Escuela	63	14	77
Centros Religiosos	Iglesia	38	4	42
Centros Recreativos y de Entretenimiento	Auditorio	1	0	1
	Hotel	5	0	5
	Plaza - Parque	11	1	12
Centro Deportivo	Centro Deportivo	5	0	5
Centro Comercial	Centro Comercial	0	1	1
Dependencias Gubernamentales	Oficina de Gobierno	2	0	2
Otros	Cementerios	2	1	3
TOTAL		127	2	148

VIII.3.b.3.1. Centros Escolares en Peligro por Ductos

Reynosa cuenta con 10 escuelas de nivel preescolar y 13 nivel Primaria, una secundaria y dos universidades. En Río Bravo se tienen 3 preescolares, dos Primarias, dos de nivel bachillerato y una universidad (Figura 54). En el caso del nivel preescolar y Primaria (Tabla 130 y 131). Sólo una secundaria se localiza dentro de la zona de afectación de ductos que es Álvaro Gálvez Fuentes (ESC8194) de la localidad ejido Rancho Grande. El bachillerato que se encuentra dentro de la zona de no construcción de los ductos es el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200 (ESC6013m y ESC6013v) ubicadas en la colonia Convenio de Río Bravo, referente a las universidades estas son, la Universidad Tecnológico de Reynosa (ESC5327m y ESC5327v) y la Universidad del Atlántico Unidad Río Bravo (ESC4016) y por último una secundaria que es la Álvaro Gálvez Fuentes (ESC8194) localizada en el Ejido Rancho Grande de Reynosa (Figura 133).

Tabla 130. Preescolares de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN
REYNOSA	ESC3024	Sin Nombre	Los Fresnos	0
	ESC5196	Adriana González de Hernández	Balcones de Alcalá	272
	ESC5198	Bilingüe La Semilla del Saber	Balcones de Alcalá	26
	ESC6209	Francisco Javier Clavijero	Módulo Rancho Grande	69
	ESC6210J	Denis	Ejido Rancho Grande Viejo	32
	ESC6216	Primer CentenaRío	Lomas Real de Jarachina	229
	ESC6222j	Colegio Bilingüe Ramansa	Lomas de Jarachina	50
	ESC6293m, ESC6293v	Carmen Serdán Alatriste	El Anhelo	128
	ESC8221	Lázaro Cárdenas	La Escondida	69
RÍO BRAVO	ESC4002	María Montessori	Conquistadores	49
	ESC6001m, ESC6001v	Bertha del Avellano de Cárdenas	Centro	250

Tabla 131. Primarias de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	POBLACIÓN
REYNOSA	ESC3023	Nueva Creación	Los Fresnos	P
	ESC5197m, ESC5197v	Andanac Nissan No. 11/Distribuidores Nissan	Balcones de Alcalá	506
	ESC6208	Constitución	Constitución	220
	ESC6210p	Serapio Rendón	Ejido Rancho Grande Viejo	177
	ESC6217m, ESC6217v	Ana Teresa Lubbert Gutiérrez/Nueva Creación	Lomas de Jarachina Norte	734
	ESC6222p	Colegio Bilingüe Ramansa	Lomas de Jarachina	P
	ESC8201m, ESC8201v	Delia García Garza/Hortensia García Garza	La Cima	688
	ESC8204m/ESC8204v	Héroes de la Independencia de México	Granjas Económicas del Norte	1281
	ESC8220	La Corregidora	La Escondida	204
RÍO BRAVO	ESC4009	Teresita Treviño García	Condesa	180
	ESC4012	Justicia Social	Tamaulipas	119

VIII.3.b.3.2. Otros Centros

El resto de los sitios de concentración masiva dentificados en peligro por explosión de ductos son, el auditorio (AUD8003) de la colonia Valle Alto Poniente, el hotel Gran Hotel (HOT5012) de la colonia La Escondida, la oficina de gobierno PGR. (OFG8008) en la colonia Pedregal, estos ubicados en la ciudad de Reynosa y el centro comercial IZI Club (CTC4001) de Río Bravo (Tabla 132).

A continuación en las siguientes tablas se menciona cada uno de los sitios como son, cementerios, centros deportivos, iglesias y plazas en zona de ductos (Tabla 132 y 133). Ver figuras 51 y 52. En la siguiente fotografía se puede apreciar un centro deportivo que se encuentra en la zona limitada de peligro por la línea de ductos de Pemex.

Tabla 132. Sitios públicos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos.

	PUNTO	TIPO	NOMBRE	COLONIA
REYNOSA	CEM8001	Cementerio	Sin Nombre	Ejido Rancho Grande
	CEM8005		Villa de la Paz	Valle Alto Poniente
	CDE5024	Centro Deportivo	Deportivo Solidaridad	Ejido La Escondida
	CDE6026		Campo Deportivo	Constitución
	CDE6029		Cancha	Valle del Pedregal
	PAR5028	Parque	Sin Nombre	Balcones de Alcalá
	PAR5053			Puerta del Sol
	PAR6013			Lomas del Real de Jarachines
	PAR6014			
	PAR6016			
RÍO BRAVO	CEM4001	Cementerio	Panteón La Paz	Infonavit La Paz
	CDE6004	Centro Deportivo	Parque Rotario de Béisbol	Campestre
	PZA4001	Plaza	Sin Nombre	Conquistadores

Tabla 133. Centros Religiosos de Reynosa y Río Bravo en zona de peligro por explosión de ductos.

	PUNTO	NOMBRE	COLONIA	CAPACIDAD
REYNOSA	IGL3200	Poder de Acción de Jesús Genesaret	Ejido La Escondida	80 a 100
	IGL6282	Antigua	10 de Mayo	50
	IGL6294	Cristiana Pentecostés Camino de Salvación	Ferrocarril Poniente	100
	IGL6295	Nuestra Señora de la Asunción	Constitución	89
	IGL6296	Misión Evangélica Cristo Viene	Cavazos Lerma	48
	IGL6297	Jesús en Cristo	Ferrocarril Poniente	49
	IGL6298	Misión Evangélica Emmanuel	Ampliación Constitución	48
	IGL6299	Templo Evangélico Pentecostés Samaritano		35
	IGL6307	Adventista del Séptimo día	Lomas de Jarachina	45
	IGL6308	Salón del Reino de los Testigos de Jehová		140
	IGL8153		Granjas Económicas del Norte	50
	IGL8166	Sinaí	La Escondida	60
	IGL5326	Capilla Inmaculada Concepción	Pedro J. Méndez	50
	IGL5401	Iglesia Bautista La Trinidad	México	50 a 70
	IGL5623	Iglesia Nacional Presbiteriana de México Templo Castillo Fuerte	Roma Burocrática	50 a 80
	IGL5624	Iglesia Bautista		50 a 100
RÍO BRAVO	IGL4004	Iglesia Bautista Sinaí	Condesa	30
	IGL5096	Iglesia Casa de Dios Valle de Cataba	Las Américas	200
	IGL6008	Iglesia Lirio de Los Valles	Emilio Martínez Manaotou	40

VIII.3.c. Peligro por Fenómenos Geológicos

El único sitio identificado en zona de peligro geológico por asentamiento del terreno, es la escuela Primaria Club Social de Leones 4 (ESC6100m y ESC6100v), ubicado en la colonia Unidad Obrera de la ciudad de Reynosa, con una matrícula de 475 alumnos, 12 docentes y dos administrativos en el turno matutino y 546, 12 y dos en el segundo vespertino. La escuela está construida en block y lámina, tienen los servicios básicos, además clima. El plantel presenta asentamiento del terreno afectando las instalaciones de la escuela, la aula 5C muestran agrietamiento en paredes, techo y piso (Fotografía 27 y 28), dos de ellas presentan hundimiento de los techos mismas que han sido abandonada. En este sentido si el lector desea, conocer la génesis del asentamiento, favor de consultar el subcapítulo de Peligro Geológico.

Fotografía 27. Escuela Club de Leones, problema por hundimiento, Col. Reynosa.

Fotografía 28. Grietas en paredes, pisos y techo de la escuela Club de Leones.

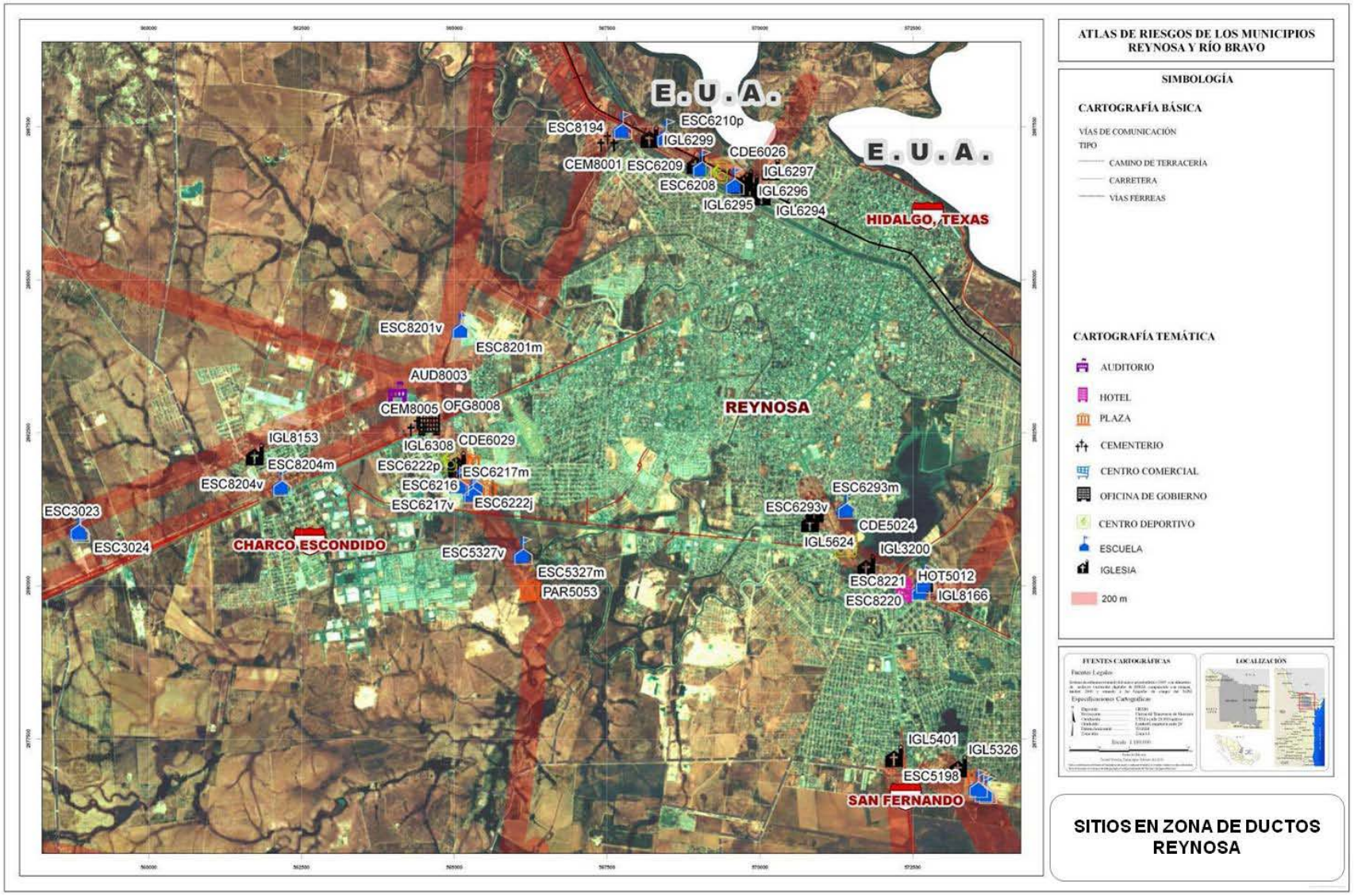


Figura 53. Sitios públicos de Reynosa en zona de peligro por explosión de ductos de Pemex.

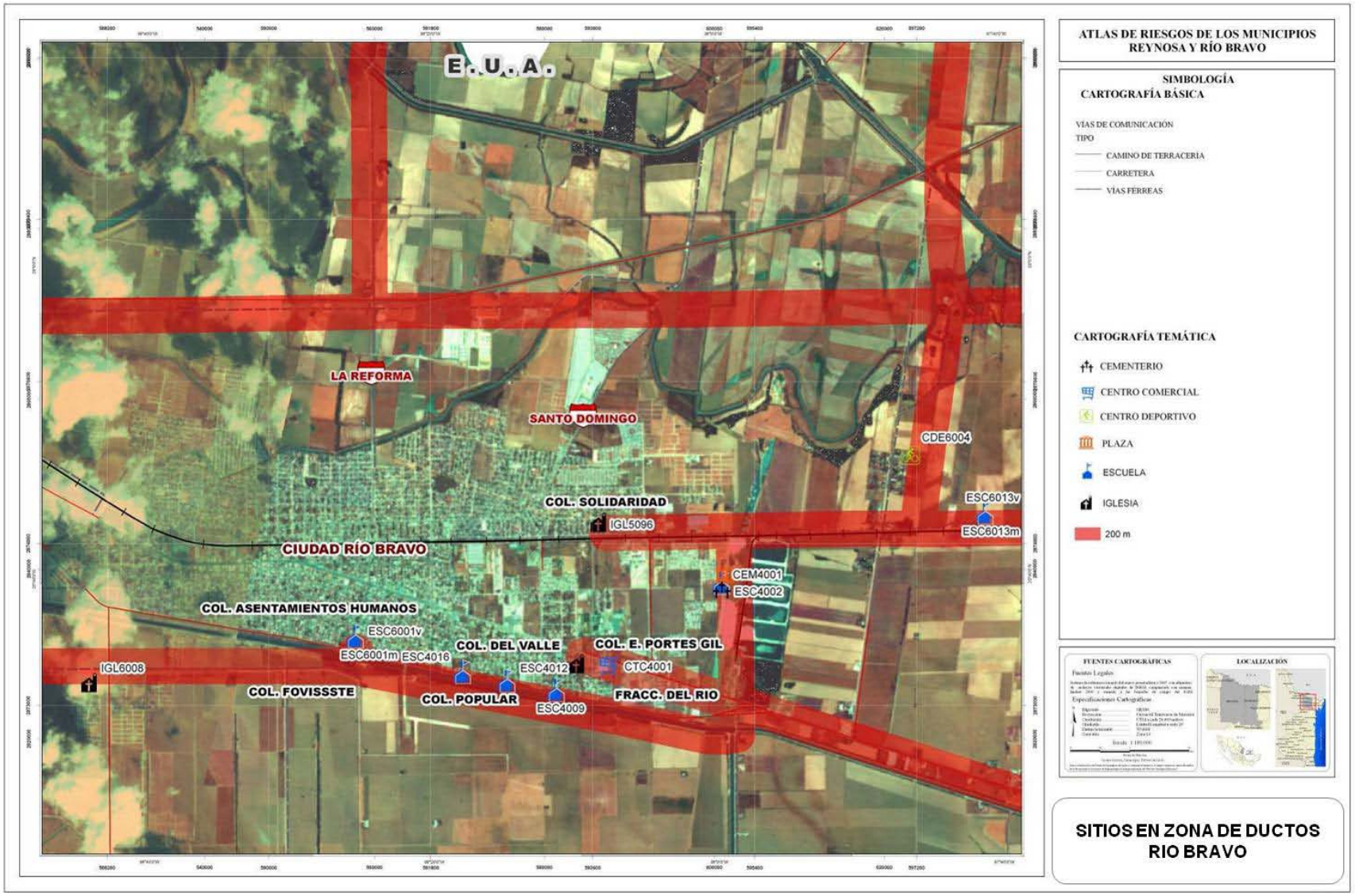


Figura 54. Sitios públicos de Río Bravo en zona peligro por explosión de ductos de Pemex.

VIII.4. Peligros Químicos

En la explosión de una gasera o una gasolinera, la radiación térmica es la que mayor afectación podría causar. Dependiendo de los valores de intensidad de la radiación y el tiempo de exposición la afectación varía tanto hacia instalaciones y personas.

A consecuencia de las explosiones, las personas pueden sufrir de forma directa diversos daños, que van desde la ruptura de tímpano por la intensidad del ruido, hasta la muerte por hemorragia pulmonar o por proyección del cuerpo. Los daños indirectos incluyen heridas por fragmentos de cristal y proyectiles, así como muerte provocada por colapso de edificios y estructuras. (Bossi, *et al*, 2000). Lo anterior se incluye de manera resumida en la siguiente (Tabla 134) con el fin de tener una idea de los daños que pueden tener los seres vivos, así como la infraestructura a causa de la radiación térmica.

Tabla 134. Efectos de la radiación térmica.

RADIACIÓN TÉRMICA (kW/m^2)	EFECTO
1.4	Se considera inofensivo para personas sin protección especial
1.7	Mínimo necesario para causar dolor
2.1	Mínimo necesario para causar dolor después de 60 segundos
4.0	Suficiente para causar dolor con una exposición de 20 segundos (quemaduras de primer grado)
4.7	Causa dolor en 15 - 20 segundos y heridas después de 30 segundos
11.7	El acero delgado (parcialmente aislado) puede perder su integridad mecánica
12.6	La madera puede alcanzar el punto de ignición después de una larga exposición; 100% de letalidad
25.0	El acero delgado (aislado) puede perder su integridad mecánica
37.5	Suficiente para causar daños a equipos de proceso y colapso de estructuras.

(Fuente: Casal, et al, 1999)

En base al conocimiento de las afectaciones causadas por la radiación térmica es posible prevenir y mitigar las pérdidas, sean humanas y/o materiales. Para este fin, se utilizó, como se describe en la metodología, un programa especializado en la materia.

Cabe mencionar que las simulaciones de explosión fueron en las gaseras y gasolineras en los dos Municipios de Reynosa y Río Bravo para los que se desarrolló este Atlas.

A continuación se realiza una descripción breve de los peligros relacionados con substancias químicas, en este caso gaseras, gasolineras, ductos e industrias, para ello se abordan características principales, así como posibles zonas y grados de afectación, número de personas expuestas y en algunos casos se establece el riesgo al que están expuestos tanto la población como diversos bienes materiales.

En las descripciones que se realizan a continuación sólo se toman en cuenta aquellos ejemplos que mayor afectación causen y el detalle de las instalaciones susceptibles a presentar reacciones en cadena por explosión.

VIII.4.a. Gaseras

Para determinar el grado de afectación que puede generar una gasera, se toman en cuenta diversos factores como cantidad de combustible almacenado, aspectos ambientales, reacción de los cuerpos de rescate, medidas de seguridad, rugosidad del terreno, qué obstáculos pueda tener el fuego, y/o la radiación térmica entre otros.

La probabilidad de afectación por explosión de una gasera hacia la población es alta, debido a que dentro de la zona de influencia de la radiación térmica se encuentran otras instalaciones que manejar sustancias químicas peligrosas como otras gaseras. De ser así, se puede generar una reacción en cadena conocida como efecto dominó. Cabe mencionar que el peligro de estas instalaciones no sólo radica en el manejo interno de las mismas, pudiesen involucrarse agentes externos, tal es el caso de un incendio en zona de bodegas que podría ser el detonante para registrarse una explosión mayor.

La simulación de explosiones para gaseras da como resultado cuatro radios de afectación por radiación térmica:

- **Bola de Fuego,** con radiación térmica mayor a 31.5 kW/m^2, resulta mortal para todo ser vivo que esté dentro del radio de afectación, por quemaduras y asfixia. Existe además la posibilidad de propagación de incendios y explosiones de vapor por expansión de líquidos en ebullición (BLEVES) a instalaciones vecinas.

- **Radio de Peligro Alto,** con radiación térmica de 31.5 kW/m^2, es suficiente para causar daños a equipos de proceso y colapso de estructuras, fatalidad para seres vivos que estén dentro de este radio de afectación.

- **Radio de Peligro Medio,** con radiación térmica de 12.60 kW/m^2, la madera puede alcanzar el punto de ignición, el acero delgado puede perder su integridad mecánica, y los seres vivos que estén en este radio tienen posibilidades de perder la vida.

- **Radio de Peligro Bajo,** con radiación de 5.05 kW/m^2, en el que los seres vivos pueden presentar quemaduras de diversos grados, por una exposición de 20 segundos.

En el análisis de la afectación con la simulación de explosión de alguna de las gaseras de estos Municipios y por la limitada cantidad de información sobre las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's) se toma sólo la información de que se dispone, sin detallar en el mismo. Teniendo como base la información de las Estaciones de Servicio (gaseras) que hay en los dos Municipios, incluyendo el número de tanques de combustible con los que cuentan y la capacidad de éstos

Para cada Municipio se realiza la descripción de un establecimiento de combustible Gas L.P. abarcando localización, afectación por nivel de peligro, señalándose en colores dichos niveles como sigue: peligro por bola de fuego - morado; peligro alto - rojo; peligro medio – naranja; peligro bajo - amarillo.

Reynosa

La ciudad de Reynosa tiene 16 estaciones de venta de Gas Licuado de Petróleo (Gas L.P.) la mayoría de éstas ubicadas dentro de la zona urbana, por lo que existen centros de acumulación masiva de personas dentro de los radios de influencia de la radiación térmica (Tabla 135).

Tabla 135. Distribución de gaseras en la ciudad de Reynosa.

	PUNTO	NOMBRE COMERCIAL	COLONIAS	TANQUES GAS L.P.	CAPACIDAD TANQUES (L)
REYNOSA	GAS3020	Gas Ideal S. A. de C. V.	La Amistad	1	5,000
	GAS3021	Gasoductos de Tamaulipas S. de R.L. de C.V.- Estación El Caracol	Sin Colonia	0	0
	GAS3022	Gas Rodríguez S. A. de C. V.	Ampliación Renacimiento	2	5,000
	GAS5009	Gasificadora del Norte S. A.	Capitán Carlos Cantú	2	5,000
	GAS5010	Gas Ideal S. A. de C. V.	Pedro José Méndez	2	5,000
	GAS5011	Gas Ideal S. A. de C. V.	Naranjitos Sección 2	1	10,000
	GAS5014	Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V.	Luis Donaldo Colosio	1	50,000
	GAS5015	Gas San Diego	Doctores	3	50,298
	GAS5016	Páez Gas S. A. de C. V.	El Anhelo	1	70,000
	GAS5017	Gas Ideal S. A. de C. V.	Roma Burocrática	1	5,000
	GAS6009	Estación de Carburación Páez Gas S. A. de C. V.	Unidad Obrera	2	5,000
	GAS6011	Gas de Carburación Gasificadora del Norte S.A.	Fraccionamiento Reynosa	1	5,000
	GAS6015	Gas ELSA S. A. de C. V.	Los Sauces	2	135,000
	GAS6016	Gas de Carburación	Lomas de Valle Alto	3	150,000
	GAS6017	Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V.	Fraccionamiento Las Fuentes	1	41,635
	GAS8001	Carbu Gas de Reynosa S.A de C.V.	Valle alto	1	60,000

Las fotografías de las gaseras se muestran de manera conjunta, cabe aclarar que se realiza dentro del presente informe el análisis de las más relevantes porque presentarían afectación a un número mayor de centros de concentración masiva (Fotografía 29).

La ubicación de las mismas en la ciudad de Reynosa se muestra en la Figura 55 exceptuando una que queda ubicada hacia el este alejada aún de la mancha urbana.

Gas San Diego (GAS5015)

Páez Gas (GAS5016)

Gas Ideal (GAS5017)

Gas del Norte de Tamaulipas (GAS5014)

Gasificadora del Norte (GAS009)

Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017)

Gasificadora del Norte (GAS6011

Gas de carburación (GAS6016)

Gas Ideal (GAS5010)

Etación Páez Gas (GAS6009)

Gas Ideal (GAS5011)

Gas Ideal (GAS3020)

Fotografía 29. Estaciones gaseras en la ciudad de Reynosa.

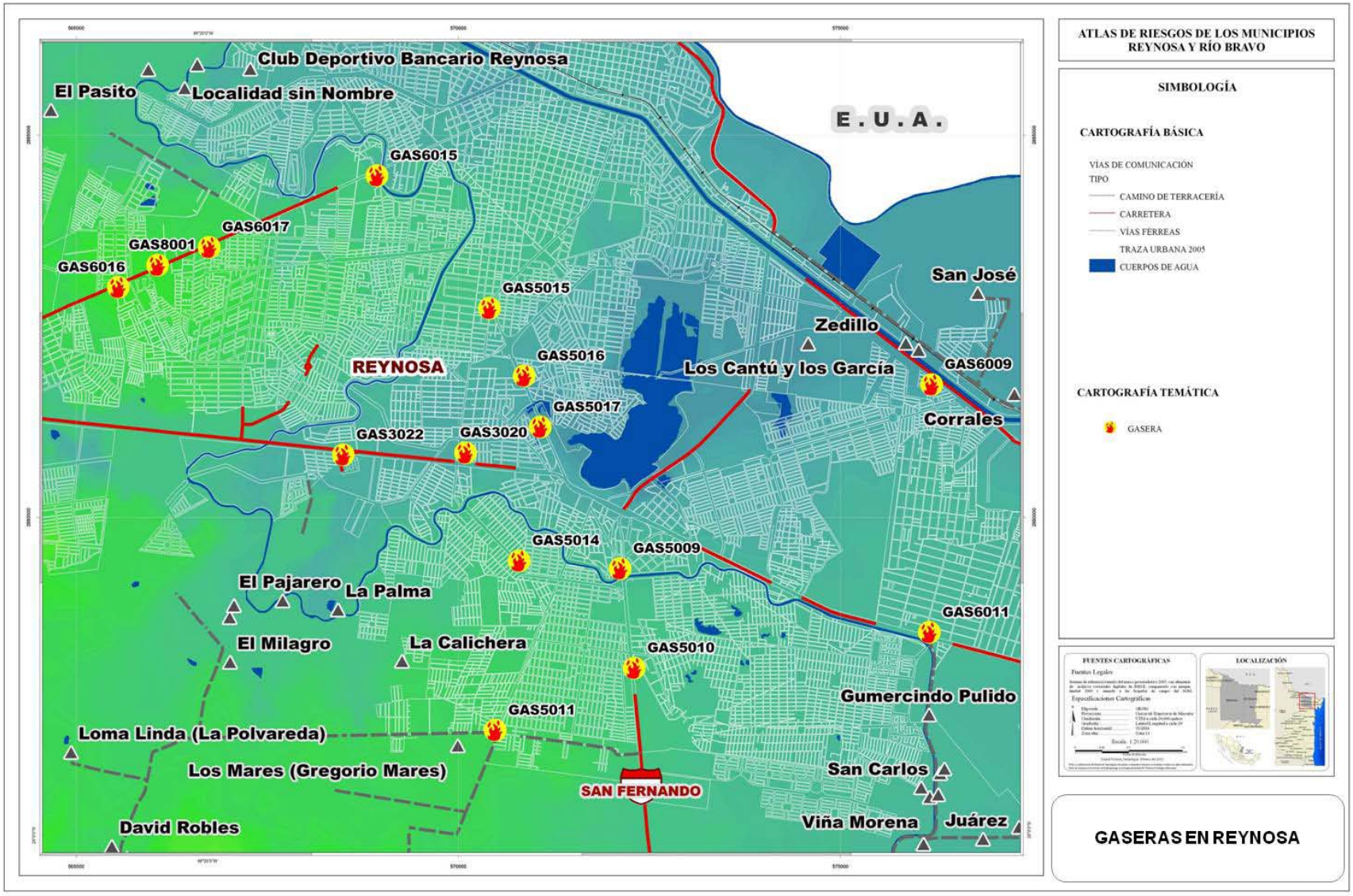


Figura 55. Distribuciones de gaseras en la ciudad de Reynosa.

De las gaseras analizadas en el Municipios de Reynosa, la que mayor afectación a la población y centros de concentración masiva de personas provocaría en caso de ocurrir una explosión es la estación **Gas Elsa S. A. de C. V.** con punto de verificación (GAS6015) misma que tiene dos tanques de almacenamiento con capacidad de 135,000 L (Fotografías 30 y 31). En la Tabla 136 se resumen los daños que puede causar esta gasera en caso de sufrir alguna explosión.

Fotografía 30. Gas Elsa S. A. de C. V., en la colonia Los Sauces (GAS6015).

Fotografía 31. Tanques de almacenamiento de Gas Elsa S. A. de C. V.

Tabla 136. Análisis de afectación por explosión de Gas Elsa, en el Municipio de Reynosa

GAS ELSA S. A. DE C. V. (GAS6015) 135,000 L DE GAS LP								
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (METROS)	AFECTACIÓN CAUSADA				GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		Número Vivienda	Tipo	Población	Afectación			
Bola de Fuego	143	22	Tipo III	85	Viviendas	Media	6,600,000.00	López Mateos Ampliación López Mateos, Del Parque El Olmo Hidalgo Magisterial Mocambo Morelos Narciso Santa Cecilia Bugambilias Las Fuentes Los Sauces Valle Dorado
Alto	373	347	Tipos III, I y II	1,310	Viviendas, escuelas: ESC8190, ESC5348, iglesia: IGL5633, centro comercial: CCO6015, centro deportivo: CDE8009, cementerio: CEM8002, gasolinera: GSO8025	Muy Alta, Alta, Media	78,680,000.00	
Medio	548	690	Tipos I,II, III y IV	2,566	Viviendas, ESC8191, ESC6285, CEM8003, CCO6014, Hospital: HOS6043, CDE6032, Hotel HOT8013, GSO6060	Muy Alta, Alta, Media y Baja	120,978,900.00	
Bajo	804	1,498		5,892	Viviendas, ESC8192, ESC8189, ESC8180, ESC6286, ESC6290, ESC6284, ESC5349, IGL8140, IGL8132, IGL8133, IGL6338, IGL6339, Terminal TER8003, HOT5007, CCO6013, CDE6033, CEM8004, PAR6032		182,236,200.00	

En lo que respecta al área de Peligro por explosión de gaseras, específicamente dentro de la zonificación bola de fuego no se localiza ningún centro de concentración masiva de personas, sin embargo hay varias casas que resultarían dañadas en caso de presentarse una explosión. Por el tipo de viviendas que se encuentran dentro de este radio de afectación corresponde una vulnerabilidad media.

En el peligro alto, la afectación es hacia los centros de concentración masiva: Escuela Primaria Ricardo Flores Magón (ESC8190) que entre estudiantes, profesores y administrativos conforman una población de 445 personas, con 46 personas está el preescolar José María Morelos (ESC5348), el templo Evangélico (IGL5633) en el cual se pueden reunir de 40 a 60 personas dependiendo el día y la hora de la semana, el centro comercial SAM'S Club (CCO5633) que puede llegar a atender hasta 800 personas en días festivos, quincena, etc. El Panteón Municipal Sagrado Corazón donde se pueden llegar a reunir hasta 5,000 personas en fechas diversas, ejemplo: día de los muertos, día del padre, día de la madre, entre otros.

El parque deportivo de béisbol Adolfo López Mateos en el que la cantidad de personas depende del día y el evento a realizarse. Además la Gasolinera Hidalgo con clave de estación 4720 (punto de verificación GSO8025) que no afectaría más sitios que los que la propia gasera. La mayoría de las viviendas en esta área son de tipos tres, uno y dos por lo que corresponden vulnerabilidades media, muy alta y alta, respectivamente.

Dentro del peligro medio habría afectación hacia los centros de concentración masiva: los Centros Preescolares: Rosaura Zapata (ESC8191) con una población de 111 personas, Niño Artillero(ESC6285) con 184 personas dentro de las instalaciones, el Centro de Salud No.5 (HOS6043), el Panteón Guadalupano (CEM8003) que puede concentrar aproximadamente a 3,000 personas, el centro comercial SMART (CCO6014) que podría tener reunida de 500 a 2,000 personas en días de afluencia, el centro deportivo Narciso Mendoza (CDE6032), el Hotel Hacienda (HOT8019); en estos centros, la cantidad de personas que pueden llegar a reunirse depende del día, las fechas y/o temporadas del año que se esté. Además la Gasolinera Proveedora Nacional S.A. con clave de estación 2781 (GSO6060) queda comprendida dentro de este radio de influencia, la cual en caso de explotar no dañaría ningún centro de concentración masiva, sólo viviendas. En este nivel de peligro se encuentran los cuatro tipos de vivienda I, II, III y IV, los cuales representan vulnerabilidades muy alta, alta, media y baja, cabe mencionar que en mayor cantidad se encuentran las viviendas de tipo III (vulnerabilidad media).

En el nivel de peligro bajo, los centros educativos y los religiosos están presentes en mayor número, siendo estos: la Universidad Autónoma de Tamaulipas Centro de Lenguas y Lingüística aplicada (ESC6290); la Secundaria General No. 6 Carmen Serdán con 623 personas; las escuelas Primarias: Ramón López Velarde (ESC8192) con una población de 468 personas, José María Pino Suárez (ESC8180) con 464 personas, Narciso Mendoza (ESC6086) con 397 personas, Francisco I. Madero con 185 personas; el Centro Preescolar Enrique Cárdenas González (ESC8189) con 180 personas, estos corresponden a alumnos, maestros y personal administrativo). Los centros religiosos: Iglesia de Nuestra Señora de La Medalla Milagrosa (IGL8140) con aproximadamente 100 personas, el templo Bautista Independiente (IGL8132) con capacidad hasta para 100 personas, el Templo Evangélico Even-Ezer (IGL8133) con capacidad para 50 personas, el Convento Santa María de Guadalupe (IGL6338) con un total de 13 personas, la Iglesia Bautista Bíblica (IGL6339) con 58 personas. La terminal de autobuses Hidalgo (TER8003) donde pueden estar en cierto momento hasta 300 personas.

En la Figura 56 se observa los niveles de peligro por radiación térmica que la explosión de la gasera Elsa S. A. de C. V. generaría.

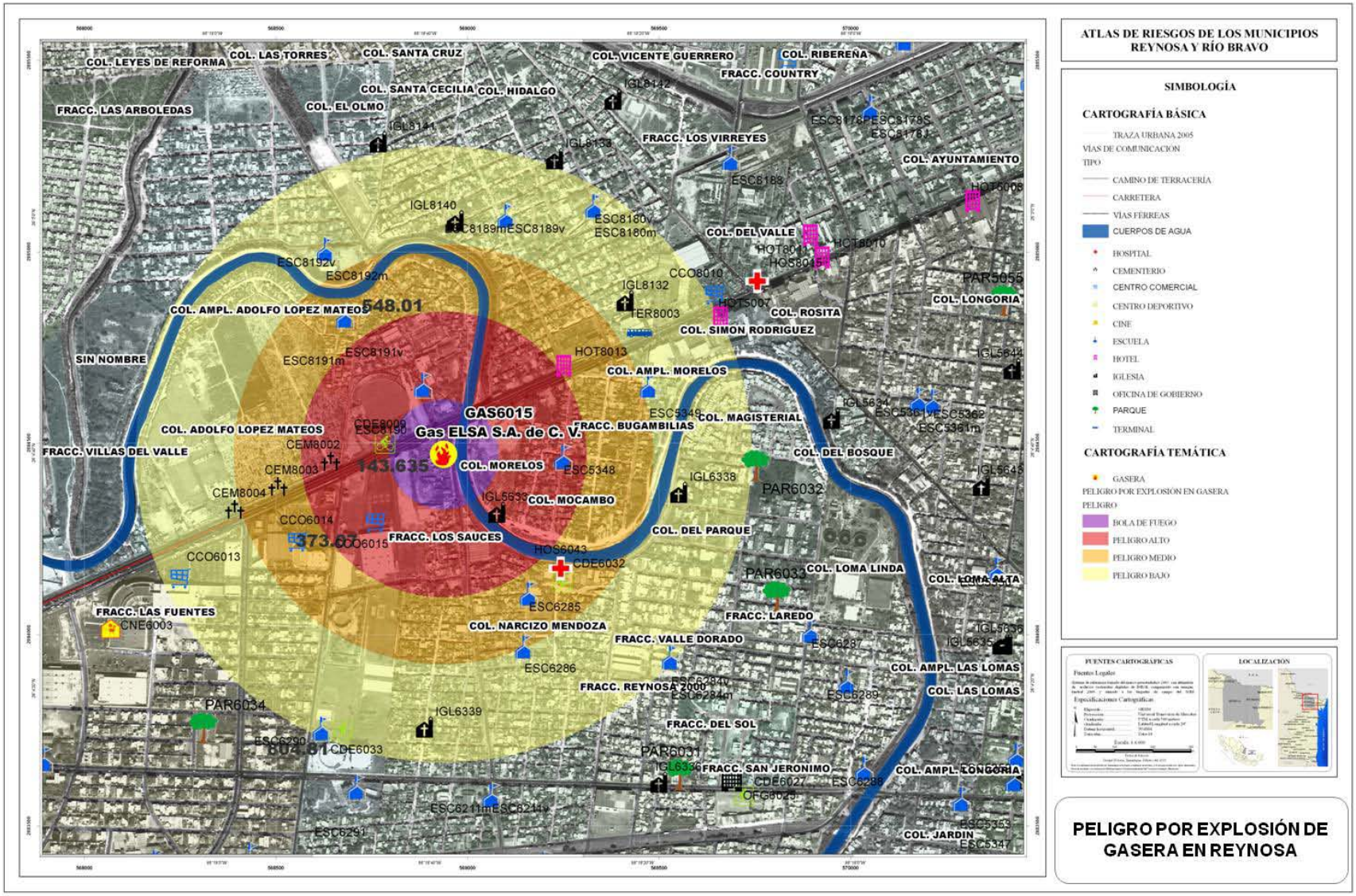


Figura 56. Escenario de explosión de Gas Elsa S.A. de C.V en la ciudad de Reynosa.

La afectación que podría causar la gasera **(GAS6016)** (Fotografía 32 y 33) se resume en la Tabla 137. Más abajo en el texto se proporciona información adicional de cada punto afectado, así como el tipo de vulnerabilidad que resulta por la apología de vivienda.

Fotografía 32. Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016).

Fotografía 33. Tanques de almacenamiento de Gas de Carburación (GAS6016).

Tabla 137. Análisis de posible afectación por explosión de Gas de Carburación S. A. de C. V.

GASERA GAS DE CARBURACIÓN S. A. DE C. V. (GAS6016) 150,000 L DE GAS LP								
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (METROS)	POSIBLE AFECTACIÓN				GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDA	TIPO	POBLACIÓN	AFECTACIÓN			
Bola de Fuego	148	5	II y III	17	Viviendas	Alta y Media	1,350,500.00	Valle Alto Lomas del Real de Jarachina Rosalinda Guerrero Valle del Bravo La Cima SNTE de Rey Las Fuentes Valle Alto Los Muros Casa Bella Colinas del-Pedregal Valle Vergel Rincón Valle San José Valle Alto Poniente
Alto	388	163	I, II, III y IV	601	Viviendas, gasolinera GSO8031, Escuela ESC6245j	Muy Alta, Alta, Media y Baja	34,121,200.00	
Medio	570	393		1,482	Viviendas Gasolinera: GSO6058, Escuelas: ESC8203, ESC6239, ESC6238, ESC6242, ESC6243, ESC6244, iglesia IGL8149, Hotel: HOT6027, Parque: PAR8016		61,095,000.00	
Bajo	148	1,557	II y III	6,132	Viviendas	Alta y Media	171,462,600.00	

En el nivel de peligro por explosión, en la zonificación de la bola de fuego, resultarían afectadas viviendas de tipo II y III, siendo en su mayoría de tipo III, por lo que la vulnerabilidad resulta de grado medio.

Para el peligro alto, la afectación sería hacia el Centro Preescolar Integrity School (ESC6245) con 61 personas en el plantel, alumnos, maestros y personal administrativo y la gasolinera Súper Servicio Río Bravo S. A. de C. V. con clave de estación 6407 (GSO8031). Dentro de este radio existen viviendas de los cuatro tipos, quedando la vulnerabilidad variable desde muy alta (Tipo I), alta (Tipo II), media (Tipo III) y baja (Tipo IV), predominando viviendas tipo III.

La afectación en el nivel de peligro medio es hacia la Gasolinera Gocygón con clave de estación 8686 (GSO6058), las escuelas: Primaria Ignacio Manuel Altamirano (ESC8203), con 317 personas, Centro de Educación Especial Tehuali Centro de Atención Múltiple María Eugenia Cantú Ramírez (ESC6239) con 108 personas, Preescolar Colegio Infantil Jordi (ESC6238) con 23 personas, Centro de Educación Inicial Bob Esponja (ESC6242) el dato de personas en ésta no fue proporcionado, Preescolar Integrador Dr. Ruy Pérez Tamayo (ESC6243) con 189 personas, la Primaria Conrado Cantú (ESC6244) con 293, el número de personas en los centros educativos comprenden alumnos, profesores y administrativos; iglesia La Guadalupana (IGL8149) con hasta 100 personas, Hotel: Fiesta Inn (HOT6027), Parque: PAR8016. Los tipos de viviendas dentro de este nivel de peligro son del rango del I al IV que corresponden a una vulnerabilidad: muy alta, alta, media y baja, predominando el tipo III con vulnerabilidad media.

En peligro bajo se encuentran la Gasera Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001), la gasolinera Gas Guerra S. A. de C. V. (GSO8030), el Colegio Ethel Sutton (ESC6241) de nivel preescolar con una población total de 41 personas entre alumnos, maestros y administrativos, los centros religiosos Capilla San José Obrero, Parroquia Nuestra Señora del Carmen (IGL6323) y el Centro Cristiano Visión Esperanza Viva (IGL6309), estos con 120 y 45 personas respectivamente, aunque depende de la asistencia de las mismas en ciertos días de la semana. El tipo de viviendas predominantes dentro del radio de influencia perteneciente a este nivel de peligro es del tipo III con vulnerabilidad media. Siendo el resto de los tipos I, II, y IV con vulnerabilidades muy alta, alta y baja respectivamente (Figura 57)

La gasera con la que podría presentar una reacción en cadena con la descrita antes, es **CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001)**, (Fotografía 34 y 35) contiene un tanque de 60,000 L, el cual en caso de explotar desencadenaría la reacción sucesiva con la gasera anteriormente descrita, además puede afectar diversos centros educativos, religiosos, de reunión, estaciones de servicio sean gasolineras o incluso gasera (Figura 57).

Fotografía 34. Carbu Gas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001).

Fotografía 35. Tanque de almacenamiento de Carbu Gas de Reynosa (GAS8001).

En la siguiente Tabla se resumen las posibles afectaciones que causaría la explosión de la estación de servicio CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (Tabla 138).

Tabla 138. Análisis de posible afectación por explosión de CarbuGas de Reynosa.

GASERA CARBUGAS DE REYNOSA S. A. DE C. V. (GAS8001) 60,000 L DE GAS LP								
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (M)	POSIBLE AFECTACIÓN				GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDAS	TIPO VIVIENDA	HABITANTES	AFECTACIÓN			
Bola de Fuego	109	8	II	31	Viviendas, Hotel: HOT6028, Gasolinera GSO8030	Alta	1,204,000.00	Valle del Bravo Las Fuentes del Valle Lomas Valle Alto Casa Bella Rincón del Valle, San José
Alto	275	55	II y III	213	Viviendas	Alta y Media	7,818,000.00	
Medio	404	141		530	Viviendas, Escuelas: ESC6239, ESC6245		18,831,900.00	
Bajo	593	471	I, II, III y IV	1,791	Viviendas, Gasera: GAS6016, Escuelas: ESC6238, ESC6235j, ESC6237, ESC6236, Iglesia: IGL8149, Parque: PAR8016	Muy Alta, Alta, Media y Baja	46,853,200.00	

Para esta gasera el nivel de peligro por explosión en la zonificación de la bola de fuego marca afectación hacia el Hotel Engrei (HOT6028) y la gasolinera Gas Guerra S. A. de C. V. (GSO8030), algunas viviendas tipo II que corresponden a una vulnerabilidad alta. En el nivel de peligro alto se tiene afectación sólo a viviendas de tipos II y III que corresponden a una vulnerabilidad alta y media, predominando una vulnerabilidad media. Las escuelas: de Educación Especial Tehuali, Centro de Atención Múltiple María Eugenia Cantú Ramírez (ESC6239) con 108 personas y el Preescolar Integrity School (ESC6245) con 61 personas, contando alumnos, maestros y administrativos. La vulnerabilidad es media por ser viviendas de tipo III, en segundo término están las viviendas tipo II con vulnerabilidad alta.

Dentro del nivel de peligro bajo hay varios sitios que podrían ser afectados en caso de que la gasera CarbuGas explotara, entre ellos la gasera Gas de Carburación (GAS6016), los centros educativos Preescolares: Colegio Infantil Jordi (ESC6238) con 23 personas, Colegio Colonial (ESC6235j) con 31 personas; el Centro Cultural y Deportivo Reforma (ESC6237 y ESC6236) con 131 personas y 52 respectivamente, para estos centros están incluidos los alumnos, maestros y administrativos, Iglesia: La Guadalupana (IGL8149) donde pueden llegar a reunirse hasta 100 personas, y un Parque (PAR8016). Las viviendas que hay en este Nivel de Peligro son de los cuatro tipos, aunque predominan los de tipo III, para este caso la vulnerabilidad de igual manera es muy alta, alta, media y baja.

Un establecimiento ubicada en la carretera a Monterrey, cercano a estas dos gaseras y que sin embargo no presenta el fenómeno de reacción en cadena es Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V. (GAS6017) esto puede notarse en la Figura 57 donde el efecto dominó o reacción en cadena se da entre dos gaseras de las tres que están próximas entre ellas (Fotografía 36 y 37).

Fotografía 36. Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V. (GAS6017).

Fotografía 37. Tanque de almacenamiento de Gas del Norte de Tamaulipas (GAS6017).

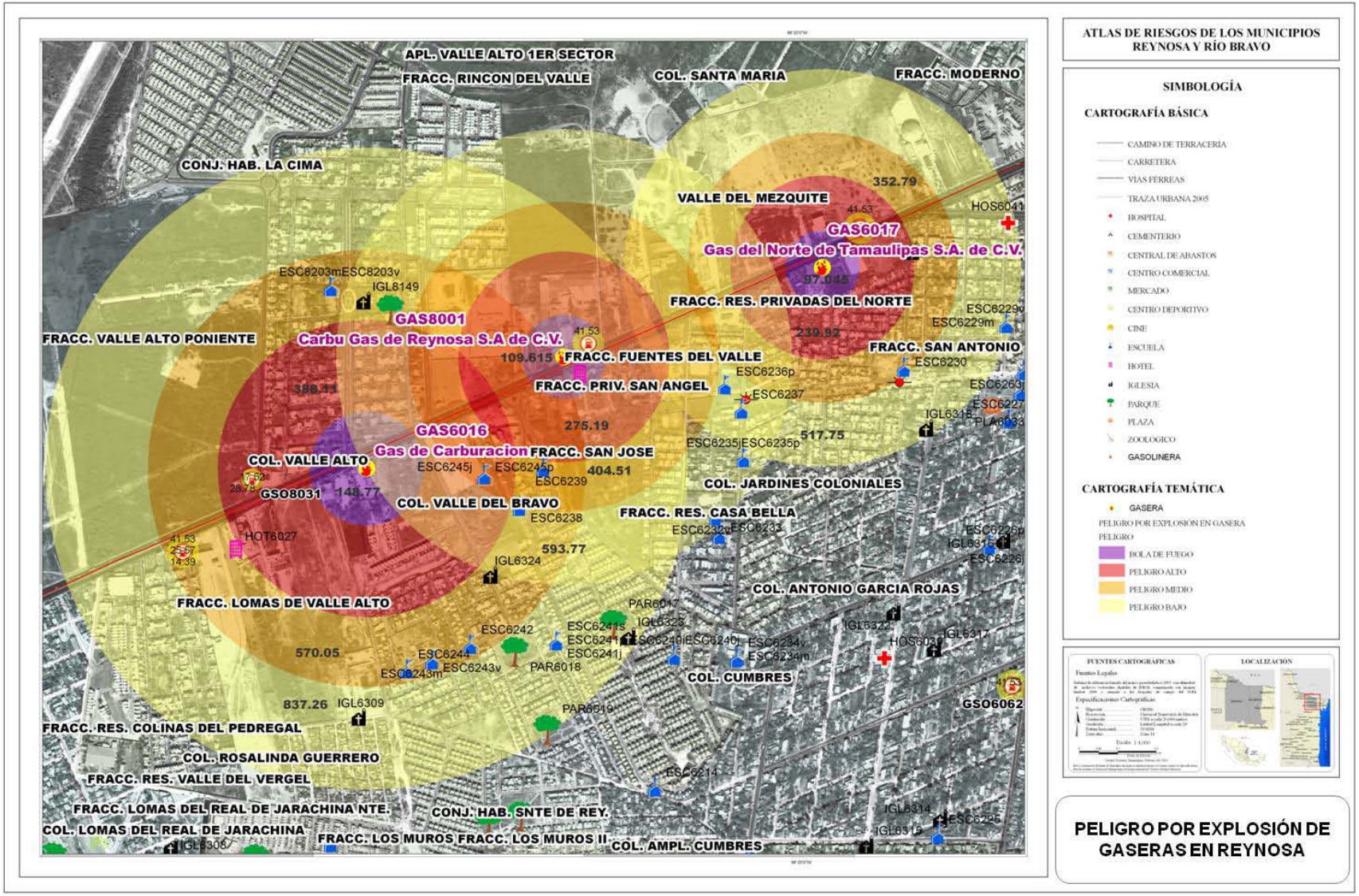


Figura 57. Escenario de explosión con reacción en cadena de gaseras en el Municipio de Reynosa.

Río Bravo

La ciudad de Río Bravo cuenta con seis estaciones de gaseras, dos de ellas están ubicadas fuera de la ciudad sobre el libramiento y la carretera Reynosa-Monterrey y cuatro están situados dentro de la mancha urbana sobre las avenidas Francisco I. Madero y Cuauhtémoc (Figura 58). La distribución del Gas LP en la ciudad, abastece a cuatro empresas conocidas como Gas Elsa, Ideal, Páez y San Diego. Su comercialización se distribuye por medio de cilindros, pipas y estaciones de carburación. Los tanques almacenamiento tienen una capacidad mínima de 5,000 y máxima de 150,000 (Tabla 139 y Fotografía 38).

Tabla 139. Distribución de gaseras en la ciudad de Río Bravo.

	PUNTO	NOMBRE COMERCIAL	COLONIAS	TANQUES GAS L.P.	CAPACIDAD TANQUES (L)
RÍO BRAVO	GAS4000	Páez Gas S. A. de C. V.	La Paz	1	56,843
	GAS4001		Infonavit Las Flores	1	4,930
	GAS4002		Centro	1	22,420
	GAS4003			1	56,843
	GAS6000		Sin Colonia	1	150,000
	GAS6001	Gas San Diego	Primero de Mayo	2	5,000

Páez Gas

Gas Ideal

Gas Elsa

Gas San Diego

Fotografía 38. Mosaico de fotos de gaseras en la ciudad de Río Bravo.

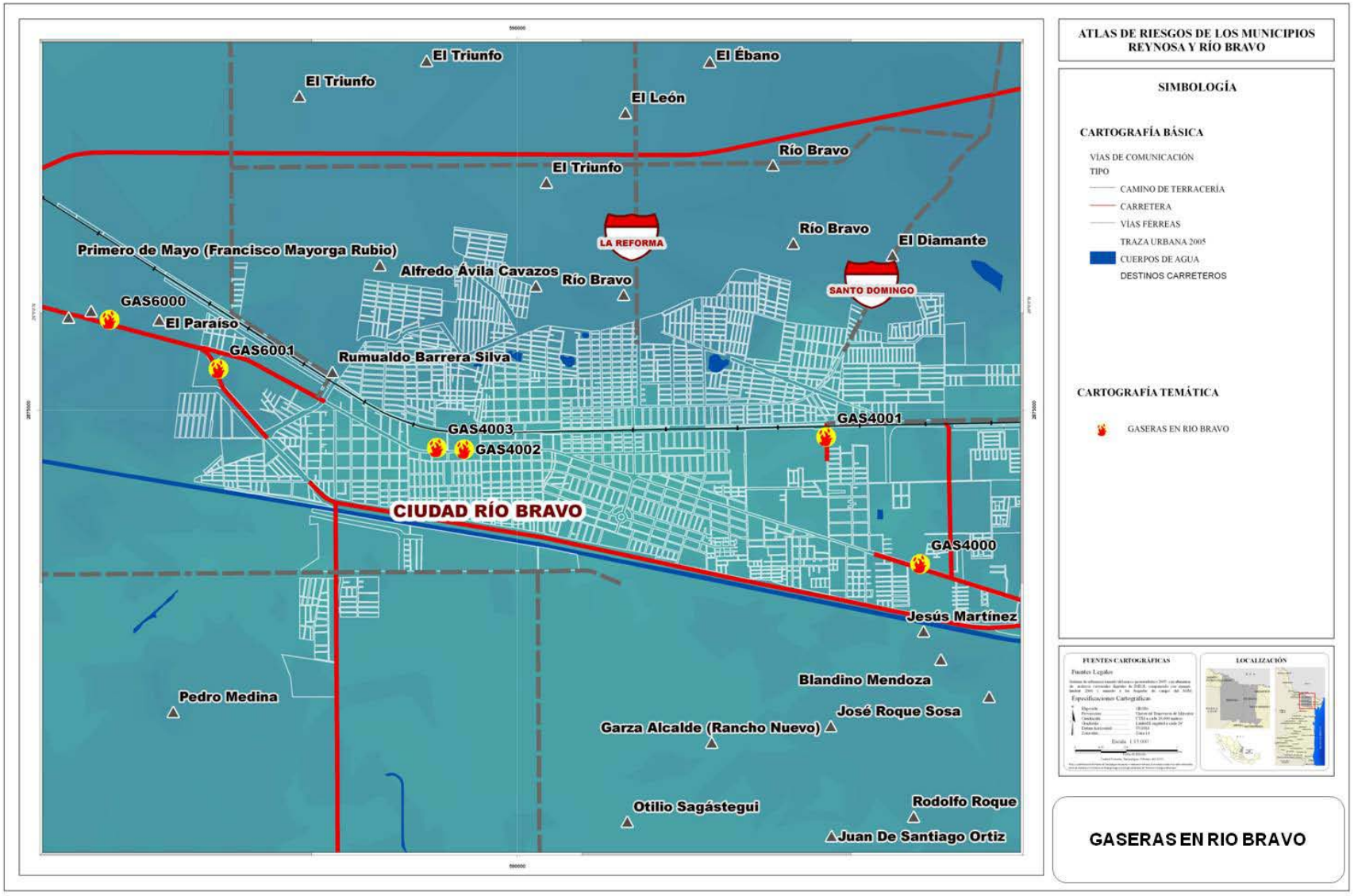


Figura 58. Distribución de gaseras en la ciudad de Río Bravo.

La estación de servicio Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003) en caso de explosión del tanque de 56,800 Kg, afectaría personas, viviendas y centros de acumulación masiva. Esta gasera pueden presentar reacción en cadena (efecto dominó) por la cercanía que existe con Páez Gas (Figura 59). En la Tabla 140 se resumen las afectaciones que pudiera causar.

Fotografía 39. Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003).

Fotografía 40. Tanque almacenamiento (GAS4003).

Tabla 140. Análisis de posible afectación por explosión de Gas Ideal (GAS4003).

ESTACIÓN DE SERVICIO GAS IDEAL. S. A. DE C. V. (GAS4003) 56,800 L DE GAS LP								
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (m)	POSIBLE AFECTACIÓN				GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDAS	TIPO VIVIENDA	HABITANTES	AFECTACIÓN			
Bola de Fuego	107	16	III y IV	58	Viviendas	Media y Baja	4,950,000.00	Valle de León Fraccionamiento Río Bravo
Alto	270	156		555	Viviendas, Escuela: ESC4035, Iglesias IGL4025, IGL4026, Centro comercial CTC4003, CTC4004, gasolineras: GSO4006, GSO4007, gasera: GAS4002		38,040,000.00	
Medio	397	344		1,296	Viviendas, Iglesias IGL6010, IGL4024, IGL4027, DIF4000, Gasolinera GSO4005		62,370,000.00	
Bajo	206	888		3,365	Viviendas, Iglesias: IGL5030, IGL5034, IGL4029, IGL4023, IGL4022, IGL6011, Escuelas ESC6009, ESC5028, Panteón CEM5001, Centro Deportivo CDE4003		108,600,000.00	

De la gasera GAS4003, dentro de la bola de fuego resultarían afectadas viviendas de tipos III y IV siendo su vulnerabilidad media y en menor proporción baja. En el peligro alto, los daños serían a la escuela Primaria Club 20-30 (ESC4035). Las Iglesias Evangélica Cristiana Espiritual (IGL4025), y Evangélica Gethsemani (IGL4026), Soriana (CTC4004) y Súper La Victoria (CTC4003). Las gasolineras Estaciones Gary (GSO4006) y Servicio Salinas (GSO4007). Así como la Gasera Páez (GAS4002) que provocaría la mencionada reacción en cadena. Para peligro medio, las iglesias Bautista (IGL4024), Nuestra Señora de Guadalupe (IGL4023) y un templo sin nombre (IGL6010). DIF Río Bravo (DIF4000), Gasolinera Servicio Rendón S. A. de C. V. (GSO4005). Las viviendas son de tipos III y IV predominando las viviendas tipo III, por lo cual la vulnerabilidad es media y en menor proporción baja.

Las escuelas ABC (ESC5028), secundaria Lázaro Cárdenas (ESC6009); la Iglesia de Cristo (IGL5030), Las Cruces (IGL5034), Centro Cristiano La Hermosa (IGL4029), Nuestra Señora de Guadalupe (IGL4023), Iglesia de Cristo (IGL4022), Genezaret (IGL6011), Panteón Municipal (CEM5001) que puede en cierto momento reunir hasta 15,000 personas, Parque de Béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo (CDE4003). En cuanto a los tipos de viviendas que existen se clasifican en tipos III y IV, siendo la vulnerabilidad media y baja correspondientemente.

La Gasera **Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)**, tiene un tanque de almacenamiento con capacidad de 22,420 L (Fotografía 41 y 42), el cual en caso de siniestro afectaría en principal estancia a la gasera ubicada al oeste de la misma, la estación de servicio Gas Ideal S. A. de C. V. generando una reacción en cadena con la suma de afectación de las dos gaseras (Tabla 141 y Figura 59).

Fotografía 41. Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002).

Fotografía 42. Tanque almacenamiento (GAS4002).

Tabla 141. Análisis de posible afectación por explosión de Gas Páez (GAS4002).

GASERA PAEZ GAS. S. A. DE C. V. (GAS4002) 56,800 L DE GAS LP								
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (m)	POSIBLE AFECTACIÓN				GRADO DE VULNERABILIDAD	VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDAS	TIPO VIVIENDA	HABITANTES	AFECTACIÓN			
Bola de Fuego	78	9	Tipo III	33	Viviendas, Centro comercial CTC4003	Media	2,700,000.00	Valle de León, Fraccionamiento Río Bravo,
Alto	184	62	Tipo III	229	Viviendas, gasolinera GSO4007	Media	14,880,000.00	
Medio	271	108	Tipos III y IV	383	Viviendas, gasera GAS4003, escuela ESC4035, Iglesias: IGL4027, IGL4029	Media y Baja	19,530,000.00	
Bajo	398	297	Tipos III y IV	1,097	Viviendas, iglesias: IGL5034, IGL5053, IGL4026, Panteón: CEM5001, DIF4000	Media y Baja	36,420,000.00	

El área de afectación correspondiente a la zonificación de peligro por bola de fuego afecta el Súper La Victoria (CTC4003) con capacidad de 300 personas en determinado momento, en éste las viviendas son del tipo III a las que se les asignó una vulnerabilidad media.

La Gasolinera y Servicio Salinas (GSO4007), queda comprendida dentro del radio de influencia de radiación térmica en zona de peligro alto. Las viviendas son de tipo III con una vulnerabilidad media.

Para el peligro medio, la afectación es a la gasera Gas Ideal (GAS4003), la escuela Club 20-30 (ESC4035) con una población de 473 personas. Los centros religiosos, Iglesia Bautista (IGL4027) y Centro Cristiano La Hermosa (IGL4029). Las viviendas son de tipo III y IV con vulnerabilidad media y baja.

Dentro del peligro bajo podría darse la afectación a los siguientes establecimientos: Templo Las Tres Cruces (IGL5034) con 250 personas, Visión Cristiana con 40 personas (IGL5053), Iglesia Evangélica Gethsemani (IGL4026) con aproximadamente 120 personas, Panteón Municipal (CEM5001) con 15,000 personas reunidas en fechas especiales, oficinas de Desarrollo Integral de la Familia DIF Río Bravo (DIF4000) donde se llegan a reunir hasta 20 personas,

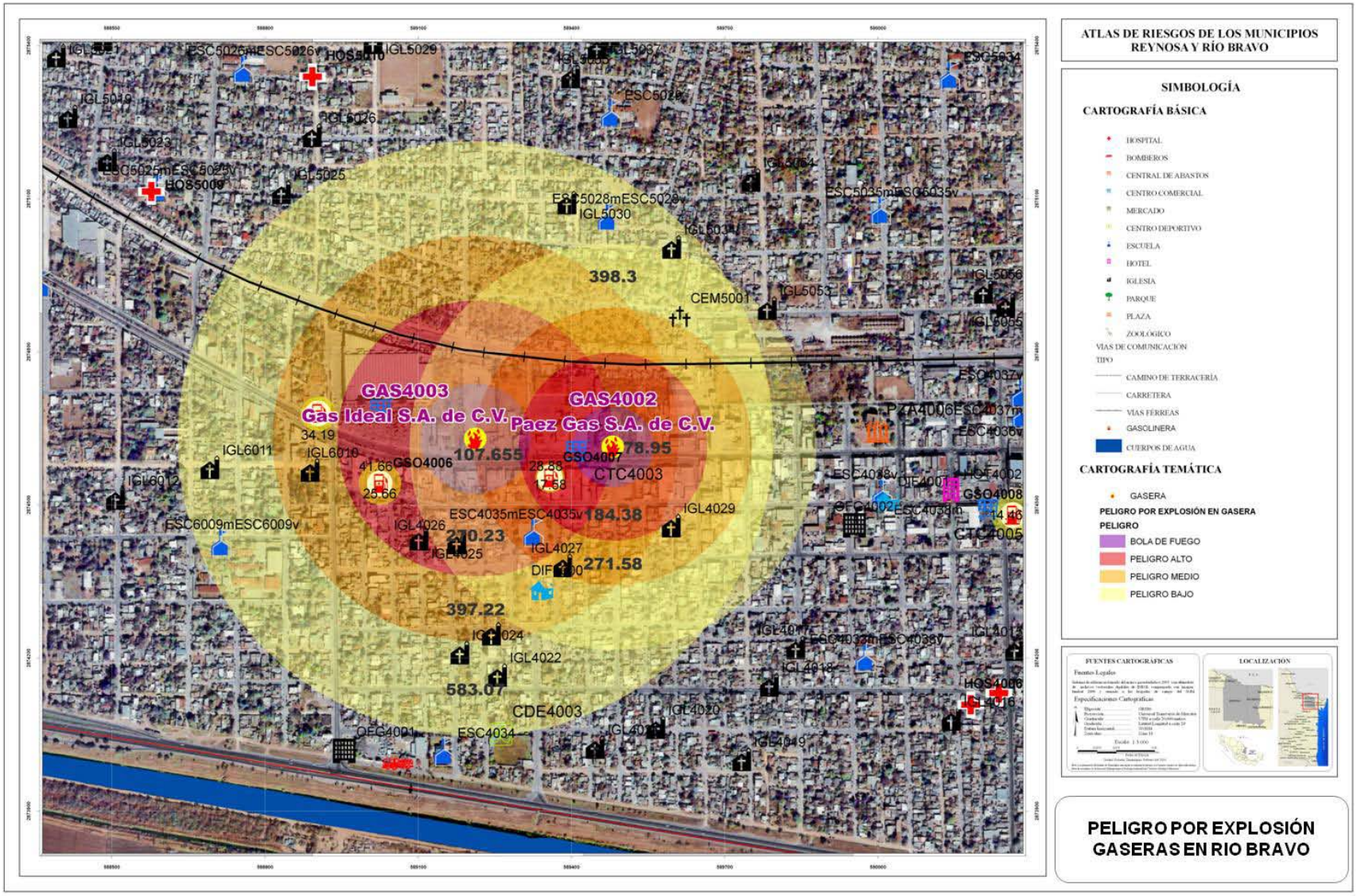


Figura 59. Escenario de explosión con reacción en cadena de gaseras, Municipio de Río Bravo.

VIII.4.b. Gasolineras

Para la realización de la simulación y la determinación de los radios de peligros por explosión de gasolineras, se involucraron factores diversos, tales como, las dimensiones de la trinchera de seguridad de tanques de almacenamiento, número y capacidad máxima de los mismos, tipo de combustible, temperatura, entre otros. Los radios de afectación se establecieron bajo la metodología descrita en el apartado correspondiente.

Los diversos tipos de combustibles tienen capacidad de incendiarse de formas diferentes, por lo mismo, es menor en dimensiones la explosión de una gasolinera a la de una gasera en cuanto a área de afectación. Para el caso de gasolineras, al no presentarse la bola de fuego, se generaron únicamente tres radios de peligro por afectación en función de la radiación térmica:

- **Radio de Peligro Alto** con radiación térmica de 31.5 kW/m^2, suficiente para causar daños a equipos de proceso y colapso de estructuras. Deceso de seres vivos que estén dentro de este radio de afectación.
- **Radio de Peligro Medio** con radiación térmica de 12.60 kW/m^2, la madera puede alcanzar el punto de ignición, el acero delgado puede perder su integridad mecánica, y los seres vivos que estén dentro de este pueden morir.
- **Radio de Peligro Bajo** con radiación de 5.05 kW/m^2, en el que los seres vivos pueden presentar quemaduras de diversos grados, por una exposición de 20 segundos.

Se identificaron un total de 88 gasolineras distribuidas 75 en Reynosa y 13 en Río Bravo, así mismo se aplicó la simulación de explosión y análisis de la afectación ocasionada por la radiación térmica de estas gasolineras, en caso de explosión (Tabla 142). En este apartado se describen aquellas gasolineras que se consideran de mayor peligro por la intensidad de afectación.

Tabla 142. Total de gasolineras verificadas

MUNICIPIO	GASOLINERAS
Reynosa	75
Río Bravo	13
Total	88

De dichas gasolineras y habiendo realizado la simulación de explosión para cada tipo de combustible de cada estación de servicio, se representa el radio de mayor área que por lo regular es el correspondiente a gasolina tipo Magna, por ser el de mayor demanda (a excepción de Diesel en carreteras que permiten el acceso a vehículos de autotransporte de carga). De manera similar a las gaseras, existen zonas de las ciudades analizadas para este subcapítulo no cuentan con información de las AGEB's, por lo que sólo se contabilizan los niveles que resultan con afectación.

Sólo se ejemplifica una gasolinera para cada Municipio en el subcapítulo de peligro, las mismas se abordarán en el apartado de Riesgo, las estaciones de servicio analizadas, en algunos casos se encuentran en zonas donde el desarrollo habitacional no ha iniciado, por lo mismo, sólo se incluyen algunos ejemplos para ilustrar la manera de visualizar las simulaciones en el SIG del Atlas.

Cabe mencionar que la simulación que se tomó en cuenta para determinar de manera gráfica la posible área de afectación por explosión de una gasolinera, se realizó en función de la cantidad de combustible siendo el de mayor capacidad o el combustible que tuviera disponible cada gasolinera. A pesar de haber realizado la simulación para cada tipo de combustible que existiera en la estación de servicio, para la representación gráfica y el análisis sólo se tomo en cuenta el que diera el radio de afectación mayor.

Reynosa

En Reynosa se verificaron 75 gasolineras cuyas características se resumen en la Tabla 143 y Fotografía 43, su distribución se muestra en la Figura 60.

Tabla 143. Distribución de gasolineras en la ciudad de Reynosa

PUNTO	ESTACION	NOMBRE DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO	COLONIA	TIPO Y CAPACIDAD		
				MAGNA	PREMIUM	DIESEL
GSO3010	7639	Francisco Dávila Corona - Palo Blanco	Ejido Palo Blanco	40,000	80,000	100,000
GSO3011	8977	Petro Max S. A. de C. V.	Ejido El Guerreño	60,000	80,000	-
GSO3012	4337	Gasolinera Central de Abastos S. A. de C. V.	Jacinto López	80,000	80,000	80,000
GSO3013	8153	Grupo Gasolinero de Reynosa S. A. de C. V.	Renacimiento	60,000	80,000	-
GSO3014	4579	Petro G. S. A. de C. V.	Las Cumbres	50,000	50,000	80,000
GSO3015	8181	Petro Max S. A. de C. V.	Las Cumbres	80,000	100,000	-
GSO3016	8450	Grupo Gasolinero Caravi S.A de C.V	Campestre la Capilla	60,000	100,000	100,000
GSO3017	8662	Grupo Gasolinero de Reynosa S. A. de C. V.	La Cima	60,000	100,000	100,000
GSO3018	-	Gasolinera en Construcción	San Valentín	60,000	60,000	80,000
GSO3019	9115	Petro Max S. A. de C. V.	Monterrey-Reynosa	60,000	80,000	-
GSO3020	7645	Autoservicios Real S.A de C.V	Renacimiento	31,999	99,272	-
GSO3021	5978	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Renacimiento	60,000	100,000	-
GSO3022	6178		Jacinto López	100,000	200,000	-
GSO3023	3860	Petro G. S. A. de C. V.	López Portillo	-	80,000	40,000
GSO3024	8161	Petro Max S. A. de C. V.	Américo Villareal	60,000	60,000	-
GSO3025	5950	Gensa Autoservicio Express S.A de C.V	Ampliación El Maestro	-	30,000	50,000
GSO3026	4560	Empresas Luebbert S. A. de C. V.	Reynosa-Río Bravo	80,000	80,000	10,000
GSO3027	8208	Petro Max S. A. de C. V.	Ejido El Guerreño	80,000	90,000	-
GSO5039	5187	Combustibles Juárez	Benito Juárez	60,000	80,000	-
GSO5040	8210	Estación de Servicio Anahuac	Benito Juárez	80,000	100,000	-
GSO5052	9451	Petromax S. A. de C. V.	Luis Donaldo Colosio	50,000	60,000	-
GSO5053	8861	Servicio Iducel de Reynosa	La Presa	40,000	80,000	80,000
GSO5054	8182	Petro Max S. A. de C. V.	Santa Fe	60,000	80,000	-
GSO5055	6760	Combustibles y lubricantes Mago S. A. de C. V.	Doctores	40,000	60,000	-
GSO5056	8626	Arlunia Express	Ampliación Longoria	40,000	60,000	-
GSO5057	7685	Petro Max S. A. de C. V.	Prolongación Longoria	60,000	80,000	-
GSO5058	5604	Enerlíquidos M.L. S. A. de C. V.		60,000	60,000	-
GSO5059	9292	Orsan del Norte S. A. de C. V.	Longoria	40,000	60,000	-
GSO5060	2108	San Jorge	Los Fresnos	20,000	20,000	-
GSO5061	2102	Petro G. S. A. de C. V.	Rodríguez	40,000	60,000	-
GSO5062	5410	Combustibles y Derivados S. A. de C. V.	Longoria	40,000	60,000	-
GSO5063	9513	San Luis		40,000	60,000	-
GSO5064	2478	Autocombustibles Las Ventas S. A. de C. V.	Bellavista	-	45,420	-
GSO5065	4490	Gasolinera Américo Villarreal y Boulevard Morelos	El Anhelo	60,000	60,000	-
GSO5066	4562	Combustibles del Noreste	El Anhelo Ampliación	-	80,000	-
GSO5067	4672	Petro G. S. A. de C. V.	Anzaldúa	60,000	100,000	-
GSO5068	6356	Servicio Javier Cantú Barragán	Altavista	40,000	60,000	100,000
GSO5069	6474	Gasolinera Reynosa	Leal Puente	40,000	40,000	-
GSO6021	3320	Servicio y Mantenimiento del Norte de Reynosa	Bienestar	-	70,000	50,000
GSO6022	6290	Petro Max S. A. de C. V.	Almaguer	60,000	80,000	-
GSO6023	5313	Gasolinera Reynosa	Reynosa	60,000	60,000	-
GSO6024	8605	Petro Max S. A. de C. V.	Loma Blanca	60,000	80,000	-
GSO6025	5201		Del Prado	60,000	80,000	-
GSO6026	2110	Servicio Ramírez S. A. de C. V.	Centro	-	45,000	-
GSO6027	8207	Corporativo de Multiservicios Nacionales S. A. de C. V.		60,000	60,000	-
GSO6055	3438	ISV30		-	60,000	-
GSO6056	7428	Petro Max S. A. de C. V.	Real de Jarachinas	60,000	80,000	-
GSO6057	9759	Petro 7	Jarachina Norte	60,000	80,000	-
GSO6058	8686	Gocygon	Valle del Vergel	40,000	60,000	-
GSO6059	6274	Hidrosina Plus S. A. de C. V.	Las Fuentes	30,000	40,000	-
GSO6060	2781	Proveedora Nacional S.A.		40,000	40,000	-
GSO6061	2106	San Francisco	Loma Linda	80,000	80,000	-
GSO6062	4398	María del Rocío Cepeda Magallón	Las Cumbres	-	60,000	-
GSO6063	4212	Gasolinera Las Torres	3 de Diciembre	-	60,000	-

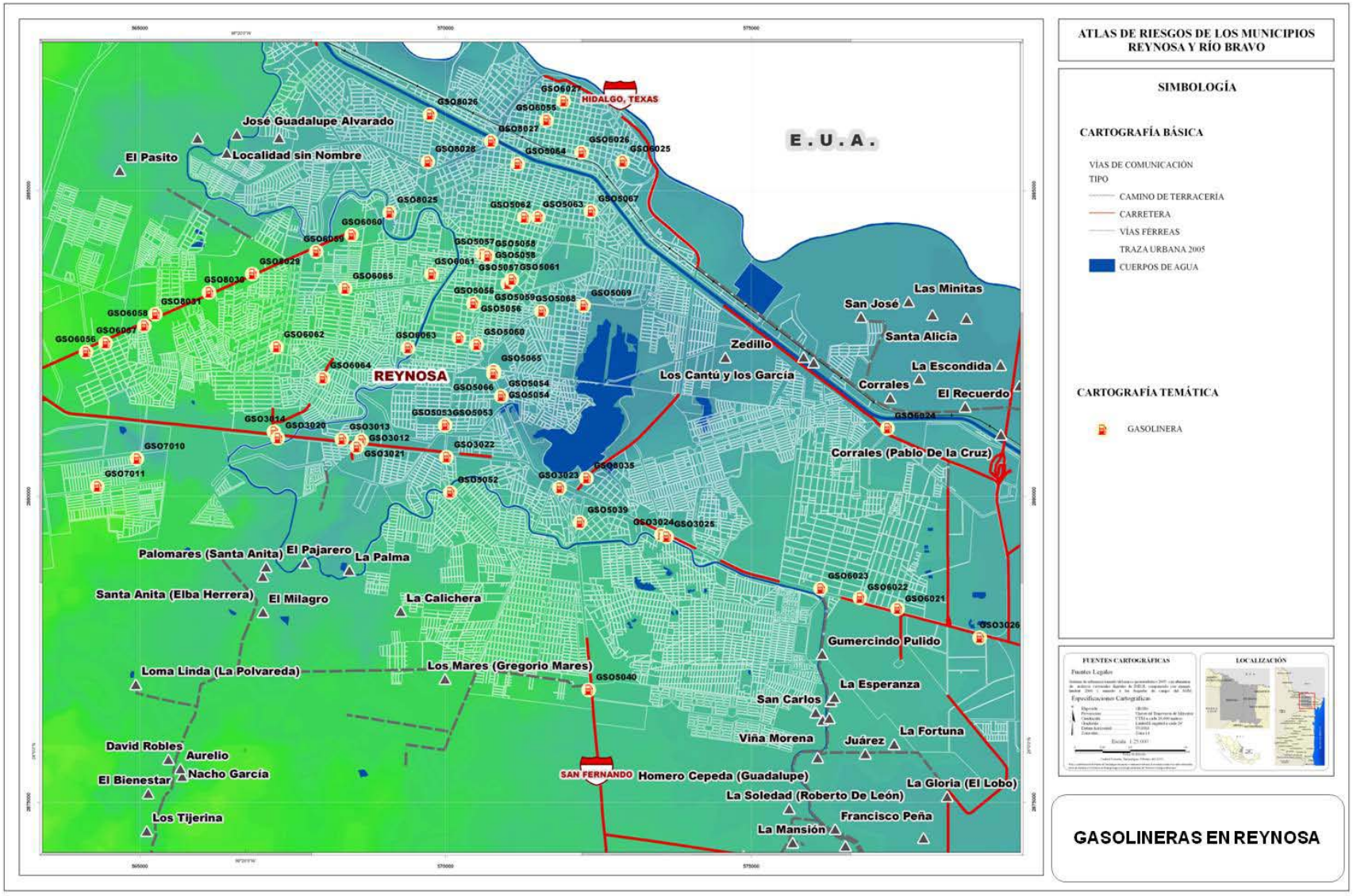


Figura 60. Distribución de estación de gasolineras en la ciudad de Reynosa.

Gasolinera Loida Ramírez
Estación Servicio 2110(GSO6026)

Servicio y Mantenimiento del Norte
Estación Servicio 3320 (GSO6021)

Seleccionados S. A. de C. V.
Estación Servicio 6290 (GSO6022)

Proveedora Nacional S.A.
Estación Servicio 2781 (GSO6060)

Gasolinera Reynosa
Estación Servicio 5313 (GSO6023)

Petro Max S. A. de C. V.
Estación Servicio 8605 (GSO6024)

Seleccionados S. A. de C. V.
Estación Servicio 5201 (GSO6025)

Petro Max S.A. de C. V.
Estación Servicio 9759 (GSO6057)

Hidrosina Plus
Estación Servicio 6274 (GSO6059)

Seleccionados S.A. de C. V.
Estación Servicio 6274 (GSO6059)

Gocygon S. A. de C. V.
Estación Servicio 8686 (GSO6058)

Corporativo de Multiservicios
Estación Servicio 8207 (GSO6027)

Fotografía 43. Estaciones de gasolineras en la ciudad de Reynosa.

Productos Seleccionados
Estación Servicio 8751 (GSO6065)

Gasolinera Las Torres
Estación Servicio 4212 (GSO6063)

Productos Seleccionados
Estación Servicio 7377 (GSO6064)

María del Rosario Cepeda
Estación Servicio 4398 (GSO6062)

Petro G.
Estación Servicio 2106 (GSO6061)

Auto Servicio Loma Dorada
Estación Servicio 6304 (GSO7011)

Productos Seleccionados
Estación Servicio 5754 (GSO7010)

Gasolinera Hidalgo
Estación Servicio 4720 (GSO8025)

Martín Alfonso Ramírez
Estación Servicio 3219 (GSO8026)

Juan Carlos Peña Guzmán
Estación Servicio 4864 (GSO8027)

Lubricantes Martínez
Estación Servicio 4024 (GSO8028)

Orsan del Norte
Estación Servicio 9251 (GSO8029)

Fotografía 44. Estaciones de gasolineras en la ciudad de Reynosa.

La gasolinera Corporativo de Multiservicios Nacionales S. A. de C. V. con estación de servicio 8207 (GSO6027), está ubicada en la calle Aldama esquina Escobedo en el centro de la ciudad, cuenta con dos tanques de almacenamiento de 60,000 L cada uno de productos de Magna y Premium (Fotografía 45 y 46). La gasolinera se encuentra en el centro de la ciudad donde la densidad de población es alta, además se sitúa cerca de la zona comercial y puede afectar con más severidad los centros de acumulación. El resumen del análisis de afectación se muestra en la Tabla 144.

Fotografía 45. Gasolinera Corporativo Multiservicios Nacionales No. 8207 (GSO6027).

Fotografía 46. Área de carga de combustible (GSO6027).

Tabla 144. Análisis de posible afectación por explosión de Corporativo Multiservicios (GSO6027).

CORPORATIVO DE MULTISERVICIOS NACIONALES S. A. DE C. V. GSO6027 EST-8207							
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (m)	POSIBLE AFECTACIÓN				VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDAS	TIPO VIVIENDA	HABITANTES	AFECTACIÓN		
Alto	14	1	II	3	Viviendas	150,500.00	Centro
Medio	25	4	II y III	7		526,050.00	
Bajo	41	10		27	Viviendas, Escuela ESC6118	781,400.00	

En el área marcada como peligro alto, la afectación es a viviendas del tipo II, que representan una vulnerabilidad alta, pues la resistencia de éstas a la radiación térmica es baja.

Para el nivel de peligro medio, se tiene una vulnerabilidad alta y media, pues los tipos de vivienda son tipo III y II predominando el tipo II.

Dentro de la zona de influencia de la radiación térmica del peligro bajo, se encuentra la Escuela Preescolar Enrique de Osso, A.C. (ESC6118), con una población de 55 alumnos, maestros y administrativos, además las viviendas son del tipo II y III siendo correspondiente una vulnerabilidad alta y media respectivamente.

La Figura 61 muestra los niveles de peligro que se presentarían en caso de que la gasolinera **Corporativo de Multiservicios Nacionales S. A. de C. V. (GSO6027)** explotara, así como la afectación que ésta ocasionaría.

Figura 61. Escenario de explosión de gasolinera Corporativo Multiservicios en Reynosa.

Río Bravo

La ciudad de Río Bravo cuenta con 13 estaciones de gasolineras distribuidas sobre la avenida principal Francisco I. Madero, la mayor concentración de estaciones se encuentran en el sector entre la avenida H. Colegio Militar a la altura del centro comercial Soriana y la avenida I. López Rayón a la altura del hotel Los Viñedos (Figura 62), en menos 3.5 km se encuentran la mitad de las gasolineras en el centro de la ciudad. Los productos que ofrecen son Magna, Premium y Diesel. Las estaciones que tienen mayor capacidad de almacenamiento varía el mínimo en 40,000 y el máximo en 100,000 L (Tabla 145).

Tabla 145. Distribución de gasolineras en la ciudad de Río Bravo.

)PUNTO	ESTACION	NOMBRE DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO	COLONIA	TIPO Y CAPACIDAD (L)		
				MAGNA	PREMIUM	DIESEL
GSO4000	9584	Autocombustible 6 de Enero S. A. de C. V.	Centro	50,000.00	80,000.00	80,000.00
GSO4001	5542	Combustible y Lubricantes Sauteña S. A. de C. V.	Fraccionamiento del Río	60,000.00	60,000.00	60,000.00
GSO4002	5275	Estaciones Gary S. A. de C. V.	La Paz	No tiene	65,000.00	65,000.00
GSO4003	5280	Servicio Mesa	La Paz	52,000.00	81,216.00	81,215.00
GSO4004	2112	Energéticos del Valle S. A. de C. V.	Fraccionamiento Río Bravo	50,000.00	60,000.00	50,000.00
GSO4005	8668	Servicio Rendón S. A. de C. V.	Primero de Mayo	50,000.00	50,000.00	60,000.00
GSO4006	2111	Estaciones Gary S. A. de C. V.	Centro	No tiene	60,000.00	60,000.00
GSO4007	2113	Gasolinera y Servicio Salinas	Fraccionamiento Río Bravo	40,000.00	40,000.00	40,000.00
GSO4008	5210	Auto Servicio Ra-Lo S. A. de C. V.	Centro	No tiene	60,000.00	No tiene
GSO4009	8821	Combustible Flohin S. A. de C. V.	Graciano Sánchez	60,000.00	60,000.00	No tiene
GSO6000	2114	Servicio Guajardo S. A. de C.V.	Fraccionamiento Río Bravo	No tiene	60,000.00	No tiene
GSO6001	9580	Combustibles y Lubricantes Mesa S. A. de C. V.	Centro	40,000.00	60,000.00	No tiene
GSO6002	9558	Estación de Servicios Marriver	Centro	60,000.00	80,000.00	100,000.00

En la ciudad de Río Bravo la gasolinera que puede presentar mayor afectación es **Auto Servicio Ra-Lo S. A. de C. V.** con número de servicio 5210 (**GSO4008**), está ubicada en la avenida Constitución esquina Mariano Matamoros en la colonia centro, cuenta con un tanque de almacenamiento de 60,000 L (Fotografía 47 y 48) de producto Premium. La gasolinera se encuentra en el centro de la ciudad donde la densidad de población es alta y existen mayor número de sitios públicos donde hay concentración masiva de personas. El resumen del análisis de afectación se muestra en la Tabla 146.

Fotografía 47. Gasolinera Autoservicio Ra-Lo No. 5210 (GSO4008).

Fotografía 48. Gasolinera cerca de Supermercado La Victoria y hotel Papagayo.

La siguiente Tabla se describe la posible afectación que tendría esta gasolinera en caso de explosión del tanque de almacenamiento (Tabla 146) Por las dimensiones del área de afectación, la radiación térmica sólo afecta un centro comercial y las viviendas comprendidas dentro de dichos radios.

Tabla 146. Análisis de posible afectación por explosión de Autoservicio Ra-Lo, en Río Bravo.

GASOLINERA AUTO SERVICIO RA-LO S. A. DE C. V. (GSO4008)							
NIVEL DE PELIGRO	RADIO DE AFECTACIÓN (m)	POSIBLE AFECTACIÓN				VALOR DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)	COLONIAS EXPUESTAS
		NÚMERO VIVIENDAS	TIPO VIVIENDA	HABITANTES	AFECTACIÓN		
Alto	14	1	Tipo III	2	Viviendas	300,000.00	Fraccionamiento Río Bravo
Medio	25	1		3		210,000.00	
Bajo	41	3		10	Viviendas, Centro Comercial CTC4005	360,000.00	

Para los tres niveles de peligro: alto, medio y bajo se tienen los mismos tipos de vivienda que es tipo III lo cual quiere decir que la vulnerabilidad de la misma es media.

En el área zonificada con el nivel de peligro bajo, se vería afectado en caso de que la gasolinera explotara el centro comercial Los Mercados La Victoria (CTC4005), donde se pueden reunir hasta 1,000 personas dependiendo del día de la semana, la localización del mencionado centro comercial no queda comprendido dentro de los radios de influencia, sólo alcanza una porción del estacionamiento.

La Figura 63 representa el escenario de explosión de la gasolinera Auto Servicio Ra-Lo, S. A. de C. V.

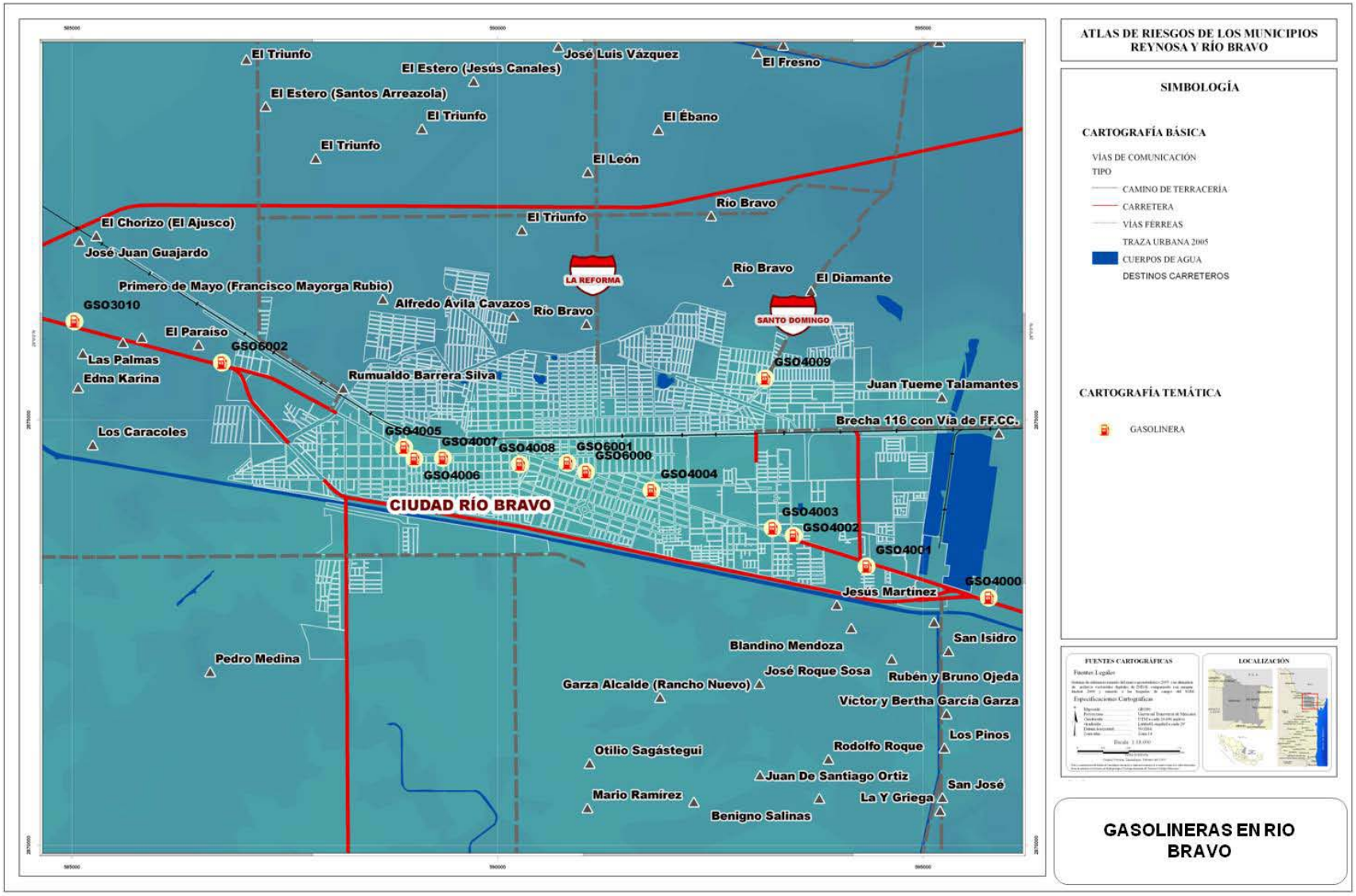


Figura 62. Distribución de gasolineras en la ciudad de Río Bravo.

Combustibles Sauteña
Estación de servicio 5542 (GSO4001)

Autoservicio Ra-Lo
Estación de servicio 5210 (GSO4008)

Combustibles Flohin
Estación de servicio 8821 (GSO4009)

Energéticos del Valle
Estación de servicio 2112 (GSO4004)

Servicio Rendón
Estación de servicio 8668 (GSO4005)

Estaciones Gary
Estación de servicio 2111 GSO4006

Gasolinera Salinas
Estación de servicio 2113 (GSO4007)

Combustibles y Lubricantes Mesa
Estación de servicio 9580 (GSO6001)

Autocombustibles 6 de Enero
Estación de servicio 9584 (GSO4000)

Servicio Mesa
Estación de servicio 5280 (GSO4003)

Estaciones Gary
Estación de servicio 5275 (GSO4002)

Servicios Marriver
Estación de servicio 9558 (GSO6002)

Fotografía 49. Estaciones de gasolineras en la ciudad de Río Bravo.

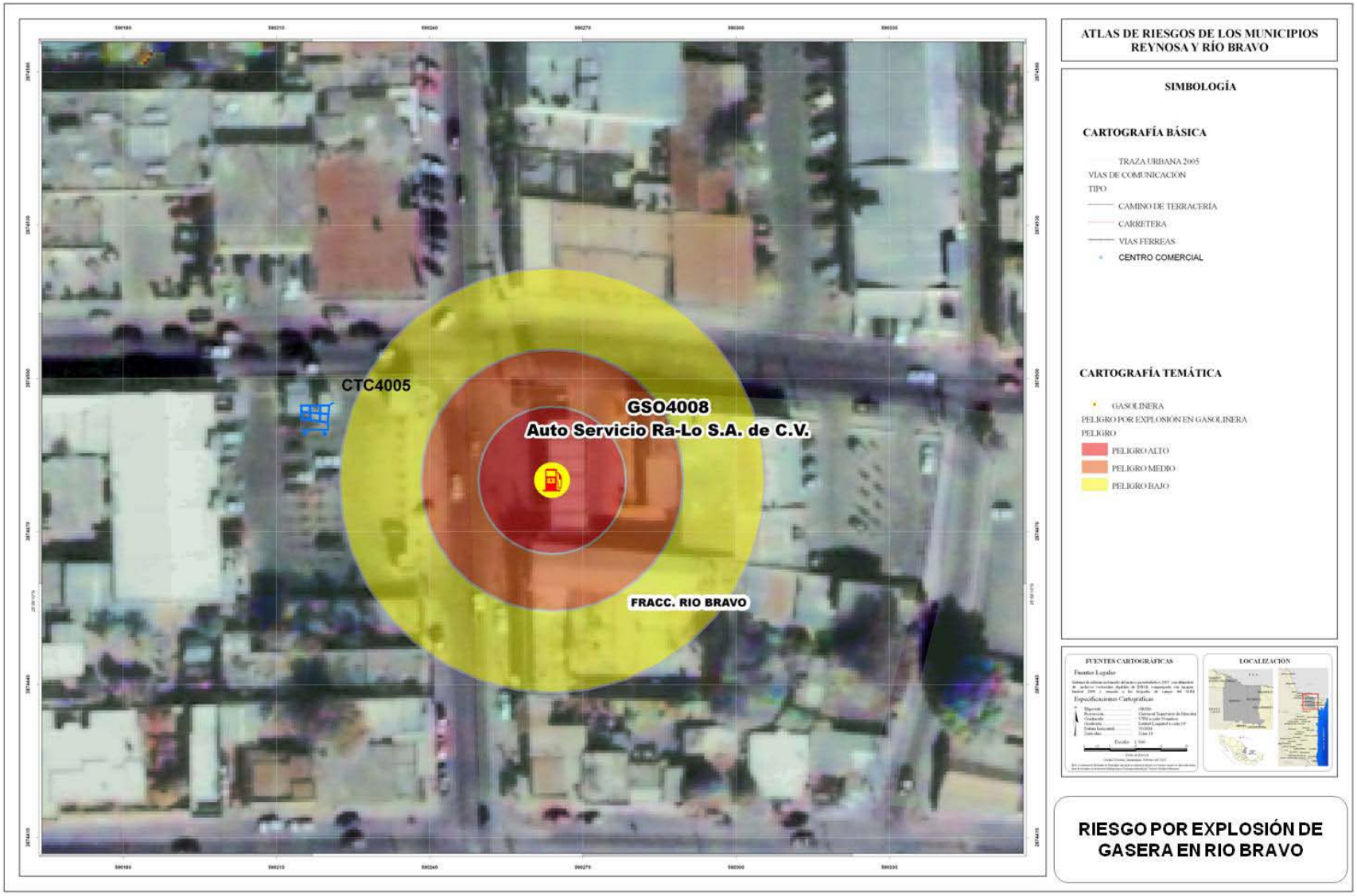


Figura 63. Escenario de explosión de la gasolinera Auto Servicio Ra-Lo en ciudad Río Bravo.

VIII.4.c. Ductos

Tamaulipas ocupa el sexto lugar con mayor número de ductos en la República Mexicana. La presencia de esta red de transporte data después de la construcción de la refinería de Francisco I. Madero y del descubrimiento de campos petroleros en el Golfo de México y de yacimientos de gas en la Cuenca de Burgos, a partir de entonces la industria petrolera opera sin interrupción con una continúa actividad que ha facilitado la expansión de su infraestructura, creando centros de procesadores de gas, complejos petroquímicos y estaciones de almacenamiento. Actualmente cada subsidiaria de PEMEX maneja independientemente sus ductos del resto de la red. El transporte que hace PEMEX de sus productos por medio de la red de ductos es más barato y eficiente que el realizado por cualquier otro medio de transporte. Sin embargo es importante que esta red de ductos esté en constante y adecuado mantenimiento, además que se establezcan los procedimientos de control electrónico de los flujos que transitan por su red de gasoductos.

La necesidad de transportar los productos, da origen a la creación de terminales de reparto y al sistema de transporte por medio de ductos, esta red nace en los pozos de producción donde el hidrocarburo es transportado hacia los centros de refinación para su proceso de separación, transformación y purificación. Una vez procesados, los productos son enviados a través de ductos de acero, mismos que pueden ir sobre la superficie o bajo la tierra atravesando la más variada topografía, la capacidad de transporte depende del diámetro de las tuberías, en muchos casos varían de 3” a 48” de diámetro y los productos transportados son: petróleo crudo, gas natural, gasolinas, diesel entre otros (Anuario Estadístico de PEMEX). La red de ductos cumple con funciones específicas para transportar los productos, pueden variar de poliductos, oleoductos a gasoductos, la mayoría de las veces estas tuberías comparten en gran medida los corredores de derechos de vía

Esta red de ductos consta de 565.47 kilómetros de longitud que se distribuyen a través los dos Municipios de Reynosa con 469.06 km y Río Bravo con 96.41 Km, en su travesía este sistema de ductos está expuesto a una serie de factores que incrementan la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Entre estos, los agentes como el cambio climático, lluvia y salinidad aceleran el deterioro de las tuberías por corrosión, golpes mecánicos, la toma clandestina y la invasión del derecho de vía, son los más recurrentes aumentándo el nivel de peligro. De acuerdo a los datos de accidentes emitidos por PEMEX-Refinación (2004), los casos con mayor número de registro de accidentes corresponde la toma clandestina, corrosión y golpe mecánico. En ocasiones los accidentes de obras civiles se deben a que no se cuenta con un registro oficial de la ubicación exacta de pozos, ductos y tuberías.

A pesar de los claros señalamientos (postes amarillos), donde PEMEX advierte que no se debe construir, excavar, ni golpear en las áreas delimitadas como derecho de vía, existen alrededor de 59,825 personas conviviendo con el peligro, por edificar sus viviendas cerca de la red de ductos, siendo que el derecho de vía marca una distancia promedio de 25 a 30 metros (Fotografía 50). Los señalamientos generalmente son ignorados al otorgan permisos para construcción de viviendas e instalación de servicios públicos. El Municipio de Reynosa es uno de las ciudades que tiene mayor número de habitantes viviendo cerca de los ductos, más del 10 % de sus habitantes vive en áreas de peligro.

Fotografía 50. Ductos de Pemex

VIII.4.c.1. Metodología

Con el objetivo de llevar a cabo el Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo en la temática relacionada a peligro químico, el Servicio Geológico Mexicano (SGM), en coordinación con la Dirección General de Protección Civil del Estado (DGPCE), realiza la solicitud de información a PEMEX sobre el sistema de transporte de ductos. Tal solicitud se llevó a cabo de acuerdo a las bases establecidas en la Guía Básica para la elaboración de Atlas Municipal de Peligros y Riesgos; sin embargo no se obtuvo respuesta por parte de Petróleos Mexicanos. De acuerdo a información del INEGI (2005), se obtiene información digital de la trayectoria y distribución de los ductos, que cuenta con el número de líneas, clasificación de tuberías subterráneas y superficiales, pero carece de datos básicos para llevar a cabo un análisis de riesgo, por tal razón en el presente Atlas únicamente se aborda a nivel de peligro.

Para obtener el peligro, se realizó la zonificación con base en los parámetros establecidos en el apartado de Identificación de Peligros y Riesgos Químicos de la guía metodológica de CENAPRED (2006). Donde señala que para determinar la distancia de seguridad de un ducto se debe utilizar la Tabla 147, en la cual se indica la distancia de acuerdo al diámetro nominal de la tubería, la presión de operación y la sustancia transportada. Sin embargo, cuando se carece de información sobre el posible impacto de la ruptura de un ducto a otro(s) se debe considerar la distancia mayor determinada para los ductos que se alojan en el derecho de vía y la distancia se mide hacia ambos lados a lo largo del eje del ducto. Las consideraciones para determinar la zona de impacto potencial están destinadas a proporcionar un margen adicional de seguridad. Para realizar el análisis de peligro, se consideró el escenario máximo de peligrosidad establecido en la Tabla 147, considerando 200 m de zonificación para ambos lados en toda la trayectoria de los ductos, dado que se carece de información básica sobre tipo de combustible transportado y las características de temperatura, presión y diámetro de los ductos.

Tabla 147. Distancias de seguridad en ductos de transporte de hidrocarburos.

DIÁMETRO EN PULGADAS	TRAMPA DE DIABLO	GASODUCTOS		OLEODUCTO Y GASOLINODUCTO	GASODUCTO	
		100 > P ≥ 80 kg/zcm^2	80 > P≥ 50 kg/cm^2		50 ≥ P 15 kg/cm^2	P < 15 kg/cm^2
48	250	200	150	150	100	50
36	250	200	150	150	100	50
30	250	200	150	150	100	50
24	200	150	150	100	100	50
20	200	150	100	100	100	50
18	150	100	100	100	75	35
16	150	100	100	75	75	35
14	150	100	75	75	75	35
12	150	100	75	75	75	35
10	100	75	75	75	50	35

Fuente: **CENAPRED, 2006, la distancia de seguridad establecidas son en metros.**

Con la zonificación de peligro y los datos de las AGEB's, se llevó a cabo el análisis en las ciudades de Reynosa y Río Bravo, con el objetivo de obtener el número de colonias, viviendas y personas que se ubican dentro de la zona de influencia de peligro por ductos. Considerando que no se cuenta con toda la información de ductos, es importante aclarar que si se omiten sitios donde existen ductos, es por falta de información no conseguida durante la elaboración del presente Atlas.

VIII.4.c.2. Ductos de Gas

En los últimos años, Reynosa se ha constituido como uno de los centros fundamentales para el desarrollo del mercado de gas natural en México. Para fines de distribución de ese producto, la frontera norte de Tamaulipas se denomina Zona Geográfica del Norte de Tamaulipas, esta cubre centros de población de Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros. Las actividades de la industria petrolera son llevadas por Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios, en tanto que la distribución del gas natural puede ser llevada a cabo, previo permiso, por los sectores social y privado. Los ductos localizados

dentro de la zona geográfica del Norte de Tamaulipas, utilizados por PEMEX-Gas y Petroquímica Básica para la distribución de gas natural se describen en la Anexo 1A.

De acuerdo a la base de datos de INEGI (2005), en las ciudades de Reynosa y Río Bravo se distribuyen 575.49 kilómetros de ductos subterráneos y superficiales, compuestos por tuberías de uno, dos y tres conductos que tienen la función de transportar y distribuir el producto (Tabla 148 y Figura 64), estos surgen de los pozos de producción de gas y se adhieren a otros trazos para ser transportados hacia los centros procesadores de gas, complejos petroquímicos, estaciones de almacenamiento y reparto.

El sistema de ductos que se distribuye en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, proviene del centro y sur del Estado de Tamaulipas, se bifurca hacia los Municipios de Río Bravo, Valle Hermoso, Matamoros, Méndez, San Fernando y se prolonga hacia la frontera norte, hasta Nuevo Laredo. Así mismo se conecta con otros sistemas hacia instalaciones de las centrales de medición, complejos procesadores de gas, terminales de almacenamiento y reparto ubicados en Burgos y Reynosa Tamaulipas y Cadereyta, Nuevo León. La principal distribución de gasoductos se concentra en el Municipio de Reynosa, ya que cuenta con la planta procesadora de gas e industrias que utilizan el gas para otros fines. Para el presente trabajo no se contó con un registro de toda la infraestructura de PEMEX, como plantas procesadoras de gas, terminales con sectores de ductos, pozos de gas en exploración y explotación, entre otros que explotan, manejan, procesan, transportan y reparten los productos hidrocarburos, así mismo se desconoce la cantidad, presión y tipo de combustible que transporta el sistema de ductos.

Tabla 148. Líneas de ductos de Pemex en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIOS	LINEAS	LONGITUD (Km)
Reynosa y Río Bravo	1 conducto subterráneo	479.05
	1 conducto subterráneo (SGM)	10.02
	2 conductos superficiales	3.44
	2 conductos subterráneos	73.82
	3 conductos subterráneos	9.16
	Total	**575.49**

Así mismo, PEMEX Exploración y Producción y PEMEX Gas, para llevar a cabo la explotación y procesamiento de las reservas de campos de gas natural en la Cuenca de Burgos -que corresponde a una de las reservas más importantes del país- crea el Proyecto Integral Burgos para manejar un volumen mayor de gas en el área de Reynosa, este complejo está compuesto por seis plantas criogénicas con capacidad de 200 millones de pies cúbicos por día (mmpcd) cada una y dispone de una infraestructura para procesar 1,200 mmpcd de gas húmedo dulce proveniente de la Cuenca de Burgos. Además realiza la recuperación de líquidos del gas húmedo dulce y separa sus componentes, una vez procesado se entregan productos como el gas natural seco, gas licuado y gasolinas naturales. Los centros procesadores de gas, se conectan con líneas de ductos que tienen la función de transportar el gas procedente de los pozos de producción y distribuir el producto procesado hacia su destino que puede ser: industrias, hospitales, termoeléctricas, entre otros usuarios. Los ductos utilizados por PEMEX-Gas y Petroquímica Básica para el suministro de gas natural a los usuarios finales ubicados en la zona geográfica del norte de Tamaulipas tienen medidas entre 2”, 3”, 4” y 6”.

La red de ductos que se utilizó para la elaboración de la temática de peligro y riesgo, corresponden a aquella proporcionada por el INEGI (2005), ya que se desconoce con certeza cuál de estas líneas es controlada por Petróleos Mexicanos, organismos subsidiarios, sectores sociales o privados.

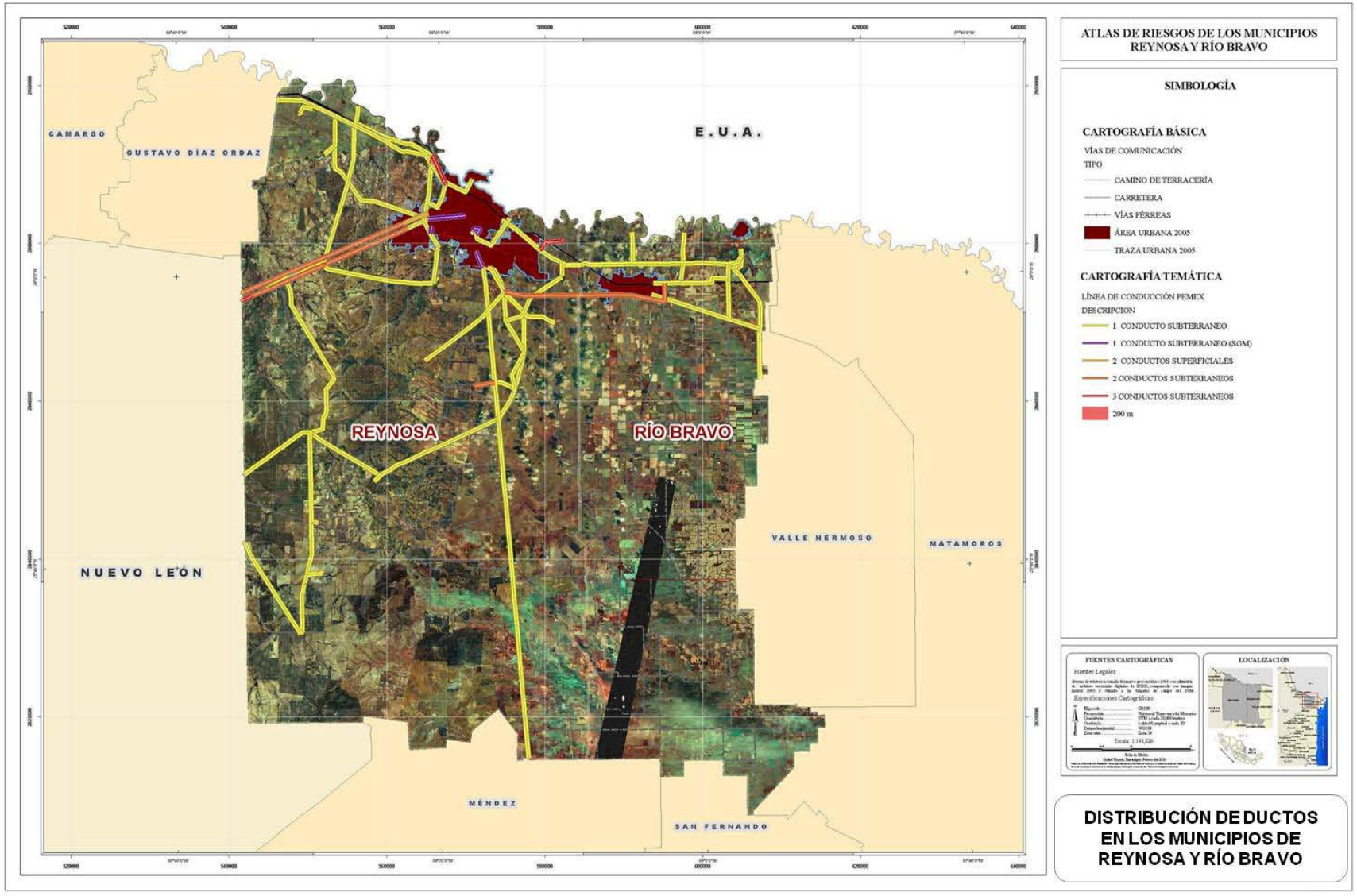


Figura 64. Distribución de ductos en los Municipios de Reynosa y Río Bravo.

La zonificación de peligro por explosión de ductos en las ciudades de Reynosa y Río Bravo, permitió establecer escenarios en la trayectoria de las líneas de conducción, identificando áreas de mayor riesgo y las zonas que son altamente potenciales de ocurrir un siniestro, para éstas se obtuvo el total de viviendas y de personas, así como los sitios de concentración masiva –escuelas, iglesias, centros comerciales, entre otros, que resultarían afectados. El análisis realizado en las dos ciudades, muestra un total de 111 colonias asentadas dentro del área de peligro con 15,203 viviendas que albergan a 59,825 habitantes. En Reynosa se identificaron 90 colonias con 56,458 habitantes en 14,397 viviendas. En la ciudad de Río Bravo se tienen 21 colonias con 809 viviendas con 3,384 habitantes (Tabla 149 y Figura 65).

Tabla 149. Habitantes en peligro por explosión de ductos en Reynosa y Río Bravo.

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	LONGITUD DUCTOS (Km)	CIUDAD	POBLACION TOTAL	COLONIAS PELIGRO	VIVIENDAS PELIGRO	PERSONAS PELIGRO	POBLACION PELIGRO
Reynosa	526,888	469.06	Reynosa	507,998	90	14,397	56,458	11.11%
Río Bravo	106,842	96.41	Río Bravo	83,736	21	809	3,384	4.04%
Total	633.73	565.47	Ciudades	591,734	111	15,203	59,825	10.11%

Se identificaron sitios públicos dentro de zona de peligro de ductos de gas, estos pueden llegar a ser vulnerables dependiendo de la distancia a la que esté expuesta y de las características físicas de cada lugar. Se lograron obtener 148 sitios de concentración masiva divididos en: escuelas, iglesias, hoteles, plazas o parques, centros deportivos, centros comerciales, oficinas de gobierno, entre otros (Tabla 150).

Tabla 150. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos en Reynosa y Río Bravo.

CLASIFICACION	SITIO	REYNOSA	RÍO BRAVO	TOTAL
Centros Escolares	Escuela	63	14	77
Centros Religiosos	Iglesia	38	4	42
Centros Recreativos de Entretenimiento	Auditorio	1	0	1
	Hotel	5	0	5
	Plaza - Parque	11	1	12
Centro Deportivo	Centro Deportivo	5	0	5
Centro Comercial	Centro Comercial	0	1	1
Dependencias Gubernamentales	Oficina de Gobierno	2	0	2
Otros	Cementerios	2	1	3
TOTAL		127	21	148

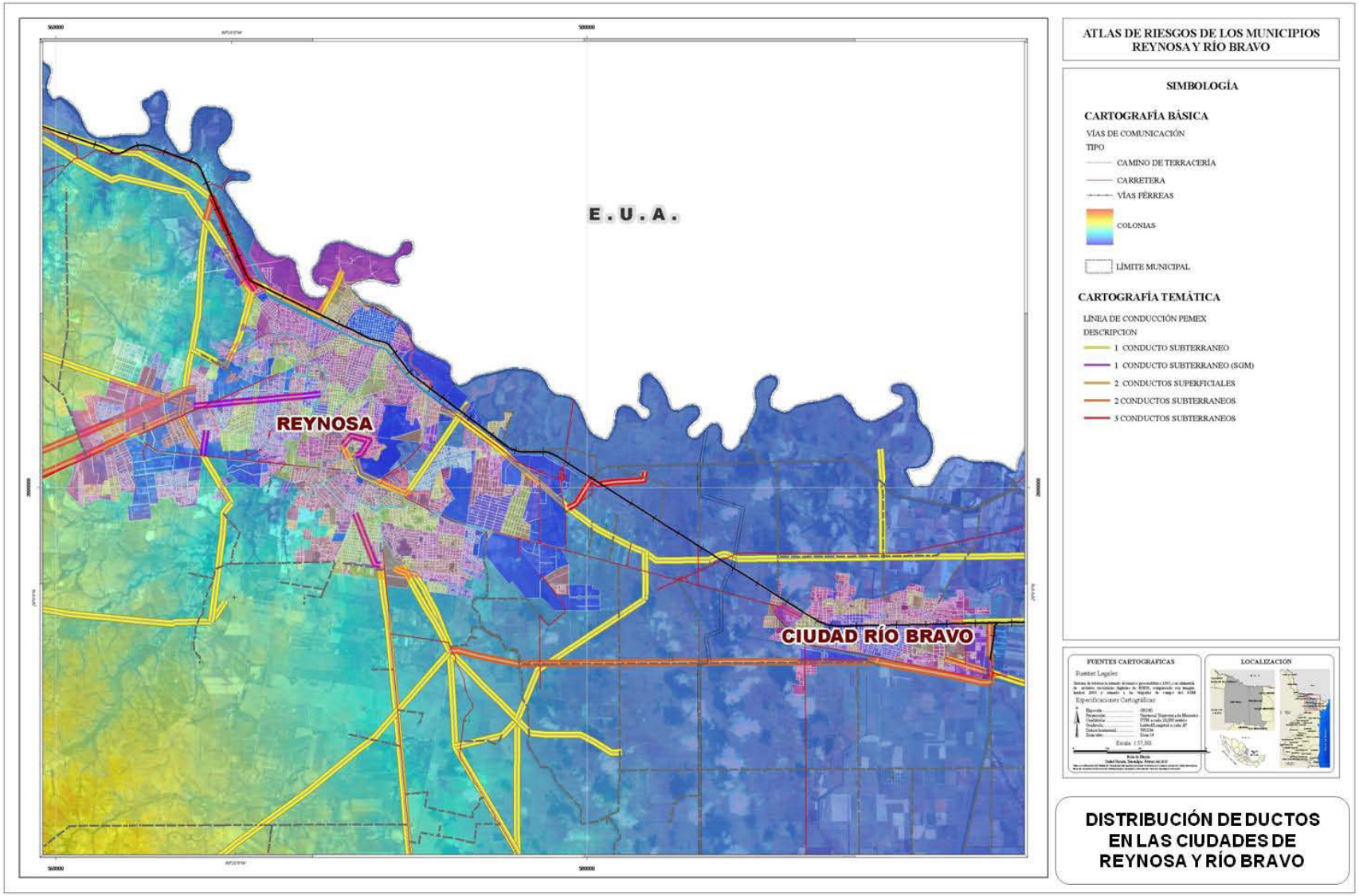


Figura 65. Distribución de ductos en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

VIII.4.c.3. Red de Ductos

La red de ductos compuesta por tuberías subterráneas se distribuye en más de 57 km de longitud y se prolonga a las principales avenidas a través de varias colonias. Para su descripción, fue necesario dividir la ciudad en seis sectores denominados norte, poniente, centro poniente, centro oriente, oriente y sur, con el objetivo de detallar las áreas más vulnerables, esta división está basada de acuerdo a la procedencia de la misma. La rápida y acelerada expansión urbana, combinada con desarrollo urbano no planificado, dió origen a asentamientos irregulares en áreas no aptas para la urbanización. El análisis de zonificación por explosión muestra 111 colonias donde residen 56,458 habitantes en 14,394 viviendas, así como 127 sitios públicos distribuidos en los seis sectores de la ciudad (Figura 66; Tabla 151 y Tabla 152).

Tabla 151. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos en la ciudad de Reynosa.

SECTOR	ESCUELAS	IGLESIAS	AUDITORIOS	HOTELES	PARQUES	CENTROS DEPORTIVOS	OFICINAS GOBIERNO	PANTEÓN	TOTAL
Norte	5	7	0	0	0	1	0	1	14
Poniente	16	3	1	0	4	1	1	1	27
Centro Poniente	29	3	0	4	3	1	1	0	41
Centro Oriente	6	10	0	1	0	1	0	0	18
Sur	7	15	0	0	4	1	0	0	27
Total	**63**	**38**	**1**	**5**	**11**	**5**	**2**	**2**	**127**

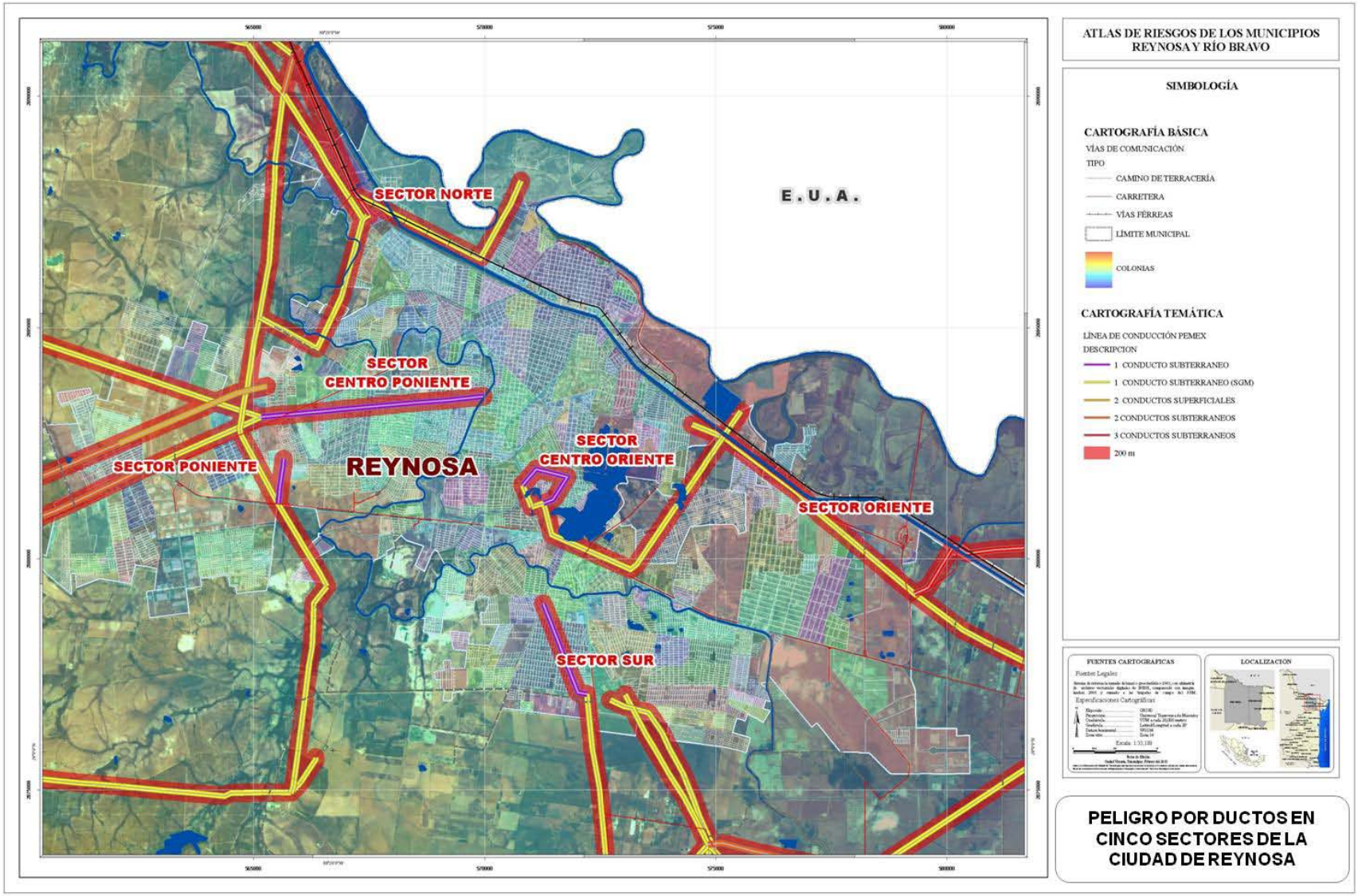


Figura 66. Distribución de líneas de ductos en cinco sectores de Ciudad Reynosa.

Tabla 152. Personas y viviendas en peligro por explosión de ductos en Ciudad Reynosa.

CIUDAD	POBLACION NIVEL CIUDAD (1)	SECTOR Y VÍAS COMUNICACIÓN	COLONIAS	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	VIVIENDAS PELIGRO	PERSONAS PELIGRO	TOTAL VIVIENDAS EN PELIGRO	TOTAL PERSONAS EN PELIGRO	POBLACION EN PELIGRO %
Reynosa	507,998	Sector Norte Carretera La Ribereña Salida a Nuevo Laredo	Las Haciendas	Tipo III	30	142	1,567	6,549	5.30%
			Ejido Rancho Grande	Tipo IV, III, II y s/d	85	327			
			Ejido Los Longoria	Tipo III, II y s/d	134	596			
			Rancho Grande	Tipo III	1	2			
			Ampliación Rancho Grande	Tipo III, II y s/d	296	1261			
			Rancho Grande Módulo 2000	Tipo III	174	729			
			Constitución		55	244			
			Ferrocarril Poniente		141	548			
			Bernabé Sosa (Ejido Los Longoria)	Tipo III y I	20	86			
			Colonia Ampliación Aquiles Serdán	Tipo II y Tipo I	182	723			
			Jesús Vega Sánchez	Tipo III, II, I y s/d	15	71			
			Hacienda Las Fuentes Sector 3	Tipo III, I y s/d	22	94			
			Fraccionamiento El Olmito	Tipo II Y III	3	11			
			Fraccionamiento Residencial Campestre	Tipo III	18	70			
			Fraccionamiento Las Camelias	Tipo II Y III	81	332			
			Ampliación Valle Alto 1er Sector	s/d	0	0			
			Colonia sin Nombre	s/d	310	1313			
		Sector Poniente Av. Gasoducto Pemex Salida a Ciudad de Monterrey	Fraccionamiento Villa Florida	Tipo III	326	1239	4433	17,212	
			Fraccionamiento Vista Hermosa	S/D	0	0			
			Miralomas Sector Vista Hermosa	S/D	0	0			
			Conjunto Habitacional La Cima	Tipo III	673	2630			
			Valle Alto	Tipo II Y III	20	72			
			Fraccionamiento Lomas de Valle Alto	Tipo III	4	15			
			Fraccionamiento Valle Alto Poniente	S/D	0	0			
			Fraccionamiento Industrial Villa Florida	S/D	0	0			
			Granjas Económicas del Norte.	Tipo II Y III	307	1151			
			Villas Del Roble	Tipo I, II Y III	120	494			
			Fraccionamiento Campestre	Tipo III	2	7			
			Solidaridad	Tipo II	1	2			
			Fraccionamiento Condado del Norte	Tipo II Y III	194	744			
			Fraccionamiento Hacienda Las Bugambilias	S/D	0	0			
			Residencial Colinas del Pedregal	Tipo I, II, III Y IV	69	251			
			Lomas del Real de Jarachina		163	612			
			Lomas del Real de Jarachina Norte	Tipo III	1464	5909			
			Parque Industrial del Norte	S/D	0	0			
			Rosalinda Guerrero	Tipo II	164	704			
			Fraccionamiento Los Muros		640	2400			
			Fraccionamiento Puerta Del Sol	Tipo I, II Y III	171	553			
			Colonia sin Nombre	S/D	115	429			

CIUDAD	POBLACION NIVEL CIUDAD (1)	SECTOR Y VÍAS COMUNICACIÓN	COLONIAS	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	VIVIENDAS PELIGRO	PERSONAS PELIGRO	TOTAL VIVIENDAS EN PELIGRO	TOTAL PERSONAS EN PELIGRO	POBLACION EN PELIGRO %
Reynosa	507,998	Sector Centro Poniente Av. Miguel Hidalgo Av. Miguel Alemán	Valle Alto	Tipo II, III Y IV	50	180	3,048	11,539	5.30%
			Fraccionamiento San José	Tipo II Y III	25	75			
			Fraccionamiento Fuentes del Valle		63	246			
			Fraccionamiento Residencial Casa Bella		69	266			
			Jardines Coloniales	Tipo II, III Y IV	304	1121			
			Fraccionamiento San Antonio		164	604			
			Cumbres	Tipo II Y III	230	847			
			Las Fuentes	Tipo I, II, III Y IV	100	420			
			Las Fuentes Sección Aztlán	Tipo III Y IV	343	1201			
			Narciso Mendoza	Tipo I, III Y IV	265	1108			
			La Cañada	Tipo III Y IV	598	2265			
			Reynosa 2000	Tipo I, II, III Y IV	399	1531			
			Fraccionamiento San Jerónimo	Tipo III	9	37			
			Loma Linda		85	328			
			Jardín	Tipo II, III Y IV	57	170			
			Sin Nombre	Tipo I, II Y III	287	1140			
		Av. Porfirio Díaz Boulevard Morelos	Antonio J. Bermúdez	Tipo III Y IV	89	361	1,980	7,829	
			Cavazos		9	35			
			Lázaro Cárdenas	Tipo II, III Y IV	1226	4775			
			Anhelo	Tipo II	165	615			
			La Presa		64	262			
			Roma	Tipo II Y III	96	425			
			Burócratas	Tipo III	40	189			
			López Portillo		8	41			
			José López Portillo II		3	12			
			José López Portillo		2	17			
			La Escondida	Tipo II Y III	250	980			
			El Maestro	Tipo III	6	23			
			Colonia sin Nombre		22	94			
		Sector Oriente Av. Independencia Boulevard Luis Donaldo Colosio	Ernesto Z. Ponce de León		77	347	774	3,097	
			Ampliación 16 de Septiembre	s/d	0	0			
			Nuevo Amanecer	Tipo III y s/d	121	471			
			Colonia 16 De Septiembre	Tipo III	111	478			
			Conjunto Habitacional Loma Blanca		10	34			
			Fraccionamiento Villas del Parque	s/d	0	0			
			Colonia Francisco Villa	Tipo III y s/d	35	123			
			Fraccionamiento Chicago	TipoIII y s/d	69	261			
			Colonias Sin Nombre	Tipo III, II, I y s/d	351	1383			

CIUDAD	POBLACION NIVEL CIUDAD (1)	SECTOR Y VÍAS COMUNICACIÓN	COLONIAS	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	VIVIENDAS PELIGRO	PERSONAS PELIGRO	TOTAL VIVIENDAS EN PELIGRO	TOTAL PERSONAS EN PELIGRO	POBLACION EN PELIGRO %
Reynosa	507,998	Sector Sur Carretera a San Fernando	Colonia Tamaulipas	Tipo III	5	19	2,595	10,232	5.3%
			Colonia Tamaulipas II		94	392			
			Colonia Capitán Carlos Cantú		266	1208			
			Colonia Benito Juárez		1277	4859			
			Colonia Marte R. Gómez		207	905			
			Colonia México		253	959			
			Conjunto Habitacional Oasis	S/D	0	0			
			Colonia Arboledas De Juárez	Tipo II	13	47			
			Colonia Ampliación Pedro J. Méndez	Tipo I, II Y III	77	311			
			Fraccionamiento Balcones De Alcalá	Tipo III	343	1287			
			Colonia Independencia Ampliación II	S/D	0	0			
			Ampliación Falcones De Alcalá	0	0	0			
			Sin Nombre	Tipo II Y III	60	245			
		TOTAL	**111 COLONIAS**		**14,394**	**56,441**	**14,394**	**56,441**	

VIII.4.c.3.1. Zonificación de Peligro por explosión de ductos en el Municipio de Reynosa

Sector Norte

Al norte de la ciudad se distribuyen una serie de ductos subterráneos de uno y dos conductos que provienen del noroeste, desde los Municipios de la Frontera Norte, su trayectoria es casi paralela con: la Carretera Federal No. 2 -conocida como La Ribereña-, con la vía del ferrocarril y con el canal Anzaldúas. Los conductos se dividen y se unen en dos secciones, luego se prolongan al sur; otra sección se bifurca y se extiende al norte de la ciudad con límite al Río Bravo. En su trayecto los ductos pasan por 17 colonias donde están asentados 6,549 habitantes distribuidos en 1,567 viviendas cuya tipología varía desde Tipo IV, III, II, hasta Tipo I, siendo la Tipo III predominante (Tabla 152 y Figura 67). Las colonias con posible afectación son: Las Haciendas, Ejido Rancho Grande, Ejido Los Longoria, Rancho Grande, Ampliación Rancho Grande, Rancho Grande Módulo 2000, Constitución, Ferrocarril Poniente, Vernales Sosa, ampliación Aquiles Serdán, Jesús Vega Sánchez, Hacienda Las Fuentes Sector 3, El Olmito, Residencial Campestre, Las Camelias, Valle Alto 1er sector y otras más que no cuentan con nombres. También se identificaron cinco escuelas, siete iglesias, un cementerio y un centro deportivo, en las colonias Rancho Grande, Ampliación Constitución, Rancho Grande Viejo, Constitución, Cavazos Lerma, Ferrocarril Poniente y 10 de Mayo (Tabla 153, Fotografía 51).

plosión de ductos, sector Norte en Ciudad Reynosa.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Ejido Rancho Grande	Cementerio	CEM8001	Publico	Sin Nombre	07 a 20 hrs.	150
Ejido Rancho Grande Viejo	Escuela	ESC8194	Secundaria	Álvaro Gálvez Fuentes	Matutino	354
		ESC6210J	Preescolar	Denis		32
		ESC6210p	Primaria	Serapio Rendón		177
Ampliación Constitución	Iglesia	IGL6299	Templo	Evangélico Pentecostés Samaritano	19 a 10 hrs.	35
		IGL6298		Misión Evangélica Emmanuel	19 a 11 hrs.	48
Módulo Rancho Grande	Escuela	ESC6209	Preescolar	Francisco Javier Clavijero	Matutino	69
Constitución	Centro Deportivo	CDE6026	Cancha	Campo Deportivo	-	-
	Escuela	ESC6208	Primaria	Constitución	Matutino	220
	Iglesia	IGL6295	Capilla	Nuestra Señora de la Asunción	10 y 18 hrs.	89
Cavazos Lerma		IGL6296	Templo	Misión Evangélica Cristo Viene	10 y 19 hrs.	48
Ferrocarril Poniente		IGL6297		Jesús en Cristo		49
		IGL6294	Iglesia	Cristiana Pentecostés Camino de Salvación	11 y 19 hrs.	100
10 de Mayo		IGL6282	Templo	Antigua	17 a 20 hrs.	50
TOTAL	1 Cementerio, 1 Centro Deportivo, 5 Escuelas y 7 Iglesias					1,421

Preescolar Francisco Javier (ESC6209)

Primaria Serapio Rendón (ESC6210p)

Primaria Constitución (ESC6208)

Secundaria Álvaro Gálvez (ESC8194**)**

Cristiana Pentecostés (IGL6294)

Evangélica Cristo Viene (IGL6296)

Jesús en Cristo (IGL6297)

Misión Evangélica Emmanuel (IGL6298)

Evangélico Pentecostés (IGL6299)

Nuestra Señora La Asunción (IGL6295)

Cementerio Rancho Grande (CEM8001)

Campo Deportivo (CDE6026)

Fotografía 51. Stios expuestos a peligro por ductos, sector Norte de Reynosa.

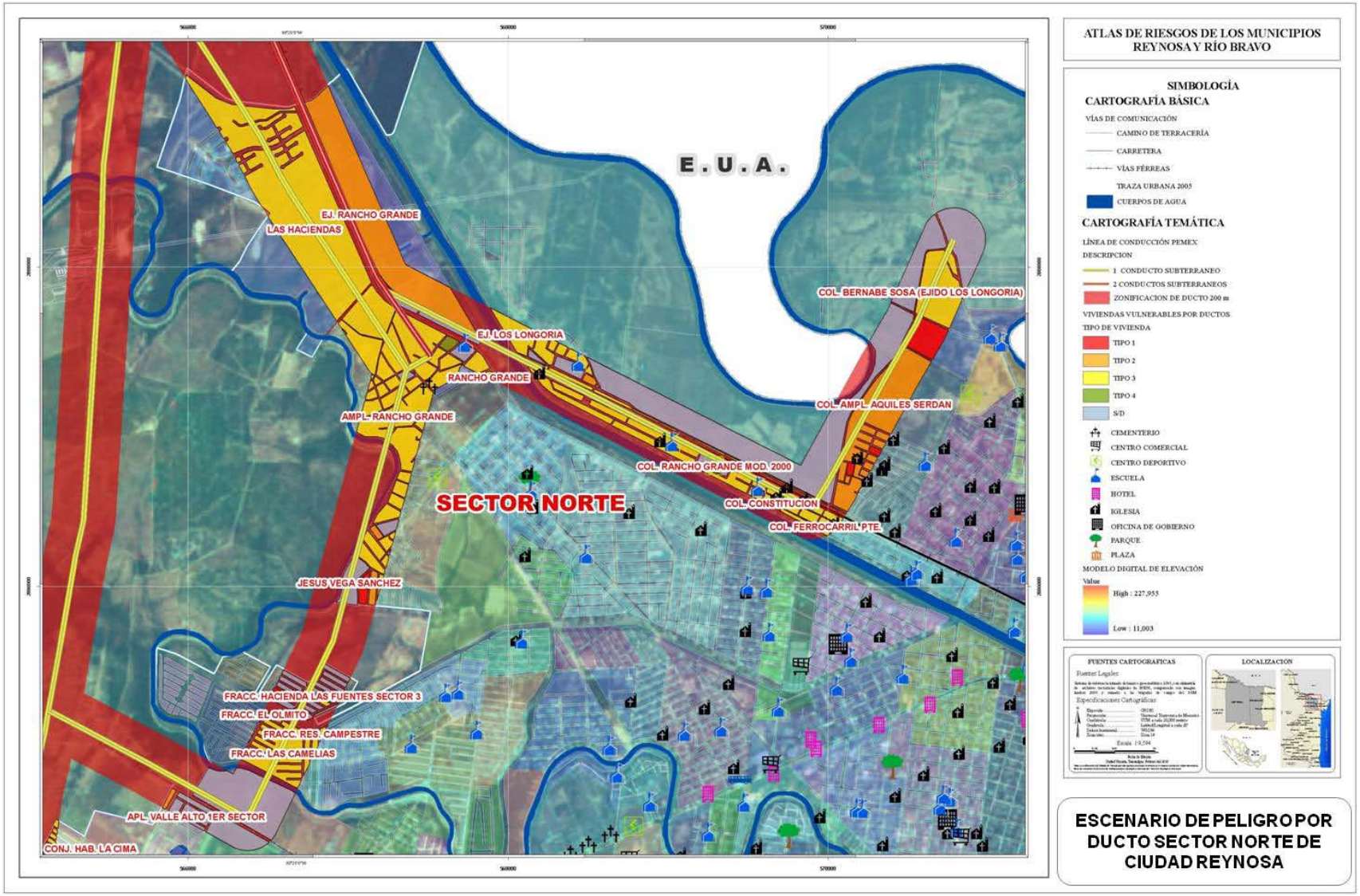


Figura 67. Zonas en peligro por ductos en el sector Norte de Ciudad Reynosa.

Sector Poniente

En el sector Poniente, tres líneas de ductos cruzan la ciudad, una de las líneas de rumbo casi norte-sur, proviene desde los Municipios de la Frontera Norte y atraviesa la ciudad por el Boulevard Miguel Hidalgo y se prolonga al sur hacia el Municipio de San Fernando, dos líneas de ductos provienen del Estado de Nuevo León con dirección al Centro de la ciudad, su trayectoria pasa paralela a la Avenida Gasoducto Pemex y a la Carretera Reynosa-Monterrey y Boulevard Miguel Hidalgo. Un conducto se divide a la altura de la colonia Valle Alto y se prolonga hacia el Estado de Nuevo León.

En su trayecto los ductos pasan por 22 colonias donde habitan 17,212 personas distribuidas en 4,433 viviendas, las viviendas en este sector varían en los Tipos IV, III, II, y I, siendo los Tipos III y II predominantes (Tabla 152). Las colonias son: Villa Florida, Vista Hermosa, Miralomas sector Vista Hermosa, conjunto habitacional La Cima, Valle Alto, Lomas de Valle Alto, Valle Alto Poniente, Industrial Villa Florida, Granjas Económicas del Norte, Villas del Roble, Campestre, Solidaridad, Condado del Norte, Hacienda Las Bugambilias, Residencial Colinas del Pedregal, Lomas del Real de Jarachina, Lomas del Real de Jarachina Norte, Parque Industrial Norte, Rosalinda Guerrero, Los Muros, Puerta del Sol y varias colonias sin nombre (Figura 66).

Con ayuda de la zonificación de ductos, se identificaron varios sitios públicos que se encuentran dentro del rango de los 200 m, estos lugares corresponden a 16 escuelas, tres iglesias, cuatro parques recreativos, un cementerio, un auditorio, una oficina de gobierno y un centro deportivo, ubicados en las colonias: Conjunto Habitacional La Cima, Fraccionamiento Valle Alto Poniente, Granjas Económicas del Norte, Fraccionamiento Residencial Colinas del Pedregal, Lomas del Real de Jarachina, Lomas del Real de Jarachina Norte, Lomas del Real de Jarachina Sur y Puerta del Sol (Tabla 154 y Fotografía 52).

Tabla 154. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector poniente de Ciudad Reynosa.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Los Fresnos	Escuela	ESC3024	Preescolar	Sin Nombre	Matutino	-
Paseo Residencial		ESC3025	Universidad	Universidad TEC Milenio		416
Granjas Económicas del Norte	Iglesia	IGL8153	Templo	Reino de los Testigos de Jehová	Indefinido	50
	Escuela	ESC8204m	Primaria	El Chamizal	Matutino	695
		ESC8204v		Héroes de la Independencia	Vespertino	586
Valle Alto Poniente	Auditorio	AUD8003	Auditorio	Palenque Reynosa	Indefinido	5000
	Cementerio	CEM8005	Panteón	Parque Funeral Villa de la Paz	08 a 22 hrs.	150
Colinas del Pedregal	Oficina	OFG8008	PGR.	Procuraduría General República	24 hrs.	-
Fraccionamiento La Cima	Escuela	ESC8201m	Primaria	Delia García Garza	Matutino	368
		ESC8201v		Hortensia García Garza	Vespertino	320
Colinas del Pedregal	Deportivo	CDE6029	Cancha	Centro Deportivo Sin Nombre	Indefinido	-
Lomas del Real de Jarachina	Iglesia	IGL6308	Templo	Reino de los Testigos de Jehová		140
		IGL6307	Iglesia	Iglesia Adventista del Séptimo día		45
	Escuela	ESC6222j	Preescolar	Colegio Bilingüe Ramansa	Matutino	50
		ESC6222p	Primaria			-
		ESC6216	Preescolar	Primer CentenaRío		229
		ESC6220		Instituto Educativo Franco		-
		ESC6221	Inicial	Mi Mundo de Arcoíris		-
		ESC6215	Secundaria	Prof. Salvador Estrada		278
	Parque	PAR6016	Parque	Parque Recreativo	Indefinido	-
		PAR6014				-
		PAR6013				-
Lomas Real de Jarachina Norte	Escuela	ESC6217m	Primaria	Ana Teresa Lubbert Gutiérrez	Matutino	426
		ESC6217v		Nueva Creación	Vespertino	308
Lomas Real de Jarachina Sur		ESC5327m	Universidad	Tecnológico de Reynosa	Matutino	3060
		ESC5327v			Vespertino	3060
Puerta del Sol	Parque	PAR5053	Parque	Parque Recreativo	Indefinido	-
TOTAL	1 Auditorio, 1 Cementerio, 1 Centro Deportivo, 1 Oficina Gobierno, 3 Iglesias, 4 Parques y 16 Escuelas					15,181

Mi Mundo de Arcoiris (ESC6221)

Instituto Educativo Franco (ESC6220)

Jardín Primer CentenaRío (ESC6216)

Primaria Lubbert Gutiérrez ESC6217)

Secundaria Salvador Estrada (ESC6215)

Adventista del Séptimo día (IGL6307)

Los Testigos de Jehová (IGL6308)

Los Testigos de Jehová (IGL8153)

Funeral Villa de la Paz (CEM8005)

Oficinas de la PGR (OFG8008)

Universidad Tecnológica de Reynosa (ESC5327))

Fotografía 52. Sitios en peligro por ductos, sector Poniente de Reynosa.

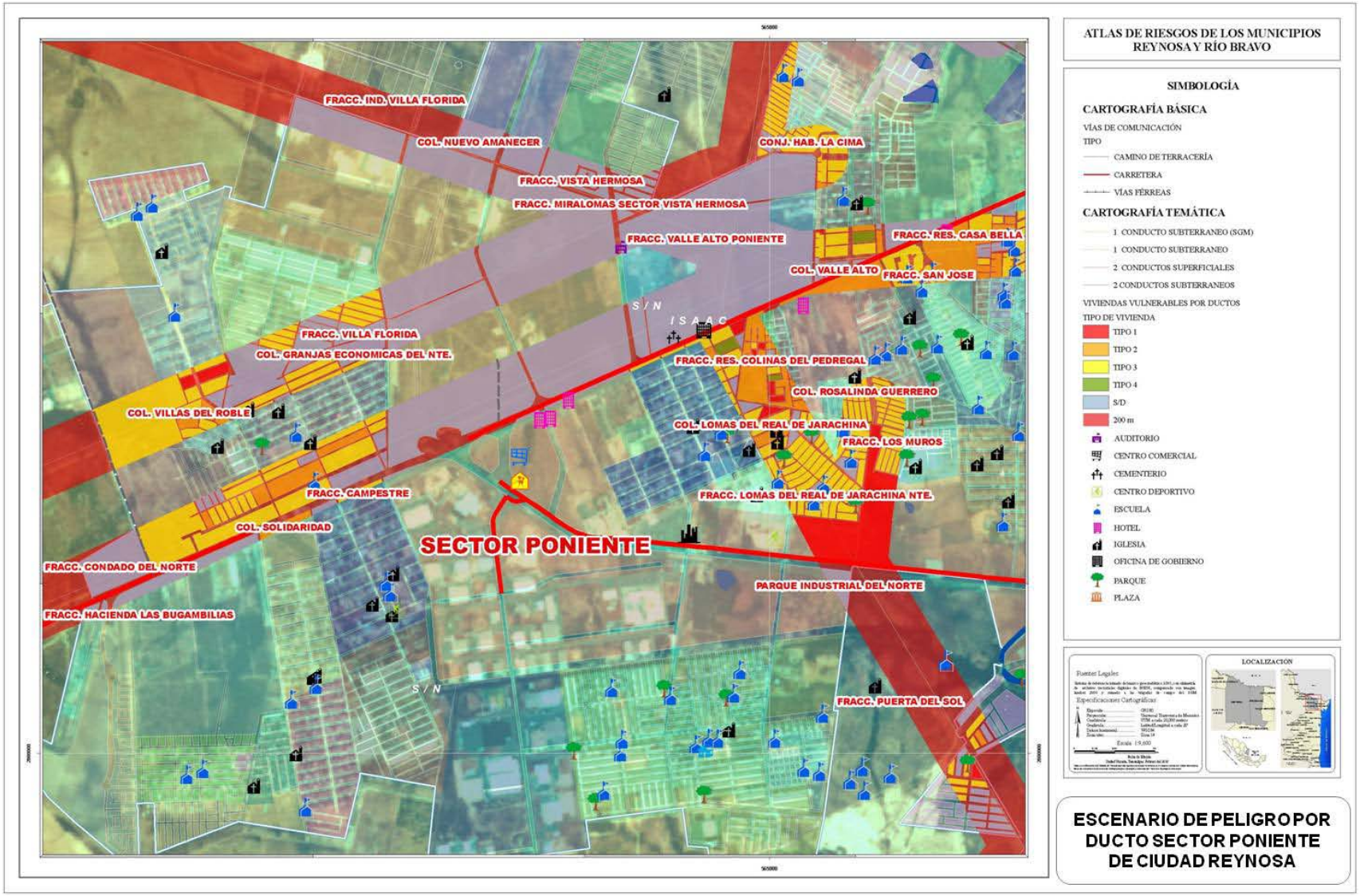


Figura 68. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector poniente de Ciudad Reynosa.

Sector Centro Poniente

En este sector, una línea de ductos cruza la ciudad en dirección este-oeste, su conducto proviene del Estado de Nuevo León y de la porción noroeste de Reynosa, atraviesa la ciudad, casi paralelo con el Boulevard Miguel Hidalgo y posteriormente se desvía paralelo al Boulevard Miguel Alemán hasta el Canal Rodhe. En su trayecto pasan por 16 colonias donde habitan 11,539 personas distribuidas en 3,048 viviendas, cuya tipología en este sector varía en los Tipos: IV, III, y II siendo los Tipos III y IV predominantes (Tabla 152). Estas son Valle Alto, San José, Fuentes del Valle, Residencial, Casa Bella, Jardines Coloniales, San Antonio, Cumbres, Las Fuentes, Las Fuentes sección Aztlán, Narciso Mendoza, La Cañada, Reynosa 2000, San Jerónimo, Loma Linda, Jardín y colonias sin nombre. La zonificación permitió identificar un centro deportivo, una oficina de gobierno, tres parques, tres iglesias, cuatro hoteles y 29 escuelas dentro de la zona de peligro (Tabla 155, Fotografía 53 y Figura 69).

Tabla 155. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Centro Poniente de Reynosa.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
San José	Escuela	ESC6245j	Preescolar	Integrity School	Matutino	61
		ESC6245p	Primaria			147
		ESC6239	Especial	Centro de Atención Múltiple Tehuali		108
San Antonio	Hotel	HOT6028	Tres Estrellas	Engrei	24 hrs.	220
Casa Bella	Escuela	ESC6236j	Preescolar	Centro Cultural y Deportivo Reforma	Matutino	52
		ESC6236p	Primaria			338
		ESC6237	Secundaria			131
		ESC6235j	Preescolar	Colegio Colonial		31
		ESC6235p	Primaria			12
Jardines Coloniales		ESC6230		Corregidora		468
San Antonio		ESC6229m	Preescolar	Integrador		158
		ESC6229v		Integrador José Ignacio Ycaza Aguilar	Vespertino	106
Cumbres	Iglesia	IGL6319	Templo	Iglesia de Nuestra Señora de San Juan	Tarde	130
		IGL6318		Monte de los Olivos Iglesia Bautista		200
	Escuela	ESC6226j	Preescolar	Instituto de Educación Minita	Matutino	35
		ESC6226p	Primaria	Instituto de Educación Minita		25
		ESC6228m		Juana Ma. Tobías Ramírez		545
		ESC6228v		Adolfo López Mateos	Vespertino	405
		ESC6227	Inicial	Guardería Estancia Infantil Aurora	Matutino	-
		ESC6264j	Preescolar	Colegio José María Morelos		-
		ESC6264p	Primaria			-
Las Fuentes	Plaza	PZA6033	Parque	Sin Nombre	Indefinido	-
	Hotel	HOT6029	Tres Estrellas	Suites Paris II	24 hrs.	42
		HOT6030		Suites de Paris		53
	Escuela	ESC6262	Preescolar	Club SERTOMA	Matutino	132
		ESC6261j		Guardería ABC		48
		ESC6261p	Primaria	A B C		-
	Hotel	HOT6031	Tres Estrellas	Suites Novellini	24 hrs.	120
Las Fuentes sección Aztlán	Escuela	ESC6267	Preescolar	Pequeños Angelitos Guardería-Kínder	Matutino	-
		ESC6266	Superior	Universidad Americana del Norte		-
		ESC6265m	Secundaria	Federal No. 1 José de Escandón		958
		ESC6265v		Federal No. 1 José de Escandón	Vespertino	936
Narciso Mendoza		ESC6211m	Primaria	Lázaro Cárdenas	Matutino	171
		ESC6211v		Himno Nacional	Vespertino	171
Cañada	Escuela	ESC6283	Técnico	Centro de Capacitación para el Trabajo	Matutino	137
Reynosa 2000	Iglesia	IGL6336	Capilla	Nuestra Señora de Santa Anita	Tarde	5250
	Parque	PAR6031	Parque	Sin Nombre	Indefinido	-
Loma Linda	Oficina Gobierno	OFG6025	Oficina	H. Supremo Tribunal de la Justicia	08 a 16 hrs.	82
	Centro Deportivo	CDE6027	Cancha	Campo Deportivo	Indefinido	-
	Escuela	ESC6288	Preescolar	Margarita Maza de Juárez	Matutino	125
Jardín	Parque	PAR5054	Parque	Sin Nombre	Indefinido	-
TOTAL	1 Centro Deportivo, 1 Oficina de Gobierno, 3 Iglesias, 3 Parques, 4 Hoteles y 29 escuelas					11,397

Jardín Colonial (ESC6253j)

Jardín Educación Minita (ESC6226j)

Jardín José Ignacio Ycaza (ESC6229

Instituto Piaget (ESC6259jp)

Pequeños Angelitos (ESC6267)

Monte los Olivos Bautista (IGL6318)

Nuestra Señora San Juan (IGL6319)

Nuestra Señora Santa Anita (IGL6336)

Hotel Suites Paris II (HOT6029)

Suites Novellini (HOT6031)

Tribunal de Justicia (OFG6025)

Campo Deportivo (CDE6027)

Fotografía 53. Sitios en peligro por ductos, sector Centro Poniente de Reynosa.

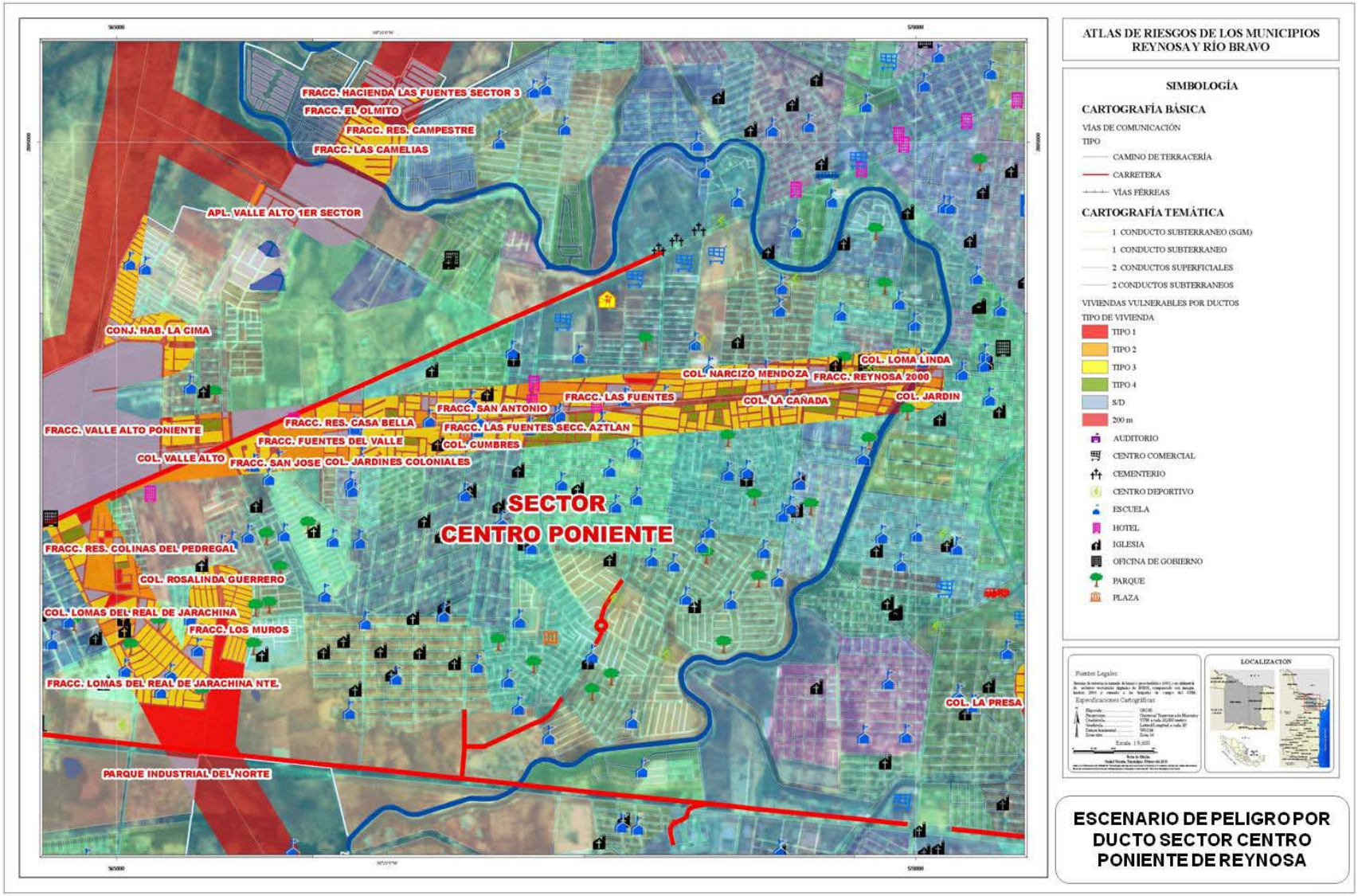


Figura 69. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Centro Poniente de Ciudad Reynosa.

Sector Centro Oriente

En el sector Centro una línea de ducto proveniente de la porción oriente, atraviesa la zona urbana hasta llegar a la carretera a Matamoros, se bifurca con rumbo al centro de la ciudad paralelo a la carretera a Monterrey y al Boulevard Morelos, así mismo tiene un quiebre a la altura de la unidad deportiva Solidaridad y se prolonga hasta la calle G. Prieto a la altura de la colonia Roma.

Esta línea de ducto pasa a través de 12 colonias donde viven 7,829 personas distribuidas en 1,980 viviendas, la tipología de estas casas varía de tipo III y II, siendo el tipo III la predominante (Tabla 152). Las colonias son Antonio J. Bermúdez, Cavazos, Lázaro Cárdenas, Anhelo, La Presa, Roma, Burócratas, José López Portillo I y II, La Escondida, El Maestro y colonias sin nombre (Figura 70). Se identificaron sitios públicos dentro del peligro, estos corresponden a seis escuelas, 10 iglesias, un hotel y un centro deportivo, ubicados en las colonias Lázaro Cárdenas, Anhelo, Roma Burócratas y La Escondida (Tabla 156 y Figura 70).

Tabla 156. Sitios públicos en peligro por ductos, sector Centro Oriente de Ciudad Reynosa.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Lázaro Cárdenas	Escuela	ESC6294m	Primaria	Niños Héroes de Chapultepec	Matutino	411
		ESC6294v		Prof. Genaro G. Ruiz Guzmán	Vespertino	246
	Iglesia	IGL6349	Iglesia	Sin Nombre	Tarde	30
		IGL6350		Evangélica Pentecostés Aposento Alto		48
		IGL6351		Iglesia Bautista Monte Los Olivos		48
		IGL6346		Templo Evangélico Paraíso de Dios		37
Anhelo	Escuela	ESC6293m	Preescolar	Carmen Serdán Alatriste	Matutino	105
		ESC6293v			Vespertino	23
	Iglesia	IGL6340	Templo	Cristiana Apostólica Pentecostés	Tarde	60
	Iglesia	IGL6342	Iglesia	Iglesia El Buen Pastor		37
Roma Burócratas	Iglesia	IGL5623	Templo	Iglesia Presbiteriana Castillo Fuerte		80
		IGL5624		Iglesia Bautista		100
La Escondida	Deportivo	CDE5024	Público	Centro deportivo Solidaridad	Todo el día	-
	Hotel	HOT5012	Hotel	Gran Hotel	24 hrs.	58
	Escuela	ESC8220	Primaria	La Corregidora	Matutino	204
		ESC8221	Preescolar	Lázaro Cárdenas		69
	Iglesia	IGL3200	Templo	Poder Acción de Jesús Genesaret	Noche	100
		IGL8166		Sinaí	Mañana	60
TOTAL	1 Centro Deportivo, 1 Hotel, 6 Escuelas y 10 Iglesias					1,716

Sector Oriente

En este sector, una líneas de ducto subterráneo cruzan la parte oriente de la ciudad en dirección noroeste-suroeste se encuentra casi paralelo con la canal Anzaldúas y el Boulevard Luis Donaldo Colosio y se prolonga al Municipio de Río Bravo. En su recorrido el ducto pasa por nueve colonias constituidas por 774 viviendas donde habitan 3,097 personas, su tipo de vivienda es el III (Tabla 151). Las colonias son Ernesto Zedillo Ponce de León, ampliación 16 de Septiembre, Nuevo Amanecer, 16 de Septiembre, Conjunto Habitacional Loma Blanca, Fraccionamiento Villas del Parque y colonias sin nombre (Figura 71). Dentro de la zonificación por peligro, no se identificaron sitios públicos dentro del rango de los 200 metros.

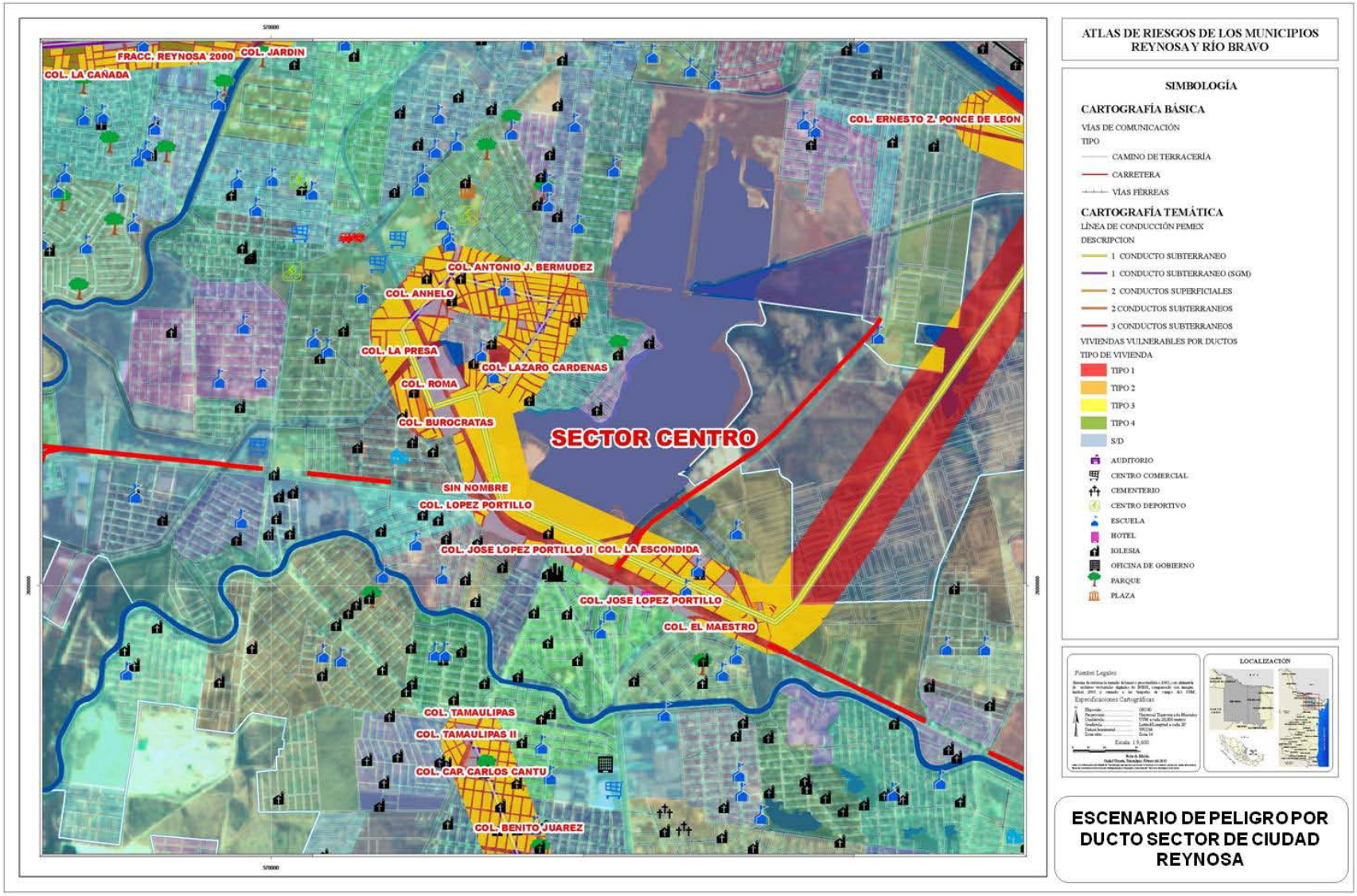


Figura 70. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Centro Oriente de Ciudad Reynosa.

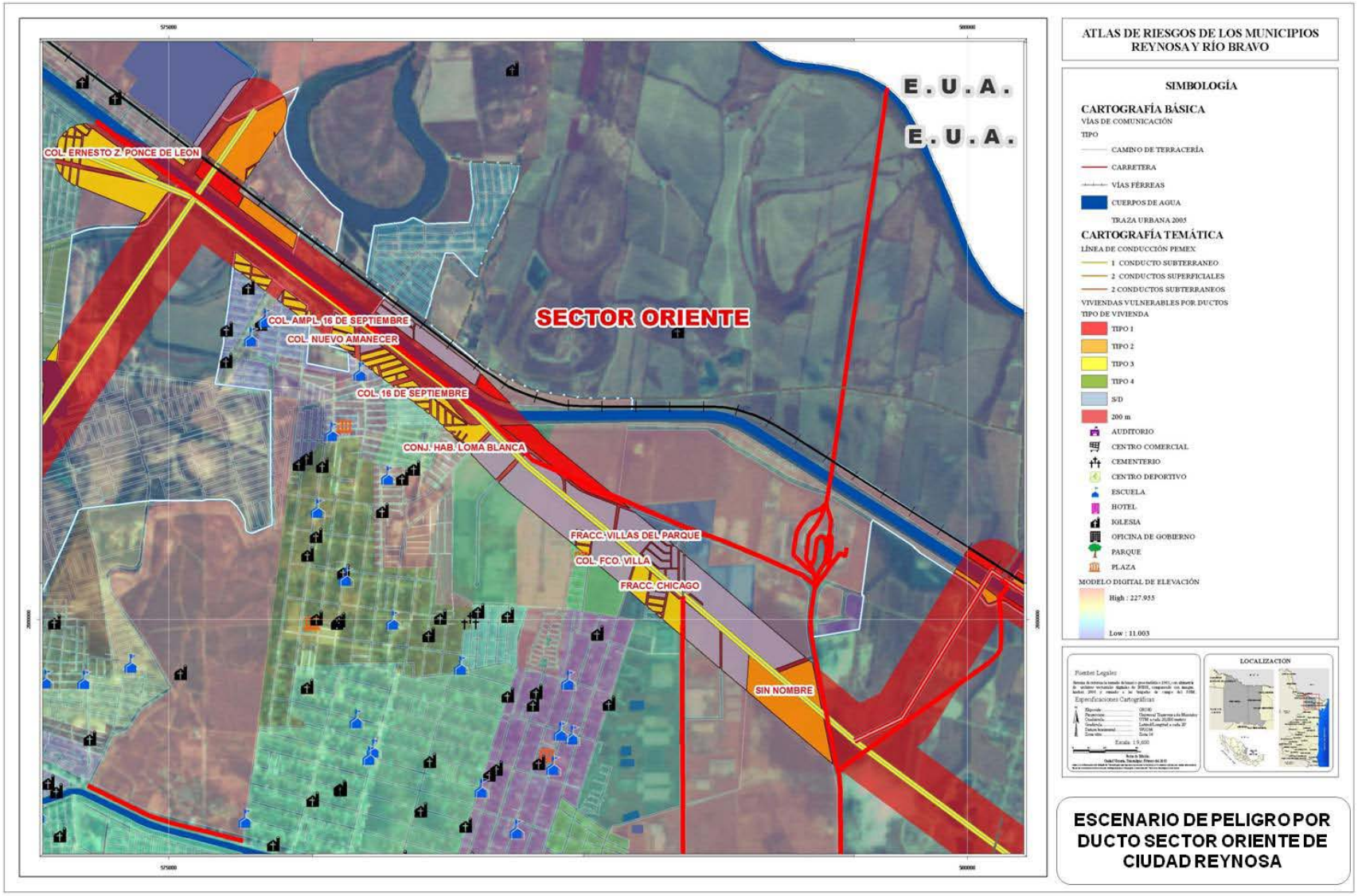


Figura 71. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Oriente de Ciudad Reynosa.

Sector Sur

En este sector, cuenta con tres líneas de ductos subterráneos que tienen un rumbo norte-sur, provienen del sur del Municipio de San Fernando y llegan en al límite sur de la ciudad. Una de ellas es paralela a la carretera a Ciudad Victoria-San Fernando y las otras dos ubicadas al oriente de la misma. Es importante mencionar que se desconoce la trayectoria que siguen éstos dentro de la zona urbana. La zonificación muestra 13 colonias habitadas por 102,232 personas en 2,595 viviendas de tipo III (Tabla 152). Las colonias son Tamaulipas I y II, Capitán Carlos Cantú, Benito Juárez, Marte R. Gómez, México, Conjunto Habitacional Oasis, Árboles de Juárez, Ampliación Pedro J. Méndez, fraccionamiento Balcones de Alcalá, Independencia Ampliación II, Ampliación Falcones de Alcalá y colonias sin nombre (Figura 72).

Se identificaron varios sitios públicos que se encuentran dentro de la zonificación de peligro marcado de 200 metros, estos lugares corresponden a un centro deportivo, cuatro parques, siete escuelas y 15 iglesias, ubicados en las colonias Carlos Cantú, Benito Juárez, México, Pedro J. Méndez y Balcones de Alcalá (Tabla 157 y Fotografía 54).

Tabla 157. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Reynosa.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Capitán Carlos Cantu	Parque	PAR5036	Parque	Si Nombre	Indefinido	-
	Iglesia	IGL5436	Iglesia	Capilla Santo Niño de Atocha	Tarde	150
		IGL5437		Iglesia Puerta al Cielo		50
Benito Juárez	Escuela	ESC5241m	Primaria	Lauro Aguirre	Matutino	543
		ESC5241v		Justo Sierra	Vespertino	481
	Parque	PAR5035	Parque	Si Nombre	Indefinido	-
	Iglesia	IGL5435	Templo	Templo Bethel	Tarde	80
		IGL5433	Iglesia	Iglesia Bautista Misionera Emmanuel		70
		IGL5432		Iglesia de Dios 7o. Día		100
		IGL5430		San Martín de Porres		400
		IGL5416		Centro Cristiano Monte de los Olivas		100
		IGL5419	Templo	Pentecostés		100
		IGL5415		Templo La Alabanza		70
		IGL5414		Templo Alfa y Omega		50
		IGL5402		Jesucristo de los últimos Días		120
México	Parque	PAR5033	Parque	Si Nombre	Indefinido	-
	Iglesia	IGL5403	Iglesia	La Iglesia de Cristo	Tarde	70
		IGL5404	Templo	Iglesia Metodista Bíblica		70
		IGL5401		Iglesia Bautista La Trinidad		70
	Centro Deportivo	CDE5026	Centro Deportivo	Ramiro Saracho Valle	Indefinido	-
	Escuela	ESC5229	Inicial	Mundo Mágico	Matutino	-
Pedro J. Méndez	Iglesia	IGL5326	Capilla	Capilla Inmaculada Concepción	Tarde	50
Balcones de Alcalá	Parque	PAR5028	Parque	Sin Nombre	Indefinido	-
	Escuela	ESC5196	Preescolar	Adriana González de Hernández	Matutino	272
		ESC5197m	Primaria	Andanac Nissan No. 11		264
		ESC5197v		Distribuidores Nissan	Vespertino	242
		ESC5198	Preescolar	Bilingüe La Semilla del Saber	Matutino	26
TOTAL	1 Centro Deportivo, 4 Parques, 7 escuelas y 15 iglesias.					3,378

Primaria Lauro Aguirre (ESC5241m)

Jardín La Semilla del Saber (ESC5198)

Primaria Adriana González (ESC5196)

Andanac Nissan No. 11 (ESC5197m)

San Martín de Porres (IGL5430)

Misionera Emmanuel (IGL5433)

Templo Bethel (IGL5435)

Iglesia Puerta al Cielo (IGL5437)

Iglesia Bautista La Trinidad (IGL5401)

Jesucristo de últimos Días (IGL5402)

La Iglesia de Cristo (IGL5403)

Pentecostés Eben Ezer (IGL5412)

Fotografía 54. Sitios en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Reynosa.

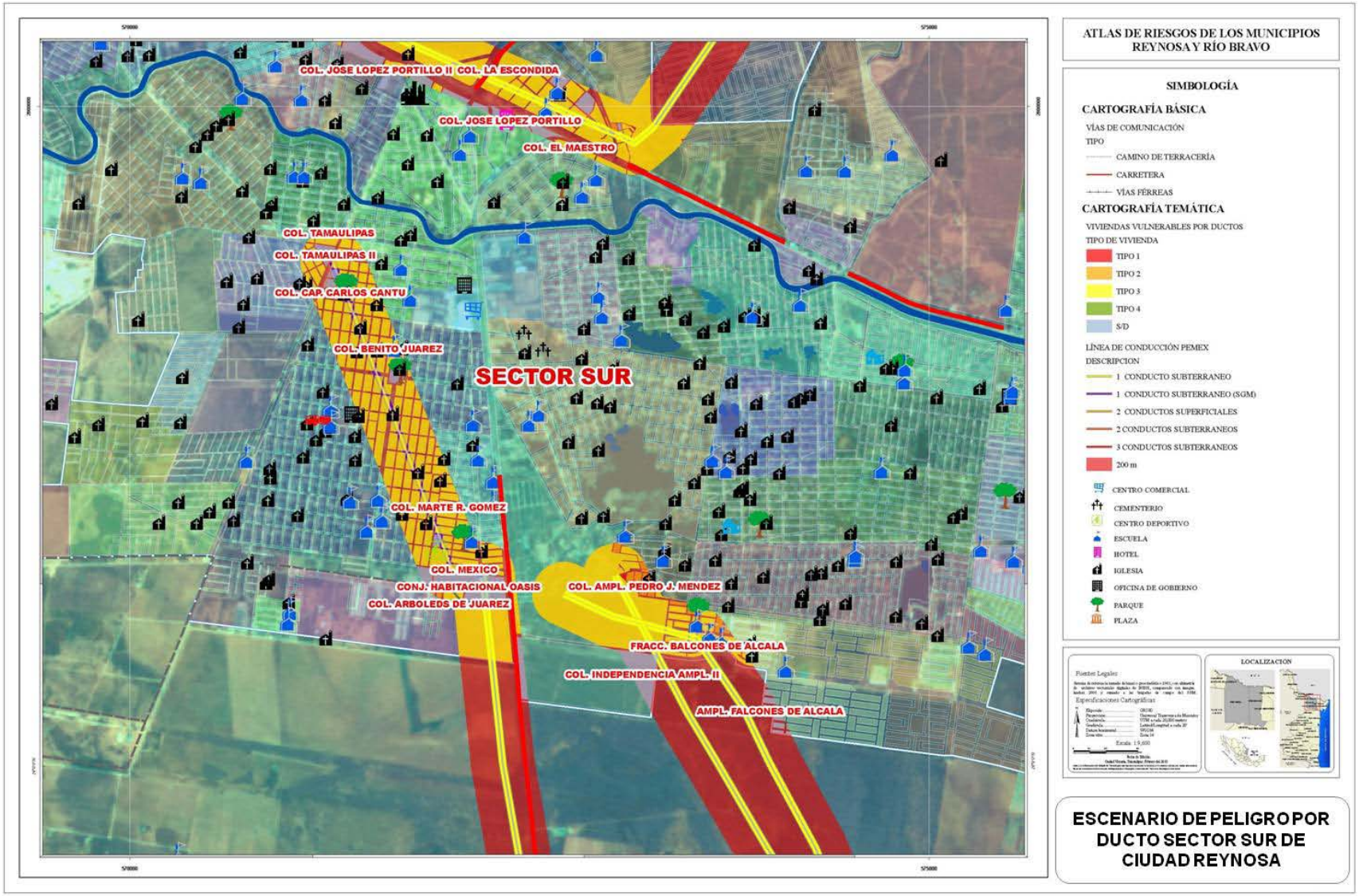


Figura 72. Zonas en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Reynosa.

VIII.4.c.3.2. Zonificación de Peligro por explosión de ductos en el Municipio de Río Bravo

La red de ductos que se distribuye en los alrededores de la ciudad de Río Bravo, está compuesta por más de 14 km de longitud de tuberías superficiales y subterráneas que pasan bordeando la zona urbana cerca de las principales avenidas (Fotografía 55 y 56). Para su descripción, se dividió la ciudad en dos sectores denominados poniente y sur con la finalidad de describir con más detalle las áreas en peligro y las zonas más vulnerables, las divisiones están ubicadas en la periferia de la ciudad. Las líneas de ductos provienen del Municipio de Reynosa, se bifurcan para continuar su trayectoria al sur, hacia Valle Hermoso y al oriente hacia Matamoros. Otras líneas se bifurcan y continúan su trayectoria dentro de la ciudad de Río Bravo en la porción poniente. La zonificación por explosión que determina 200 metros de peligro, permitió identificar tres zonas que son altamente vulnerables al peligro de ductos de gas. El análisis de zonificación por explosión de ductos, permitió identificar asentamientos humanos dentro de la zona de ductos, se identificó a 3,384 habitantes en 809 viviendas (Figura 73 y Tabla 162).

Las líneas de ductos fueron instalados en las afueras de la ciudad, sin embargo el crecimiento de la ciudad ha originado la colonización de zonas no propias para la urbanización, se han construido fraccionamientos con casas de interés social cercanas al derecho de vía de los ductos de Pemex, se identificaron un total de 21 colonias en peligro por ductos, así como 21 sitios públicos que fueron construidos cerca de los conductos. En el sector poniente se situaron ocho sitios, mientras que en el sector sur los lugares públicos llegan a 13 (Tabla 158).

Tabla 158. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos de la ciudad Río Bravo.

SECTOR	ESCUELA	IGLESIA	PARQUE	CENTRO COMERCIAL	PANTEÓN	TOTAL
Poniente	3	2	1	1	1	8
Sur	11	2	0	0	0	13
Total	14	4	1	1	1	21

Fotografía 55. Fraccionamiento Los Conquistadores a 80 metros de ductos de Pemex.

Fotografía 56. Ductos de Pemex, sobre la avenida Francisco I. Madero.

Tabla 159. Personas y viviendas en peligro por ductos en Ciudad Río Bravo.

CIUDAD	POBLACION NIVEL CIUDAD (1)	SECTOR Y VÍAS COMUNICACIÓN	COLONIAS	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	VIVIENDAS PELIGRO	PERSONAS PELIGRO	TOTAL VIVIENDAS EN PELIGRO	TOTAL PERSONAS EN PELIGRO	POBLACION EN PELIGRO %
Río Bravo	83,736	Sector Poniente Av. Francisco I. Madero	Colonia Nuevo Amanecer	Tipo III	15	73	638	2,663	4.0 %
			Colonia Solidaridad		56	246			
			Infonavit Las Flores		0	1			
			Fraccionamiento Los Conquistadores	Tipo III, II y s/d	252	1050			
			Colonia La Paz	s/d	0	0			
			Colonia Condesa	Tipo IV, III y s/d	33	133			
			Colonia E. Portes Gil	Tipo III	0	1			
			Fraccionamiento Las Torres	s/d	12	50			
			Fraccionamiento Del Río	s/d	0	3			
			Fraccionamiento La Paz	Tipo IV	14	64			
			Colonia Sin Nombre	Tipo IV Y III	256	1042			
			Lienzo Charro Los Chinacos	s/d	0	0			
		Sector Sur Boulevard Constitución	Colonia Martínez Manautou	Tipo III	62	244	171	721	
			Colonia Primero De Mayo	Tipo III y s/d	32	142			
			Sin Nombre	Tipo III, II, I y s/d	16	85			
			Fraccionamiento Río Bravo	Tipo III y s/d	13	56			
			Colonia Fovissste	s/d	0	0			
			Fraccionamiento Bugambilias	Tipo III	22	88			
			Colonia Tamaulipas	Tipo III y s/d	13	55			
			Colonia Popular	Tipo III	13	51			
			Colonia Luis Echeverría	s/d	0	0			
		TOTAL	21 COLONIAS	Tipo IV, III, II, I y s/d	171	721	809	3384	

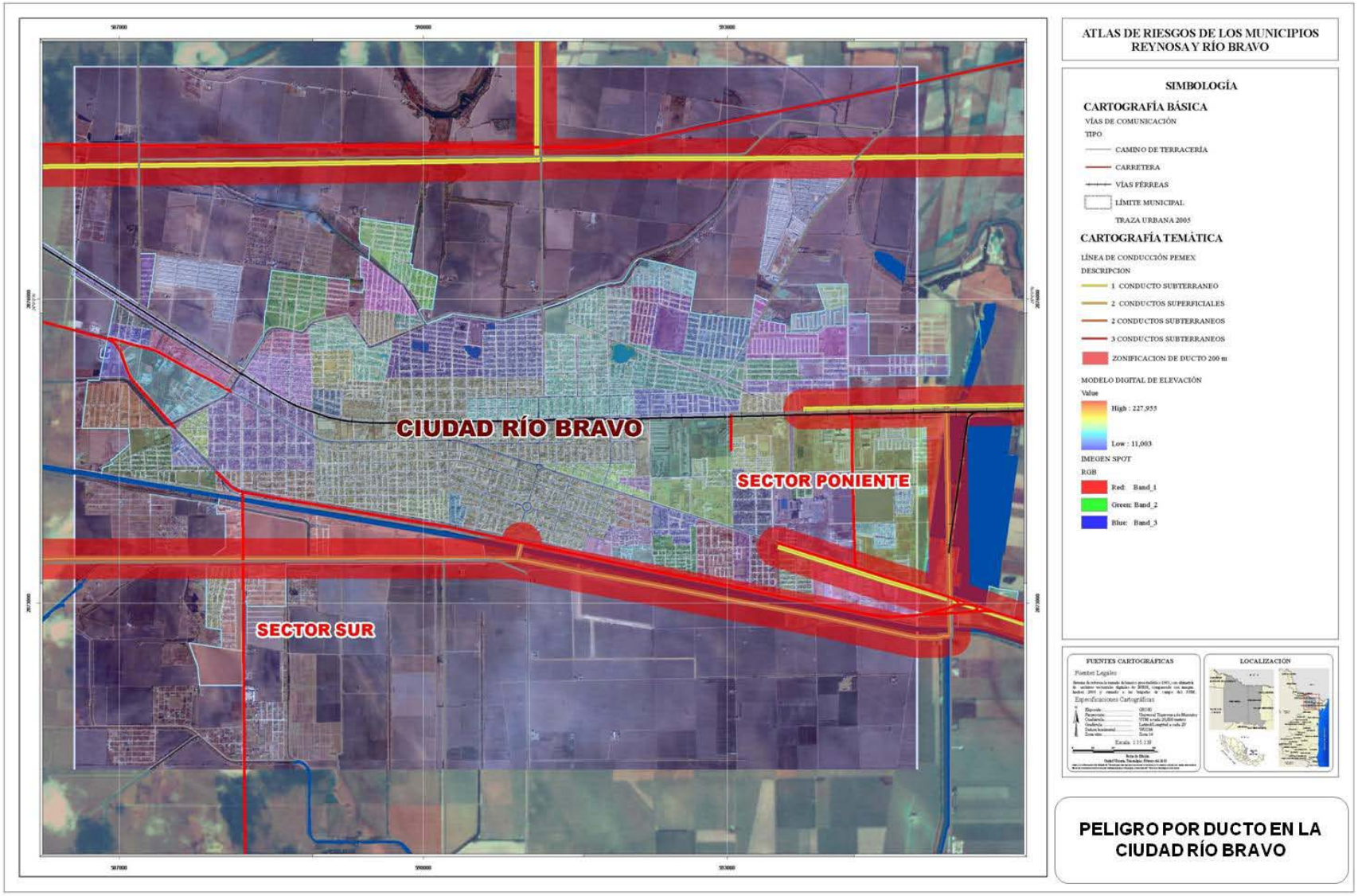


Figura 73. Distribución de líneas de ductos en dos sectores de Ciudad Río Bravo.

Sector Poniente

Se ubica en la porción poniente de la ciudad de Río Bravo, se identificaron líneas de ductos de series subterráneas de uno y dos conductos, que provienen de pozos de producción y otros desde los Municipios de Matamoros y de Valle Hermoso, se distribuyen en los márgenes de la ciudad, su trayectoria es paralela a avenidas y calles de la zona urbana, se prolonga por la avenida Francisco I. Madero a la altura del Fraccionamiento Las Torres y se bifurca por la calle Roberto M. González, existen otros ductos por la calle Benito Juárez y Brecha 16. Estas se conectan a la Planta Termoeléctrica Río Bravo, también se prolongan al norte y se conectan con otra línea que corre paralela a la vía del tren (Fotografía 57 y 58),

Fotografía 57. Ductos en calle Roberto M. González, en Río Bravo.

Fotografía 58. Ductos de Pemex, en Av. Roberto M. González esquina Benito Juárez.

La zonificación de 200 metros en los ductos, permitió identificar 12 colonias con 2,663 habitantes distribuidos en 638 viviendas, las tipologías de las construcciones son IV, III y II, siendo el Tipo III el sobresaliente (Tabla 159). Las colonias son Nuevo Amanecer, Solidaridad, Infonavit Las Flores, fraccionamiento Los Conquistadores, La Paz, Condesa, Emilio Portes Gil, fraccionamientos Las Torres, Del Río, La Paz, Lienzo Charro Los Chinacos y colonias sin nombres (Figura 74). Así mismo, se identificaron varios sitios públicos que se encuentran dentro de la zonificación de peligro de 200 metros, estos lugares corresponden a tres escuelas, dos iglesias, un centro comercial, un parque recreativo, un centro deportivo, un cementerio, ubicados en las colonias Las Américas, Condesa, Convenio, fraccionamiento Conquistadores, Las Torres e Infonavit La Paz (Tabla 160 y Fotografía 61).

Tabla 160. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Poniente de Ciudad Río Bravo.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Las Américas	Iglesia	IGL5096	Templo	Iglesia Casa de Dios Valle de Cataba	Tarde	200
Condensa		IGL4004		Iglesia Bautista Sinaí	Tarde	30
Convenio	Escuela	ESC6013m	Bachillerato	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200	Matutino	329
Convenio		ESC6013v		Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200	Vespertino	367
Conquistadores		ESC4002	Preescolar	María Montessori	Matutino	49
Las Torres	Centro Comercial	CTC4001	Comercio	IZI Club	08 a 21	1000
Infonavit La Paz	Cementerio	CEM4001	Privado	Panteón La Paz Sector Económico	07 a 19	Indefinido
Sin Nombre	Plaza	PZA4001	Público	Plaza Sin Nombre	Indefinido	200
TOTAL	1 Cementerio, 1 Centro Comercial, 1 Plaza, 2 Iglesias y 3 Escuelas					2,175

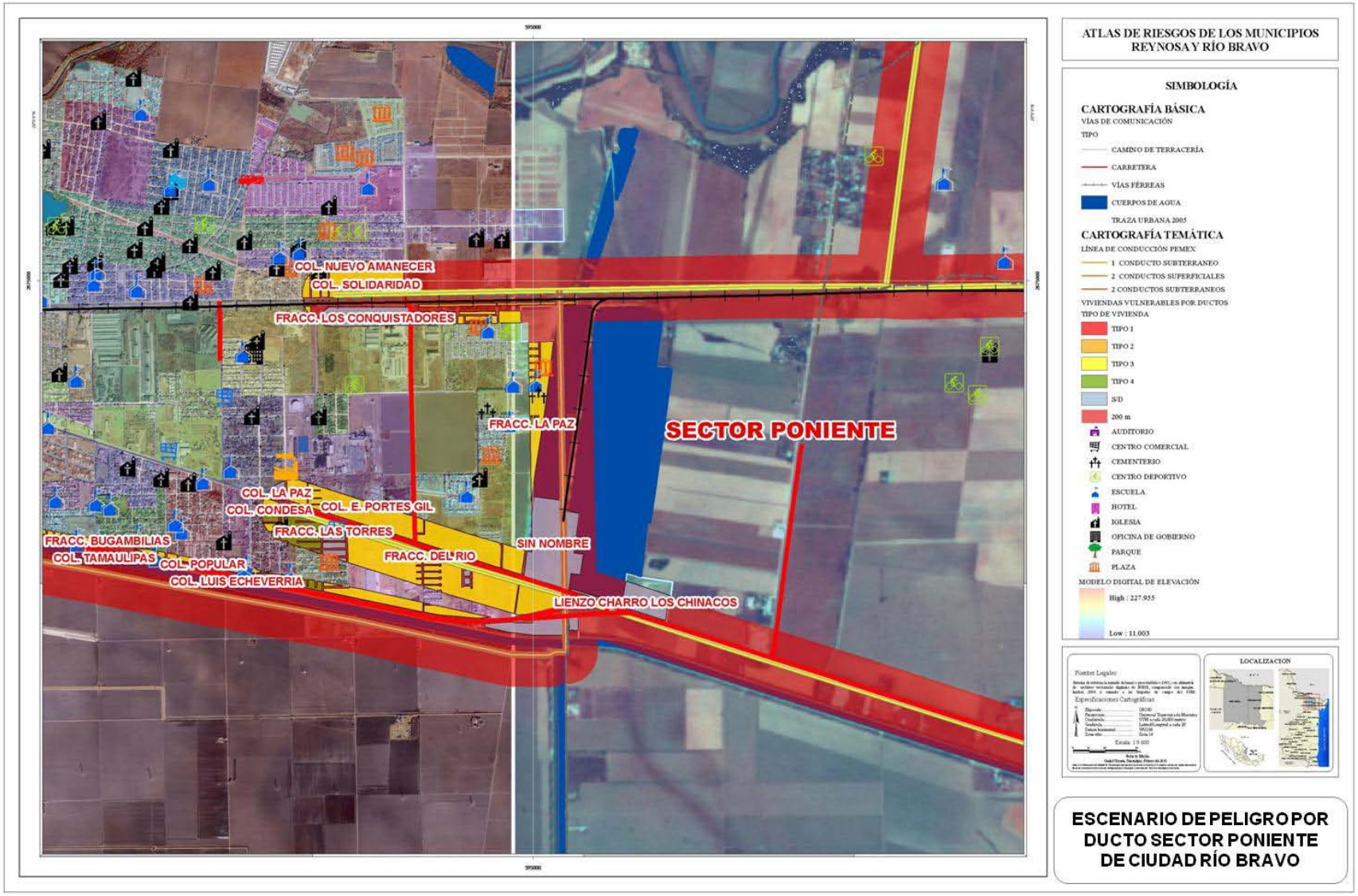


Figura 74. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Poniente de Ciudad Río Bravo.

Sector Sur

Se ubica en la porción sur de la ciudad de Río Bravo, se identificó línea de ducto subterráneo de un conductos, que provienen de pozos de producción y del Municipio de Reynosa, se prolonga en dirección oeste-este, con rumbo a Matamoros y Valle Hermoso (Fotografía 59 y 60). Su trayectoria es paralela al Boulevard Constitución. Con apoyo de la zonificación se identificaron nueve colonias distribuidas a lo largo del Boulevard y cerca del Canal Anzaldúas, en ella están asentadas 721 habitantes en 171 viviendas, cuyo tipo varía entre III y I, siendo el primero el predominante (Tabla 161). Las colonias son Martínez, Manautou, Primero de Mayo, fraccionamiento Río Bravo, Fovissste, fraccionamiento Bugambilias, Tamaulipas, Popular, Luis Echeverría y colonias sin nombre (Figura 75). Los sitios públicos identificados dentro de la zona de peligro, son 11 escuelas y dos iglesias, ubicadas en las colonias Martínez Manautou, Primero de Mayo, Río Bravo, Tamaulipas, Luis Echeverría y Condesa (Tabla 161 y Fotografía 62).

Fotografía 59. Ductos de Pemex se distribuyen al sur de la ciudad de Río Bravo.

Fotografía 60. Asentamientos cerca de los ductos de gas de Pemex en Río Bravo.

Tabla 161. Sitios públicos en peligro por explosión de ductos, sector Sur de Ciudad Río Bravo.

COLONIA	SITIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE	HORARIO	PERSONAS
Primero de Mayo	Iglesia	IGL6005	Templo	Iglesia de Cristo Evangélica	Tarde	80
Martínez Manaotou	Iglesia	IGL6008		Iglesia Lirio de Los Valles		40
Condesa	Escuela	ESC4007J	Preescolar	Colegio Griswold Florencia Terry A.C.	Matutino	84
		ESC4007P	Primaria	Colegio Griswold Florence Terry A.C.		165
		ESC4007S	Secundaria	Colegio Griswold Florence Terry A.C.		94
		ESC4008	Preescolar	Blanca Ninfa Delgado de Rivera		29
		ESC4009	Primaria	Teresita Treviño García		180
Tamaulipas	Escuela	ESC4012	Primaria	Justicia Social	Vespertino	119
		ESC4016	Universidad	Atlántico Unidad Río Bravo	Matutino	-
Río Bravo	Escuela	ESC6001m	Preescolar	Bertha del Avellano de Cárdenas	Matutino	200
		ESC6002m	Primaria	Luis Cabrera		607
		ESC6001v	Preescolar	Bertha del Avellano de Cárdenas	Vespertino	50
		ESC6002v	Primaria	General Lázaro Cárdenas		404
TOTAL	2 Iglesias y 11 Escuelas					2,052

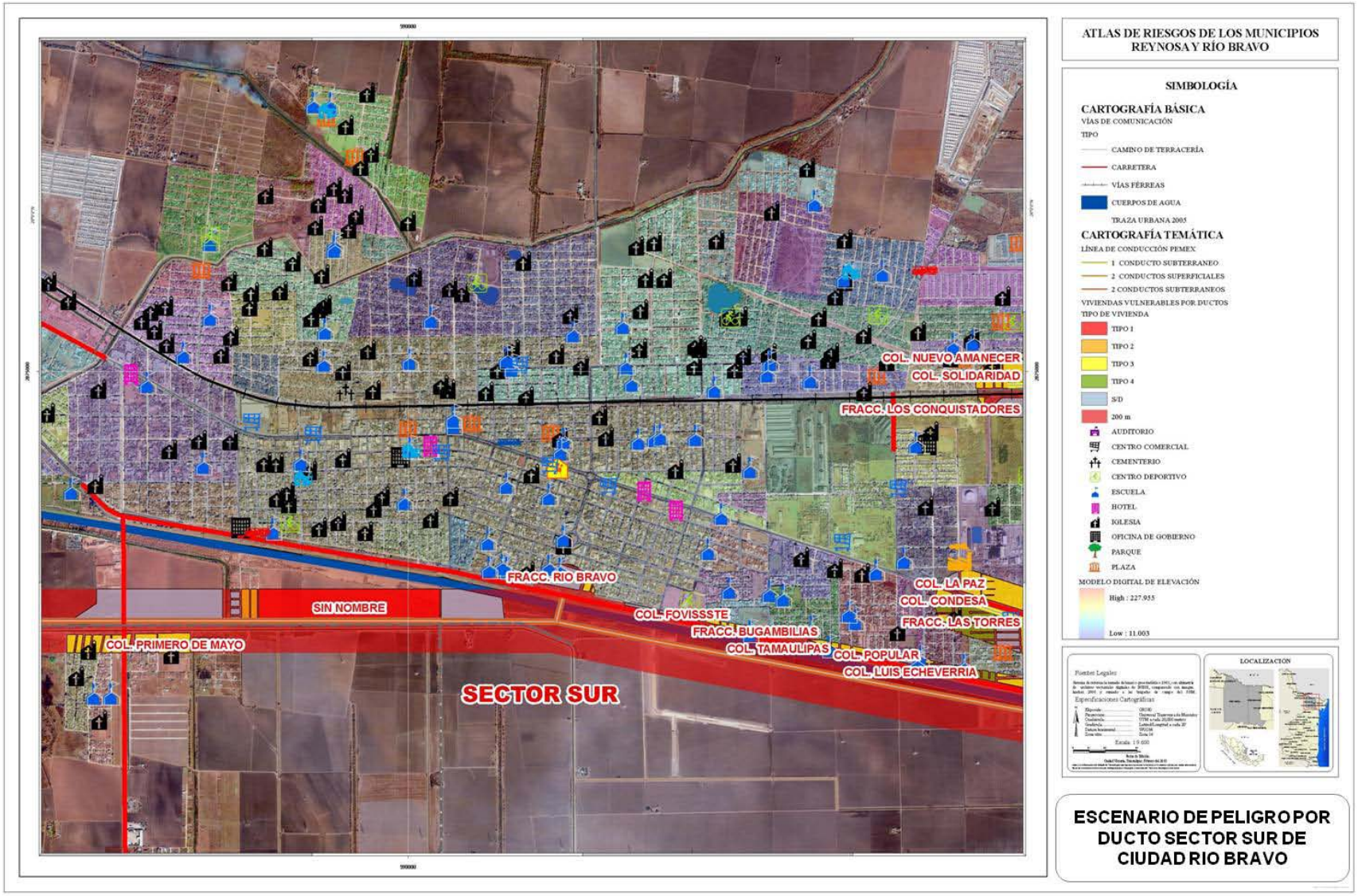


Figura 75. Zonas en peligro por explosión de ductos en el sector Sur de Ciudad Río Bravo.

Casa de Dios, (IGL5096)

Iglesia Bautista Sinai (IGL4004)

CONALEP No. 200 (ESC6013m)

Jardín María Montessori (ESC4002)

Fotografía 61. Mosaico de fotos de sitios en peligro por ductos, sector Poniente de Río Bravo

Iglesia de Cristo Evangélica (IGL6005)

Iglesia LiRío de Los Valles (IGL6008)

Griswold Florencia Terry (ESC4007j)

Blanca Ninfa Delgado (ESC4008)

Teresita Treviño García (ESC4009)

Primaria Justicia Social (ESC4012)

Jardín Bertha del Avellano (ESC6001)

Primaria Lic. Luis Cabrera (ESC6002m)

Fotografía 62. Sitios en peligro por ductos, sector Sur de Río Bravo.

VIII.4.d. Industrias

De acuerdo a cifras registradas en el conteo de población y vivienda (INEGI 2005), la ciudad de Reynosa representa el 23% de la población total Tamaulipeca, en esa fecha contaba con 526,888 habitantes y su Cabecera Municipal 507,998 lo cual representa el 96.4% de la población total del Municipio. Su principal actividad económica es la industria maquiladora (Tabla 162), la cual representa el 51.14% de la población ocupada. En Reynosa existen diez parques Industriales activos, cuatro Parques Industriales en desarrollo, 21 desarrolladores, 15 brokers y 198 empresas registradas como maquiladora en la Secretaría de Economía.

Tabla 162. Productos elaborados en las empresas maquiladoras.

RAMO	PRODUCTOS
Automotriz y Autopartes	Arneses eléctricos, tableros de vinil, tableros de motor, sistema de frenos antiderrapantes y antirrobo, ensamble de radios, cinturones de seguridad, sistemas de seguridad hidráulicos, tableros de circuitos, arneses electromecánicos para las bolsas de aire, palancas de velocidades y asientos, arneses, antenas, partes para tableros automotrices, interruptores, forros para volantes en vinil y piel, ensamble de ferrita para imanes en carcasas para motores, fabricación de tuberías y mangueras para A/C, ensamble de radios, controles de suspensión, etc.
Eléctrico	Balastros de energía y encendido, auto estéreos, baterías, equipo de radio, TV, equipo médico, interruptores de circuito electrónico, ensamble de componentes electrónicos, transformadores, inductores, fuentes de poder, ensamble de TV, armado de celular completo, cartuchos de cinta magnética para grabar, motores para aire acondicionado, termostatos para cobertores eléctricos, accesorios para refrigeradores, fabricación de herramientas eléctricas, reparación de discos duros para computadora.

Fuente: **Gobierno del Estado Tamaulipas**

Las actividades industriales y comerciales involucran la producción, almacenamiento y transporte de sustancias y materiales peligrosos, por lo que existe riesgo potencial de que ocurran accidentes y como consecuencia una liberación no controlada de los mismos o presencia de incidentes que puedan dañar a la población, al medio ambiente o a las propiedades. Los sucesos mayores relacionados con el manejo de sustancias y materiales peligrosos, se presentan con poca frecuencia, sin embargo, el costo social, ambiental y económico suele ser elevado. La principal herramienta para combatir eventos de peligro es la prevención y el primer paso es la identificación de los peligros asociados al almacenamiento, transporte, uso y distribución de sustancias y materiales peligrosos (CENAPRED, 2007).

VIII.4.d.1. Metodología

Con el objetivo de llevar a cabo la actualización del Atlas Municipal relacionada a peligro químico, el Servicio Geológico Mexicano (SGM) con el apoyo de la Unidad Municipal de Protección Civil realizó la solicitud de información a Reynosa Asociación de Maquiladoras y Manufacturas A.C. (RAMMAC), tal petición se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en la Guía Básica para la elaboración de Atlas Municipales de Peligros y Riesgos, sin embargo, no fue posible la obtención de la misma, debido a los cortos tiempos establecidos por el SGM para llevar a cabo reuniones de trabajo con RAMMAC y visitas-entrevistas a cada una de las empresas maquiladoras. La información que encontrará en el presente informe, fue obtenida de páginas oficiales del Gobierno del Estado y publicaciones de la revista Maquila Reynosa y corresponde a un listado de todos los parques industriales con empresas maquiladoras que las conforman, el cual carece de base de datos para llevar a cabo un análisis de peligro y riesgo.

Parques Industriales en Reynosa

Actualmente en la ciudad de Reynosa operan diez parques industriales denominados: Maquilpark, Villa Florida, Del Norte, Moll, Reynosa Center, Reynosa Norte, Reynosa Sur, El Puente, Colonial, Prologis y Stiva, compuestas por más de 150 maquiladoras (Tabla 163). En su mayoría, estas corresponden a maquiladoras de autopartes automotrices, productos eléctricos, electrónicos, textiles, productos médicos, entre otros. Ubicados dentro de la zona urbana, estos parques industriales se distribuyen en la porción poniente y oriente de la ciudad, sobre las vías principales como la carretera a Matamoros y a Monterrey, así como en la Carretera de La Ribereña – salida a Nuevo Laredo y carretera a San Fernando. Los parques industriales cuentan con servicios de electricidad, líneas telefónicas, agua potable, áreas verdes y alumbrado (Figura 76 y Tabla 164).

La mayoría de estas industrias están certificadas y sus productos son elaborados bajo las más estrictas normas de calidad, las sustancias y los materiales que utilizan durante su proceso son almacenados en pequeñas cantidades, por norma no se almacenan sustancias fuera del volumen permitido. Generalmente los materiales inflamables, corrosivos y explosivos se consumen continuamente durante los procesos, evitando así el almacenaje de volúmenes considerables. Las sustancias que son altamente peligrosas, están ubicadas en áreas específicas bajo un estricto control de seguridad.

Cada empresa cuenta con un departamento de seguridad industrial que mantiene las medidas de confianza necesarias para prevenir accidentes, además cuentan con programas de seguridad e higiene, monitoreo de sus instalaciones e instrumentos. Estos programas incluyen evacuación y/o simulacros en caso de contingencia, tomando en cuenta que las instalaciones se encuentran dentro de la mancha urbana.

Tabla 163. Parques Industriales de Reynosa

CIUDAD	PARQUES INDUSTRIALES
Reynosa	Maquilpark
	Villa Florida
	Del Norte
	Moll
	Reynosa Norte-Sur
	Reynosa Center
	El Puente
	Colonial
	Prologis
	Stiva

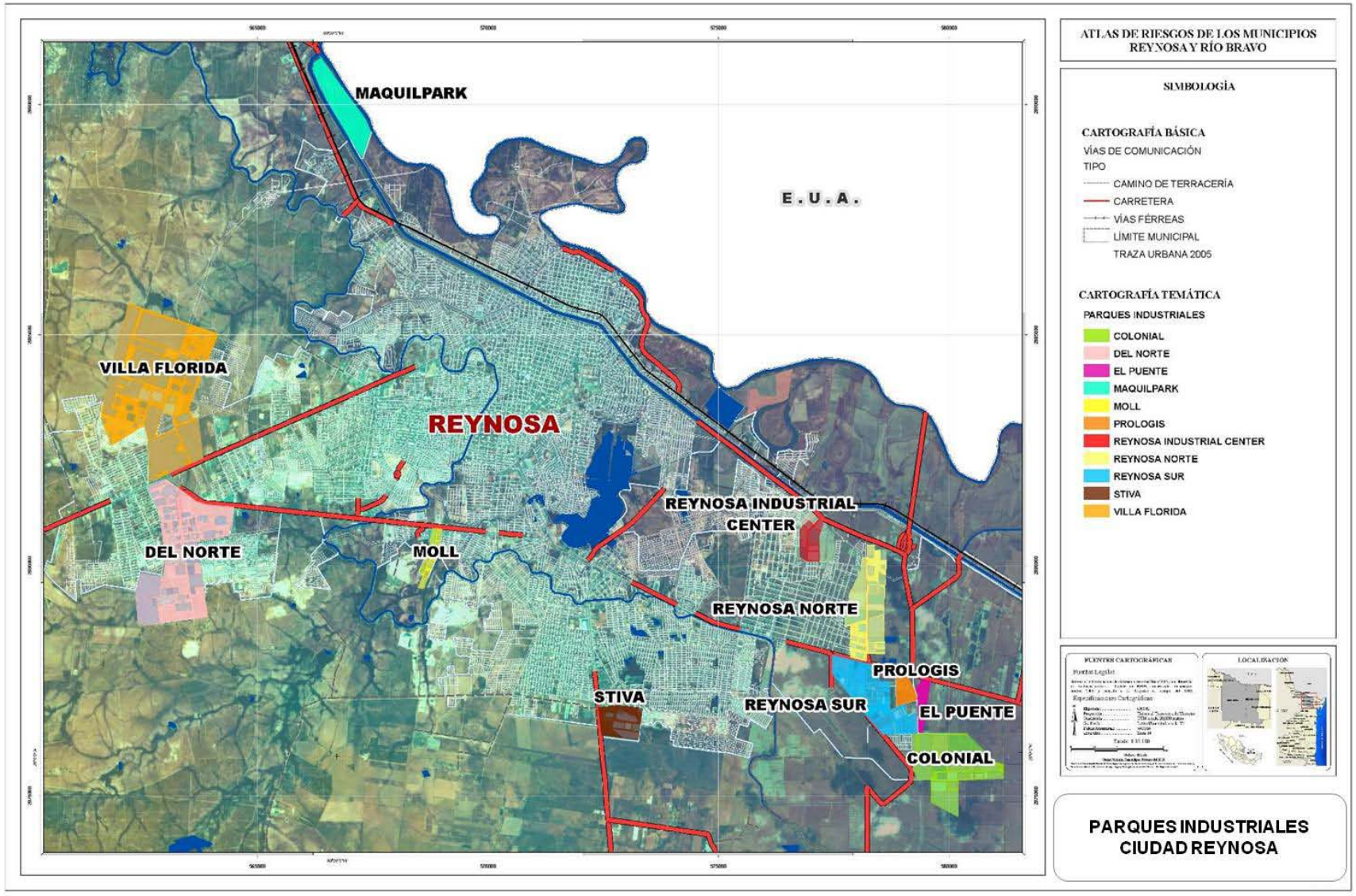


Figura 76. Ubicación de los Parques Industriales de la ciudad de Reynosa.

Tabla 164. Maquiladoras en Reynosa, dirección y giro industrial.

PARQUE INDUSTRIAL COLONIAL		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Bard Reynosa	Boulevard Montebello No. 1	Equipo médico
Brunswick	Carretera Río Bravo-Reynosa Km 102	Lanchas
Eaton Commercial Controls Division	Avenida Chapultepec S/N	Interruptores y válvulas hidráulicas
Eaton Hydraulic	Brecha E99 S/N Parque Industrial Reynosa	Válvulas para tanques de gasolina, ajustadores de espejos retrovisores y diferenciales
Emerson Tool & Appliance	Avenida Pedregal	Calentadores para agua y aspiradoras
Fisher Paykel	Avenida Los Encinos Lote 4 S/N	Mobiliario y gabinetes para laboratorio
Jabil Global Services de México	Carretera A Monterrey-Reynosa Km 204+500 Edificio 4	Tablillas electrónicas
Key Tronic Reynosa	Avenida El Pedregal S/N	Impresora láser
Trw	Fomento Industrial S/	Cinturones de seguridad
PARQUE INDUSTRIAL CENTER		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Andrew-Antespec	Industrial Lote 2 Al 5 C.P. 88782	Manufactura de antenas
Emerson	Avenida Pedregal	Calentadores para agua y aspiradoras
Takata	Avenida Industrial Reynosa Lote 11	Manufactura de volantes de vehículos
Kholer de México	Avenida Industrial Reynosa	Lavabos de acero inoxidable
PARQUE INDUSTRIAL STIVA ALCALA		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Arc Automotriz de México	Avenida Alcalá Parque Industrial Stiva	Paquetes energéticos e infladores para bolsas de aire
Dam Draexlmaier Automotive de México II		Interiores para autos
Esselte	Avenida Alcalá 401 Parque Industrial Stiva 88796	Fabricación de artículos de oficina
Kauffman Manufacturing	Boulevard Stiva # 340	Arneses eléctricos
PARQUE INDUSTRIAL MAQUILPARK		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Ammex Products I	Carretera Ribereña. Km. 10	Arneses, carpetas, llaveros, medallas, tablillas electrónicas, compresores
Ammex Products Iv		
Ammex Products Ix		
Ammex Products V		
Ammex Products Vii		
Methode Technologies		
Monroe de México		
Cinch Connector de México	Carretera Ribereña km. 9	Conectores
Ti Group Automotive Systems I		Líneas de aire acondicionado

EMPRESA	DIRECCIÓN	GIRO INDUSTRIAL
Methode Automotive	Distribución de Services	
Wells Manufacturera de México Wells Manufacturing Corp.	Carretera Laredo km. 9 C.P. 88615	Bobinas, cables, tapas, rotores, switches, censores, bombas de gasolina
Atlethic Sewing	1ro De Mayo Lote 7 Y 8 s/N	Ropa deportiva (short, playera, pantalones, faldas)
BBB Industries de México	16 de Septiembre Lote 12	Manufactura de partes automotrices
Beachmold de México 25. Beachmold Service S.A. de R.L. de C.V.	Privada Martell S. Norte #3	Partes plásticas
Bisell México-Bisell	Brecha E-99 Norte Lote 2 y 3	Aspiradora
Black & Decker	Avenida Los Encinos #1	Diferentes tipo de herramienta industrial y doméstica
Celestica	Avenida Pedregal	Electrónico
Controles Reynosa Jhonson Controls	Carretera Matamoros Brecha 99	Ensamble de tableros de temperatura
Reynosa-Meridian Medical Systems	Brecha E-99 Edif. -2int.B 150	Circuitos respiratorios y de anestesia plástica
Danhill de México	Privada Martel 7 Y 8	Cartón
Datacom De México-Datacom Custom Manufacturing	Carretera Matamoros Brecha E.99	Impresoras de alto impacto
Delphi Delco Electronics de México-Delnosa I & Ii-Delphi Automotive Systems	Carretera Matamoros Km13.5	Manufactura de partes automotrices
Dimer Diseños y Mercadotecnia	Avenida1 De Mayo y Brecha E.99	Empaque de hielo
Eaton Industries	Brecha E99 S/N	Válvulas para tanques de gasolina, ajustadores de espejos retrovisores y diferenciales
Ensambladora Tecnología de México-Entec	Brecha E-99 Lote # 4	Truck bodys
Erika de Reynosa - Fresenius Medical Care North America Plant I	Brecha E-99 Sur Km 1.5	Sets de equipo médico para diálisis y hemodiálisis
Espumas Chicas	16 De Septiembre Lote 10	Hielo seco
HD Electronics	Privada Martel # 29	Protectores y cubierta para televisión
LIMAK	Brecha E99 Lote 15	Cartuchos para fax y fotografías
IMI Manufacturing de México-Cornelius	Brecha E-99 Lote A	Dispensadores de bebidas
Integrated Logistic Systems	Los Nogales Manzana #4 Lote 4-5	Ninguno
Kongsberg Automotive	Brecha E-99 Lote 15-B	Cojines de calentamiento para automóviles
Landis & Gyr	Carretera Matamoros Brecha E-99 Norte	Medidores de energía eléctrica
LG Electronics XII, XIII y XXVII	Carretera Matamoros y Brecha E 99	Televisiones
Matsushita Communication Industrial de México Panasonic		Distribución de Servicios
Mirsa Manufacturera Inspeccion y Retrabajo	Brecha E-99	Retrabajos
Nibco de Reynosa-Nibco Corporation		Distribución de Servicios
Novalink		Distribución de Servicios
PMI de México	Brecha E-99 Con 1 de Mayo	Reparación de moldes
RBC de México	Avenida 16 de Septiembre Lote 11	Baleros aeroespaciales y accesorios
Risdon Ams-A Crown Cork & Seal Corporation	Brecha E-99 Edificio 2 Suite 100	Envases para cosméticos
Saint Gobain Abrasives		Distribución de Servicios
Semtech-Corpus Christi Corporation	Carretera Matamoros Brecha E-99	Ensambles
Shapphire Manufacturingv		Distribución de Servicios
Shin Etsu Polymer México-Small Parts	Carretera Matamoros Brecha E-99 Norte C.P. 88780	Switch automotrices, telecomunicación e instrumentación
Sociedad de Motores Domésticos-General Electric Motors	Carretera A Matamoros Km. 9	Motores
Spx Dock Products		Distribución de Servicios
Technimark De Reynosa I & Ii-Technimark	Brecha E-99 Norte Edificio C	Piezas de plásticos electrodomésticos, cosméticos, herramientas, partes automotriz
Ti Group Automotive Systems Ii & Iv	Brecha E-99 Lote 15 Norte C.P.	Línea de conducción de aires acondicionados
Trw Ee-Trw Electronica Ensambles-Trw Automotive		Distribución de Servicios

PARQUE INDUSTRIAL DEL NORTE		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Alco Controls-Emerson	Avenida Industrial del Norte lote 1,2,3 manzana 4	Controles de válvulas para refrigeración
Ametek Lamb Motores De México	Avenida Río San Juan s/n	
Bettcher Manufacturing Corporation Reynosa-Bettcher Manufacturing	Avenida Río San Juan s/n	Manufactura de metales estampados
Bigston De México-Bigston	Avenida Industrial Falcón s/n	Electrodoméstico
Black & Decker	Avenida Industrial del norte	Diferentes tipos de herramientas industrial y doméstica
Bronco Electronics-Maverick	Avenida Fomento industrial	Arneses para área industrial automotriz, médica.
C & D Technologies	Avenida Ind. Del Norte lote 6 Manzana 9 C.P. 88730	Batería, montacargas p/respaldo de comunicación de energía eléctrica
Chiyoda Integre de Tamaulipas	Avenida Falcón s/n finsa II. D y e	Empaque, sellos, aisladores
Corning Cable Systems-Corning Cable Systems	Avenida Industrial del Norte lote 2 manzana 2 C.P. 88730	Aparatos de telecomunicación
Corning Science México-Corning Science	Avenida Industrial del norte lote 2 manzana 2 C.P. 88730	Aparatos de telecomunicación
Delnosa-Delphi Automotive Systems	Avenida Fomento industrial s/n	Manufactura de partes automotrices
Fanstell De México-Fanstell	Avenida Fomento industrial. Lote 3	Artículos metálicos para industria en general
Fujitsu Ten De México-Fujitsu Ten	Avenida Industrial del Norte manzana 8 lote 2 s/n	Componentes y equipo de audio y navegación
Hoffman De México I-Hoffman Engineering	Avenida Industrial Falcón lote 6-8	Caja para instalaciones eléctricas
Hoffman de México Ii-Hoffman Engineering	Avenida Industrial Falcón	Gabinetes metálicos para telecomunicaciones y datos, estampado metálicos y ensamble en general
Hutchinson	Avenida Río Bravo s/n	Ducto de aires acondicionados
Impresora Donneco Internacional-R.R Donnelley & Sons Corporation	Carretera libramiento Monterrey-Matamoros Avenida Industrial del Norte s/n	Libros
Industria Fabricadora de Aluminio-Infasa	Avenida Industrial del Norte	Rejillas de aluminio para aires acondicionados
Invensys Electronica Reynosa-Invensys Controls		Distribuidor de Servicios
Jabil	Reynosa, Tamaulipas	Reparación de discos duros
M3 Resources	Avenida Industrial Norte lote 1 y 2 manzana 6 C.P. 88740	Plomo
Matsushita Electric Components De Tamaulipas-Panasonic		Distribuidor de Servicios
Mikuni Mexicana-Mikuni Texas	Avenida Industrial Loma Linda s/n lote 3 manzana 8	Carburadores para autos, bomba de gasolina, pedales de aceleración, bombas de aceite
Minnesota Rubber México	Avenida Industrial Falcón s/n lote 13	Empaques y sellos de hule
Motores Reynosa-Emerson	Avenida Las Lomas s/n	Motores p/aires acondicionados y calefacción
Overly De México-Overly Manufacturing		Distribuidor de Servicios
Pentair Electronic Packaging		Distribuidor de Servicios
Trostel México	Avenida Fomento industrial lote 8 Manzana 3 C.P. 88730	Sellos y empaques de hule
Trw Vehicle Safety System De México-Trw Electronics Group		Distribuidor de Servicios
Unomedical	Avenida Falcón Sector 4 Lote 7	Productos médicos respiratoRío y anestesia
Unomedical Devices	Fomento industrial lote 9 Manzana 3	Productos médicos respiratorios
Weatherford	Boulevard Hidalgo no. 1555 Simón Rodríguez C.P. 88670 Reynosa, Tamaulipas	Servicios integrales a perforaciones

PARQUE INDUSTRIAL VILLA FLORIDA		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Ametek	Avenida Río San Juan s/n Parque Industrial del Norte 88730 apto. Postal 15	
Black & Decker De Reynosa	Avenida Los Encinos #1	Diferente tipo de herramienta industrial y doméstica
BSN Medical	Lote 3-a manzana 2 C.P. 88730	Férulas ortopédicas, vendas de yeso, collarines y medidas de precisión
Copeland-Emerson Climate Controls		
Dulces Famosos De México-Farley's & Sathers Candy Company	Avenida de los Nogales s/n 1. Fracc.4	Dulces
Hydro Aluminium	Avenida Parque s/n. Reynosa, Tamaulipas	Tubos de precisión de aluminio
Nokia	Avenida Los Pinos s/n Manzana 6 lote 1	Celulares
Noma de Reynosa	Avenida Los Pinos No. 17 col. Granjas Económicas del Norte	Distribuidor, Servicios, Ensamble de partes aparatos domésticos
Pentair Water	Avenida Los Pinos No. 17 Col. Granjas Económicas del Norte	Compone Nortes Plásticos
Perlos	Avenida Del Parque s/n Granjas Económicas del Norte C.P. 88730	Partes para teléfono y automóviles
Protans	Reynosa, Tamaulipas	Servicios
Span De México	Parque Industrial Villa Florida	
Stack A Shelf México-Emerson Storage Solitions	Parque Industrial Villa Florida	Distribuidor de servicios
Ti Group Automotive	Avenida Los Nogales	Líneas de aire acondicionado
Tls	Avenida del Parque esquina Cedros s/n	Almacén
PARQUE INDUSTRIAL EL PUENTE		
EMPRESA	**DIRECCIÓN**	**GIRO INDUSTRIAL**
Brunswick	Carretera Río Bravo-Reynosa Km. 102	Lanchas
DC Callen Die Casting De México Houston Die Casting	Carretera Reynosa-Matamoros Km. 102	
Fortune Plastic & Metal	Carretera Matamoros	Reciclado de material
Invamex Reynosa México Invacare Corporation	Carretera Reynosa-Matamoros Km. 102	Sillas de ruedas para personal discapacitado

VIII.5. Riesgo Químico

Utilizando la tipología de viviendas en el análisis de peligro y vulnerabilidad, así como agregando otros factores es posible obtener el nivel de riesgo. De una manera resumida y simplificada, se evalúa el nivel de riesgo mediante el uso de dos matrices, una para gaseras y otra para gasolineras, en las que se incluyen los diversos niveles de peligro que se manejan según sea el caso, puesto que para gaseras se divide en los cuatro niveles de peligro (por bola de fuego, alto, medio y bajo) y para gasolineras en tres (peligro alto, medio y bajo).

Para la matriz de riesgo por explosión de gaseras, se añade el nivel de riesgo muy alto ya que, considerando que la radiación térmica generada en caso de explosión, afectaría de manera inmediata a todo ser vivo y edificación que se encuentre dentro de los radios de influencia de los peligros por bola de fuego y peligro alto, por lo mismo no se tomaron en cuenta para estos últimos, la categoría de vivienda y vulnerabilidad. Para los niveles restantes (peligro medio y bajo) el nivel de riesgo dependerá de la resistencia de las viviendas a soportar la radiación térmica de una explosión.

En la explosión de una gasolinera no se genera el peligro por bola de fuego, por lo mismo, sólo se tienen los niveles de peligro alto, medio y bajo, ahora, adecuando estos niveles con el riesgo se tiene que, para el peligro alto resulta un riesgo muy alto en el cual no se toma en cuenta (al igual que en gaseras) la categoría de vivienda ni el nivel de vulnerabilidad. Los niveles de riesgo restantes coinciden con el de gaseras, dependerá de la resistencia de las viviendas a la radiación térmica.

Para ambos casos, gaseras y gasolineras, las áreas marcadas con color gris-azulado corresponden a nivel de riesgo nulo o sin información, esto debido a que no se contó con los datos completos de las AGEB's o que en el área no había construido nada aún. Una aclaración más respecto al análisis de riesgo, únicamente se tomaron en cuenta las viviendas y se omitieron las vías de comunicación, puesto que al hacer el análisis de riesgo, no se contó con información requerida.

Con el fin de comprender la categoría de riesgo, se retoma el análisis de los niveles de peligro y vulnerabilidad de gaseras y gasolineras descritas en los apartados del mismo nombre para su análisis se utilizaron algunas simulaciones para realizar la aplicación de la matriz de riesgo (combinación de variables peligro y vulnerabilidad), considerando sólo aquellas que tengan afectación a centros de acumulación masiva de personas, sean centros educativos, religiosos o cualquier otro de este tipo.

VIII.5.a. Riesgo Químico por Gaseras

Para el análisis de gaseras, se agregó en la matriz de riesgo, un nivel más denominado riesgo muy alto, éste engloba los peligros por bola de fuego y el peligro alto. En cambio, para los niveles medio y bajo, se pueden combinar las variables de la matriz y obtener el nivel de riesgo correspondiente, dependiendo de la tipología de vivienda, el nivel de peligro y la vulnerabilidad (Tabla 165).

Tabla 165. Niveles de Riesgo por explosión de gaseras.

MATRIZ DE RIESGO PARA GASERAS				
NIVEL DE PELIGRO	TIPO DE VIVIENDA			
	TIPO IV	TIPO III	TIPO II	TIPO I
Peligro por Bola de Fuego	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

Fuente: DINAPRE, 2006. Modificado SGM, 2009.

Con base a la matriz anterior se elaboró la zonificación de riesgo para cada gasera verificada en las ciudades de Reynosa y Río Bravo, para esto se presentan ejemplos representativos de la zonificación por explosión en gaseras, en los que se pueden apreciar los niveles de riesgo de acuerdo a los factores ya mencionados. En algunos casos, por no contar con información de cantidad de viviendas y/o personas, se asigna a los radios: riesgo nulo y/o sin datos (en color gris-azul).

A manera de aclaración, en este apartado se describen sólo un ejemplo de las modelaciones de explosión realizados en las gaseras, cabe señalar que en las dos ciudades se presenta la posibilidad de suscitarse una reacción en cadena por explosión. Si se desea conocer con detalle el número de viviendas, cantidad de habitantes, así como detalle de cada uno de los sitios públicos ubicados en las distintas zonas de riesgo, de estas gaseras verificadas, se recomienda consultar el SIG Anexo, el cual se podrá retroalimentar a medida que se desarrolle la traza urbana y se instalen nuevas estaciones de servicio (podría ser necesario solicitar a las autoridades esta información).

VIII.5.a.1. Reynosa

En los niveles de riesgo obtenidos para la estación de servicio **Gas Elsa S. A. de C. V.** (**GAS6015**) quedan en riesgo muy alto las escuelas Preescolar José María Morelos (ESC5348), Primaria Ricardo Flores Magón (ESC8190), Templo Evangélico (IGL5633), Plaza Regina (CCO6015) y el Parque Deportivo de Béisbol Adolfo López Mateos (CDE8009). El nivel de riesgo alto no está presente pues no, coincidió con la información que se cuenta.

En riesgo medio están: Hotel Hacienda (HOT8019), Preescolares: Rosaura Zapata (ESC8191) y Niño Artillero (ESC6285), el Centro de Salud No.5 (HOS6043), Panteón Guadalupano (CEM8003), Centro Comercial SMART (CCO6014), este último está colocado en una zona de riesgo nulo, pues no está incluido en las AGEB's por lo tanto corresponde bien al nivel de riesgo medio al igual que el hotel y las escuelas.

Dentro del riesgo bajo, que corresponde al nivel de peligro bajo quedan la Universidad Autónoma de Tamaulipas, el Centro de Lenguas y Lingüística aplicada (ESC6290), Secundaria General No. 6 Carmen Serdán (ESC6284), Primaria Ramón López Velarde (ESC8192), José María Pino Suárez (ESC8180), Narciso Mendoza (ESC6086), Francisco I. Madero (ESC5349), Preescolar Enrique Cárdenas González (ESC8189), Iglesia de Nuestra Señora de la Medalla Milagrosa (IGL8140), templo Bautista Independiente (IGL8132), el Templo Evangélico Even-Ezer (IGL8133), Convento Santa María de Guadalupe (IGL6338), Iglesia Bautista Bíblica (IGL6339), La terminal de autobuses Hidalgo (TER8003), el Panteón Español (CEM8004). Tabla 166.

Tabla 166. Afectación por explosión de Gas Elsa (GAS6015) en Reynosa.

GAS ELSA S. A. DE C. V. (GAS6015)					
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**TIPO VIVIENDA**	**HABITANTES**	**VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)**
MUY ALTO	14	369	I, II y III	1380	85,280,000.00
ALTO		1	I	1	7,500.00
MEDIO		694	I, II y III	2,581	120,267,600.00
BAJO		1,493	III y IV	5,860	182,940,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ	Escuelas =11, Iglesias = 6, Deportivos = 2, hotel =1, Gasolineras = 2 panteón = 3, terminal autobuses = 1, Centros comerciales = 2				

La zona de riesgo muy alto corresponde a la combinación de la zonificación de los peligros por bola de fuego y peligro alto. La zona de riesgo medio, corresponde a la marcada como peligro medio, de la misma manera que las de riesgo bajo que se relaciona con el de peligro bajo. (Figura 77).

Las zonas que se cartografiaron con Riesgo Nulo o sin datos son pequeñas.

Las estaciones de servicio **Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016)** y **CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001),** debido a que en el análisis de Peligro estas dos gaseras podrían presentar por explosión una reacción en cadena, se presentan en figuras individuales para marcar los niveles de riesgo que muestran.

La estación de servicio **Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016)** en sus cuatro niveles de riesgo tiene las siguientes afectaciones:

Riesgo muy alto: casi corresponde al nivel marcado como peligro alto en un 80% del área, entre la afectación a centros Preescolar Integrity School (ESC6245), la gasolinera Súper Servicio Río Bravo S. A. de C. V. (GSO8031).

En riesgo alto se tiene pequeñas porciones de toda el área y corresponden a los niveles de peligro medio y bajo.

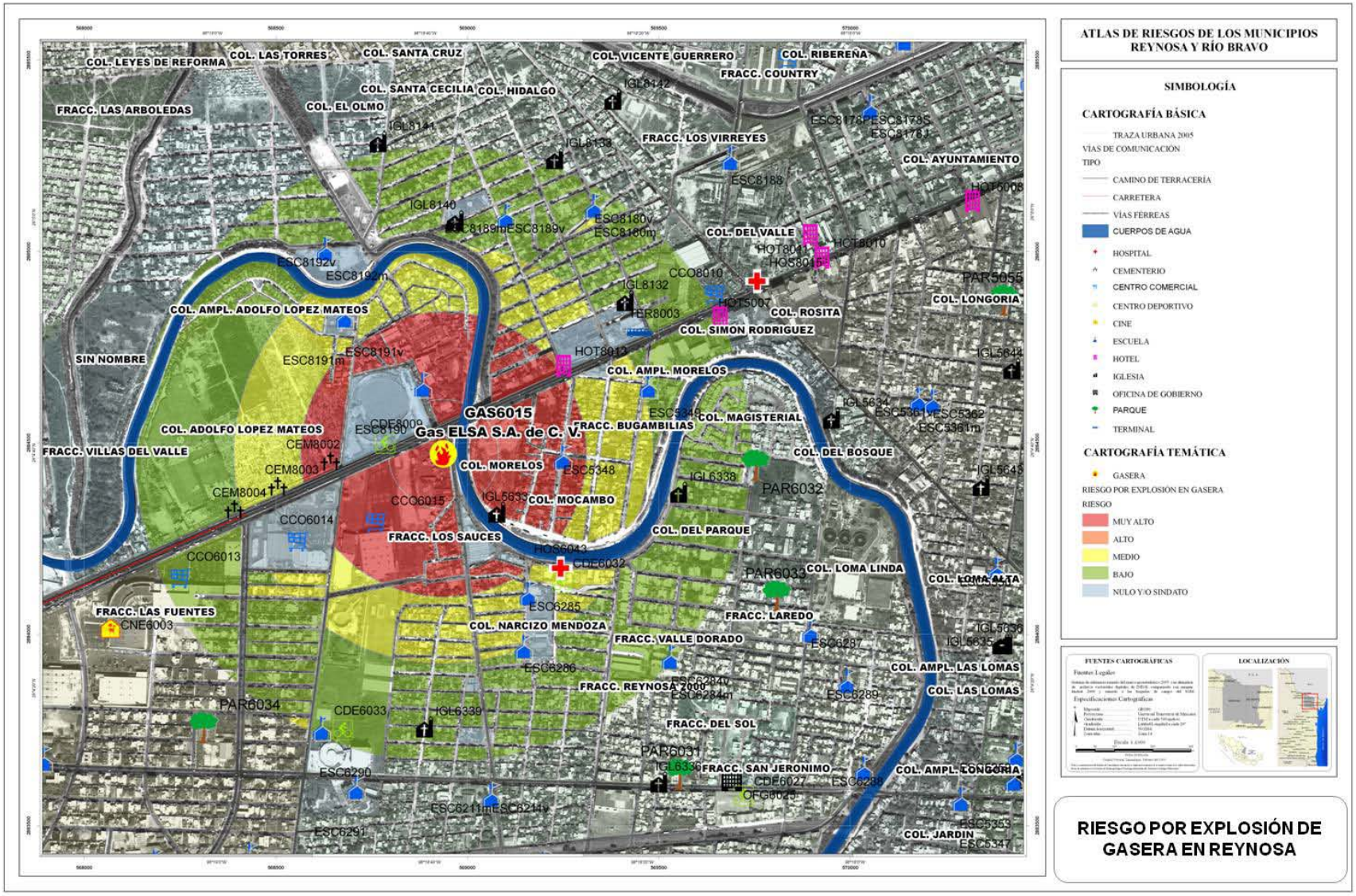


Figura 77. Riesgo por explosión de la gasera Gas Elsa (GAS6015) en la ciudad de Reynosa.

En riesgo medio se tiene que la afectación es hacia la Gasolinera Gocygón (GSO6058), Centro de Educación Especial Tehuali, Centro de Atención Múltiple María Eugenia Cantú Ramírez (ESC6239), Preescolar Colegio Infantil Jordi (ESC6238), Centro de Educación Inicial Bob Esponja (ESC6242), Preescolar Integrador Dr. Ruy Pérez Tamayo (ESC6243), Primaria Conrado Cantú (ESC6244), Iglesia La Guadalupana (IGL8149), Hotel Fiesta Inn (HOT6027), Parque: PAR8016.

Riesgo bajo dentro de éste nivel se tiene afectación hacia: la Gasera CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001), la gasolinera Gas Guerra S. A. de C. V. (GSO8030), Preescolar Colegio Ethel Sutton (ESC6241), Capilla San José Obrera Parroquia Nuestra Señora del Carmen (IGL6323) y el Centro Cristiano Visión Esperanza Viva (IGL6309). En resumen las afectaciones se mencionan en la Tabla 167, donde se incluyen las viviendas, colonias y habitantes que resultan en riesgo.

Tabla 167. Afectación por explosión de Gas de Carburación (GAS6016) en Reynosa.

GAS DE CARBURACIÓN S. A. DE C. V. (GAS6016)					
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**TIPO VIVIENDA**	**HABITANTES**	**VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)**
MUY ALTO	6	168	I, II, III y IV	608	35,471,700.00
ALTO		6	I	21	45,000.00
MEDIO		632	I, II y III	2,404	72,972,600.00
BAJO		1,312	III y IV	5,160	159,540,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ	Escuelas = 7, Iglesias = 3, Hotel = 1, gasolinera = 3, gasera = 1				

En la gasera CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001) los sitios afectados en caso de que ocurra la explosión del tanque de gas son: Hotel Engrei (HOT6028) y la gasolinera Gas Guerra S. A. de C. V. (GSO8030) por lo que se encuentran en el nivel de riesgo muy alto (Tabla 168).

En riesgo medio se tienen los sitios: Preescolar Integrity School (ESC6245), la escuela de Educación Especial Tehuali, Centro de Atención Múltiple María Eugenia Cantú Ramírez (ESC6239) y Colegio Infantil Jordi (ESC6238), Centro Cultural y Deportivo Reforma (ESC6237 y ESC6236), Gas de Carburación (GAS6016) y el Parque (PAR8016).

En riesgo bajo se encuentran el Colegio Colonial (ESC6235j) y la Iglesia La Guadalupana (IGL8149),

Como riesgo nulo y/o sin información corresponde casi a la mitad de las áreas de influencia de la radiación térmica, la porción noroeste de ésta.

Tabla 168. Afectación por explosión de Carbu Gas de Reynosa (GAS8001).

CARBUGAS DE REYNOSA S. A. DE C. V. (GAS8001)					
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**TIPO VIVIENDA**	**HABITANTES**	**VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)**
MUY ALTO	6	63	II y III	244	9,022,000.00
ALTO		No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación
MEDIO		299	II y III	1,123	27,405,100.00
BAJO		313	III y IV	1,165	38,280,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ	Escuelas =6, Iglesias = 1, hotel =1, Gasolineras = 1, Parque = 1 gasera = 1				

En la Figura 78 se muestran los niveles de riesgo para las dos gaseras descritas arriba. Las zonas marcadas en color naranja no corresponden a riego alto, sino que al momento de activar todas las coberturas se produce mezcla de colores, en la Figura 79 se ilustran los niveles de riesgo por separado para aclaración en las imágenes 1 y 2.

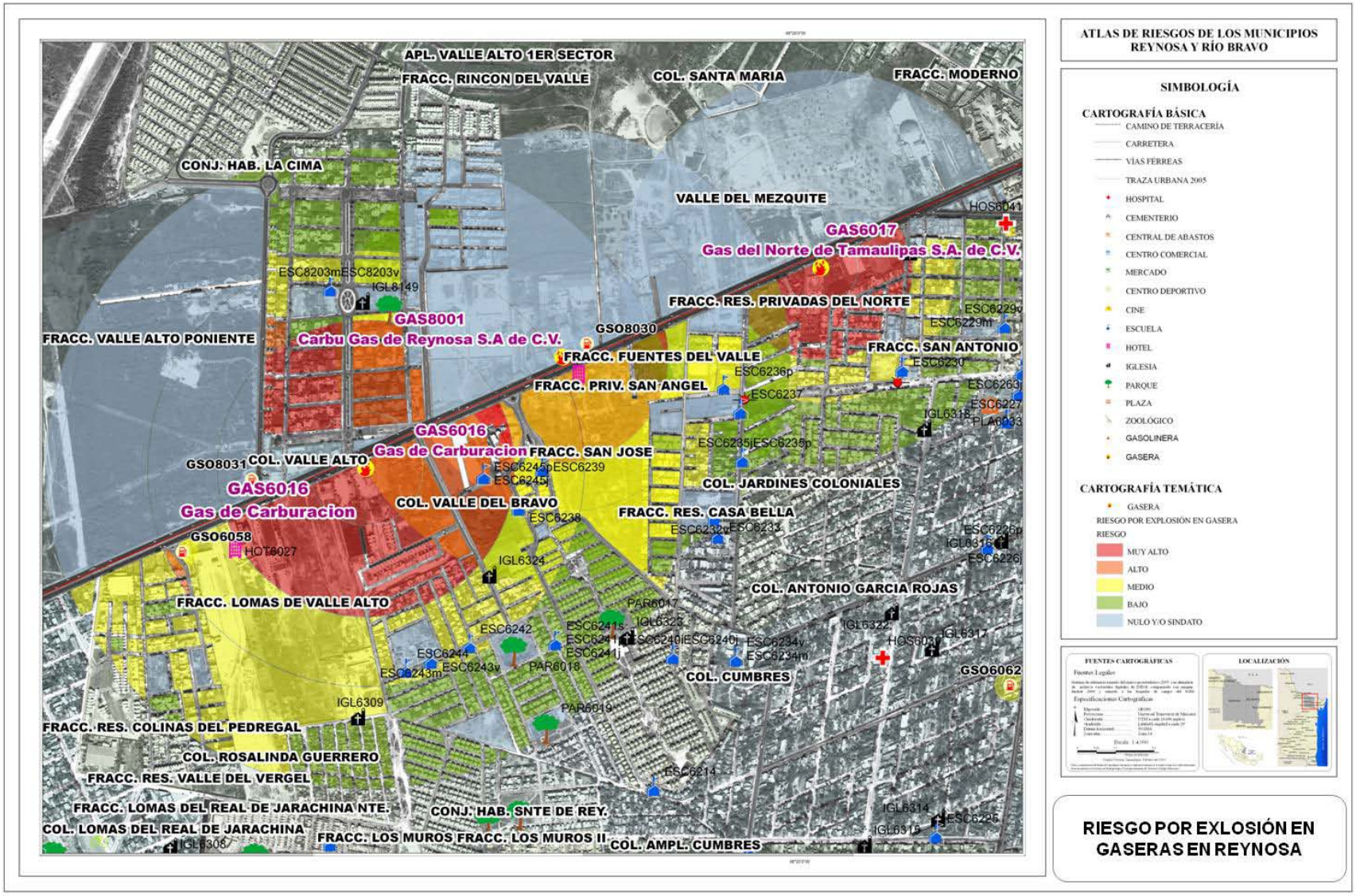


Figura 78. Riesgo por explosión de tres gaseras en Reynosa con reacción en cadena.

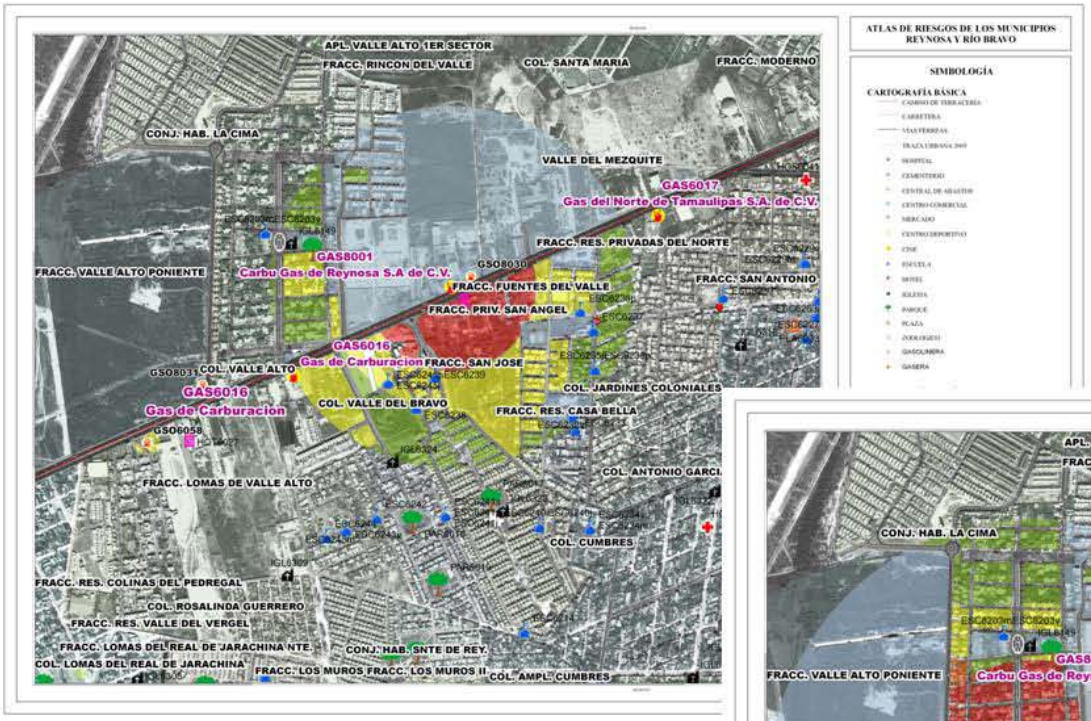


Imagen 1: Riesgo para la gasera Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016)

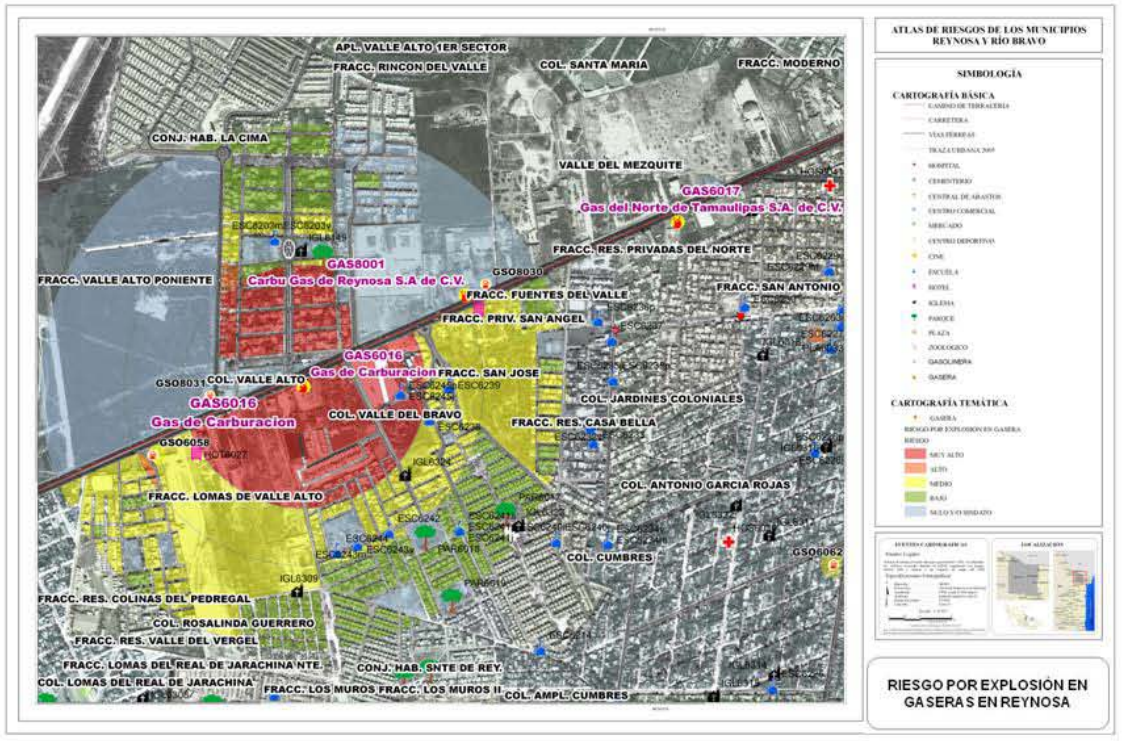


Imagen 2: Análisis de riesgo para la gasera Carbu Gas de Reynosa S.A. de C.V (GAS8001).

Figura 79. Escenarios de riesgo por explosión de gaseras de manera individual.

VIII.5.a.2. Río Bravo

Dentro del área susceptible a dañarse por explosión de la gasera **Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003)** quedan comprendidos los siguientes sitios de acumulación masiva, dentro del nivel de riesgo muy alto: Primaria Club 20-30 (ESC4035), Iglesias: Evangélica Cristiana Espiritual (IGL4025), Iglesia Evangélica Gethsemani (IGL4026), centros comerciales: Soriana (CTC4004) y Súper descuentos La Victoria S. A. de C. V. (CTC4003); las gasolineras: Estaciones Gary S. A. de C. V. (GSO4006) y Gasolinera y Servicio Salinas (GSO4007) y la gasera Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002). Tabla 169.

El nivel de riesgo alto no se presenta para el análisis de esta gasera, el color naranja que puede verse en la figura es por la mezcla de colores que se produce por la transparencia de las capas de información referentes a riesgos.

El nivel de riesgo medio corresponde al de peligro en la misma categoría, exceptuando unas pequeñas porciones, entre los sitios en riesgo medio están: un templo (IGL6010), Primera Iglesia Bautista (IGL4024), Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe (IGL4023), DIF Río Bravo (DIF4000), Gasolinera Servicio Rendón S. A. de C. V. (GSO4005).

Para el nivel de riesgo bajo, que coincide casi completamente con el de peligro bajo, se tienen: Preescolar ABC (ESC5028), Secundaria Técnica No.10 Lázaro Cárdenas (ESC6009), Iglesia de Cristo (IGL5030), Templo Las Cruces (IGL5034), Centro Cristiano de Restauración y Alabanza La Hermosa (IGL4029), Nuestra Señora de Guadalupe (IGL4023), Iglesia de Cristo (IGL4022), Genezaret (IGL6011), Panteón Municipal (CEM5001), Parque de Béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo (CDE4003).

Tabla 169. Afectación por explosión de Gas Ideal (GAS4003) en Río Bravo.

GAS IDEAL S. A. DE C. V. (GAS4003)					
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**TIPO VIVIENDA**	**HABITANTES**	**VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)**
MUY ALTO	2	172	III y IV	613	42,990,000.00
ALTO		No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación
MEDIO		339	III	1,273	61,020,000.00
BAJO		893	III y IV	3,381	109,950,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ	Escuelas = 3, Iglesias = 5, Gasolineras = 3, Centro deportivo = 1, DIF = 1				

Junto a la gasera anterior, la estación de servicio **Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002)**, es susceptible de presentar afectación hacia ciertos establecimientos, dependiendo la cercanía de éstos con la gasera (Tabla 170).

El área de influencia de riesgo muy alto corresponde exactamente a los niveles de la zonificación de peligro por bola de fuego y peligro alto, y su afectación es hacia: Súper Descuentos La Victoria S. A. de C. V. (CTC4003), y la Gasolinera y Servicio Salinas (GSO4007).

Correspondiente al nivel de riesgo medio se tienen los siguientes lugares con afectación estación de servicio Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003), la Escuela Primaria Club 20-30 (ESC4035), Primera Iglesia Bautista (IGL4027), Centro Cristiano de Restauración y Alabanza La Hermosa (IGL4029).

En riesgo bajo se consideran: Templo Las Tres Cruces (IGL5034), Visión Cristiana (IGL5053), Iglesia Evangélica Gethsemani (IGL4026), Panteón Municipal (CEM5001), oficinas de Desarrollo Integral de la Familia DIF Río Bravo (DIF4000).

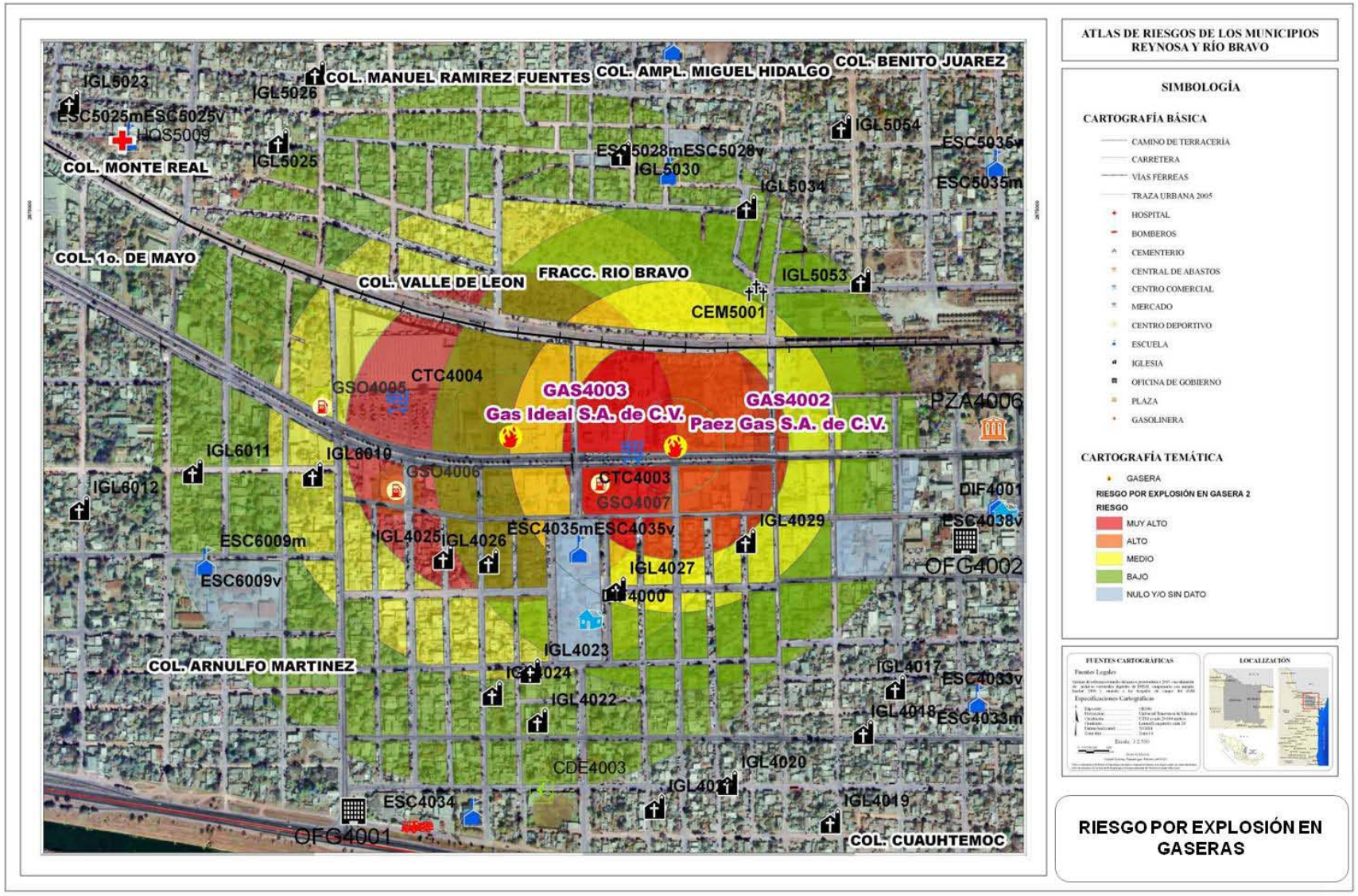


Figura 80. Riesgo por explosión de gaseras en Río Bravo.

Tabla 170. Afectación por explosión de Páez Gas (GAS4002) en Río Bravo.

PAEZ GAS S. A. DE C. V. (GAS4002)					
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**TIPO VIVIENDA**	**HABITANTES**	**VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA EXPUESTA ($)**
MUY ALTO	2	71	III y IV	262	17,580,000.00
ALTO		No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación	No hay afectación
MEDIO		107	III y IV	382	19,260,000.00
BAJO		298		1,085	36,690,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ	Escuelas =11, Iglesias = 3, hotel =1, Gasolineras = 3, panteón = 2, Parque = 1				

Para las dos gaseras, el nivel de riesgo nulo y/o sin datos representa pequeñas porciones del área de influencia de la radiación térmica en sus diferentes magnitudes, o se da el caso que son terrenos vacíos. A pesar de estar ubicados establecimientos de acumulación masiva dentro de esta área, el riesgo correspondiente es el que este inmediatamente cerca del sitio afectado (Figura 80).

VIII.5.b. Riesgo Químico por Gasolineras

En el análisis para obtener los niveles de riesgo por explosión de gasolineras, se tomaron sólo los tres niveles de peligro y los tipos de viviendas (vulnerabilidad) dentro de la matriz de riesgo (Tabla 171). Para el nivel de riesgo muy alto no se tomó en cuenta el tipo de vivienda, y en cualquier combinación con éste se le asignó ese nivel; a menos que en el área no hubiera casas habitación y/o habitantes o la información de éstas no se tenga. Para el análisis de los niveles de riesgo alto, medio y bajo, se realizan combinaciones entre nivel de peligro y vulnerabilidad a partir de la tipología de vivienda.

Tabla 171. Matriz de Riesgo Para Gasolineras

NIVEL DE PELIGRO	*TIPO DE VIVIENDA*			
	TIPO IV	*TIPO III*	*TIPO II*	*TIPO I*
Peligro Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

Fuente: DINAPRE, 2006. Modificado SGM, 2009.

Los factores asociados en función del tipo de riesgo son: para el **riesgo alto** se trata del producto de la combinación de un nivel de peligro medio y una vulnerabilidad muy alta, (color rojo). En **riesgo medio** se involucraron las clasificaciones de peligro medio con la combinación de vulnerabilidad media y alta; además el peligro bajo con una vulnerabilidad muy alta. Para **riesgo bajo** fueron consideradas tres posibilidades, peligro medio con una vulnerabilidad baja; y el peligro bajo con las vulnerabilidades media y alta. La descripción de los niveles de riesgo ilustrados en las figuras se realiza dependiendo de la matriz de riesgo para el caso de las gasolineras. Tomando como base para el análisis de gasolineras la matriz y las descripciones arriba realizadas, se comienza con la designación del nivel de riesgo correspondiente para cada estación de servicio.

VIII.5.b.1. Reynosa

Para la gasolinera **Corporativo de Multiservicios Nacionales S. A. de C. V. (GSO6027)** (Tabla 172), las afectaciones en los niveles de riesgo muy alto y bajo es hacia viviendas y en el caso del nivel de riesgo medio la afectación además de las viviendas es también hacia la escuela Preescolar Enrique de Osso, A.C. (ESC6118). Figura 81.

Tabla 172. Análisis de riesgo por explosión de gasolinera (GSO6027) en Reynosa.

CORPORATIVO DE MULTISERVICIOS NACIONALES S. A. DE C. V. (GSO6027)				
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**HABITANTES**	**VALOR INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ ($)**
MUY ALTO	1	1	3	150,500.00
ALTO		No Tiene	No tiene	No aplica
MEDIO		11	27	947,450.00
BAJO		3	7	360,000.00
NULO		No Tiene	No tiene	No aplica
TOTAL	1	15	37	1,457,950.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ		Viviendas y 1 escuela		

VIII.5.b.2. Río Bravo

El análisis de riesgo para la gasolinera **Auto Servicio Ra-Lo S. A. de C. V. (GSO4008)** se presenta en la Figura 82. En el nivel de riesgo bajo la afectación, además de las viviendas, es hacia el centro comercial Los Mercados La Victoria (CTC4005). El resto de los niveles de riesgo (medio y bajo) sólo presentan hacia las viviendas comprendidas en estas áreas de influencia. Para los niveles de riesgo alto no se tiene afectación. El riesgo bajo y nulo y/o sin información se encuentra al norte de la gasolinera (Tabla 173)

Tabla 173. Análisis de riesgo por explosión de gasolinera (GSO4008) en Río Bravo.

AUTO SERVICIO RA-LO S. A. DE C. V. (GSO4008)				
RIESGO	**COLONIAS**	**VIVIENDAS**	**HABITANTES**	**VALOR INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ ($)**
MUY ALTO	1	1	2	300,000.00
ALTO		No tiene	No tiene	No aplica
MEDIO		1	3	210,000.00
BAJO		3	10	360,000.00
NULO		No tiene	No tiene	No aplica
TOTAL	1	5	15	870,000.00
INFRAESTRUCTURA EXPUESTÁ		Viviendas, 1 centro comercial		

Figura 81. Riesgo por explosión de la gasolinera Corporativo Multiservicios en Reynosa.

Figura 82. Escenarío de riesgo por explosión de la gasolinera Autoservicio Ra-Lo en Río Bravo.

VIII.6. Peligros Sanitarios

Las posibles fuentes de contaminación ambiental que dan origen a Peligros Sanitarios son los residuos o desechos generados por hospitales o clínicas, cuya principal característica es la generación y/o manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI). Otro tipo de desechos se destinan a sitios como rellenos sanitarios y tiraderos (normativos y/o clandestinos no controlados), los cuales concentran residuos sólidos urbanos que además generan productos como el biogas, lixiviados, etc. Así como, los rastros que generan desechos de materia orgánica de la matanza de animales. A fin de conocer las características principales de este tipo de sitios, fueron verificados hospitales, rellenos sanitarios, basureros, tiraderos clandestinos y rastros.

VIII.6.a. Hospitales

Los centros de atención médica fueron clasificados por tipo de unidad, institución y tipo de servicio médico. Esta clasificación permitió identificar unidades de consulta externa, hospitalización, asistencia social y establecimiento de apoyo que ofrecen servicios médicos de primer, segundo y tercer nivel. Las clínicas y hospitales verificadas pertenecen a los sectores público y privado, específicamente a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Servicio Medico Estatal (SME), Secretaría de la Defensa Nacional (SDN), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Hospital Universitario (HUN), Cruz Roja (CRO) y así como al Servicio Médico Privado (SMP).

La información descrita en el presente documento, se obtuvó a partir de la verificación en campo de cada unidad médica existente por Cabecera Municipal. Se identificaron 54 sitios de los cuales 41 se distribuyen en la ciudad de Reynosa y 13 en Río Bravo (Figura 83) de los cuales se elaboró una base de datos a partir de la información de fichas técnicas que incluyen el nombre de la unidad médica, dirección, teléfono, ubicación geográfica, tipo de hospital, nivel, horarios, número de personal que atiende, entre otros datos. Las fichas incluyen un apartado del manejo de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos, esta información no se describe en el presente documento pero puede ser consultado en las fichas anexas a este informe (Figura 84).

VIII.6.a.1. Reynosa

Se distribuyen varias unidades médicas dentro y en los alrededores de la ciudad de Reynosa (Figura 85), sin embargo a pesar de que cuenta con una buena plantilla de clínicas y hospitales, uno de los principales problemas que enfrentan los habitantes de Reynosa es la carencia de servicios especializados, infraestructura y dificultad para acceder a los servicios de salud. Los datos obtenidos de INEGI, muestran que alrededor del 28% de la población, es decir 147 mil 819 habitantes, no son derechohabientes ni cuentan con servicios médicos. La población que cuenta afiliación a una unidad médica corresponde al Instituto Mexicano del Seguro Social que atiende al 75.6%; Seguro Popular con el 10.1% y el resto es atendido por el ISSSTE, PEMEX, SEDENA, además de la atención particular que brindan las instituciones privadas de salud (Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010).

VIII.6.a.2. Río Bravo

En la Cabecera Municipal de Río Bravo, se verificaron 13 sitios correspondientes a unidades médicas, mismas que debido a la escala utilizada no fue posible mostrarlos en una sola figura, es por ello que se muestran por separado (Figura 86)

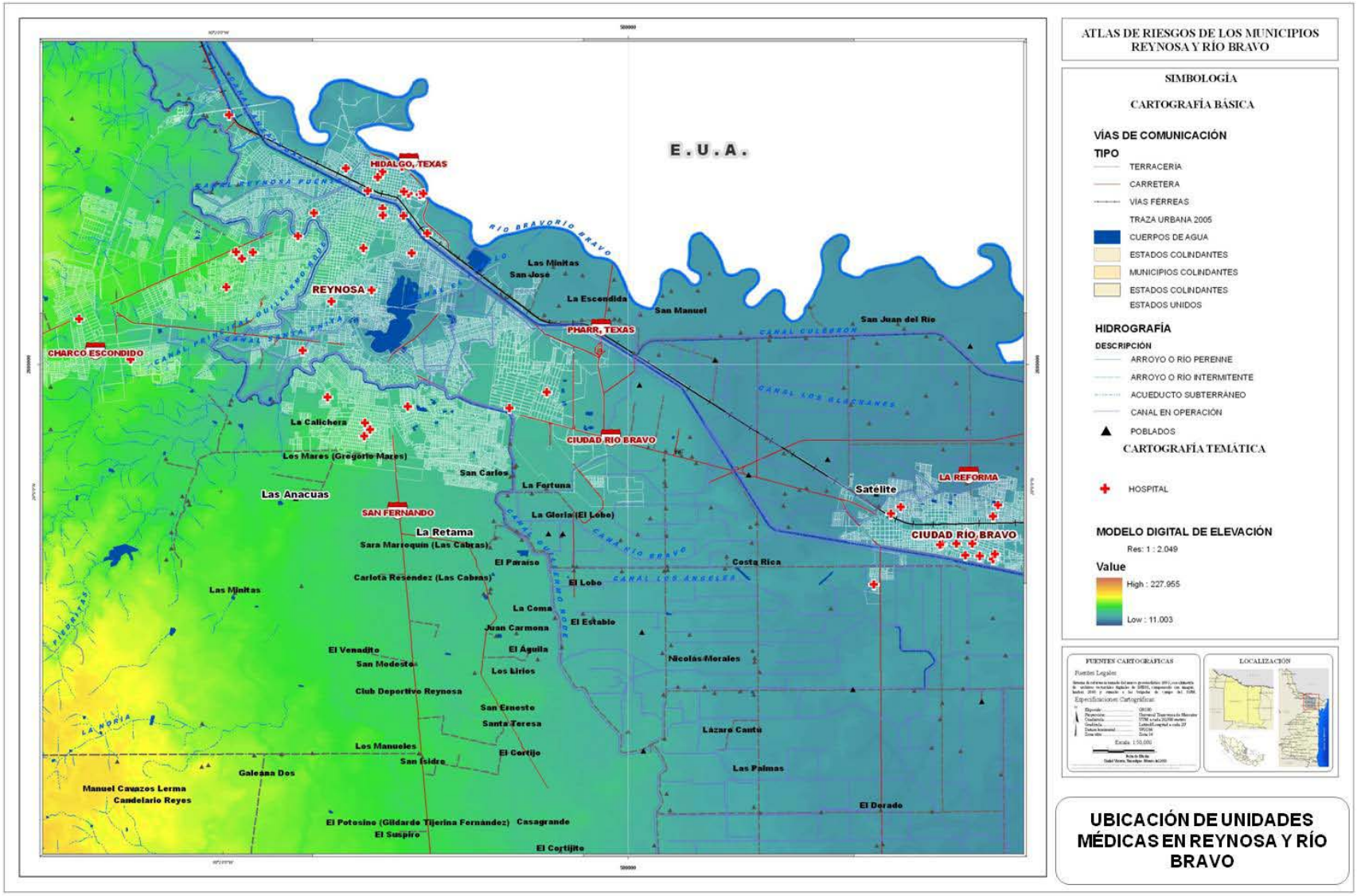


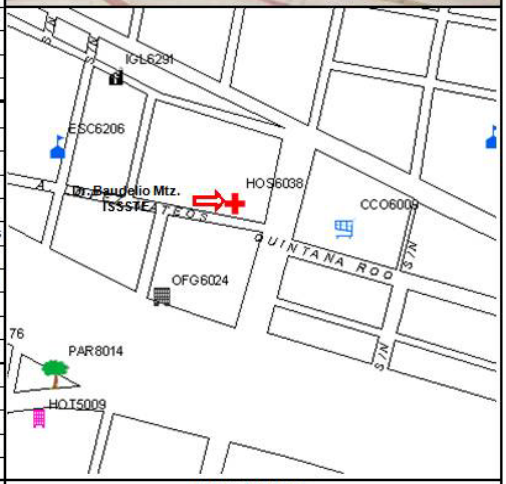
Figura 83. Distribución de unidades médicas en Reynosa y Río Bravo.

FICHA DE PELIGRO SANITARIO

ATLAS DE RIESGOS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS

HOSPITAL, CLINICA, CENTRO MEDICO

UBICACIÓN											
PUNTO DE CONTROL:	HOS6038										
COORDENADAS UTM:	X:	571510		Y:	2885651						
	Z:	26									
CALLE:	Bravo y Boulevard Lic. Adolfo López Mateos										
COLONIA:	Bella Vista										
CODIGO POSTAL:	88500										
LOCALIDAD:	Reynosa										
MUNICIPIO:	Reynosa										
ESTADO:	Tamaulipas										
VISITADO POR:	Agustin Cazares Ventura							FECHA: 06-Ago-09			
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN											
NIVEL:	PRIMER NIVEL			SEGUNDO NIVEL			TERCER NIVEL	X			
INSTITUCIÓN:	CRO			HUN			IST	X			
	IMS			IMO			PMX				
	SDN			SMA			SSA				
	SMM			SMP			DIF				
TIPO DE UNIDAD:	EA			AS			CE				
	HO	X		OTRO:							
NOMBRE DE LA UNIDAD:	Dr. Baudelio Villanueva Martínez ISSSTE										
CLUES:	TSIST000100										
TURNO:	MATUTINO	X		VESPERTINO	X		NOCTURNO	X			
HORARIO:	24:00 hrs.										
TELEFONO:	899 922 0545 / 899 222 6901										
RESPONSABLE:	Dr. Eduardo Cámara										
POBLACIÓN:	MEDICOS	23		ENFERMEROS	110		ADMINIST.	69			
	INTENDENCIA	18		VIGILANCIA	6		OTRO	102			
MEDICOS ESPECIALISTAS:	General			Internista							
	Ginecología			Cardiología							
	Pediatría										
	Traumatología										
	Dentista										
POBLACIÓN TOTAL:	328 Personas										
NUMERO CONSULTORIOS:	20			NUMERO DE PISO (S)			3				
NUMERO CAMAS CENSALES:	53			CAPACIDAD:			106				
MANEJO DE RPBI											
SEPARAN Y ENVASAN RPBI:	SI	X	NO								
TIPO RPBI Y VOLUMEN GENERADO POR MES (kg y/o lts) :	SANGRE	X		CULTIVOS - CEPAS			PATOLÓGICOS				
	ANATÓMICOS	X		PUNZOCORTANTES	X		OTRO				
TOTAL VOLUMEN DE RPBI:	SOLIDOS		kgs	LIQUIDOS		lts					
ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RPBI :	SI		NO	VOLUMEN:	2.5 kilos						
	CONTENEDOR METÁLICO			CONTENEDOR DE PLASTICO	X						
RECOLECCION Y TRASPORTE DEL RPBI:	PROPIO			PARTICULAR			INSTITUCIONAL				
	NOMBRE: TERSA DE ALTAMIRA										
DISPOSICIÓN FINAL:	Dato reservado										
TIENEN INCINERADORES:	SI		NO	X							
TIPO RPBI QUE INCINERAN:	SANGRE			CULTIVOS - CEPAS			PATOLÓGICOS				
	ANATÓMICOS			PUNZOCORTANTES			OTRO				
PLAN DE CONTINGENCIA DE FUGA O DERRRAME RPBI:	SI	X	NO								
SEGURIDAD											
PLAN DE CONTINGENCIA:	SI	X	NO								
MEDIDAS DE SEGURIDAD:	SI	X	NO								
SALIDAS DE EVACUACIÓN:	SI	X	NO		HACIA:						
PUNTO DE ENCUENTRO:	SI	X	NO		DONDE:						
TIPO EVENTO REGISTRADO:	INCENDIO			EXPLOSIÓN			SISMO				
	AGLOMERACIÓN			OTRO			NINGUNO	X			



COMENTARIOS:

MUNICIPIO REYNOSA

Figura 84. Formato de la ficha técnica utilizada para ubicar unidades médicas en campo.

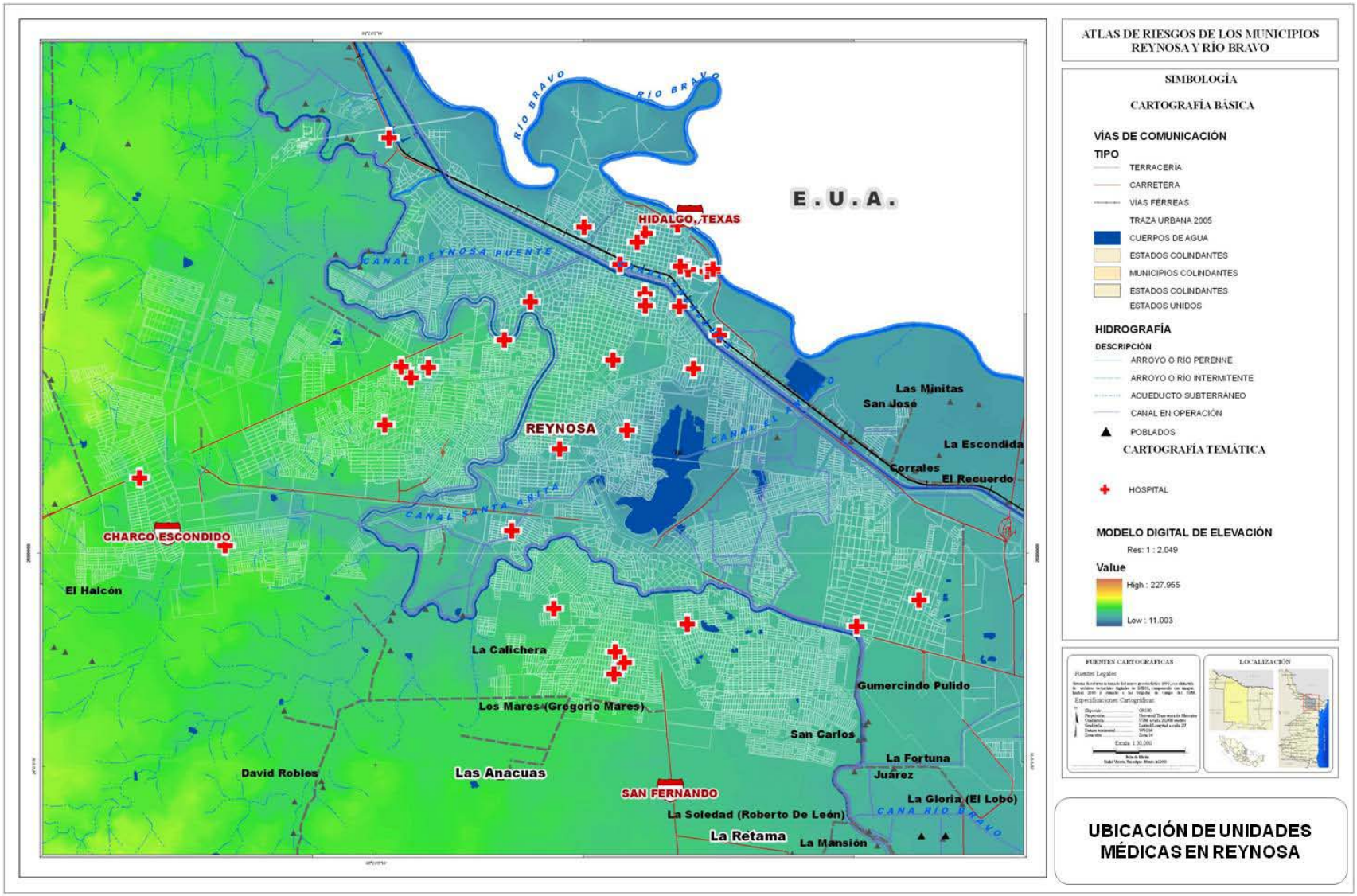


Figura 85. Distribución de unidades médicas en la ciudad de Reynosa.

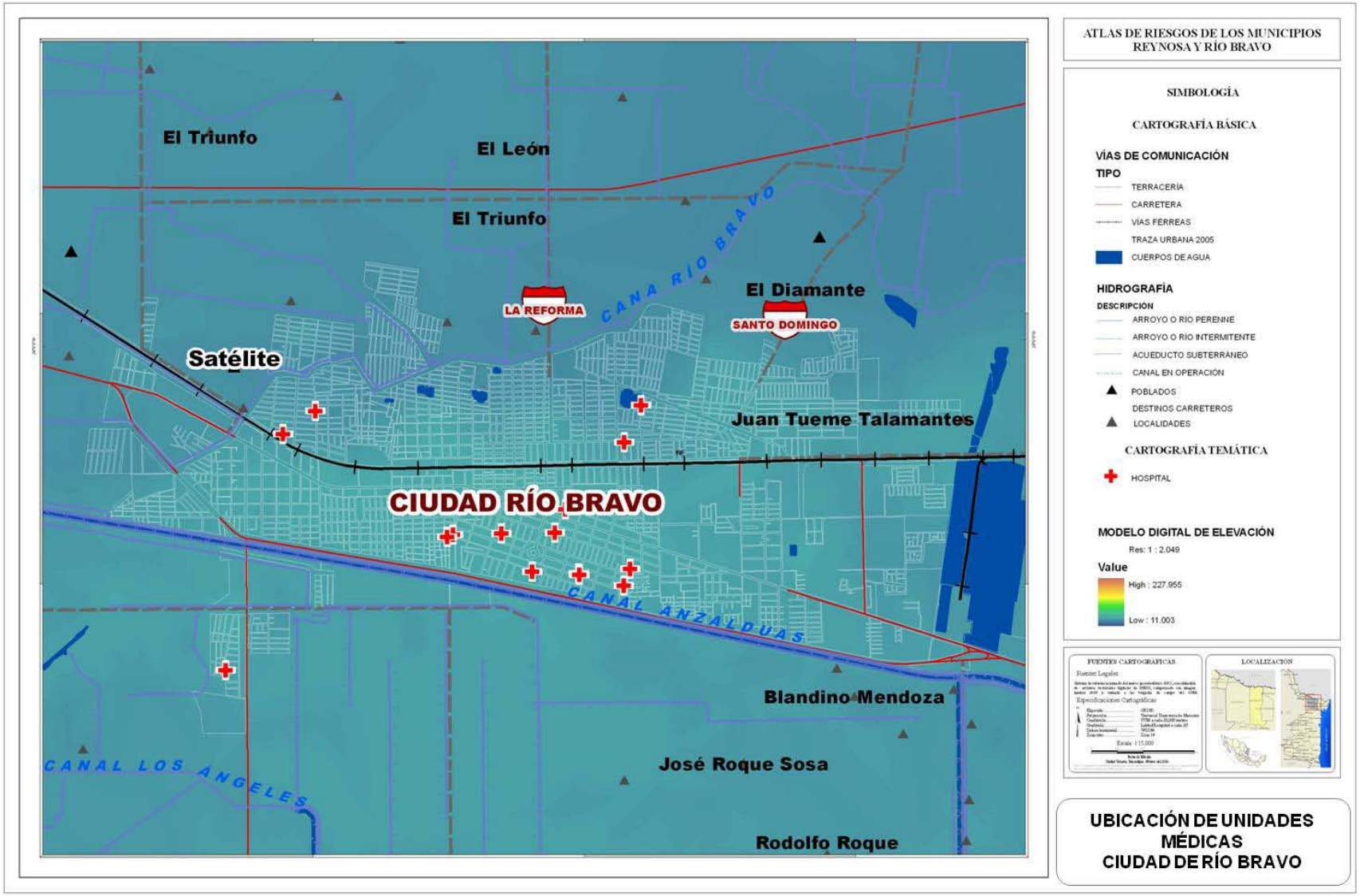


Figura 86. Distribución de unidades médicas en la ciudad de Río Bravo.

VIII.6.a.3. Sector Público

Las unidades médicas que pertenecen a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) se distribuyen, 14 en la ciudad de Reynosa y cuatro en Río Bravo. Esta institución se caracteriza por brindar su servicio a los habitantes de las zonas marginadas o rurales, generalmente cuenta con unidades médicas de primer nivel que lleva a cabo atención y programas de prevención, sus instalaciones están equipadas con uno a tres consultorios donde brindan servicio de consulta externa y medicina general, atendidos por personal de médicos y enfermeras. En las zonas urbanas SSA cuenta con hospitales bien equipados, con unidades de segundo y tercer nivel, generalmente cuentan con la mayoría de las especialidades para atender la demanda de la población

Secretaría de Salud Pública: En la ciudad de Reynosa, se identificaron 14 unidades de la SSA, de las cuales sólo tres ofrecen servicio de hospitalización y 10 consulta externa de medicina general (Tabla 174).

Tabla 174. Unidades de la Secretaría de Salud y Asistencia en la ciudad de Reynosa.

UNIDADES MÉDICAS DEL SECTOR SALUD DE LA CIUDAD DE REYNOSA								
SITIO	TIPO UNIDAD	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	ESPECIALISTA	CONSULTORIO	CAMA
HOS5032	Consulta Externa	Centro de Salud No. 9	Dr. Juan Candanedo Flores	2	2	General	2	0
HOS5035		Centro de Salud No.2	Dr. Blas Sevilla Peña	1	1		1	0
HOS5044	Hospital	Centro de Salud Jacinto López	Dr. Oscar Gerardo González Salinas	3	1	Psicólogo, General, Ginecólogo	3	10
HOS5045		Hospital General Reynosa Dr. José María Cantú Garza	Dr. Néstor García Pruqué	126	236	Medicina Preventiva, Anestesiología, Cirugía, Ginecobstetricia, Medicina Interna, Pediatría, Urgencias, Rayos X, Cardiología, Dermatología	30	124
HOS5046 (a)	Consulta externa	UM Unidad Móvil Oportunidades	MPSS Laura Gabriela Velásquez Sosa	2	1	General	-	
HOS5046 (b)		UM Caravana de la Salud UMP11	MPSS Deyanira Elizabet Galván Elizondo	3	4		-	
HOS5046 (c)		UM Caravana de Salud UMP14	MPSS Jessica Janet Sauceda López	3	2		-	
HOS5046D		U-08 Col Rodríguez	Pendiente	4	2		-	
HOS5051		Centro de Salud Valle Verde	Dr. Omar Nelson González Cepeda	1	1		1	0
HOS6018 (a)		U-02 Col Almaguer	Dra. Rosalinda Pérez Gómez	2	2		1	0
HOS6018 (b)		UNEME de Enfermedades Crónicas y Centro de Salud	Dra. Rosalinda Pérez Gómez	3	2	Psicólogo, Otorrino, General	1	0
HOS6019		Centro de Salud (Seguro Popular)	En Construcción	-		En Construcción	-	-
HOS6043		Centro de Salud No. 5	Denyss Josamin Ramírez López	3	2	General, Dentista	3	3
HOS8017	Hospital	Hospital Maternal Infantil de Reynosa	Dr. Javier González	50	30	Cirugía General, Medicina Interna, Ginecología, Obstetricia, Pediatría, Odontología, Oftalmología	20	60

Las unidades de la Secretaría de Salubridad que ofrecen servicio de hospitalización en la ciudad de Reynosa se identifican con la clave HOS5045, HOS8017, HOS5044 y se describen las más relevantes.

El Hospital General de Reynosa Dr. José María Cantú Garza (HOS5045) se encuentra en la Avenida Álvaro Obregón en la colonia La Presa, ofrece servicio de tercer nivel, tiene una plantilla de 26 médicos, 236 enfermeras, 30 consultorios, 124 camas censables y misma capacidad de atención de hospitalización, cuenta además con especialidades tales como medicina preventiva, anestesiología, cirugía, ginecoobstetricia, medicina interna, ginecología, pediatría, cardiología, dermatología, rayos X y urgencias (Fotografía 63).

El Hospital Materno Infantil de Reynosa (HOS8017), está ubicado en carretera a Monterrey Km 302, Fraccionamiento Campestre, cuenta con 50 médicos, 30 enfermeras, 20 consultorios, 60 camas censables, así como con las especialidades: cirugía general, medicina interna, ginecología, obstetricia, pediatría, odontología, oftalmología entre otras (Fotografía 64).

Fotografía 63. Hospital General Reynosa Dr. José María Cantú Garza (HOS5045).

Fotografía 64. Hospital Materno Infantil de Reynosa (HOS8017).

Otras tres unidades médicas son el hospital Civil Dr. Miguel A. Rivera, ubicado en la calle Guerrero y 16 de Septiembre en la colonia Centro, cuenta una plantilla de 46 médicos y 106 enfermeros, tiene nueve consultorios y 41 camas censables y varias especialidades. Así mismo el centro de salud Jacinto López (HOS5044), ubicado en la calle Juan Rodríguez González y Lázaro Cárdenas en la colonia Jacinto López, cuenta con 3 médicos, una enfermera, 3 consultorios y 10 camas (Fotografía 65) y Centro de Salud Urbano Reynosa (HOS5046), ubicado en la colonia Rodríguez (Fotografía 66).

Fotografía 65. Centro de Salud Jacinto López (HOS5044).

Fotografía 66. Centro de Salud Urbano Reynosa (HOS5046).

En la ciudad de **Río Bravo**, se identificaron cuatro unidades médicas del SSA, de estas tres unidades brindan servicio de consulta externa y medicina general, cuentan con un reducido número de médicos, enfermeras y un consultorio por unidad (Tabla 174 y Fotografía 67). Sólo una unidad brinda servicio de hospitalización misma que fue ubicada en las calles Morelos y Matamoros en la colonia Cuauhtémoc (HOS4005), cuenta con 12 médicos, 17 enfermeras, siete consultorios, cinco camas censables y brinda especialidades como medicina general, gineco-obstetra entre otras (Tabla 175 y Fotografía 68).

Tabla 175. Unidades de la Secretaría de Salud y Asistencia en la ciudad de Río Bravo.

UNIDADES MÉDICAS DEL SECTOR SALUD (SSA) DE LA CIUDAD DE RÍO BRAVO								
SITIO	TIPO UNIDAD	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	ESPECIALISTA	CONSULTORIO	CAMA
HOS4001	Consulta Externa	Centro de Salud U-03 Río Bravo	Dr. Roberto García Martínez	6	7	General	4	0
HOS4005	Hospital	Centro Asistencial Río Bravo CS/H	Dr. Roberto García Martínez	12	17	General, Pediatra, Gineco-Obstetra, Trabajo Social	7	5
HOS5009	Consulta Externa	Centro de Salud U-01 Colonia Monterreal	Dra. Sofía A. Carrillo Díaz	2	1	General	2	0
HOS6003		Centro de Salud U-01 Hijos de Ejidatarios	Dr. Mauricio Duarte Ramos	2	1		1	0

Fotografía 67. Instalación del Centro de Salud unidad 3 Río Bravo (HOS4001).

Fotografía 68. Centro de Asistencia de Río Bravo con la clave (HOS4005).

Instituto Mexicano del Seguro Social: Se verificaron siete unidades médicas del IMSS seis en Reynosa y una en la ciudad de Río Bravo. De las cuales tres brindan servicio de primer nivel como consulta externa en medicina general, una brinda servicio de hospitalización de segundo y dos de tercer nivel (Tabla 176). De las unidades médicas que pertenecen al IMSS las verificadas con la clave HOS6041, HOS8015 y HOS6002, se consideran de más importantes debido a la capacidad de hospitalización, plantilla de médicos y especialidades que ofrece.

Tabla 176. Unidades médicas del IMSS en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

UNIDADES MÉDICAS DEL IMSS DE LAS CIUDADES DE REYNOSA Y RÍO BRAVO								
SITIO	MUNICIPIO	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	ESPECIALISTA	CONSULTORIO	CAMA
HOS5033	Reynosa	IMSS Oportunidades	Dr. José Matilde Velásquez Guzmán	1	1	General	1	0
HOS6039		Unidad Medica Familiar, Cumbres IMSS	Dato no obtenido	1	1		2	1
HOS6040		Unidad Médica de Apoyo IMSS	Dato no obtenido	1	1		1	0
HOS6041		Unidad Medica Familiar No. 33 IMSS	Dato no obtenido	4	3	General, Ginecología, Pediatría	4	7
HOS8015		Unidad de Medicina Familiar No. 33 IMSS	Dr. Fernando Flores y Pérez	80	50	Ginecólogo, Otorrinolaringología, General, Traumatología, Pediatría. Dentista, Medicina Interna	6	350
HOS7014		Unidad de Medicina Familiar No. 40	Dra. Eloísa Salas Hernández.	28	22	Psicólogo, General, Ginecólogo	10	-
HOS6002	Río Bravo	Unidad de Medina Familiar No.17 Río Bravo	Dra. Zulema Sánchez González	10	8	General, Ginecólogo, Traumatólogo, Cirujano, Pediatra, Odontólogo, Otros	8	5

En la ciudad de Reynosa, la Unidad Medica Familiar No. 40 se ubica en la avenida Tecnológico esquina San Héctor en la colonia Real de Jarachina Sur (HOS7014), cuenta con 28 médicos, 22 enfermeras y diez consultorios, brinda servicio de hospitalización de segundo nivel, disponen de especialidades como psicología, medicina general y ginecología y con servicios de medicina familiar, medicina preventiva, farmacia, planificación familiar, trabajo social, laboratorio, servicio dental, módulo de atención y orientación al derechohabiente (Fotografía 69 y 70).

Fotografía 69. Instalaciones de la unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa.

Fotografía 70. Unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa.

La unidad Médica Familiar No. 33, ubicada en el Boulevard Miguel Hidalgo de la colonia del Valle en Reynosa, dispone de una plantilla de 80 médicos, 50 enfermeros, capacidad de hospitalización para 350 personas, especialidades: ginecólogo, otorrinolaringología, medicina general, traumatología, pediatría, dentista, medicina interna, medicina familiar, medicina preventiva, farmacia, servicio de atención medica continua, planificación familiar, trabajo social, laboratorio, imaginología, servicio dental, módulo de atención y orientación al derechohabiente y ambulancias (Fotografía 71).

En Río Bravo, la Unidad de Medicina Familiar No. 17 (HOS6002) ubicada entre las Avenidas Libertad y Madero en el fraccionamiento Río Bravo, cuenta con diez médicos, ocho enfermeros e igual número de consultorios, cinco camas censables además cuenta con las siguientes especialidades: medicina general, ginecólogo, traumatólogo, cirujano, pediatra, odontólogo entre otras (Fotografía 72).

Fotografía 71. Vista frontal de la Instalaciones de la unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa.

Fotografía 72. Vista detallada de la Unidad Médica Familiar No. 40 de Reynosa.

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado: De las unidades correspondientes al ISSSTE, se verificaron uno en la ciudad de Reynosa y dos en Río Bravo (Tabla 177). De estas la más relevante corresponde a la clínica Dr. Baudelio Villanueva Martínez localizada en la calle Bravo y Boulevard Lic. Adolfo López Mateos en la colonia Bellavista de la ciudad de Reynosa (HOS6038), cuenta con buena infraestructura, compuesta por un edificio de tres niveles, una planilla de 23 médicos, 110 enfermeras, 20 consultorios, 53 camas censables y una capacidad de hospitalización para 106 personas así como con las siguientes especialidades: medicina general, ginecología, pediatría, traumatología, odontología, internista y cardiología (Fotografía 73). En la ciudad de Río Bravo, la unidad médica Río Bravo, ubicada en la colonia del Fovissste, brinda servicio de consulta externa cuenta con una plantilla de dos a tres médicos, no tiene capacidad de hospitalización (Fotografía 74).

Tabla 177. Unidades médicas del ISSSTE en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

UNIDADES MÉDICAS DEL ISSSTE DE LAS CIUDADES DE REYNOSA Y RÍO BRAVO								
SITIO	MUNICIPIO	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	ESPECIALISTA	CONSULTORIO	CAMA
HOS6038	Reynosa	Dr. Baudelio Villanueva Martínez ISSSTE	Dr. Eduardo Cámara	23	110	General, Ginecología, Pediatría, Traumatología, Dentista, Internista, Cardiología	20	53
HOS4000	Río Bravo	ISSSTE Río Bravo	Dato no obtenido	-	-	Dato no obtenido	-	-
HOS5012		Unidad Medica Familiar ISSSTE		1	1	General	1	0

Fotografía 73. Hospital Dr. Baudelio Villanueva del ISSSTE en Reynosa (HOS6038).

Fotografía 74. Unidad Médica ISSSTE de Río Bravo (HOS4000).

Cruz Roja Mexicana: Las unidades que integran la Cruz Roja Mexicana, se verificaron una por cada ciudad (Tabla 178). En Reynosa se encuentra entre el Boulevard Morelos y Argentina en la colonia Anzaldúas, cuenta una plantilla de nueve médicos, diez enfermeras. Instalaciones amplias, brindan servicio de primer nivel consulta externa en Medicina General (Fotografía 75). En la ciudad de Río Bravo la Cruz Roja Mexicana se ubica calle Morelos entre Nezahualcoyotl y 5 de Febrero en la colonia Cuauhtémoc, cuenta con una plantilla de dos médicos y paramédicos, atiende las emergencias durante las 24 hrs. del día (Fotografía 76).

Tabla 178. Unidades de la Cruz Roja Mexicana en Reynosa y Río Bravo.

UNIDADES DE LA CRUZ ROJA MEXICANA DE LAS CIUDADES DE REYNOSA Y RÍO BRAVO								
SITIO	MUNICIPIO	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	ESPECIALISTA	CONSULTORIO	CAMA
HOS5048	Reynosa	Asociación Privada Cruz Roja Mexicana	Dra. Dinora Guerra Garza	9	10	General	2	1
HOS4006	Río Bravo	Cruz Roja Mexicana Delegación Río Bravo	Dato no obtenido	2	0	General, Paramédicos	1	1

Fotografía 75. Asociación Privada Cruz Roja Mexicana Reynosa (HOS5048).

Fotografía 76. Unidad Médica ISSSTE de Río Bravo (HOS4000).

VIII.6.a.4. Sector Privado

Se verificados 23 unidades médicas del sector privado (SMP), en la ciudad de Reynosa se identificaron 17 y en Río Bravo seis, de éstas cuatro ofrecen servicio de consulta externa y el resto brindan servicio de hospitalización (Tabla 178). De las unidades médicas las que se consideran de mayor importancia se describen enseguida.

Reynosa: Hospital Regional del Río de Reynosa S. A. de C. V., localizado en la calle Río Bravo s/n y Libramiento Luis Echeverría en la colonia del Prado (HOS6027), dispone de 26 médicos, 58 enfermeras, 41 camas censables y misma capacidad de hospitalización. Cuenta con las siguientes especialidades: neumología, cirugía general, oftalmología, urología, traumatología, patología, cirugía plástica, neurología, otorrinolaringología, cirugía máxilofacial, proctología, pediatra endocrinólogo, odontología, reumatología, ginecología y obstetricia (Fotografía 77).

El Hospital de Especialidades Santander S. A. de C. V., ubicado en la calle Francisco I Madero No. 600 en la colonia del Prado (HOS6028), cuenta con una plantilla de 102 médicos, 200 enfermeras, 100 consultorios, más de 42 camas y capacidad de hospitalización para 50 personas. Ofrece las siguientes especialidades cardiología, cardiología pediátrica, cirugías, dermatología, endocrinología, endodoncia, gastroenterología, ginecología, intensivista, máxilofacial, medicina física y rehabilitación, medicina interna, nefrología, neurología, odontología y equipo para diagnostico (Tabla 179 y Fotografía 78).

Fotografía 77. Hospital Regional del Río en la ciudad Reynosa (HOS6027).

Fotografía 78. Hospital de Especialidades Santander de Reynosa (HOS6028).

El Hospital Christus Muguerza, ubicado en la carretera Ribereña de colonia Las Haciendas (HOS8016), dispone de 60 médicos, 50 enfermeras. Tiene capacidad para hospitalizar a 50 personas, cuenta con consultorios de varias especialidades como cirugía general, medicina interna, ginecología, obstetricia, bariatría, urología, pediatría, neurología, traumatología, otorrinolaringología, odontología, oftalmología y gastroenterología (Tabla 178). El resto de hospitales y clínica distribuidos en las Cabeceras Municipales de Reynosa y Río Bravo que brindan servicio de hospitalización en general dispone de tres a 18 médicos, cinco a 18 camas censables y misma capacidad de hospitalización, con diversas especialidades.

Tabla 179. Unidades médicas privadas en las ciudades de Reynosa y Río Bravo.

UNIDADES DEL SERVICIO MEDICO PRIVADO (SMP) DE LA CIUDADES DE REYNOSA Y RÍO BRAVO								
SITIO	MUNICIPIO	TIPO UNIDAD	NOMBRE	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	CONSULTORIO	CAMA
HOS5034	Reynosa	Hospitalización	Hospital San Antonio	Dr. José Matilde Velásquez Guzmán	3	2	1	7
HOS5047			Sociedad Medica Hospital Esperanza Reynosa S. A. de C. V.	Lic. Patricia Cuevas López	8	14	2	18
HOS5049			Clínica Siglo XXI	Dr. Rodrigo Rochin Gaxiola	7	7	6	9
HOS6020			Clínica Dr. John	Dr. Pablo Gaitán Arellano	10	15	5	8
HOS6021			Clínica Cristal	Dr. Armando Maldonado Ávalos	10	5	6	10
HOS6023			Especialidades Santander	Dr. Juan Carlos Carames Aranda	8	10	6	12
HOS6024			Cirugía Plástica	Dr. Raúl López Castillo	2	5	-	-
HOS6025			Centro Médico Ángelus	Dr. Luis Viveros	14	14	18	-
HOS6026			Centro Médico San Francisco	Lic. Guadalupe Martínez	25	24	20	-
HOS6027			Hospital Regional Del Río De Reynosa SA. de CV	Dr. Javier Gómez Vargas	27	58	2	41
HOS6028			Hospital de Especialidades Santander SA. de CV.	Dr. Martín Eloy Gutiérrez Martínez	106	200	100	42
HOS6031			Hospital Plaza Internacional	Dr. Juan Ángel Leal Olivares	20	18	-	-
HOS6037			La Salle Clínica y Maternal	Dr. José Amaya Julián	4	2	4	7
HOS6042			Hospital Las Fuentes	Dato no obtenido	10	16	-	-
HOS8016			Hospital Christus Muguerza Reynosa	Dato no obtenido	60	50	50	50
HOS6030		Consulta Externa	Hospital Oftalmológico	Dr. Jorge Francisco Ascensión Campos	10	4	5	-
HOS4003	Río Bravo	Consulta Externa	Clínica Medica Génesis SA. de CV.	Dr. Ricardo Garza Hinojosa	4	4	3	0
HOS4004		Hospitalización	Clínica San Ángel	Dr. Alfredo Arrona F.	9	12	4	8
HOS6001			Hospital Las Américas	Dr. Roberto Pérez Ríos	10	8	7	5
HOS4007		Consulta Externa	Grupo Medico Colombres	Dr. Eligio Hinojosa	6	8	5	10
HOS5011			Consulta Médica de Servicio Social	Dra. Macarena Covo Ruiz	1	1	1	0
HOS6000			Centro Médico San José	Dr. Fausto Pecina Carrizales	10	5	7	0

En Reynosa se ubica el hospital de PEMEX en la calle Macuspana y Veracruz s/n de la colonia José de Escandón, cuenta con 15 médicos, 14 enfermeras, además de atención, consulta externa, hospitalización, urgencias, banco de sangre, hemodiálisis, laboratorio de análisis clínico, laboratorio de análisis patológica, radiología e imagen, quimioterapia, farmacia y ambulancias y con especialidades tales como: alergología, anestesiología, angiología, cardiología, cirugía general, cirugía máxilofacial, displasias, dermatología, endodoncia, gastroenterología y endoscopia, geriatría, gineco-obstetricia, medicina del trabajo, medicina física y rehabilitación, medicina interna, medicina preventiva, medicina pericial, neurocirugía, neurología, odontología, oftalmología, oncología médica, oncología quirúrgica, otorrinolaringología, pediatría, psicología, radiología, reumatología, unidad de terapia intensiva, traumatología y ortopedia y urología (Fotografías 79 y 80 y Tabla 180).

Fotografía 79. Hospital Regional Reynosa de Pemex.

Fotografía 80. Hospital de Pemex de la ciudad de Reynosa.

Tabla 180. Unidad médica de PEMEX en la ciudad de Reynosa.

HOSPITAL DE PEMEX EN LA CIUDAD DE REYNOSA								
SITIO	MUNICIPIO	NOMBRE	ESPECIALIDADES	ENCARGADO	DOCTOR	ENFERMERO	CONSULTORIO	CAMA
HOS5050	Reynosa	Hospital Regional Reynosa PEMEX	Medicina Interna, Cirugía, Anestesista, Traumatólogo, Ginecólogo, Pediatra etc.	Dr. José Islas Martínez	15	14	-	-

Unidades médicas en zona de inundación

De acuerdo a la información tomada en campo de sitios de control correspondientes a zonas de inundación en las Cabeceras Municipales de Reynosa y Río Bravo, se delimitó una zonificación de peligros por inundación causada por encharcamiento, escurrimiento y desborde de canales o cauces, en las cuales se determinaron las unidades médicas afectadas por dicho peligro, mismas que se muestran en las siguientes (Tabla 181).

Tabla 181. Unidades médicas en peligro por tipos de inundación.

UNIDADES MÉDICAS EN PELIGRO POR ENCHARCAMIENTO EN LA CIUDAD DE REYNOSA							
SITIO	MUNICIPIO	COLONIA	CALLE	NOMBRE DE LA UNIDAD	POBLACIÓN TOTAL	CAPACIDAD	PISOS
HOS6020	Reynosa	Fraccionamiento. Reynosa	20 de Noviembre No. 98	Clínica Dr. John	31	8	2
HOS7014		Jarachina Sur	Avenida Las Lomas y San Héctor	Unidad de Medicina Familiar No. 40	123	-	2
HOS8017		Fraccionamiento Campestre	Carretera a Monterrey Km. 203	Hospital Maternal Infantil de Reynosa	244	60	2
UNIDADES MÉDICAS EN PELIGRO DE INUNDACION POR ESCURRIMIENTO EN REYNOSA							
HOS6025	Reynosa	Del Prado	Pedro J. Méndez, Bustamante No. 1827	Centro Médico Ángelus	29	-	3
HOS6026			Río Bravo y Pedro J. Méndez	Centro Médico San Francisco	77	-	2
HOS6027			Río Bravo y Luis Echeverría	Hospital Regional Del Río De Reynosa S. A. de CV.	123	41	2
HOS6031		Centro	Luis Echeverría	Hospital Plaza Internacional	53	-	3
UNIDADES MÉDICAS EN PELIGRO DE INUNDACION POR DESBORDAMIENTO EN REYNOSA Y RÍO BRAVO							
HOS6043	Reynosa	Narciso Mendoza	Lateral del Canal Rodhe	Centro de Salud No. 5	7	1	3
HOS5011	Río Bravo	Lázaro Cárdenas	Tulipán esquina 16 de Septiembre	Consulta Médica de Servicio Social	4	1	0

Unidades Médicas en Zona de Peligro por Explosión de Ducto.

Referente a los hospitales que se encuentran en el límite de seguridad de ductos y de posible afectación por explosión de los mismos. Se identificaron hospitales o clínicas, cinco de ellos en la ciudad de Reynosa y uno en Río Bravo, mismos que se muestran en la Tabla 182, Figuras 87 y 88, Fotografías 81 y 82.

Tabla 182. Unidades médicas en zona de peligro por ductos.

UNIDADES MÉDICAS EN ZONAS DE DUCTOS							
SITIO	MUNICIPIO	COLONIA	CALLE	NOMBRE DE LA UNIDAD	POBLACIÓN TOTAL	CAPACIDAD	PISOS
HOS8016	Reynosa	Las Haciendas	Carretera Ribereña	Hospital Christus Muguerza Reynosa (SMP)	143	50	2
HOS8017		Fraccionamiento Campestre	Carretera a Monterrey Km 203	Hospital Maternal Infantil de Reynosa (SSA)	244	60	2
HOS5034		Benito Juárez	Héroes de la Reforma	Hospital San Antonio (SMP)	8	7	1
HOS5035			Juan Álvarez	Centro de Salud No.2 (SSA)	4	0	1
HOS6040		San Antonio	Boulevard Mil Cumbres	Unidad Médica de Apoyo (IMSS)	4	0	2
HOS6002	Río Bravo	Fraccionamiento Río Bravo	Avenida Libertad y Avenida Madero	Unidad de Medina Familiar No.1 7 Río Bravo (IMSS)	24	5	1

Fotografía 81. Hospital Christus Muguerza en Reynosa.

Fotografía 82. Unidad del IMSS de la ciudad de Río Bravo.

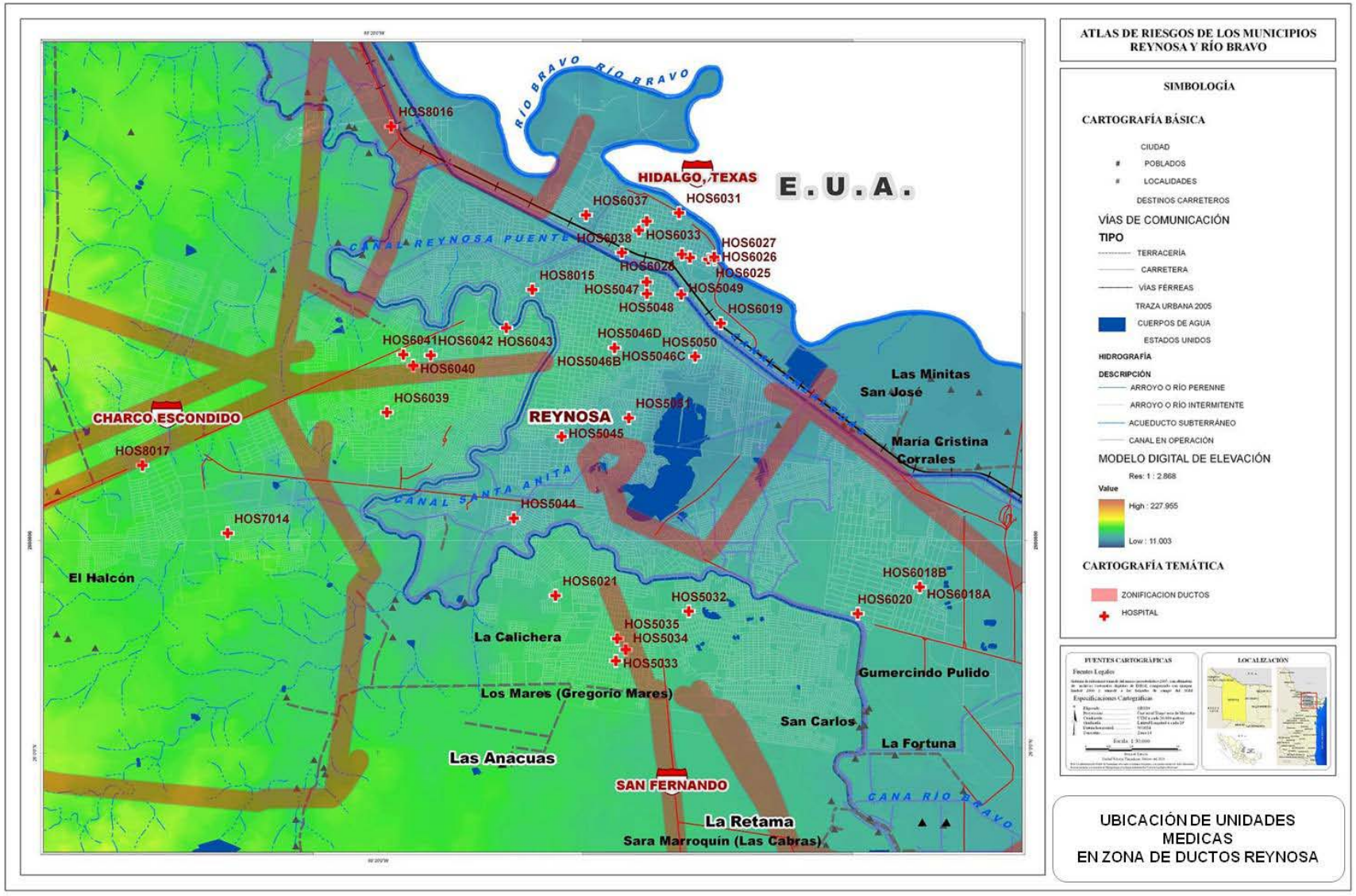


Figura 87. Unidades médicas en zona de peligro por ductos en la ciudad de Reynosa.

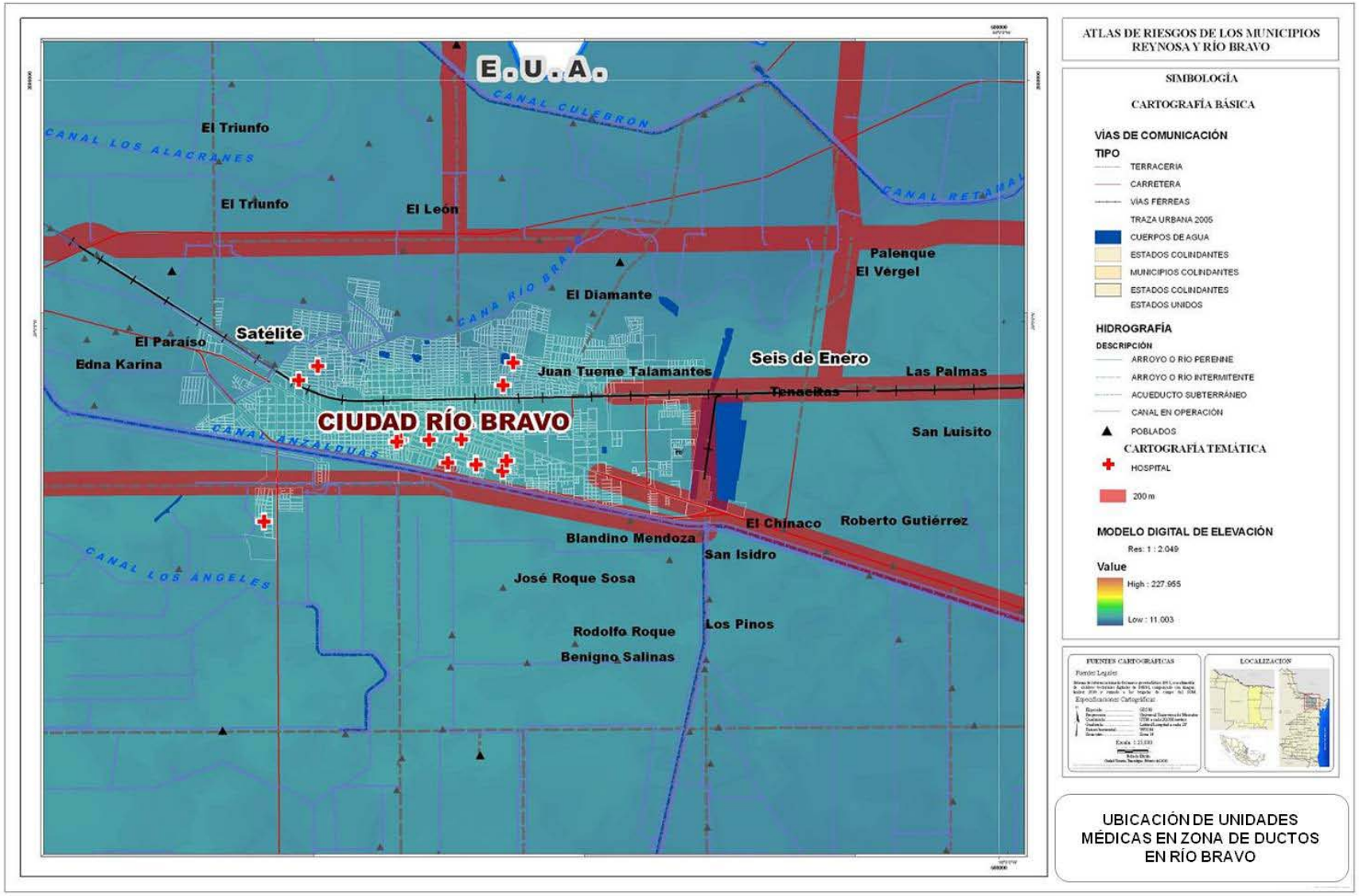


Figura 88. Unidades médicas en zona de peligro por ductos en la ciudad de Río Bravo.

VIII.7. Sitios de Disposición de Residuos Sólidos Urbanos

La mayoría de los Municipios no cuentan con un área destinada para el depósito y destino final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que cumpla con las disposiciones actuales en materia ambiental. Sin embargo, predominan sitios conocidos como basureros municipales, tiraderos clandestinos o depósitos de residuos a cielo abierto (RCA) en donde se vierte y esparce la basura, sin control, orden, ni un programa adecuado; estos sitios se crean sin ninguna planeación, simple y sencillamente son ubicados en las afueras o en la periferia de la ciudades, en las partes bajas, a orillas de algún cuerpo de agua o terrenos que no fueron en su momento de gran valor adquisitivo (Garza, 2003).

Actualmente, la disposición final de tiraderos se realiza en terrenos baldíos, barrancas, cañadas y sin ningún control sanitario, originando la contaminación del aire, debido a la quema y combustión de la basura; del suelo, a través de las substancias contaminantes producidas por la mezcla de residuos; del agua, por la infiltración y escurrimientos de líquidos en ríos y lagunas, además de los malos olores que salen de los basureros y la descomposición de los residuos orgánicos que hace que proliferen animales, roedores e insectos nocivos para la salud humana.

Los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a su fuente de origen: en domiciliarios, comerciales, de vías públicas, institucionales, de mercados, hospitalarios e industriales, cuyos porcentajes en peso varían de acuerdo a la fuente generadora, la zona geográfica, el nivel socioeconómico y la época del año.

Para el desarrollo del Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, los peligros sanitarios se dividieron en rellenos sanitarios, basureros y tiraderos clandestinos, se determinó el nivel de peligro, ya que no se cuenta con datos suficientes para generar niveles adicionales. Se verificaron seis tiraderos clandestinos, un basurero municipal y un relleno sanitario en la Cabecera Municipal de Reynosa (Tabla 183 y Figura 89).

La descripción de las unidades litológicas donde están ubicados estos sitios, fueron retomadas de la Carta Geológica Minera del Estado de Tamaulipas a escala 1:500,000 (Editada por SGM. 2006), los sitios de disposición final de basura de esta región; el relleno sanitario está asentado sobre la formación Oackville- Lagarto (Tm Ar-Cgp) constituida por areniscas y conglomerado polimíctico, así como en depósitos de origen aluvial (Qhoal). Los tiraderos clandestinos y el basurero están asentados sobre el Conglomerado Reynosa, (TplCgp) constituido por conglomerado polimíctico y depósitos de origen aluvial (Qhoal).

Tabla 183. Depósito de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Reynosa.

SITIOS DE DISPOSICIÒN DE SÓLIDOS VERIFICADOS EN LA CIUDAD DE REYNOSA			
PUNTO	**SITIO**	**CALLE**	**DISTANCIA ZONA URBANA**
TIR5000	Tiradero	12 oeste	Dentro de la zona
TIR5001		18	
TIR5002		26 de Noviembre	
TIR5003		Vega Domínguez	
TIR5004		Primera	
TIR5005		Turquesa	
TIR5006		Nueve	
BAS6006	Basurero	Ejido Longoria	Dentro de la zona urbana
RSA6007	Relleno Sanitario	Carretera a Monterrey Brecha El Berrendo Km. 7.5	

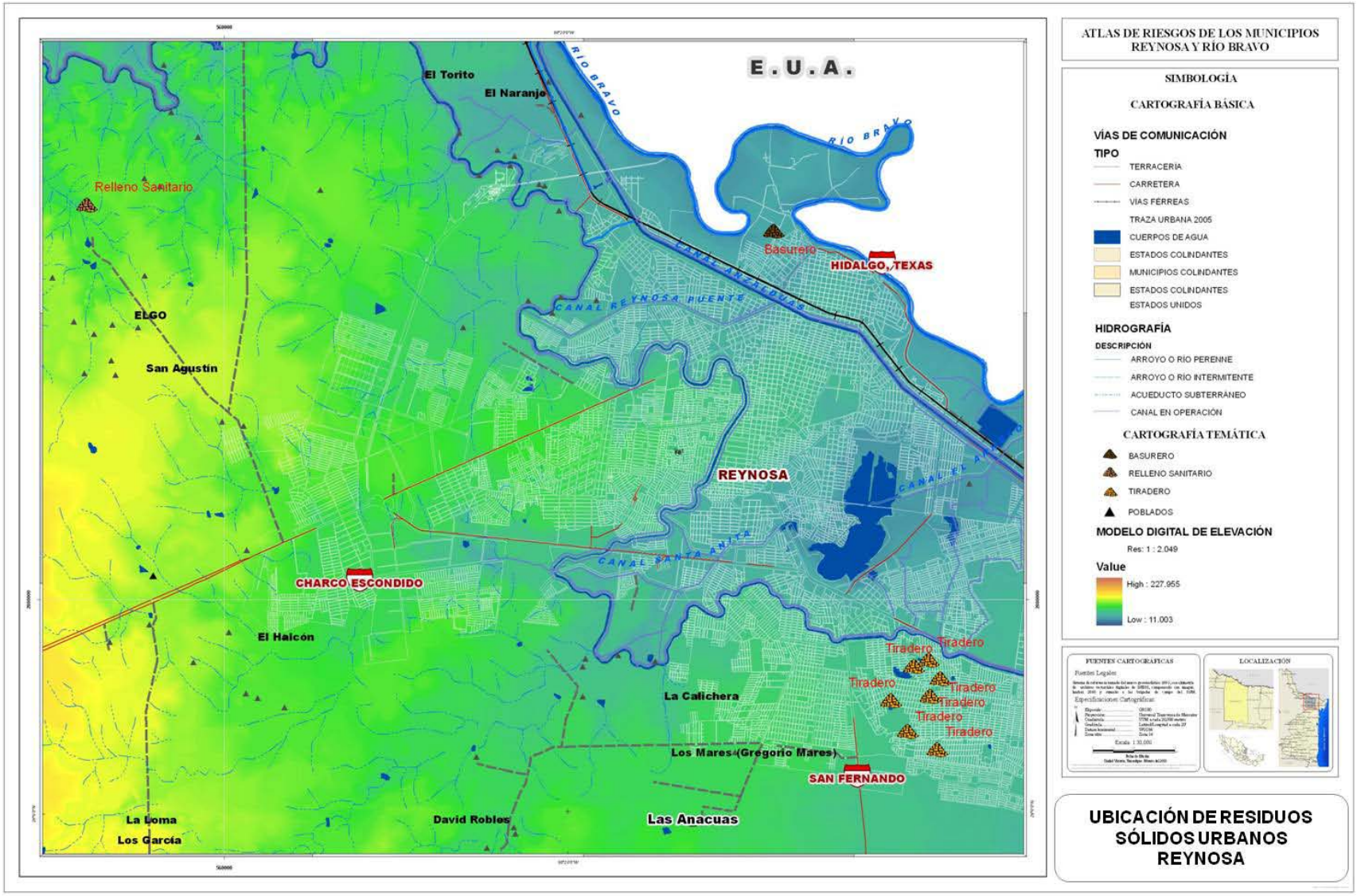


Figura 89. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Reynosa

A fin de conocer con mayor detalle los sitios de disposición de residuos sólidos se recomienda al lector consultar el anexo fichas técnicas, donde se podrán conocer diferentes particularidades levantadas en campo, tal es el caso de ubicación, superficie en m^2, distancia a zona urbana, volumen de residuos vertido por día, tiempo de operación, vida útil, distancia a cuerpos de agua, entre otros. De igual forma estos sitios se encuentran integrados en el Sistema de Información Geográfico anexo del presente Atlas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, asimismo asociarlos a la posible presencia de zonas de inundación, erosión, entre otras variables.

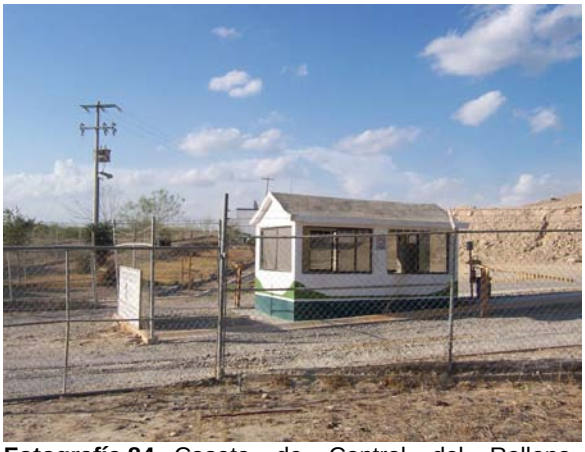
VIII.7.a. Rellenos Sanitarios

Estos se caracterizan por disponer con la infraestructura necesaria para llevar un control sobre la captación de los residuos sólidos, reciclado y recuperación de lixiviados y gases, así como maquinaria de recolección y compactación, construcción de pozos que permiten la liberación de gases entre otras.

Todo relleno sanitario debe de cumplir con la norma oficial vigente cuando opera y cuando se clausura como se especifica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección de sitio, diseño, construcción, operación, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos Sólidos Urbanos y de manejo especial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20/10/2004. (SEMARNAT, 2005)

El Centro de Procesamiento de Residuos no Peligrosos Reynosa (Relleno Sanitario Alto Bonito) se localiza en la porción noroeste o norponiente a siete kilómetros de la zona urbana, su acceso es por la carretera a Monterrey y Brecha El Berrendo en el Km 7.5. El relleno se encuentra a cargo de la compañía “PASA” Promotora Ambiental de La Laguna S.A. de CV. Cuenta con una infraestructura compuesta de 55 camiones recolectores que vierten un promedio mayor a 450 toneladas diarias. Este sitio se encuentra a 2.5 km del cauce de un río, mismo que al llegar a la ciudad se transforma en el canal Guillermo Rodhe, así como un cuerpo de agua a 800 m (Figura 90 y Fotografía 83 y 84). Es importante comentar la existencia de centros de transferencia o acopio de residuos sólidos urbanos están ubicados en los ejidos Longoria y Las Calabazas, donde se colectan diariamente un promedio de 30 y 110 toneladas respectivamente, trasportados en carretones y vehículos particulares, donde se separa y clasifica, posteriormente es vertida a dicho relleno.

Fotografía 83. Relleno Sanitario PASA del Municipio de Reynosa.



Fotografía 84. Caseta de Control del Relleno Sanitario (PASA) de Reynosa.

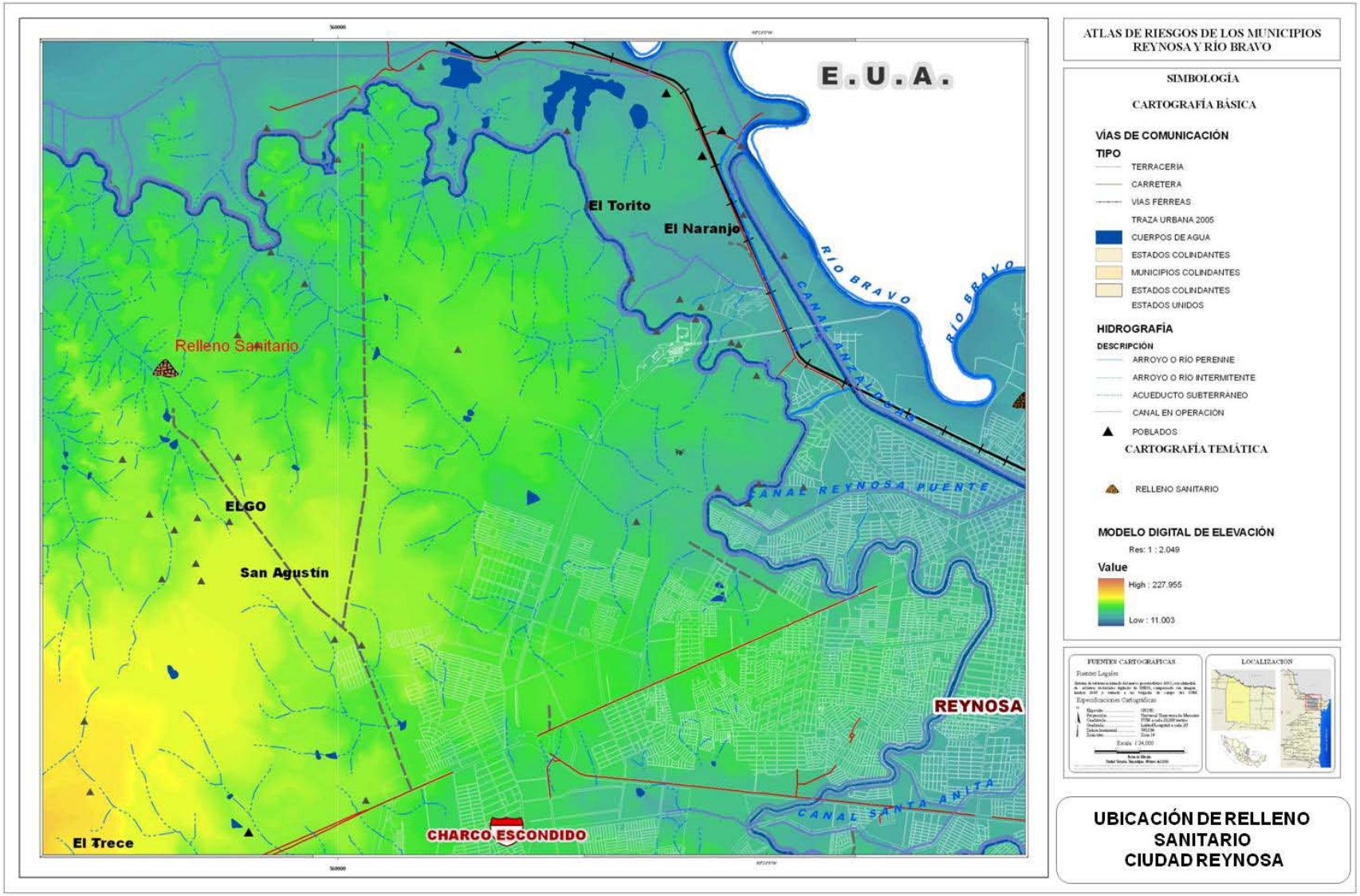


Figura 90. Relleno sanitario de la compañía “PASA” en la ciudad de Reynosa.

VIII.7.b. Basureros

Una de las principales características que definen a un basurero es que no cuenta con un control adecuado sobre la disposición de residuos sólidos, generando así su dispersión por efectos ambientales, como la lluvia y el viento, de manera adicional, constantemente ocurren incendios, que son focos de contaminación a cuerpos de agua (superficial y subterránea), al aire, entre otros. Se verificó en campo un basurero localizado en la parte norte de la ciudad de Reynosa (Figura 91), ubicado en el Ejido Longoria el cual cuenta con una superficie de 10.000 m^2, tiempo de operación un año, este lugar funciona como un centro de transferencia de residuos sólidos urbanos en el cual se depositan un promedio de 30 toneladas diarias donde se lleva a cabo separación y clasificación de basura para posteriormente ser transportada al relleno sanitario para su disposición final (Fotografía 85 y 86).

Fotografía 85. Basurero Municipal de Reynosa ubicado en el Ejido Longoria.

Fotografía 86. Clasificación de residuos del Basurero Municipal de Reynosa.

VIII.7.c. Tiraderos Clandestinos

Son sitios donde se tiran residuos sólidos en forma clandestina, es decir, no se cuenta con ningún tipo de control, depositando arbitrariamente desde escombro, llantas, plástico, entre otros. Se verificaron siete tiraderos clandestinos en la parte sur de la ciudad Reynosa (Tabla 18 y Figura 92). Estos tiraderos clandestinos se ubican en el interior de grandes centros de población y casi siempre en terrenos baldíos, generando una zona de peligro por contaminación y mal aspecto entre otras cosas debido a que generalmente se encuentran cerca de cuerpos superficiales de agua.

Tabla 184. Tiraderos clandestinos ubicados cerca de cuerpos de agua

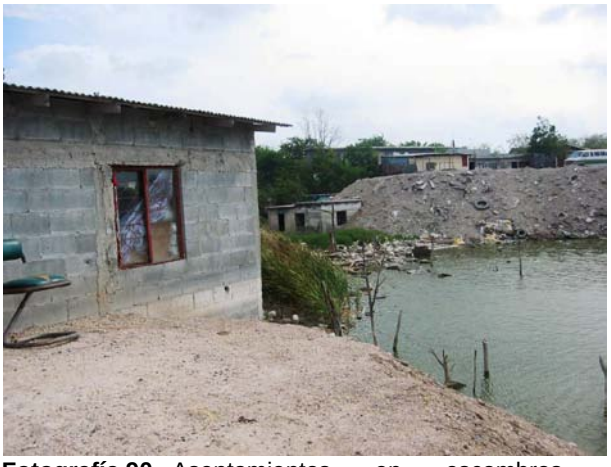
SITIOS DE DISPOSICIÒN DE SÓLIDOS VERIFICADOS EN LA CIUDAD DE REYNOSA			
PUNTO	**COLONIA**	**CUERPOS DE AGUA**	**DISTANCIA AL CUERPO DE AGUA (m)**
TIR5000	Ampliación Pedro J. Méndez o Independencia	Zona de Calicheras	7
TIR5001	Pedro J Méndez		10
TIR5002	Satélite		7
TIR5003	Américo Villareal		5
TIR5004			91
TIR5005	Ampliación Arco Iris		120
TIR5006	Pedro J. Méndez		32

La acción de acumular escombro, basura y otros desechos sólidos, ha permitido que se efectúen asentamientos irregulares en el entorno de los tiraderos clandestinos, obstruyendo así cuerpos de agua y generando inundaciones en sitios aledaños (Fotografía 87 y 88). Es común que en las ciudades se utilicen oquedades como tiraderos clandestinos, tal es el caso de antiguos bancos de materiales abandonados, conocidos en la zona como calicheras (Figura 92). La problemática se incrementa cuando las oquedades se llenan con residuos sólidos y agua, donde se instauran asentamientos humanos clandestinos que presentan viviendas con diversos problemas estructurales en su construcción debido a la irregular compactación del terreno (Fotografía 89 y 90).

Fotografía 87. Tiradero clandestino ubicado en la colonia Independencia (TIR5000).

Fotografía 88. Tiradero clandestino ubicado en la colonia Satélite (TIR5002).

Fotografía 89. Basura flotando sobre el agua de las calicheras, colonia Satélite (TIR5001).



Fotografía 90. Asentamientos en escombros, colonia Pedro J. Méndez (TIR5006).

VIII.7.d. Sitios de depósito de residuos sólidos urbanos en zonas de inundación

Los sitios se encuentran dentro de la zona con peligro por encharcamiento fueron cartografiados con las claves, TIR5000, TIR5001, TIR5002 y TIR5006. En peligro por desbordamiento se mapearon los sitios con clave TIR5002, TIR5003, TIR5004, TIR5005 y TIR5006, así como por escurrimiento es señalado como TIR5006.

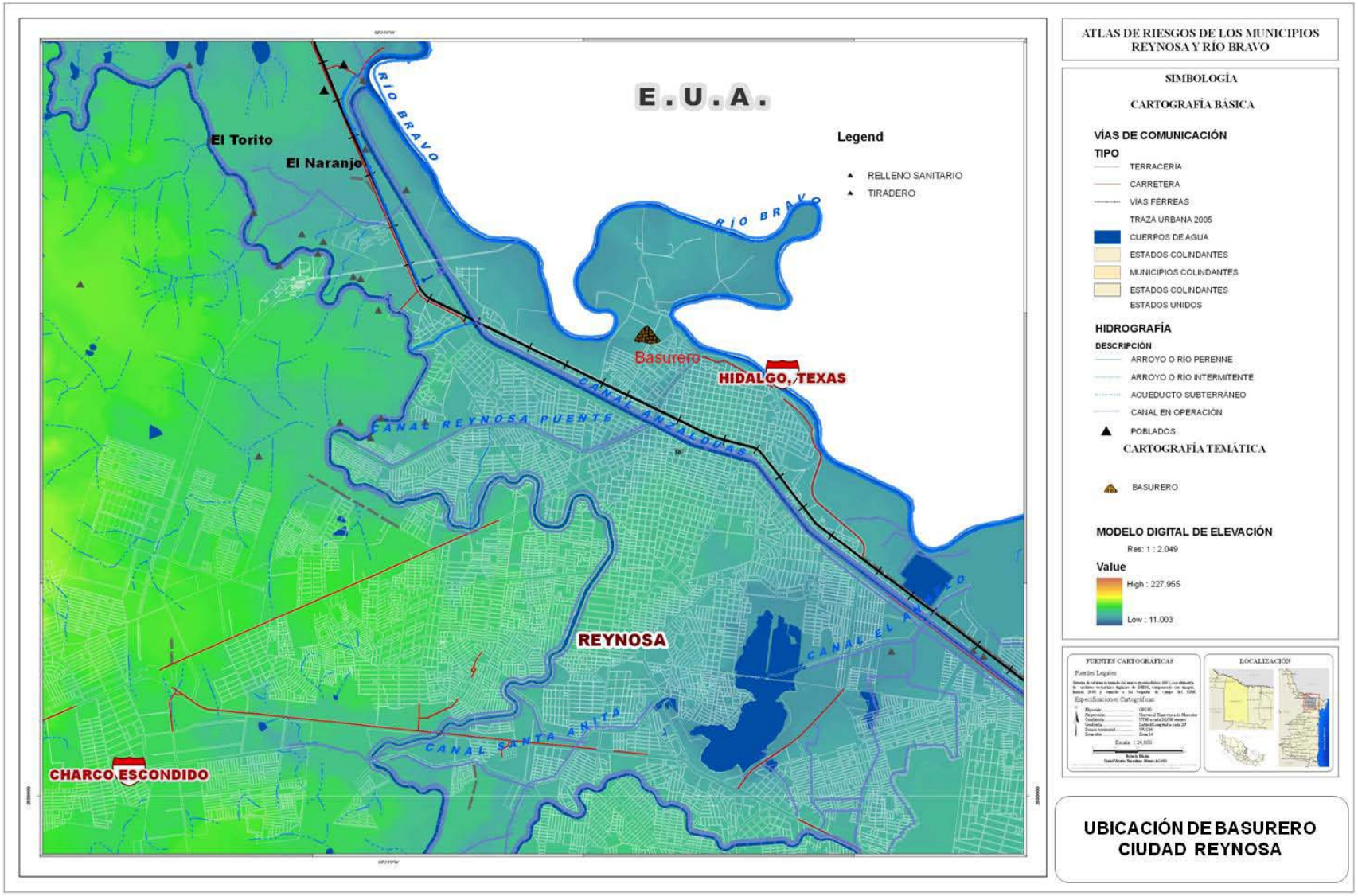


Figura 91. Ubicación del basurero municipal de la ciudad de Reynosa.

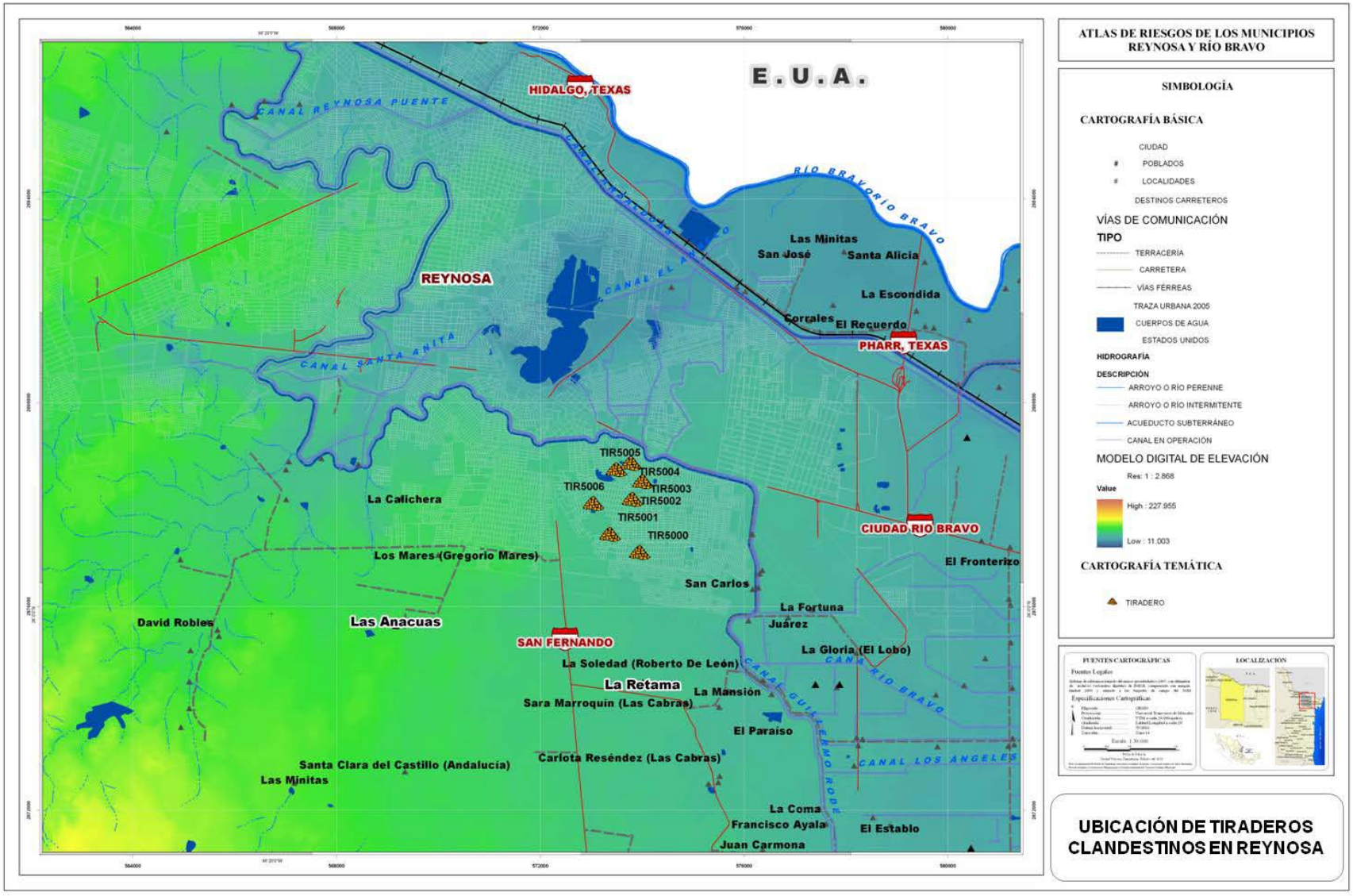


Figura 92. Ubicación de tiraderos clandestinos en la ciudad de Reynosa.

VIII.7.e. Rastros

El sacrificio de animales para el consumo humano es común en muchos países y los lugares donde se lleva a cabo se denominan rastros. En estos lugares se sacrifica el ganado vacuno, bovino, avícola y porcino, para obtener los productos principales de carne y piel, así como diversos subproductos sólidos tales como grasas, vísceras, pelo, pezuñas, cuernos y relleno de los intestinos, así como líquidos, entre ellos la sangre y grandes volúmenes de aguas residuales. Todos estos subproductos o desechos se caracterizan por su bajo o nulo valor económico, los principales residuos generados por el sacrificio de animales se originan en los procesos de acorralamiento, remoción de piel (desollamiento), manejo de vísceras, matanza, pelado y operaciones de limpieza.

Para el desarrollo de este subcapítulo se realizó la verificación del rastro localizado en la Cabecera Municipal de Río Bravo. Cabe mencionar que en este caso sólo se determina el nivel de peligro, ya que no se contó con información suficiente para generar niveles adicionales (vulnerabilidad y riesgo).

La descripción de los sitios verificados en campo tomó en cuenta diferentes características: se mencionan las de mayor relevancia como son clave, la superficie del terreno, distancia con respecto a la zona urbana, número de trabajadores, tiempo de operación de las instalaciones, disposición final de las aguas residuales ente otras, a fin de conocer con mayor detalle los sitios verificados como rastros se recomienda al lector consultar el Anexo de Fichas técnicas, integrado a este Atlas de Riesgos, donde se podrán conocer diferentes particularidades levantadas en campo.

Las instalaciones del rastro municipal de Río Bravo (RAS6000) se localiza en la porción poniente de la ciudad del mismo nombre, se llega por la carretera Reynosa – Matamoros (Figura 93), dispone de una superficie de 10,000 m^2, distancia a la zona urbana 3 km, trabajan cinco personas en horario de 09:00 a 17:00, sacrifican en promedio de 200 reses y 120 cerdos por mes equivalente a 50 y 7.2 toneladas de producción respectivamente, tiene 30 años en operación y le quedan aproximadamente 20 de vida útil (Fotografía 91 y 92), el volumen de agua utilizado es de 2,000 litros por día, la disposición final de los desechos son depositados e incinerados en fosas séptica y horno crematorio. Sin embargo la disposición final del agua residual es vertida a un pozo profundo u fosa séptica sin tratamiento previo.

Fotografía 91. Instalaciones del rastro municipal de Río Bravo.

Fotografía 92. Vista posterior del rastro municipal de Río Bravo.

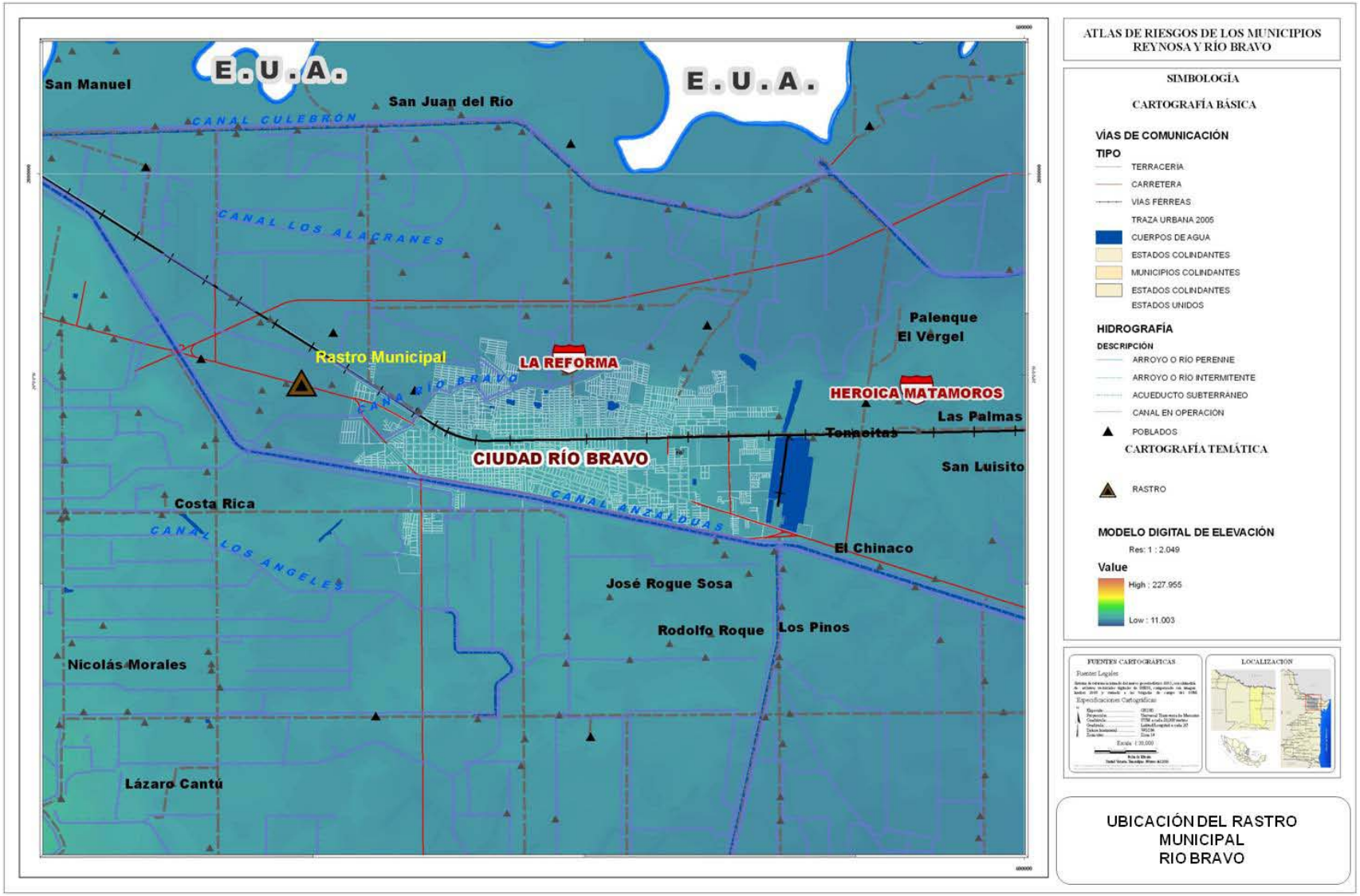


Figura 93. Ubicación del rastro municipal de la ciudad de Río Bravo.

En la Ciudad de Reynosa, no se verificaron instalaciones del rastro municipal, sin embargo se investigó la localización de un rastro de carácter privado, mismo que se encuentra ubicado sobre la Carretera Monterrey - Reynosa en el Km. 195.5 s/n, en él se realiza una matanza diaria aproximada de 60 cabezas de ganado, 20 bovinos y 40 cerdos, cada una con un peso que oscila entre los 230 y 250 kilos.

En forma general, los rastros se caracterizan por la no valorización de los subproductos y la descarga de sus efluentes líquidos sin tratamiento alguno, que contribuyen a la contaminación de cuerpos de agua y suelos principalmente. En la actualidad, son raros los sistemas de tratamiento diseñados para los efluentes generados en los lugares de sacrificio de los animales (Rivera, et al., 1997),

De acuerdo al estudio de Tratamiento Integral de Residuos de Rastros" (Septiembre-Octubre, 2001) (Castillo, et al., 2001). En México los valores promedio de descarga de diferentes rastros son variados observándose efluentes de una moderada hasta una fuerte carga de contaminantes (Tabla 185).

Tabla 185. Parámetros de contaminación por rastros Municipales.

VALOR PROMEDIO DE CONTAMINACIÓN PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE RASTROS				
GANADO	**FLUJO DE AGUA RESIDUAL (LITROS/ANIMAL)**	**DBO_5 (Mg. $-L^{-1}$)**	**SST (Mg. L^{-1})**	**EQUIVALENTE DE CONTAMINACIÓN (PERSONA / ANIMAL)**
Bovino	1,500	800 - 3500	1000-9000	20
Porcino	500	700 - 2000	1000-5000	7.5

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sólidos Suspendidos Totales (SST). Carstillo et al 2001).

IX. **MATRIZ DE PELIGROS**

A continuación se describe con base a los resultados un matriz con el cruce de todos y cada uno de los niveles de peligro: Sociorganizativo, Geológico e Hidrometeorológico levantados en campo de cada uno de los Municipios trabajados (Tablas 186 y 187).

Tabla 186. Matriz de peligros Municipio de Reynosa.

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Auditorio	AUD8003	Palenque Reynosa	Fraccionamiento Valle Alto Poniente	Avenida del Rosario y Avenida del parque									Ducto	Alto
	Bomberos	BOM5004	Protección Civil y Bomberos	La Presa	Boulevard Morelos, Club de Leones S/N							Gasera	Bajo		
	Cementerio	CEM5014	Panteón San Pedro	Pedro J. Méndez	Francisco Castellanos con tercera			Encharcamiento	Alto						
		CEM5015	Panteón Ejido La Escondida		Tercera A										
		CEM8004	Panteón Español	López Mateos	Prolongación Práxedis y Francisco Magallan							Gasera	Bajo		
		CEM8003	Panteón Guadalupano										Medio		
		CEM8002	Panteón Municipal Sagrado Corazón										Alto		
		CEM8001	Sin Nombre	Ejido Rancho Grande				Desborde de Canal	Medio					Ducto	Alto
		CEM8005	Parque Funeral Villa de la Paz	Valle Alto Poniente	Boulevard Miguel Hidalgo										
	Centro Comercial	CCO6013	H.E.B. Plaza Real	Fraccionamiento Las Fuentes	Carretera Monterrey Km 101							Gasera	Bajo		
		CTC3020	Chedraui S. A. de C. V.	La Amistad	Boulevard Libramiento Monterrey esquina Boulevard Río Purificación										
		CCO6014	SMART	Fraccionamiento Las Fuentes	Boulevard Hidalgo No. 155								Medio		
		CCO6015	Sam's Club	Los Sauces	Boulevard Hidalgo Esquina Elías Piña								Alto		
		CCO5018	Centro Comercial Soriana	Antonio Bermúdez	Carretera Matamoros								Medio		
		CCO5014	SMART	Centro	Morelos, Juárez								Alto		
	Centro Deportivo	CDE6025	Centro Deportivo Álvaro Obregón	Aquiles Serdan	Longoria			Desborde de Cauce	Bajo						
		CDE6033	Estadio Multidisciplinario José María Leal Gutiérrez UAT	Narciso Mendoza	Francisco Villanueva							Gasera	Bajo		
		CDE6034	Centro Deportivo Club Social y Deportivo de Veteranos y Jubilados	Antonio y Jaumave	Paseo de las Parotas y Palmas										
		CDE5020	Parque de Béisbol Litha Peña de Garza	Doctores	Dr. Cantú Purificación								Medio		
		CDE6032	Centro Deportivo Narciso Mendoza	Narciso Mendoza	Soler										
		CDE8009	Parque A. López Mateos	López Mateos	Boulevard Miguel Hidalgo entre Primera y López Mateos								Alto		
		CDE6029	Cancha	Valle del Pedregal	Israel									Ducto	Alto
		CDE5024	Centro deportivo Solidaridad	Ejido La Escondida	Carretera a Matamoros			Desborde de Canal	Medio						
		CDE6026	Campo Deportivo	Constitución	Flores Magón			Encharcamiento	Alto						

NOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	DIF	DIF7002	Estancia Infantil Little Jungle	Lomas del Real De Jarachinas Sur	Vicente Van Gogh 410			Encharcamiento	Alto						
		DIF5008	Casa Club del Adulto Mayor	Burócratas	Urbana										
		DIF5005	Centro de Desarrollo Familiar Satélite II	Satélite II	Agustín Melgar										
	Escuela	ESC5340	Mariano Abasolo	Loma Burócrata	Predial			Desborde de Canal	Medio						
		ESC5377	Instituto Internacional de Estudios Superiores	Circulo	Boulevard Tiburcio Garza Zamora										
		ESC5386m	Secundaria General No. 2 Mario González Aguirre	Petrolera	Boulevard 18 de Marzo S/N										
		ESC5386v													
		ESC5387m	Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. No. 7	José de Escandón Ampliación Petrolera	1 Mayo y Naranjos s/n										
		ESC5387v													
		ESC8223	UTT - Universidad Tecnológica Tamaulipeca	Fraccionamiento Lomas del Villar	Boulevard Lázaro Cárdenas										
		ESC7046m	Ma. Concepción Mendiola de Hernández	Jarachina Sur	Avenida Loma Linda			Encharcamiento	Alto						
		ESC7046v													
		ESC7042m	Raúl Flores García	Lomas Real de Jarachina Sur											
		ESC7042v	Profesor Odilón García Camacho	Lomas Real de Jarachina Sur	Avenida Loma linda										
		ESC7043	Emma Vázquez García	Jarachina Sur	David Alfaro Siqueiros										
		ESC7039m	José María Garza Zamora		José de Rivera										
		ESC7039v			José de Rivera										
		ESC7041m			San Miguel										
		ESC7041v			San Miguel										
		ESC5397	Blanca Nieves	La Laguna	Laguna de Mayran, Laredo										
		ESC5391	Centro de Atención Múltiple		Prolongación Poza Rica										
		ESC6124	Venustiano Carranza	Industrial	Avenida Venustiano Carrranza										
		ESC6125	Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas A.C.												
		ESC6105m	General Ignacio Zaragoza		V. Carranza y Principal										
		ESC6105v	Ignacio Aldama												

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Escuela	ESC8193m	Aquiles Serdán	Rancho Grande	Práxedis Balboa, Emiliano Zapata			Encharcamiento	Alto						
		ESC8193v	Valentín Gómez Farías												
		ESC8199	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	Leyes de Reforma	Patria No. 200										
		ESC8186m	Emiliano Zapata	Vicente Guerrero	López Mateos y Agustín Melgar										
		ESC8186v	Rey Cuauhtémoc												
		ESC6103	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	Nuevo Amanecer	I. María Mata entre Valentín Gómez Farías										
		ESC5315	Prof. José Guadalupe Castillo Parra	Luis Donaldo Colosio	Ernesto Zedillo Ponce de León										
		ESC5323m	Andrés Quintana Roo	Jacinto López 2	González Aguilar-Lucio Blanco										
		ESC5323v	Profr. Darío Reyes Guerrero												
		ESC6106m	Profr. Leonel Quiroz Vergara	Manuel Tarrega	Calandrias										
		ESC6106v													
		ESC5210m	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	Esperanza	18 de Marzo										
		ESC5210v													
		ESC5201m	Profr. Juan Granados R.	La Joya	Avenida Emiliano Zapata										
		ESC5201v													
		ESC5202m	Secundaria General No. 10 Lic. Ana Teresa Luebbert Gut	La Joya	Esmeralda										
		ESC5202v													
		ESC5203m	Eladio Zavala López												
		ESC5203v	Esmeralda Castillo G.												
		ESC5224m	Ignacio Manuel Altamirano	Pedro José Méndez	Primera S/N										
		ESC5224v													
		ESC5226	CECATI Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial No. 056	Marte R. Gómez	Carretera Reynosa a San Fernando										
		ESC5234m	Emilio Portes Gil		Tlaxiaco										
		ESC5234v													
		ESC5235m	Prof. Jesús Pelcastre Vargas												

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Escuela	ESC5235v	Emilio Portes Gil	Marte R. Gómez	Tlaxiaco			Encharcamiento	Alto						
		ESC5229	Mundo Mágico	México	Actopan										
		ESC6303m	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	Fraccionamiento Fundadores	José de Escandón y Helguera										
		ESC6303v													
		ESC5325	Profra. Alicia Lerma Rodríguez	Renacimiento	Francisco Mújica Y Flores Magón										
		ESC8210	Baltasar Díaz Bazán	Fraccionamiento Campestre	Japón										
		ESC8211	Alberto Carrera Torres		Austria y Japón										
		ESC6093m	Manuel Garza Zamora	Fraccionamiento Reynosa	20 de Noviembre										
		ESC6093v	Adolfo Ruiz Cortínes												
		ESC6094m	Enrique Conrado Rebsamen												
		ESC6094v	José Vasconcelos												
		ESC5208m	Justo Sierra	Satélite	1o. de Mayo										
		ESC5208v													
		ESC5209m	Naciones Unidas	Pedro José Méndez	Venustiano Carranza										
		ESC5209v	Felipe Ángeles												
		ESC6118j	Enrique de Osso A.C.	Centro	Escobedo entre Ignacio Allende y Aldama					Gasolinera	Bajo				
		ESC6118p													
		ESC6193	Universidad Interamericana del Norte		Nicolás Bravo No 810 esquina Matamoros										
		ESC6120	Profr. Leonardo G. de LA cruz		Guadalupe Victoria Entre 20 de Noviembre y Boulevard 20 de Noviembre			Desborde de Cauce	Medio						
		ESC6121m			Guadalupe Victoria No.450, Esquina con 20 de Noviembre										
		ESC6121v	Profr. Ignacio Ramírez												
		ESC6123	Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID)		Luis Echeverría										
		ESC6201	Bernabé Sosa	Ejido Los Longoria (Álvaro Obregón)	Francisco Villa										
		ESC6107	Ermilo Abreu Gómez	Fraccionamiento del Río	Colon				Bajo						

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO							
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS			
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL		
SOCIORGANIZATIVO	Escuela	ESC6108	Secundaria General No. 8	Del Prado	Pedro J. Méndez y Bustamante S/N			Desborde de Cauce	Bajo								
		ESC6109	TOUI Guardería Infantil	Medardo González	M. A. Camacho entre Plutarco Elías Calles No. 1310												
		ESC6200m	Enrique Pestalozzi	Aquiles Serdán	División del Norte			Desborde de Cauce	Bajo								
		ESC6200v															
		ESC6202	Doroteo Arango	Ejido Los Longoria (Álvaro Obregón)	Francisco Villa												
		ESC3022J	Colegio Refugio Internacional	Fraccionamiento Loma Real	Carretera a Monterrey Km 201	Fracturas	Medio										
		ESC3022P															
		ESC5345m	Teresa Matienzo de Ravize	Electricistas	Dr. Carlos González							Gasera	Bajo				
		ESC5345v															
		ESC6100m	Club Social de Leones 4	Unidad Obrera	Zacatecas y Calle 13												
		ESC6100v	Fidencio Trejo Flores														
		ESC5349	Francisco I. Madero	Morelos	Venustiano Carranza												
		ESC6284m	Secundaria General No. 6 Carmen Cerda	Loma Linda	Sierra Paracaima s/n												
		ESC6284v	Secundaria General No. 6 Carmen Cerda	Loma Linda	Sierra Paracaima s/n								Bajo				
		ESC6290	Universidad Autónoma de Tamaulipas Centro de Lenguas y Lingüística aplicada	Fraccionamiento Las Fuentes	Elías Piña												
		ESC8180m	José María Pino Suárez	Hidalgo	Camargo e Independencia												
		ESC8180v	Jesús Pellcastre Vargas														
		ESC8189m	Enrique Cárdenas González		Jaumave												
		ESC8189v															
		ESC8192m	Ramón López Velarde	El Olmo	Manuel Barragán			Encharcamiento	Alto								
		ESC8192v	Justo Sierra														
		ESC6241j	Colegio Ethel Sutton	Valle de Bravo	Electricistas 321												
		ESC6241p															
		ESC6241s															

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Escuela	ESC5236	Instituto Fierre Faure (J. N. Primavera)	Benito Juárez	Miahuatlan esquina Ignacio Mariscala							Gasera	Bajo		
		ESC5225m	José María Pino Suárez	Pedro José Méndez	Francisco Zarco S/N			Encharcamiento	Alto						
		ESC5225v	Enrique Conrado Rebsamen					Encharcamiento	Alto						
		ESC5346	Instituto Yma	Doctores	Diecisiete								Medio		
		ESC6285	Niño Artillero	Narciso Mendoza	Tata Nacho										
		ESC6286	Narciso Mendoza												
		ESC8191m	Rosaura Zapata	Ampliación López Mateos	Primera y Sonora										
		ESC8191v													
		ESC6238	Colegio infantil Jordá	Villas de San José	Avenida San José entre Villa San Tomas y Villa San Joaquín										
		ESC6239	Centro de Atención Múltiple Tehuali María Eugenia Cantú Ramírez	San José	San Gabriel y Avenida San José										
		ESC6242	Estancia Infantil Bob Esponja	Valle de Bravo	Oficiales núm. 302 entre Santo Domingo y Valle S.										
		ESC6243m	Integrador Dr. Ruy Pérez Tamayo	Loma del Valle Alto	Oficiales entren Valle Verde										
		ESC6243v													
		ESC6244	Conrado Cantú		Oficiales s/n										
		ESC8203m	Ignacio Manuel Altamirano	Valle Alto	Laguna de Viezca										
		ESC8203v	Leona Vicario												
		ESC5348	José María Morelos	Morales	Carlos Morales								Alto		
		ESC8190	Ricardo Flores Magón	López Mateos	López Mateos y Miguel Hidalgo										
		ESC6245j	Integrity School	San José	Boulevard Hidalgo y Santa Elena										
		ESC6245p													
		ESC6232m	Secundaria General No. 7 Carlos Morales Sánchez	Jardines Coloniales	Encanto y esquina Bellavista								Bajo		
		ESC6232v													
		ESC6235j	Colegio Colonial	Casa Bella	Andador 3-6 No. 200										
		ESC6235p													

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Escuela	ESC6236j	Centro Cultural y Deportivo Reforma	Casa Bella	Avenida del Paraíso No. 102							Gasera	Bajo		
		ESC6236p													
		ESC6237	Centro Cultural y Deportivo Reforma		Avenida del Edén No. 102										
		ESC6229m	Integrador	San Antonio	San ángel y Libertad										
		ESC6229v	Integrador José Ignacio Ycaza Aguilar												
		ESC5341	Beatriz Ordóñez Acuña	Presa La Laguna	Francisco I. Madero										
		ESC6294m	Niños Héroes de Chapultepec	Lázaro Cárdenas	Colegio Militar										
		ESC6294v	Prof. Genaro G. Ruiz Guzmán												
		ESC6297	Centro de Atención Múltiple María Esther Z.	Antonio J. Bermúdez	Paseo de las Jacarandas										
		ESC6292	General Vicente Guerrero	El Anhelo	Vicente Guerrero			Encharcamiento	Alto						
		ESC6230	Corregidora	Jardines Coloniales	Azucenas y Boulevard Miguel Alemán								Medio		
		ESC5339m	Secundaria Técnica 44 Ciencia y Progreso	Santa Fe	2 de Febrero										
		ESC5339v													
		ESC6295m	Beatriz Flores Villar de Fernández	Antonio J. Bermúdez	Paseo de las Jacarandas										
		ESC6295v													
		ESC6296j	Instituto Pedagógico Esmeralda		Paseo de los Sabinos No. 111 esquina Paseo de las Jacarandas										
		ESC6296p													
		ESC3023	Nueva Creación	Fraccionamiento Los Fresnos	Salud s/n									Ducto	Alto
		ESC3024	Sin Nombre												
		ESC5196	Adriana González de Hernández	Balcones de Alcalá	Parque de los Soles										
		ESC5197m	Andanac Nissan No. 11		Boulevard Alcalá										
		ESC5197v	Distribuidores Nissan												
		ESC5198	Bilingüe La Semilla del Saber		Parque de los Soles No. 208										
		ESC5327m	Universidad Tecnológico de Reynosa	Lomas Real de Jarachina Sur	Avenida Tecnológico										
		ESC5327v													

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
SOCIORGANIZATIVO	Escuela	ESC6210J	Denis	Ejido Rancho Grande Viejo	Serapio Rendón									Ducto	Alto
		ESC6210p	Serapio Rendón												
		ESC6216	Primer Centenario	Lomas Real de Jarachina	Los Pinos										
		ESC6217m	Ana Teresa Luebbert Gutiérrez	Lomas de Jarachina Norte	Fresas										
		ESC6217v	Nueva Creación												
		ESC6222j	Colegio Bilingüe Ramansa	Lomas de Jarachina	Avenida del Paraíso										
		ESC6222p													
		ESC8201m	Delia García Garza	Fraccionamiento La Cima	Ampliación Fortín s/n										
		ESC8201v	Hortensia García Garza												
		ESC8204m	El Chamizal	Granjas Económicas del Norte	Gasoducto PEMEX										
		ESC8204v	Héroes de la Independencia de México												
		ESC8220	La Corregidora	La Escondida	Cesar López de Lara y J. Ortiz de D.										
		ESC8221	Lázaro Cárdenas		Francisco Gutiérrez Villareal										
		ESC8194	Álvaro Gálvez Fuentes	Ejido Rancho Grande	Lorenzo Guzmán y Castañeda			Desborde de Canal	Medio						
		ESC6293m	Carmen Serdán Alatriste	El Anhelo	V. Guerrero y Antonio Plaza			Encharcamiento	Alto					Ducto	
		ESC6293v													
		ESC6209	Francisco Javier Clavijero	Modulo Rancho Grande	Calle 1 esquina Avenida Central										
		ESC6208	Constitución	Constitución	Ricardo Flores Magón										
	Hotel	HOT6020	Texcoco	Centro	Venustiano Carranza 670			Desborde de Canal	Medio						
		HOT6028	Engrei	San Antonio	Carretera Monterrey km. 213							Gasera	Bajo		
		HOT8013	Hacienda	Hidalgo	Boulevard Miguel Hidalgo e Independencia								Medio		
		HOT6027	Fiesta Inn	Valle Alto	Boulevard Hidalgo										
		HOT5012	Gran Hotel	La Escondida	Carretera a Matamoros km 88 S/N									Ducto	Alto
	Iglesia	IGL5663	Iglesia Apostólica de Reynosa	Altamira	Blvd. T García Zamora			Desborde de Canal	Medio						
		IGL6271	Iglesia de la Luz del Mundo	Aquiles Serdán	Boulevard Fundación										
		IGL5378	Iglesia Pentecostés Nueva Jerusalén	Américo Villarreal	Agua Marina 820										
		IGL5381	Capilla Católica Santa Cruz	Ampliación Arcoíris	Turquesa										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Iglesia	IGL5395	Templo El Gólgota (Pentecostés)	Pedro J. Méndez	Siete No. 538			Desborde de Canal	Medio						
		IGL5396	Iglesia Evangelista Jesucristo La Roca Eterna	Pedro J. Méndez	La A. Vía de PEMEX No. 202										
		IGL7048	Parroquia de los Sagrados Corazones de Jesús y María	Jarachina Isabel	Santa Isabel			Encharcamiento	Alto						
		IGL6344	Capilla Jesús El Buen Pator	Lázaro Cárdenas	México										
		IGL6345	Templo Ebenezer		Callejón Francisco González Bocanegra										
		IGL8144	La Sagrada Familia	Rancho Grande	Aquiles Serdán y Niño Artillero										
		IGL8139	San Felipe Neri		Palmas de Rivera										
		IGL8147	Capilla San Juan Bautista	Leyes de Reforma	Libertad y E. Zapata										
		IGL6203	Iglesia Bautista Nueva Vida	Nuevo Amanecer	Valentín Gómez F. y Francisco I. Barra										
		IGL5579	Iglesia Betel	Luis Donaldo Colosio	Lázaro Cárdenas										
		IGL5576	Iglesia Entrada Triunfal		Entre séptima y quinta										
		IGL5577	Misión Nueva Jerusalén		Lic. Ernesto Zedillo de León										
		IGL5585	Iglesia	Gómez Lira	Oscar Luebbert G.										
		IGL5611	Iglesia Unión Cristiana	Jacinto López 2	Montes de Oca y Libertad										
		IGL5339	Sagrado Corazón de Jesús	Lucio Blanco	José María Morelos										
		IGL5345	Comunidad Cristiana Pentecostés Templo Cristiano La Hermosa	Esperanza	Alejandrina										
		IGL5343	Iglesia Internacional Nueva Esperanza	Lucio Blanco	Miguel Hidalgo										
		IGL5344	Iglesia Bautista Independiente Emmanuel	Esperanza	Lirio										
		IGL 5312	Pentecostés Alga a Omega	Independencia	Emiliano Zapata										
		IGL 5313	Bautista Jehová es mi pastos		Venustiano Carranza										
		IGL 5309	Iglesia de Dios		6a. Oriente 411										
		IGL 5308	Bautista Monte Sinaí		2a. Oriente										
		IGL 5307	Iglesia cristiana Temprana y Tardía		4a. Oriente										
		IGL5337	Templo Bethel Casa de Dios		López Mateos										
		IGL5338	Iglesia Adventista del Séptimo día A. R.	Lucio Blanco	Fernando Montes de Oca 133										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
SOCIORGANIZATIVO	Iglesia	IGL5323	Templo Rosa de Sarón	Independencia	Venustiano Carranza			Encharcamiento	Alto						
		IGL5322	Pendiente		16 oriente.										
		IGL5321	Monte de los Olivos		Álvaro Obregón										
		IGL5318	Pentecostés		Francisco Villa										
		IGL 5314	Misionera de México El Buen Samaritano		3a.										
		IGL5347	No sufras Mas	La Esperanza	Sauce										
		IGL5320	Misión Cristo Vive	Independencia	Álvaro Obregón										
		IGL5348	Iglesia Apostólica Misión Vida Nueva	La Esperanza	Avenida San Ángel, Pirúl y Roble										
		IGL5346	Santísima Trinidad	Esperanza	Sauce										
		IGL5340	Capilla Espíritu Santo	Fraccionamiento La Joya	Zafiro, Esmeralda y Granate No. 248										
		IGL5341	Misión de la Iglesia Evangélica Cristiana Espiritual	Lucio Blanco	Juan Escutia 348										
		IGL5388	Templo Hared Pentecostés Evangélico	Pedro J. Méndez	Francisco Castellanos 1107										
		IGL5394	Templo Peniel		Cuatro										
		IGL5397	Centro Cristiano Gente de Jesús		pendiente										
		IGL5393	Templo La Hermosa		séptima										
		IGL5391	Getsemaní (Bautista)		Nueve 319										
		IGL5370	Puerta del Cielo		veintisiete										
		IGL5368	Templo Lirio de los Valles (Evangélico)		Pedro Hugo González entre veintiuno y trece										
		IGL5333	El Buen Camino (Asamblea de Dios A. C.)		Cuauhtémoc										
		IGL8156	Príncipe de paz	Fraccionamiento Campestre	Calle Francia y España										
		IGL5620	Iglesia Adventista del Séptimo día	Roma C. Burocrática	Predial										
		IGL6187	Templo Emmanuel	Lampacitos	J.R. Vega Esquina. Jalisco										
		IGL6180	San Juan de los Lagos	Fraccionamiento Reynosa	Don Elías esquina Deydi										
		IGL6174	Congregación Pentecostés A.R. Templo Sinaí		General Rodríguez										
		IGL6178	Iglesia Evangélica El Camino Nuevo y Vivo		Don Elías y Quina										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Iglesia	IGL6193	Salón del Reino de los Testigos de Jehová	Fraccionamiento Reynosa	Carretera Reynosa - Río Bravo			Encharcamiento	Alto						
		IGL5352	Templo Maranatha de la asamblea de Dios	Satélite	6 de Enero 402										
		IGL5351	Iglesia Nacional Presbiteriana A. R. Templo Esmirna		26 de Mayo										
		IGL5362	1a. Iglesia Presbiterial Misterio de Fe		28 de Diciembre										
		IGL5360	Iglesia Celular Príncipe de Paz		1o. De Mayo 26 de Noviembre										
		IGL5359	Puerta de Alabanza		10 de Mayo y 1o. De Mayo										
		IGL5361	Iglesia adventista del séptimo día A. R.		19 de Febrero No. 507										
		IGL5331	Templo Centro Familiar Cristiano		26 de Noviembre										
		IGL5330	Iglesia Cristiana El Mesías		26 de Noviembre y Juan Escutia										
		IGL5335	Capilla Católica Nuestra Señora de los Dolores		14 de Febrero										
		IGL5336	Misión Bautista Río Jordán		Morelos										
		IGL6214	Divina Providencia	Del Prado	Guerrero y M. González No 1814			Desborde de Cauce	Medio						
		IGL6218	Centro de Alabanza la Comisión del Calvario	Centro	Guadalupe Victoria 1461										
		IGL6219	Comunidad de Cristo		Porfirio Díaz				Bajo						
		IGL6220	Iglesia Anglicana de México A.R. Parroquia San Juan el Teólogo		Iturbide										
		IGL6221	Iglesia Congregación Pentecostés La Hermosa		Iturbide No 665										
		IGL6224	Templo Getsemaní		Garza Zamora 113										
		IGL6277	Centro de Adoración Reynosa	Aquiles Serdán	Francisco Villa										
		IGL6281	Casa de la Luz Centro Cristiano Victoria	10 de Mayo	16 de Septiembre										
		IGL6283	Misión Barrio Bautista de los Valles		5 DE Noviembre										
		IGL6284	Iglesia el Sembrador El Condominio de la Biblia		Primero de Mayo										
		IGL6286	Misión Alisama		4 DE Noviembre										
		IGL8163	Capilla del Rosario	Las Delicias	Torreón y Jaral			Encharcamiento	Alto						
		IGL8167	Templo Pentecostés "Cristo es Dios"	Ernesto Zedillo	Boulevard. Los Ébanos y Laureles										
		IGL8168	Iglesia Emmanuel	Nuevo Amanecer	Ignacio y E. Muñoz										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO							
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS			
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL		
Sociorganizativo	Iglesia	IGL8159	Iglesia Casa de Dios Puerta al Cielo	Solidaridad	Avenida Tamaulipas y Guanajuato			Encharcamiento	Alto								
		IGL6292	Salón del Reino de los Testigos de Jehová	Ferrocarril Poniente	Ricardo Flores Magón							Gasera	Bajo				
		IGL6353	Capilla de la Sagrada Familia	Ampliación Rodríguez	Tuxpan Esquina Chiapas												
		IGL6356	Iglesia de Cristo		La Paz esquina Baja California												
		IGL6338	Convento Santa María de Guadalupe	Del Parque	Anaguas y Canal Noche												
		IGL6339	Iglesia Bautista Bíblica	Narciso Mendoza	Pablo Neruda No. 2120												
		IGL8132	Bautista Independiente	Hidalgo	Independencia y Tula												
		IGL8140	Iglesia de nuestra señora de la medalla milagrosa		Manuel M. Ponce y Agustín Lara												
		IGL6309	Centro Cristiano Visión Esperanza Viva	Rosalinda Guerrero	Inés Guajardo												
		IGL6323	Capilla San José Obrera Parroquia Nuestra Señora del Carmen	Fraccionamiento Villa San José	Todos Santos												
		IGL6285	Alfa Omega Católica	10 de Mayo	Serapio Cantú												
		IGL5398	Iglesia Vida Victoriosa A. R.	El Maestro	Gerardo G. Ruiz												
		IGL5409	Iglesia Evangélica Cristiana Espiritual	Naranjitos sección 2	Loma Bonita												
		IGL5410	Templo Betel (Bienvenidos a la casa de Dios)	Beatriz Anaya	Río Grade												
		IGL5443	La puerta de las Ovejas	Humberto Valdez Ruchaud	Urinda Martínez No. 614												
		IGL5444	Asamblea de Dios		Reyes de Reforma												
		IGL5630	Iglesia Evangélica Misionera Me Xicana A.R. Templo Betánia	Doctores	Purificación								Medio				
		IGL6324	Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días	Lomas del Valle	Herreros												
		IGL8149	La Guadalupana	Valle Alto	Lago de Pátzcuaro y Calzada Chapultepec												
		IGL5633	Templo Evangélico	Morelos	Canal Rodhe								Alto				
		IGL6318	Monte de los Olivos Iglesia Bautista	Las Cumbres	Poniente 1								Bajo				
		IGL5619	Iglesia de la Santidad Pentecostés de México A.R.	Santa Fe	Pilares												
		IGL6340	Iglesia de Dios Cristiana Apostólica Pentecostés Nacional	Anhelo	Almendros esquina 5 de Mayo			Encharcamiento	Alto								
		IGL6341	Iglesia Evangélica Pentecostés El Buen Pastor	Anhelo	Emilio Portes Gil No. 313							Gasera	Bajo				
		IGL6351	Iglesia Bautista Monte Los Olivos	Lázaro Cárdenas	Plan de Guadalupe								Medio				

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO							
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS			
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL		
Sociorganizativo	Iglesia	IGL6321	Templo San Juan 3:16	San Antonio	Azucenas entre Reforma y Gante 508							Gasera	Alto				
		IGL6349	Iglesia	Lázaro Cárdenas	Revolución Mexicana No.109												
		IGL6350	Iglesia Evangélica Pentecostés Aposento Alto		Valle Hermoso esquina Indios Verdes												
		IGL5326	Capilla Inmaculada Concepción	Pedro J. Méndez	Jiménez									Ducto	Alto		
		IGL5401	Iglesia Bautista La Trinidad	México	Tehuantepec No. 1002												
		IGL3200	Iglesia Poder de Acción de Jesús Genesaret	Ejido La Escondida	Carretera a Matamoros			Desborde de Canal	Medio								
		IGL6298	Misión Evangélica Emmanuel	Rancho Gran Ampliación Constitución	Avenida Central			Encharcamiento	Alto								
		IGL5624	Iglesia Bautista	Roma Burocrática	Auditorias												
		IGL6295	Capilla Nuestra Señora de la Asunción	Constitución	Ricardo Flores Magón												
		IGL6282	Antigua	10 de Mayo	16 DE Septiembre			Desborde de Cauce	Bajo								
		IGL6294	Iglesia Cristiana Pentecostés Camino de Salvación	Ferrocarril Poniente	Ricardo Flores Magón												
		IGL6296	Misión Evangélica Cristo Viene	Cavazos Lerma	Camargo												
		IGL6297	Jesús en Cristo	Ferrocarril Poniente.	Ferrocarril Poniente # 1300												
		IGL6299	Templo Evangélico Pentecostés Samaritano	Ampliación Constitución	Avenida Central												
		IGL6307	Iglesia Adventista del Séptimo día	Lomas de Jarachina	San José												
		IGL6308	Salón del Reino de los Testigos de Jehová		San Román No. 620												
		IGL8153	Salón del Reino de los testigos de Jehová	Granjas Económicas del Norte.	Conde de Sierra Gorda y Octava												
		IGL8166	Sinaí	La Escondida	Josefa Ortiz de Domínguez												
		IGL5623	Iglesia Nacional Presbiteriana de México Templo Castillo Fuerte	Roma Burocrática	Servicio del Mundo							Gasera	Bajo				
	Oficina de Gobierno	OFG6020	Casa Hogar de los Abuelitos	Aquiles Serdán	Boulevard Luis Echeverría			Desborde de Canal	Medio								
		OFG6021	Centro de Atención a la Juventud Secretaría de Salud	Ampliación Carmen Serdán	Boulevard Fundadores												
		OFG6023	Delegación Federal del Trabajo Tamaulipas Subdelegación Reynosa	Zona Centro	Luis Echeverría												
		OFG8008	P.G.R.	Colinas del Pedregal	Avenida Bella Vista									Ducto	Alto		
	Plaza	PAR5052	Plaza sin nombre	Puerta del Sol	Si Traza Urbana			Desborde de Canal	Medio								
		PAR7014		Loma del Real de Jarachines Sur	José de Rivera			Encharcamiento	Alto								

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Plaza	PAR7013	Plaza sin nombre	Loma del Real de Jarachines Sur	San José			Encharcamiento	Alto						
		PAR7017			San Félix										
		PAR7015			Adolfo Becker										
		PAR6035		Lázaro Cárdenas	Veracruz										
		PAR8015		Rancho Grande	Emiliano Zapata										
		PAR5051		Lic. Luis Donaldo Colosio	Oscar Luebbert										
		PAR5030		La Joya	Zafiro										
		PAR5029		Satélite II	Agustín Melgar										
		PAR5056		Bella Vista	15 de Mayo					Gasolinera	Bajo				
		PAR6017		San José	San Valentín							Gasera	Bajo		
		PAR6018		Valle del Bravo	Oficiales							Gasera	Bajo		
		PAR6019			Albañiles										
		PAR8016		Valle Alto	Lago de Pátzcuaro								Medio		
		PAR5028		Balcones de Alcalá	Parque Los Laureles									Ducto	Alto
		PAR5053		Puerta del Sol	Punta Seyba Playa										
		PAR6013		Lomas del Real de Jarachines	Los Pinos										
		PAR6014		Lomas del Real de Jarachines	Crisantemo										
		PAR6016		Lomas del Real de Jarachines	Encinos										
		PZA6032		Zona Centro	Luis Echeverría			Desborde de Canal	Medio						
		PZA6018		Zona Centro	Victoria				Bajo						
	Terminal	TER8003	Terminal Hidalgo	Hidalgo	Boulevard Hidalgo e Independencia							Gasera	Bajo		
Químico	Ducto	DUC5005	Ductos de PEMEX	México	Beatriz Velasco							Gasera	Bajo		
		DUC6012		Fraccionamiento Residencial Casa Bella	Avenida Bella Vista										
		DUC5004		Pedro J. Méndez	Dos										
		DUC6011		Jardines Coloniales	Boulevard Miguel Alemán										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Ducto	DUC6006	Ductos de PEMEX	Nuevo Amanecer	Calzada Anzalduaz							Gasera	Alto		
		DUC6019		Lázaro Cárdenas	Valle Dorado										
		DUC5008		Fraccionamiento Puerta del Sol	Avenida PEMEX Poniente									Ducto	Alto
	Gasera	GAS5014	Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V.	Luis Donaldo Colosio	Río Purificación			Encharcamiento	Alto						
		GAS8001	Carbu Gas de Reynosa S.A de C.V.	Valle alto	Boulevard Miguel Hidalgo km 105							Gasera	Bajo		
		GAS5015	Gas San Diego	Doctores	Carretera a Matamoros Km. 96							Gasera	Bola Fuego		
		GAS6011	Gas de Carburación Gasificadora del norte S.A.	Fraccionamiento Reynosa	Carretera Reynosa, Río Bravo			Encharcamiento	Alto	Gasolinera	Bajo				
		GAS6015	Gas ELSA S. A. de C. V.	Los Sauces	Carretera a Monterrey Km. 102										
		GAS6016	Gas de Carburación	Lomas de Valle Alto	Boulevard Hidalgo, Carretera Monterrey Km. 202										
		GAS3020	Gas Ideal S. A. de C. V.	La Amistad	Boulevard Libramiento Monterrey y Río Purificación										
		GAS3022	Gas Rodríguez S. A. de C. V.	Ampliación Renacimiento	Carretera Libramiento Monterrey - Matamoros			Encharcamiento	Alto						
		GAS5009	Gasificadora del Norte S. A.	Capitán Carlos Cantú	Carretera Reynosa - San Fernando										
		GAS5010	Gas Ideal S. A. de C. V.	Pedro José Méndez	Carretera Reynosa, San Fernando 223										
		GAS5011		Naranjitos Sección 2	Prolongación Loma Bonita										
		GAS6017	Gas del Norte de Tamaulipas S. A. de C. V.	Fraccionamiento Las Fuentes	Carretera Monterrey Km. 120										
		GAS5016	Páez Gas S. A. de C. V.	El Anhelo	Carretera a Matamoros km. 95										
		GAS5017	Gas Ideal S. A. de C. V.	Roma Burocrática	Carretera a Matamoros			Encharcamiento	Alto					Ducto	Alto
		GAS6009	Estación de Carburación Páez Gas S. A. de C. V.	Unidad Obrera	Zacatecas y Boulevard Colosio										
	Gasolinera	GSO3010	Francisco Dávila Corona - Palo Blanco	Ejido Palo Blanco	Carretera Río - Bravo Reynosa Km 74 + 891					Gasolinera	Alto				
		GSO3011	Petro Max S. A. de C. V.	Ejido El Guerreño	Carretera Federal No. 2 Reynosa-Río Bravo No. 500 esquina Camino Parcelario										
		GSO3013	Grupo Gasolinero de Reynosa S. A. de C. V.	Renacimiento	Libramiento Matamoros - Monterrey Km 5.6			Encharcamiento	Alto						
		GSO3014	Petro G. S. A. de C. V.	Las Cumbres	Libramiento Matamoros - Monterrey y Boulevard Mil Cumbres										
		GSO3018	Gasolinera en Construcción	Fraccionamiento San Valentín	Avenida San Valentín										
		GSO3020	Autoservicios Real S.A de C.V	Renacimiento	Libramiento Sur Monterrey - Matamoros Km 4.6 No. 214										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Gasolinera	GSO3022	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Jacinto López	Libramiento Carretera Monterrey - Matamoros y Avenida Homero No. 218					Gasolinera	Alto				
		GSO3024	Petro Max S. A. de C. V.	Américo Villareal	Carretera a Tamaulipas - Reynosa Km 89+300 Lotes 2 y 3, Manzana 76 Zona 1										
		GSO3025	Gensa Autoservicio Express S.A de C.V	Ampliación El Maestro	Carretera Reynosa - Matamoros Km 88			Desborde de Canal	Medio						
		GSO3026	Empresas Luebbert S. A. de C. V.	Carretera Reynosa - Matamoros km .81 Tramo Reynosa-Río Bravo	Carretera Reynosa - Matamoros km .81 Tramo Reynosa-Río Bravo										
		GSO3027	Petro Max S. A. de C. V.	Ejido El Guerreño	Carretera Matamoros esquina Fraccionamiento Villareal No. 128 2-1										
		GSO5039	Combustibles Juárez	Benito Juárez	Carretera a San Fernando										
		GSO5052	Petromax S. A. de C. V.	Luis Donaldo Colosio	Prolongación Río Purificación esquina Oscar Alexander			Encharcamiento	Alto						
		GSO5053	Servicio Iducel de Reynosa	La Presa	Río Purificación										
		GSO5057	Petro Max S. A. de C. V.	Prolongación Longoria	Avenida Práxedis Balboa esquina Río Mante										
		GSO5058	Enerlíquidos M.L. S. A. de C. V.		Río Panuco										
		GSO5059	Orsan del Norte S. A. de C. V.	Longoria	Morelos										
		GSO5061	Petro G. S. A. de C. V.	Rodríguez	Boulevard Morelos No. 100 y Práxedis Balboa										
		GSO5062	Combustibles y Derivados S. A. de C. V.	Longoria	Herón Ramírez										
		GSO5063	San Luis		Monterrey y San Luis Potosí										
		GSO5064	Auto combustibles Las Ventas S. A. de C. V.	Bellavista	Boulevard Hidalgo 421										
		GSO5067	Petro G. S. A. de C. V.	Anzalduaz	Panamá 700										
		GSO5068	Servicio Javier Cantú Barragán	Alta vista	Álvaro Obregón										
		GSO5069	Gasolinera Reynosa	Leal Puente	Boulevard Álvaro Obregón No. 1122			Desborde de Canal	Medio						
		GSO6021	Servicio y Mantenimiento del Norte de Reynosa	Bienestar	Carretera Matamoros Km 82.5 esquina Cortijo										
		GSO6022	Petro Max S. A. de C. V.	Almaguer	Cerro del Mercado y Carretera Reynosa - Río Bravo										
		GSO6025	Petro Max S. A. de C. V.	Del Prado	Cristóbal Colon y Portes Gil										
		GSO6026	Servicio Ramírez S. A. de C. V.	Centro	Cristóbal Colon										
		GSO6027	Corporativo de Multiservicios Nacionales S. A. de C. V.		Aldama esquina Escobedo										
		GSO6055	ISV30		Nicolás Bravo										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Gasolinera	GSO6056	Petro Max S. A. de C. V.	Loma Real de Jarachinas	Boulevard Hidalgo Carretera Monterrey Reynosa esquina Avenida Rosario					Gasolinera	Alto				
		GSO6057	Petro 7	Jarachina Norte	Carretera Monterrey Boulevard Hidalgo - San Jacinto										
		GSO6059	Hidrosina Plus S. A. de C. V.	Fraccionamiento Las Fuentes	Carretera Monterrey Km. 101										
		GSO6061	San Francisco	Loma Linda	Avenida Sierra Gorda										
		GSO6062	María del Rocío Cepeda Magallón	Las Cumbres	Avenida Mil Cumbres										
		GSO6063	Gasolinera Las Torres	3 de Diciembre	Ricardo Flores Magón esquina Mártires de Chicago										
		GSO6064	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Fuente Sección Lomas	Boulevard Las Fuentes Río Carneros										
		GSO6065	Cárdenas Las Fuentes	Fuentes	Décima No. 115 esquina Boulevard Las Fuentes										
		GSO7010	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Loma Real de Jarachina Sur	Avenida Tecnológico y San Isidro			Encharcamiento	Alto						
		GSO7011	Auto Servicio Loma Dorada	Jarachina Sur	Avenida Loma Dorada y Avenida Las Lomas										
		GSO8026	Martín Alfonso Ramírez Ramírez	Los Virreyes	Carretera Nuevo Laredo - Virreyes										
		GSO8027	Juan Carlos Pena Guzmán	Ribereña	Río Purificación										
		GSO8028	Lubricantes Martínez S. A. de C. V.	Vicente Guerrero	Virreyes Retorno 9										
		GSO5056	Arlunia Express	Ampliación Longoria	N. Mendoza							Gasera	Bajo		
		GSO8030	Gas Guerra, S. A. de C. V.	Fuentes del Valle	Boulevard Miguel Hidalgo										
		GSO3012	Gasolinera Central de Abastos S. A. de C. V.	Jacinto López	Libramiento Matamoros - Monterrey Km 5			Encharcamiento	Alto						
		GSO5060	San Jorge	Los Fresnos	Boulevard Carretera Matamoros km. 93								Medio		
		GSO6060	Proveedora Nacional S.A.	Fraccionamiento Las Fuentes	Carretera Monterrey Km. 103 y Blvd. Las Fuentes										
		GSO6058	Gocygon	Valle del Vergel	Boulevard Hidalgo No. 701										
		GSO5055	Combustibles y lubricantes Mago S. A. de C. V.	Doctores	Purificación								Alto		
		GSO5055	Combustibles y lubricantes MAGO S. A. de C. V.												
		GSO8025	Gasolinera Hidalgo	López Mateos	Boulevard Hidalgo y López Mateos										
		GSO3021	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Ampliación Renacimiento	Carretera libramiento Monterrey - Matamoros No. 600			Encharcamiento	Alto						
		GSO6023	Gasolinera Reynosa	Fraccionamiento Reynosa	Carretera Matamoros-Reynosa. y 20 de Noviembre								Bola Fuego		

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Gasolinera	GSO8029	Orsan del Norte, S. A. de C. V.	Fraccionamiento Las Quintas	Boulevard Miguel Hidalgo, Boulevard Del Maestro					Gasolinera	Alto	Gasera	Alto		
		GSO5065	Gasolinera Américo Villarreal y Boulevard Morelos	El Anhelo	Avenida Américo Villarreal esquina Boulevard Morelos										
		GSO5066	Combustibles del Noreste	El Anhelo Ampliación	Boulevard Morelos Carretera Matamoros km. 92										
		GSO3015	Petro Max S. A. de C. V.	Las Cumbres	Carretera Reynosa - Monterrey s/n Km 111									Ducto	Alto
		GSO3016	Grupo Gasolinero Caravi S.A de C.V	Campestre la Capilla	Carretera Reynosa - Monterrey Km 195.5										
		GSO3017	Grupo Gasolinero de Reynosa S. A. de C. V.	La Cima	Carretera Monterrey Km 196 + 950										
		GSO3019	Petro Max S. A. de C. V.	Carretera a Monterrey-Reynosa Km 202.6	Carretera a Monterrey - Reynosa Km 202.5			Encharcamiento	Alto						
		GSO3023	Petro G. S. A. de C. V.	López Portillo	Carretera Matamoros Km 92										
		GSO5040	Estación de Servicio Anáhuac	Benito Juárez	Carretera a San Fernando										
		GSO6024	Petro Max S. A. de C. V.	Fraccionamiento Loma Blanca	Boulevard Donaldo Colosio			Encharcamiento	Alto						
		GSO8032	Productos Seleccionados S. A. de C. V.	Granjas Económicas del Norte	Carretera Reynosa - Monterrey esquina Calle Central										
		GSO8033	Petro G. S. A. de C. V.	Fraccionamiento Condado del Norte	Carretera Monterrey			Encharcamiento	Alto						
		GSO8034	Petromax S. A. de C. V.					Encharcamiento	Alto						
		GSO8035	Estación de autoservicio Santa Elena S. A. de C. V	La Escondida	Boulevard Lázaro Cárdenas			Desborde de Canal	Medio						
		GSO8031	Súper Servicio Río Bravo S. A. de C. V.	Fraccionamiento Residencial Colinas del Pedregal	Boulevard Miguel Hidalgo y Avenida Las Palmas							Gasera	Alto		
		GSO5054	Petro Max	Santa Fe	Morelos										
		GSO5054	Petro Max S. A. de C. V.												
	Industria	IND4027	LG Electrónica	Parque Industrial Reynosa	Carretera Matamoros y Brecha E 99			Desborde de Canal	Medio						
		IND4030			Avenida Principal										
		IND4003	NOKIA	Parque Industrial Villa Flores	Avenida de Los Pinos									Ducto	Alto
		IND4004	Whirlpool / NOMA		Avenida del Parque S/N Granjas Económicas										
		IND4005	Perlos México S. A. de C. V.		Avenida Parque s/n Lote 1 M9, Granjas Económicas del Norte										
		IND4009	Span de México S. A. de C. V.		Avenida De Los Cedros 2051										
		IND4015	Desocupado		s/n										

REYNOSA																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Industria	IND4016	BSN Medical S. A. de C. V.	Parque Industrial Villa Flores	Avenida Los Encinos 1, Lote 3-A, Manzana 2									Ducto	Alto
		IND4017	Thermofisher Scientific		s/n										
		IND4018	Ametek		Avenida Río San Juan S/N										
		IND4021	Black & Decker de Reynosa S. de R.L. de C.V.		Avenida Los Encinos 1										
		IND5012	Arc Automotriz de México	Parque industrial Stiva Alcalá	Avenida Alcalá										
		IND5013	Netafim Manufacturing México S. de R. L. de C. V.		Boulevard Stiva 340-B										
		IND5014	Kauffman manufacturing S. de R. L. de C. V.												
	PEMEX Pozo	PPE5001	Pozo de PEMEX	Américo Villareal II	Turquesa, Violeta, Cielo			Desborde de Canal	Medio						
		PPE5002													
		PPE5003													
		PPE5006		Pedro J. Méndez	Prisma			Encharcamiento	Alto						
		PPE5000		Satélite	7 de Septiembre										
Sanitario	Hospital	HOS7014	Unidad de Medicina Familiar No. 40	Jarachina Sur	Avenida Las Lomas y San Héctor			Encharcamiento	Alto						
		HOS6026	Centro Médico San Francisco	Del Prado	Río Bravo y Pedro J. Méndez			Desborde de Cauce	Medio						
		HOS6027	Hospital Regional Del Río De Reynosa SA. De C.V		Río Bravo S/N Con Libramiento Echeverría										
		HOS6031	Hospital Plaza Internacional	Centro	Luis Echeverría										
		HOS6025	Centro Médico Ángelus	Del Prado	Pedro J. Méndez, Bustamante No. 1827				Bajo						
		HOS6043	Centro de Salud No. 5	Narciso Mendoza	Lateral del Canal Rodhe				Medio			Gasera	Medio		
		HOS6020	Clínica Dr. John	Fracc. Reynosa	20 de Noviembre No. 98			Encharcamiento	Alto				Alto		
		HOS6041	Unidad Medica Familiar No. 33 IMSS	San Antonio	Avenida del Maestro esquina San Ángel								Bajo		
		HOS5045	Hospital General Reynosa Dr. José María Cantú Garza	La Presa	Avenida Álvaro Obregón										
		HOS8016	Hospital Christus Muguerza Reynosa	Las Haciendas	Carretera Ribereña									Ducto	Alto
		HOS8017	Hospital Maternal Infantil de Reynosa	Fraccionamiento Campestre	Carretera a Monterrey Km 203			Encharcamiento	Alto						
	Tiradero	TIR5000	Tiradero Clandestino		12 Oeste										

Tabla 187. Matriz de peligros Municipio de Río Bravo.

RÍO BRAVO																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Bomberos	BOM4000	Protección Civil y Bomberos	Cuauhtémoc	Libramiento Matamoros			Encharcamiento	Alto						
	Cementerio	CEM5001	Panteón Municipal	Roberto Guerra	5 de Mayo							Gasera	Bajo		
		CEM4001	Panteón La Paz Sector Económico	Infonavit La Paz	Brecha 115			Encharcamiento	Alto					Ducto	Alto
	Centro Comercial	CTC4003	Súper Descuentos La Victoria S. A. de C. V.	Centro	Avenida Francisco I. Madero No. 1116 Poniente							Gasera	Alto		
		CTC4004	Soriana		Avenida Francisco I. Madero										
		CTC4001	IZI Club	Fraccionamiento Las Torres	Carretera Matamoros - Reynosa No. 104									Ducto	Alto
	Centro Deportivo	CDE5004	Centro Deportivo Benito Juárez	Benito Juárez	Tlaxcala esquina Ciprés			Desborde de Canal	Medio						
		CDE5006	Sin Nombre	Lázaro Cárdenas	Nicolás Bravo										
		CDE5003	Cancha de Fútbol Rápido Las Lomas	Lomas	Prolongación Álamos 301			Encharcamiento	Alto						
		CDE4003	Parque de Béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Río Bravo A.C.	Cuauhtémoc	Calle Libertad entre Tamaulipas y poniente dos							Gasera	Bajo		
		CDE6004	Parque Rotario No. 2 de Béisbol	Campestre	Juan Viera Orta									Ducto	Alto
	CFE	CFE4000	Termoeléctrica Portes Gil	Emilio Portes Gil	Avenida México			Desborde de Canal	Medio						
	DIF	DIF5002	DIF - Centro de Oficios	Integración Familiar	Participación			Encharcamiento	Alto						
		DIF4000	DIF Río Bravo	Fraccionamiento Río Bravo	Oriente Uno esquina Sur Uno							Gasera	Medio		
	Escuela	ESC5027	Centro de Asistencia Infantil Comunitario	Las Lomas	Avenida Álamo s/n			Encharcamiento	Alto						
		ESC5030		Victoria Cardenista	Ignacio Zaragoza										
		ESC5031	Profra. María J. González Pérez	Cardenista	Lázaro Cárdenas No. 838										
		ESC4034	Laura Arce Cabazos	Cuauhtémoc	Poniente Tres										
		ESC6003	Colegio de Bachilleres de Tamaulipas Plantel No. 8	Fraccionamiento 80-60	Abasolo y Revolución No. 712										
		ESC5032m	Nueva Creación	Integración Familiar	Trabajo y Participación s/n										
		ESC5032v													
		ESC5033	Telesecundaria Nueva Creación		Participación y Trabajo										
		ESC4000	Luis Donaldo Colosio Murrieta	Infonavit Fidel Velásquez	Calle Río Frío esquina Río Lerma No. 401										
		ESC4003	Telesecundaria Profa. Bertha Elia González Flores	Fraccionamiento Conquistadores	Pedro de Ávila y Río Usumacinta										

RÍO BRAVO																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Escuela	ESC4007J	Colegio Griswold Florencia Terry A.C.	Condesa	Entre Fraccionamiento Las Torres frente al libramiento							Gasera	Bajo		
		ESC4007P													
		ESC4007S													
		ESC5028m	A B C	Estero	Matamoros y Felipe Ángeles s/n										
		ESC5028v													
		ESC6009m	Secundaria Técnica No. 10 Lázaro Cárdenas	Primero de Mayo	Abasolo s/n										
		ESC6009v													
		ESC4035m	Club 20-30	Fraccionamiento Río Bravo	Norte Uno y Oriente Uno No. 1201										
		ESC4035v													
		ESC6014	Profr. Donaciano Muñoz Martínez	Ferrocarril 4	Coahuila Sur										
		ESC4009	Teresita Treviño García	Condesa	Avenida México con Jalisco									Ducto	Alto
		ESC4012	Justicia Social	Tamaulipas	Lázaro Cárdenas S/N										
		ESC4016	Universidad del Atlántico Unidad Río Bravo		Libramiento Km. 4.5 entre calle Benito Juárez y prolongación Acapulco										
		ESC6001m	Bertha del Avellano de Cárdenas	Centro	Libertad y 2 de Abril s/n									Ducto	Alto
		ESC6001v													
		ESC6013m	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica No. 200	Convenio	Carretera Matamoros - Mazatlán Km.72										
		ESC6013v													
		ESC4002	María Montessori	Fraccionamiento Conquistadores	Pedro de Ávila No. 62 esquina Diego de Ordaz			Encharcamiento	Alto						
	Hotel	HOT6000	Fiesta Brava Inn	Primero de Mayo	Carretera Río Bravo -Reynosa Brecha 108 s/n							Gasera	Medio		
		HOT6001	Motel Palmas										Alto		
	Iglesia	IGL5050	Los Muros de Salvación	Ampliación Benito Juárez	General Cepeda			Desborde de Canal	Medio						
		IGL5064	Iglesia Bautista Esperanza	Morelos	Oaxaca esquina Ceiba										
		IGL5065	Templo Divino Salvador		Nogales esquina Quintana Roo										
		IGL5070	Iglesia Adventista del Séptimo Día	Paraíso	16 de Septiembre										

RÍO BRAVO																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Iglesia	IGL5084	Iglesia Evangelista Bethel Pentecostés	Fundadores	Nicolás Bravo			Desborde De Canal	Medio						
		IGL4001	Capilla La Sagrada Familia	Emilio Portes Gil	Arboleada										
		IGL5024	Iglesia El Remanente de Dios	Lomas	Sin Nombre			Encharcamiento	Alto						
		IGL5038	Iglesia Bautista Emmanuel	Victoria Cardenista	Niños Héroes No. 804										
		IGL5043	Alfarero	Del Carmen	Lázaro Cárdenas										
		IGL5041	Iglesia de México A.R. Fuente de vida		Lucio Cabañas										
		IGL5042	Iglesia Eben Ezer		Ignacio Zaragoza No. 1014										
		IGL5047	Iglesia Bautista Misionera Betania	Cavazos Lerma	Luis Donaldo Colosio esquina 12 de Mayo										
		IGL5049	Segunda Iglesia Evangelista Templo Bethel	Las Cumbres	Tampico										
		IGL5046	Centro Cristiano Río de Dios	Integración Familiar	Decisión										
		IGL4022	Iglesia de Cristo	Cuauhtémoc	Privada Tamaulipas							Gasera	Bajo		
		IGL4024	Iglesia Evangélica Luterana de México " El Sembrador"	Cuauhtémoc	Poniente Tres Esquina Sur uno										
		IGL4029	Centro Cristiano de Restauración y Alabanza La Hermosa	Centro	Calle Oriente										
		IGL5030	Iglesia de Cristo	Manuel Ramírez	Matamoros										
		IGL5034	Templo Las Tres Cruces	Estero	Francisco Sarabia										
		IGL6011	Templo Genezaret	Primero de Mayo	Aldama No. 305										
		IGL4023	Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe	Río Bravo	Suruno esquina Poniente Dos								Medio		
		IGL4027	Primera Iglesia Bautista	Fraccionamiento Río Bravo	Virgilio Garza esquina Oriente										
		IGL6010	Templo Sin Nombre	Primero de Mayo	Alameda Esquina 27 de Noviembre										
		IGL4025	Iglesia Evangélica Cristiana Espiritual	Río Bravo	Poniente Cuatro No. 110								Alto		
		IGL4026	Iglesia Evangélica Gethsemani		Poniente tres										
		IGL6015	Templo Luz del Evangelio	Ferrocarril 4	Coahuila Sur								Bajo		
		IGL6016	Mic. Príncipe de Paz A.R.		Coahuila Norte										
		IGL6019	Templo La Hermosa		Coahuila Sur										

RÍO BRAVO																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Sociorganizativo	Iglesia	IGL6017	Tercera Iglesia Bíblica Espíritu y Verdad	Ferrocarril 4	Coahuila Norte							Gasera	Medio		
		IGL6018	Iglesia Bautista Roca de Decisión		Coahuila Sur										
		IGL5096	Iglesia Casa de Dios Valle de Cataba	Las Américas	Valle Hermoso									Ducto	Alto
		IGL6008	Iglesia Lirio de Los Valles	Emilio Martínez Manaotou	Zaragoza										
		IGL4004	Iglesia Bautista Sinaí	Condesa	Avenida Tamaulipas							Gasera	Bajo		
	Oficina de Gobierno	OFG4001	Seguridad Publica y Transito Municipal	Cuauhtémoc	Libramiento esquina Prolongación H. Colegio Militar			Encharcamiento	Alto						
	Plaza	PAR5005	Plaza sin nombre	Integración Familiar	Trabajo										
		PZA4003		Fraccionamiento Las Torres	Arco del Triunfo y Torre de Londres							Gasera	Medio		
		PZA4001		Fraccionamiento Conquistadores	Diego de Ordaz			Encharcamiento	Alto					Ducto	Alto
Químico	Ducto	DUC4003	Gasoducto del Río S. A. de C. V.	Fidel Velásquez	Roberto M. González esquina Benito Juárez							Gasera	Medio		
		DUC4000	PEMEX	Fidel Velásquez	Avenida Francisco I. Madero								Bajo	Ducto	Alto
	Gasera	GAS4002	Páez Gas S. A. de C. V.	Centro	Avenida Francisco I. Madero								Alto		
		GAS4001	Gas Ideal S. A. de C. V.	Infonavit Las Flores	Cuauhtémoc								Bola Fuego		
		GAS4003	Gas Ideal S. A. de C. V.	Centro	Avenida Francisco I. Madero										
		GAS6000	Páez Gas S. A. de C. V.	Sin Colonia	Carretera Matamoros - Reynosa										
		GAS6001	Gas San Diego	Primero de Mayo	Libramiento Carretera Matamoros - Reynosa										
		GAS4000	Gas Elsa S. A. de C. V.	La Paz	Avenida Francisco I. Madero									Ducto	Alto
	Gasolinera	GSO4003	Servicio Mesa		Avenida Francisco I. Madero No. 109					Gasolinera	Alto				
		GSO4004	Energéticos del Valle S. A. de C. V.	Fraccionamiento Río Bravo	Avenida Francisco I. Madero esquina Jalapa										
		GSO4008	Auto Servicio Ra-Lo S. A. de C. V.	Centro	Avenida Constitución esquina Mariano Matamoros s/n										
		GSO4009	Combustible Flohin S. A. de C. V.	Graciano Sánchez	Emiliano Zapata No. 675										
		GSO6000	Servicio Guajardo S. A. de C.V.	Fraccionamiento Río Bravo	Francisco I. Madero										
		GSO6001	Combustibles y Lubricantes Mesa S. A. de C. V.	Centro	Avenida Francisco I. Madero										
		GSO6002	Estación de Servicios Marriver	Centro	Carretera Reynosa - Matamoros							Gasera	Bajo		

RÍO BRAVO																	
TIPO		PUNTO CONTROL	NOMBRE	COLONIA	CALLE	GEOLÓGICOS		HIDROMETEOROLÓGICO		ANTROPOGÉNICO - PELIGRO QUÍMICO					
										GASOLINERA		GASERAS		DUCTOS	
						TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL	TIPO	NIVEL
Químico	Gasolinera	GSO4005	Servicio Rendón S. A. de C. V.	Primero de Mayo	Avenida Francisco I. Madero					Gasolinera	Alto	Gasera	Medio		
		GSO4006	Estaciones Gary S. A. de C. V.	Centro	Avenida Francisco I. Madero esquina Poniente 5 s/n								Alto		
		GSO4007	Gasolinera y Servicio Salinas	Fraccionamiento Río Bravo	Avenida Francisco I. Madero No. 2123 esquina Tamaulipas										
		GSO4000	Autocombustible 6 de Enero S. A. de C. V.	Centro	Carretera Matamoros - Mazatlán No. 100 entre Brecha 116 y 117									Ducto	Alto
		GSO4001	Combustible y Lubricantes Sauteña S. A. de C. V.	Fraccionamiento del Río	Avenida Francisco I. Madero No. 200							Gasera	Bajo		
		GSO4002	Estaciones Gary S. A. de C. V.	La Paz	Avenida Francisco I. Madero entre México y Roberto M. González										
Sanitario	Hospital	HOS5011	Consulta Médica de Servicio Social	Lázaro Cárdenas	Tulipán esquina 16 de Septiembre			Desborde De Canal	Medio						
		HOS6002	Unidad de Medina Familiar No.17 Río Bravo	Fraccionamiento Río Bravo	Avenida Libertad y Avenida Madero									Ducto	Alto
	Rastro	RAS6000	Rastro Municipal	Sin Nombre	Carretera Reynosa- Matamoros							Gasera	Bola Fuego		

X. CONCLUSIONES

X.1. Generales

1. Respecto a los fenómenos geológicos, se concluye que por ubicarse una llanura aluvial interrumpida por algunos lomeríos de baja elevación, no presenta problemas por inestabilidad de laderas, en base a la litología que aflora en el área se ubicaron asentamientos diferenciales asociados a sedimentos de origen aluvial saturados de humedad, tal es el caso de la escuela Primaria Club de Leones Nao. 4, Fidencio Trejo Flores, Municipio de Reynosa, donde la población susceptible de padecer daño es de 514 habitantes.
2. El cuanto al fracturamiento se ve afectada por sistemas de fracturas orientadas en dirección NW-SE, NE-SW y en algunos casos sensiblemente N-S. Reynosa registra un mayor fracturamiento al noroeste del Municipio. Las colonias más susceptibles a ser afectadas son Lomas del Real de Jarachina, Valle Alto Poniente, Nuevo Poniente, Fracc. Hacienda las Bugambilias y Fracc. Lomas del Real de Jarachina Sur, ubicadas al noroeste de la Cabecera Municipal.
3. Para los fenómenos hidrometeorológicos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, la principal problemática es por encharcamiento debido a la morfología del terreno que presenta el lugar, seguida por desbordamiento del único y principal cauce de relevancia es el Río Bravo.
4. En la zona 20 colonias podrían resultar afectadas en caso de un desbordamiento del Río Bravo, lo que se traduce en 6,416 habitantes y 1,678 viviendas dañadas; donde el casi en su totalidad las colonias que se verían afectadas se localizan en Reynosa. Donde resulta un costo total expuesto de $188,443,200.00; correspondiente a 1,068 viviendas.
5. El análisis por encharcamiento sólo se realizó para las zonas urbanas de Reynosa, Río Bravo y Nuevo Progreso, como resultado se obtuvó una afectación a 89 colonias que abarcan una superficie de 128.95 Km^2 donde se ubican 35,940 viviendas con 147,220 habitantes.
6. La zona urbana de Reynosa presenta una diversa afectación a los diferentes tipos de viviendas, exponiendo un valor de infraestructura de $1,232,665,200.00.
7. Para las zonas urbanas de Río Bravo y Nuevo Progreso el valor de la infraestructura expuesta es $52,652,250.00
8. Por su ubicación geográfica las ciudades fronterizas de Reynosa y Río Bravo tienen un alto índice de movimiento comercial e industrial que ha dado pauta para el desarrollo acelerado de las ciudades, se concluye que su expansión urbana ha creado asentamientos irregulares en áreas inadecuadas para vivir.
9. En la ciudad de Reynosa se identificaron cinco sectores en peligro por explosión de ductos que exponen a 86 colonias edificadas dentro del área de seguridad de 200 metros, poniendo en riesgo a 27,308 habitantes que corresponde al 5.3% de la población total, De las 86 colonias, 50 de ellas concentran una población entre 100 y 300 personas. Se concluye que los asentamientos Ampliación Rancho Grande, Conjunto Habitacional La Cima, Fraccionamiento Villa Florida, Granjas Económicas del Norte, Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Norte y Fraccionamiento Balcones de Alcalá, tienen mayor concentración demográfica en zona de peligro, con 30,692 personas que están asentadas cercano al derecho de vía.
10. Del análisis de Riesgo para gasolineras se obtiene que el número de colonias que se verían afectadas en caso de presentarse explosión es de 41, con 728 personas y 264 viviendas, esto en Reynosa, y para la ciudad de Río Bravo el número de colonias afectadas es de siete, con 84 personas y 41 viviendas.
11. El análisis de gaseras reporta 62 colonias con 35,999 personas y 9,443 viviendas que resultarían afectadas en caso de explosión de dichos establecimientos, estos datos son el resultado del análisis por explosión de las 75 gaseras existentes en la ciudad de Reynosa. Para la ciudad de Río Bravo se reportan 25 colonias con 10,211 personas y 2,687 viviendas resultantes del análisis de Riesgo de las seis gaseras.

X.2. Geológicos

1. En los Municipios de Reynosa y Río Bravo no presentaron peligro por inestabilidad de laderas debido a que se ubican sobre llanuras aluviales interrumpidas por algunos lomeríos de baja elevación.
2. Con base a la litología que aflora en la zona de estudio, no se observó peligro por hundimientos cársticos debido a que la mayoría de ellos fueron cartografiados en las regiones serranas del Estado de Tamaulipas dentro de rocas carbonatadas.
3. Se cartografiaron hundimientos relacionados a asentamientos diferenciales asociados a sedimentos de origen aluvial saturados de humedad, tal es el caso de la escuela Primaria Club de Leones Nao 4, Fidencio Trejo Flores, ubicada en la calle Zacatecas y Calle 13, colonia Unidad Obrera, Municipio de Reynosa, donde la población susceptible de padecer daño es de 514 habitantes.
4. Con respecto a datos obtenidos de distintas instituciones en los últimos 80 años, la zona de estudio no ha registrado ningún sismo, por lo que no llega representar peligro para la población.
5. En los Municipios de Reynosa y Río Bravo se ve afectada por sistemas de Fracturas orientadas en dirección NW-SE, NE-SW y en algunos casos sensiblemente N-S. El Municipio de Río Bravo no presenta Fracturamiento, mientras que Reynosa registra un mayor Fracturamiento al noroeste del Municipio.
6. Dentro de la traza urbana de Reynosa al noroeste de la Cabecera Municipal, los sistemas de Fracturamiento con orientación NW-SE y NE-SW podrían afectar las colonias Lomas del Real de Jarachina, Valle Alto Poniente, Nuevo Poniente, Fracc. Hacienda las Bugambilias y Fracc. Lomas del Real de Jarachina Sur.
7. En la región de estudio se tiene escasa actividad estructural y tectónica, sin embargo no se descarta la posibilidad de un reacomodo entre bloques debido a cualquier tipo de eventualidad antrópicos que modifique las condiciones del equilibrio existente. En caso de reactivación en los sistemas de fallas y fracturas, la afectación sería en pequeños tramos de vías de acceso.

X.3. Hidrometeorológicos

1. Para los Municipios de Reynosa y Río Bravo, en cuanto a inundación la problemática más frecuente es por encharcamientos, debido a su morfología y/o por desbordamiento de canales, ya que principalmente el Municipio de Río Bravo se encuentra cubierto por este tipo de estructuras. Con lo que respecta a desbordamiento de cauces, ya que el único río de relevancia es el Bravo, los daños son a un número más reducido de viviendas, localizadas principalmente en la zona urbana del Municipio de Reynosa.
2. En Reynosa, 20 colonias son las que podrían resultar afectadas en caso de un desbordamiento del Río Bravo, lo que se traduce en 6,416 habitantes y 1,678 viviendas dañadas y un costo total expuesto de $188,443,200.00; en cuanto al tipo de viviendas sobresalen las de tipo III con 1,068 viviendas. El nivel de riesgo que predomina es de alto a medio, esto como resultado de la correlación de peligro alto y medio con las viviendas del tipo II y III que presentan vulnerabilidad media y baja.
3. En las localidades el daño es menor ya que sólo se verían afectadas CNA (Las Compuertas), Cuatro Milpas y San José, todas ubicadas en Reynosa, con un riesgo de alto a muy alto.
4. El análisis por encharcamiento en las zonas urbanas de Reynosa, Río Bravo y Nuevo Progreso, se obtuvo una afectación a 89 colonias que abarcan una superficie de 128.95 Km^2 donde se ubican 35,940 viviendas con 147,220 habitantes. La descripción de peligro por encharcamiento en cada una de las zonas urbanas se presenta a continuación.

5. En la Cabecera Municipal de Reynosa, son afectadas 61 colonias con un total de 33,994 viviendas con una población de 138,865 habitantes.
6. Resaltando que 21 de 61 colonias, son las más afectadas pues en cada una de ellas se rebasa una afectación a más de 500 casas y mayor a 1,800 habitantes.
7. Respecto al Municipio de Río Bravo son afectadas 11,946 viviendas con 8,355 habitantes.
8. En la Cabecera Mpal. de Río Bravo son afectadas 19 colonias con un total de1,520 viviendas y 6,530 habitantes. Aunado a esto, se identificaron ocho colonias como las más afectadas en las que cada una presenta más de 100 viviendas a ser dañadas.
9. Para la zona urbana de Nuevo Progresos se afectan nueve colonias con una suma de 426 viviendas y 1,825 habitantes. Resaltando que cinco colonias son las más afectadas ya que presentan más de 40 viviendas vulnerables.
10. En la zona urbana de Reynosa presenta una diversa afectación a los diferentes tipos de vivienda. el tipo de vivienda III es la más afectada debido a que presenta mayor número de casas con 32,395, clasificadas con una vulnerabilidad media, lo que representa una pérdida económica de $1,200,810,000.00. En segundo término, la vivienda de tipo II presenta 804 viviendas consideraras con una vulnerabilidad alta; en este caso, la pérdida monetaria asciende a $12,100,200.00. Para el caso, de las viviendas tipo I y IV, vulnerabilidad muy alta y baja, presentan 356 y 439 viviendas, respectivamente; Pero la pérdida monetaria para esta última, $19,755,000.00 es mayor comparada con la vivienda tipo II.
11. Para las zonas urbanas de Río Bravo y Nuevo Progreso se presenta una tendencia más apegada hacia la vivienda de tipo III donde se cuantificaron 1,255 y 423 unidades, respectivamente; con una afectación económica de $37,650,000.00 para Río Bravo y $12,690,000.00 para Nuevo Progreso. La vulnerabilidad en este tipo de vivienda es media.
12. En segundo término, las viviendas de tipo I y II son importantes para Río Bravo pues se determinaron 104 y 145, respectivamente; donde la pérdida en estos tipos de vivienda ascienden a $130,000.00 y $2,182,250.00, respectivamente; la tipificación de vulnerabilidad para estas categorías de viviendas son muy alta y alta. La vivienda de tipo IV es la de menos representatividad con 16 viviendas afectadas con una pérdida de $720,000.00, dicha tipología es categorizada como vulnerabilidad baja.
13. El nivel de riesgo para las viviendas de la zona urbana de Reynosa es muy alto, alto y medio correspondiente a las viviendas de tipo I, II y III.
14. Para Río Bravo, el nivel de riesgo resultante es muy alto, alto y medio que concierne a las viviendas de tipo I, II y III.
15. Por último, en la viviendas de la zona urbana de Nuevo progreso se determinó un riesgo medio que atañe a las viviendas de tipo III que son las más representativas de esta población.
16. La problemática por desbordamiento de canales se detectó en vías de comunicación, localidades y zonas urbanas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo. Para las vías de comunicación, se afecta un total de 489.82 Km lo que representa una pérdida de $616,428.06.00; donde los tramos carreteros más afectados son caminos de terracería (383.08 Km), calles de tercer orden (55.31 Km) y Carretera Estatal (23.19 Km).
17. Para el Municipio de Reynosa, los tramos más afectados son el camino de terracería (116.31 Km), calle de tercer orden (42.73 Km) y carretera pavimentada (7.31 Km).
18. El Municipio de Río Bravo es el más afectado con 306.48 Km, el camino de terracería (266.57 Km) y la Carretera Estatal (20.53 Km) son las vías de comunicación más afectadas.
19. A nivel localidad, 72 son las poblaciones afectadas por desbordamiento de canales. En Reynosa se identificaron 29 con un total de 49 viviendas y 173 habitantes, lo que equivale a una pérdida de $2,207,800.00. Mientras, en Río Bravo, Municipio más afectado en este rubro, se determinaron 43 localidades con 260 viviendas y 1,045 habitantes que representa una pérdida de $38´463,600.

20. Para las zonas urbanas de estos Municipios, se afecta a un total de 126 colonias lo que representa 4,997 viviendas y 20,024 habitantes con $992,834,500.00 de pérdida. Para la Cabecera Municipal de Reynosa se cuantificaron 88 colonias donde con 3,226 viviendas y 12,696 habitantes, lo que se traduce en una pérdida de $630,176,750.00 y, en Río Bravo, se calcularon 38 colonias con 1,778 viviendas y 7,333 habitantes con una cifra de afectación de $362,657,750.

21. El nivel de vulnerabilidad de las viviendas en las localidades del ipio de Reynosa resultó muy alta debido a que la mayoría de las viviendas presenta una tendencia hacia la vivienda de tipo I, 36 unidades de 49 lo que se traduce en un 73.5%. Mientras, otros niveles de vulnerabilidad, alto y medio, corresponden a las viviendas de tipo II y III con 8 y 5 unidades, respectivamente, de 49.

22. Sobre esta secuencia, para Río Bravo, las viviendas de las localidades presentan una mayor tendencia hacia las casas de tipo I, esto es clasificado como vulnerabilidad muy alta con 59 unidades de 260; lo que se traduce en un 22.7%. Sin embargo, para las viviendas de tipo II y IV clasificadas como vulnerabilidad alta y baja, respectivamente; presentan un mayor número de unidades con 121 y 80 unidades de 260, resaltando que estas cifras se presentan en dos localidades.

23. Lo referente al nivel de vulnerabilidad obtenido para las viviendas de las zonas urbanas de Reynosa se determinó una tendencia muy marcada con las vivienda de tipo III, vulnerabilidad media, con 2,769 unidades de 3,219 lo que significa un 86% del total. Para los otros tipos de vivienda, I, II y IV; clasificadas como vulnerabilidad muy alta, alta y baja; se presentan en menor proporción pues representan el 3.6, 8.7 y 1.7% del total, respectivamente.

24. Para Río Bravo, la vivienda de tipo III vuelve a ser la más predominante con 1,707 unidades de 1,778 que representa el 96% del total y los otros tipos de vivienda: I, II y IV, se presentan en una proporción porcentual de 1.69, 2.25 y 0.06% del total, respectivamente.

25. En lo que respecta a riesgo en las localidades, las viviendas de tipo I y II son las más representativas en las localidades ya que resultan con un riesgo alto y medio. Para las zonas urbanas, la tipología de vivienda III es la más predominante en las zonas urbanas de los Municipios de Reynosa y Río Bravo.; la cual resulta con un nivel de riesgo medio. En segundo término, la vivienda tipo II resulta con un riesgo medio pero es más propensa a sufrir daños debido a sus características en menaje y estructura.

26. Para estos Municipios se tiene un promedio anual de dos a cuatro días con tormenta, en cuestión de granizadas se tiene una máxima anual de dos días, siendo los meses más recurrentes Febrero y Diciembre.

27. Durante el período de 1854-2003, en los Municipios de Reynosa y Río Bravo se han registrado 23 ciclones tropicales. La tormenta tropical es el tipo de ciclón tropical más frecuente en estos Municipios con una recurrencia de 11.81 años y el huracán categoría 1 es el segundo evento con mayor recurrencia con un promedio de 30.2 años. Otros tipos de ciclones tropicales como el huracán categoría 3, la depresión tropical, el huracán categoría 2 y 5 se han presentado en dos ocasiones (1880 y 1980) y en una ocasión: 1945, 1895 y 1967; respectivamente.

28. La trayectoria de los ciclones tropicales pasan por todo el territorio comprendido por estos Municipios; donde se observa una mayor tendencia hacia el Norte por los siete ciclones tropicales que han cruzado con una dirección de Noreste – Suroeste y Sureste – Noroeste.

29. De los resultados obtenidos, del período de 1980-2000 al período 1950-1980, se incrementó la categoría del índice de severidad de sequía meteorológica en la región. El incremento de éste se debe a valores de precipitación por debajo de la media, siendo las posibles causas que originan las variaciones en la precipitación son diversas, tales como la contaminación atmosférica, efecto invernadero, inversiones térmicas, fenómenos como El Niño y La Niña, por citar algunos cabe aclarar que éstas no se presentan de manera particular en la zona de estudio, sino que se manifiestan a nivel global en distintos períodos de tiempo; en el presente Atlas no se analizaron las causas de las anomalías en la precipitación, se interpretaron los datos de estaciones climatológicas, siendo representados en el mapa de índice de severidad por sequía meteorológica.

30. El porcentaje del territorio bajo los efectos de la sequía meteorológica de grado muy fuerte y severo para el período de 1950-1980 era de 34% y 66% respectivamente, para el período 1980-2000 el 100% de la región está dentro el grado muy severo de sequía meteorológica.
31. La erosión no causa considerables afectaciones para esta región, debido a la geomorfología de la zona, ya que la gran mayoría de la superficie tiene pendientes menores a cinco grados y la precipitación media anual es de 600 a 650 mm haciendo que el arrastre del material edáfico sea mínimo.
32. La principal causa de reducción de cubierta vegetal para esta región, se asocia con actividades agrícolas y asentamientos humanos, dejando el suelo expuesto principalmente al arrastre de partículas por deflación o reptación, derivado de los vientos que circulan sin ningún obstáculo natural para esta región.
33. La región conformada por Reynosa y Río Bravo no se considera en ninguna zona crítica que registre incendios forestales, esto se debe al tipo de vegetación presente, ya que para esta región, el índice vegetal incendiario es nulo, bajo y medio, siendo es segundo el de mayor extensión territorial.

X.4. Antropogénico

Conclusiones de Peligros en sitios de concentración masiva

1. De los 1,477 sitios de concentración masiva verificados en los Municipios de Reynosa y Río Bravo, se concluye que el 29% se ubica en zonas de peligro ya sea por inundación o por explosiones de gasolineras, gaseras y/o ductos.
2. De los 194 sitios de concentración masiva que se encuentran asentados en zonas de peligro por inundación, se cartografiaron tres centros deportivos ubicados en las colonias Ejido La Escondida (Solidaridad), Aquiles Serdán (Álvaro Obregón) y Constitución, todos ellos se refieren a canchas de básquetbol, fútbol y juegos infantiles; tres cementerios denominados Panteón San Pedro localizado en la colonia Pedro J. Méndez, otro se encuentra ubicado en el Ejido La Escondida y el cementerio de el Ejido Rancho Grande; tres edificios del DIF nombrados Centro de Desarrollo Familiar Satélite II en la colonia del mismo nombre, Casa Club del Adulto Mayor en la colonia Burócratas y finalmente la Estancia Infantil Little Jungle en la colonia Lomas de Jarachina Sur; por otro lado se tiene también al hotel Texcoco ubicado en la colonia Centro; tres oficinas de gobierno denominados Casa Hogar de los Abuelitos en la colonia Aquiles Serdán, Centro de Atención a la Juventud de la Secretaría de Salud ubicado en Ampliación Carmen Serdán y Delegación Federal del Trabajo Tamaulipas Subdelegación Reynosa de la zona centro; hay 83 planteles educativos en zonas de inundación, así como 86 templos, todos estos sitios se detallan en tablas dentro del subcapítulo “Centros de Concentración masiva ubicados en zonas de inundación”.
3. Los sitios de concentración masiva que se encuentran dentro de zonas de peligro muy alto por explosión de la gasolinera Corporativo de Servicios Nacionales S. A. de C. V. (áreas de radiación térmica y/o bola de fuego) se cartografiaron tres escuelas de nivel preescolar ubicadas en la zona centro de la ciudad de Reynosa Enrique de Osso A. C. y Estimulación Temprana, la Universidad Interamericana del Norte y una plaza pública de la colonia Bella Vista.
4. En la ciudad de Reynosa las colonias que se ubican en zonas de peligro por explosión de ductos de PEMEX son: Adolfo López Mateos, Privadas del Norte, Valle del Mezquite, Valle Alto, Doctores, El Anhelo, Jacinto López III, Nuevo Amanecer, Marte R. Gómez y Benito Juárez Sur, donde se cartografiaron, el auditorio de la colonia Valle Alto Poniente, el hotel Gran Hotel de la colonia La Escondida, la oficina de gobierno PGR. en la colonia Pedregal, tres centros deportivos, dos cementerios, cinco plazas, 26 escuelas de diferentes niveles y 16 iglesias.
5. En Reynosa los sitios susceptibles de ser dañados por explosión de gaseras, se concentra principalmente en tres partes de la ciudad, en donde se identificaron, una estación de bomberos en la colonia La Presa, seis centros comerciales, cinco centros deportivos, tres cementerios denominados Panteón Municipal Sagrado Corazón, Guadalupano y el Español todos ubicados en

la colonia López Mateos, 58 escuelas, 28 iglesias; y tres hoteles como el Fiesta Inn en la colonia Valle Alto, Engrei en la colonia San Antonio y el hotel Hacienda en la colonia Hidalgo, cuatro plazas de las colonias San José, Valle del Bravo (2) y Valle Alto, por último la terminal de autobuses ubicado en la colonia Hidalgo.

6. Dentro de los peligros geológicos se identificó la escuela Club de Leones ubicada en la colonia Unidad Obrera en la ciudad de Reynosa, la cual puede ser afectada por asentamientos diferenciales del terreno.
7. El total de sitios de concentración masiva en peligro para la ciudad de Reynosa es de 361.
8. En la ciudad de Río Bravo, los sitios de concentración masiva que se ubican en zonas de inundación son: la estación de bomberos en la colonia Cuauhtémoc, tres centros deportivos ubicados en las colonias, Lomas, Benito Juárez y Lázaro Cárdenas, el cementerio La Paz Sector Económico de la colonia Infonavit La Paz, 1 Subestación de CFE en la colonia Emilio Portes Gil, y un edificio del DIF ubicado en la colonia Integración Familiar.
9. Referente a peligros por explosión de gasolineras, en la ciudad de Río Bravo, no se identificó sitios de concentración masiva ubicada en zona de peligro.
10. Referente a zonas de peligro por explosión de gaseras, en la ciudad de Río Bravo se cartografiaron tres centros comerciales que son, IZI Club en el Fraccionamiento Las Torres, Superdescuentos La Victoria S. A. de C. V. y Soriana ubicados en el Centro de la ciudad, así como el Parque de Béisbol Liga Pequeña Club de Leones de Rio Bravo A.C. en la colonia Cuauhtémoc, el cementerio de la colonia Roberto Guerra, un edificio del DIF del Fraccionamiento Rio Bravo, 10 escuelas de diferentes niveles, dos hoteles que son Fiesta Brava Inn y Motel Las Palmas de la colonia Primero de Mayo, 17 iglesias y por último la plaza del fraccionamiento Las Torres, que hacen un total de 36 sitios.
11. Referente a los sitios ubicados en zonas de peligro por explosión de ductos en Río Bravo, se identificaron un centro comercial que es IZI club en el Fraccionamiento Las Torres, el Parque Rotario No. 2 de Béisbol en la colonia Campestre, el cementerio La Paz Sector Económico de la colonia Infonavit La Paz, así como ocho escuelas de diferentes niveles, tres iglesias ubicadas en las colonias Condesa, Las Américas y Emilio Martínez Manaotou y por último la plaza de la colonia Conquistadores, sumando en total 15 sitios.
12. Referente a peligros geológicos en la ciudad de Río Bravo, se concluye que no se identificó sitios en zona de peligro.
13. Se concluye que en Río Bravo se tienen 86 sitios de concentración masiva en zonas de peligro (35 Por hidrometeorológicos, 36 por explosión de gaseras y 15 por explosión de ductos).
14. Algunos sitios que son susceptibles de ser afectados por más de un tipo de peligros en la ciudad de Reynosa son los planteles del sector oficial: Primaria General Vicente Guerrero, localizada en la colonia El Anhelo misma que se ubica en zona de inundación y de la influencia de peligro por explosión de la Gasera Páez Gas S. A. de C. V., donde 157 personas podrían ser afectadas. Otros planteles que presenta los mismos tipos de peligros son la Escuela Primaria José María Pino Suárez ubicado en la colonia Pedro José Méndez, donde aproximadamente 482 personas podrían ser dañadas por la explosión de la Gasera Gas Ideal S. A. de C. V.; así mismo la Escuela Ramón López Velarde ubicado en la colonia El Olmo, con capacidad para 468 personas, y en caso de explosión puede ser afectada por la Gasera Gas Elsa S.A. de C. V., por último se cartografió al Centro Preescolar Carmen Serdán Alatriste ubicado en la colonia El Anhelo, opera en un turno, con una población 105 personas susceptibles de ser afectadas por explosión de los ductos de PEMEX y en zona de inundación.

Conclusión de Peligro Químico por explosión de Gaseras y Gasolineras

1. De la simulación por explosión en gaseras y gasolineras se concluye que: Los radios de afectación por radiación térmica para el nivel de Peligro, van desde los 208 m hasta los 839 m para gaseras, y de 20.9 m hasta los 55.2 m en el caso de gasolineras.

2. Del análisis de Riesgo para gasolineras se obtiene que el número de colonias que se verían afectadas en caso de presentarse explosión es de 41, con 728 personas y 264 viviendas, esto es para los establecimientos que coincidieron con información de afectación en Reynosa, y para la ciudad de Río Bravo se identificaron siete colonias afectadas con 84 personas y 41 viviendas.

3. En la ciudad de Reynosa se identificaron varias colonias en zona de influencia por explosión de gasolineras en la ciudad de Reynosa: 5 de Diciembre, Almaguer, Ampliación Bella Vista, Ampliación El Maestro, Ampliación Longoria, Anhelo, Anzalduaz, Bella Vista, Bienestar, Cumbres, Doctores, Granjas Económicas del Norte, Hidalgo, Jacinto López III, José López Portillo, La Escondida, La Presa, Las Lomas, Las Mitras, Lázaro Cárdenas, Lomas del Real de Jarachina, Longoria, Luis Donaldo Colosio, Prado Sur, Revolución Obrera, Ribereña, Rodríguez, los fraccionamientos: Balcones de Alcalá, Country, Hacienda Las Bugambilias, Las Fuentes, Las Fuentes Sección Lomas de INFONAVIT, Leal Puente, Lomas del Real de Jarachina Sur, Los Virreyes, Privada Las Américas, Reynosa, Valle Alto Poniente, Villas de Imaq, Parque Industrial del Norte, Zona Centro. En la ciudad de Río Bravo las colonias en zona de influencia por explosión de gasolineras son: Río Bravo son: 1ro de Mayo, Graciano Sánchez, La Paz Fraccionamientos Del Río, Río Bravo, San Diego, Lienzo Charro Los Chinacos.

4. En la ciudad de Reynosa, las colonias ubicadas en zonas de influencia por explosión de gaseras son: Jardines Coloniales, Ampliación Las Mitras, Central de Abastos Reynosa, Adolfo López Mateos, Ampliación 16 de Septiembre, Ampliación Adolfo López Mateos, Ampliación Longoria, Ampliación Rodríguez, Anhelo, Benito Juárez Benito Juárez Sur, Burócratas, Capitán Carlos Cantú, Del Parque, Doctores, El Maestro, El Olmo, Electricista, Francisco Sarabia, Hidalgo, Independencia Ampliación II, Jacinto López III, Jardín, José López Portillo, La Amistad, La Presa, Lomas del Real de Jarachina, Magisterial, Marte R. Gómez, Mocambo, Morelos, Naranjitos Sector 2, Narciso Mendoza, Nuevo Amanecer, Pedro J. Méndez, Renacimiento, Roma, Rosalinda Guerrero, San Ricardo, Santa Cecilia, Valle Alto, Valle del Bravo, Voluntad y Trabajo; Conjuntos Habitacionales: Fundadores, La Cima, SNTE de Reynosa; Fraccionamientos: Bugambilias, Fuentes del Valle, Las Fuentes, Lomas de Valle Alto, Los Muros, Los Sauces, Fraccionamientos Residenciales: Casa Bella, Colinas del Pedregal, Los Leones, Valle del Vergel; Fraccionamientos Reynosa, Rincón del Valle, San José, Valle Alto Poniente, Valle Dorado, Villas de Imaq, San Antonio, Antonio J. Bermúdez.

5. Entre la ciudad de Río Bravo las colonias ubicadas en zonas de influencia por explosión de gaseras son: 1ro de Mayo, Ampliación Miguel Hidalgo, Arnulfo Martínez, Condesa, Emilio Portes Gil, Fidel Velásquez, Fundadores, La Paz, Manuel Ramírez Fuentes, Monte Real, Solidaridad, Valle de León, Vamos Tamaulipas, Fraccionamientos: Del Río, Las Torres, Los Conquistadores, Río Bravo, INFONAVIT Las Flores, Ampliación Garza Martínez, Campestre, Ferrocarril 4, Garza Martínez, Juan Báez Guerra, Octavio Silva, CONALEP. Las dimensiones de los radios de afectación de gaseras son amplias por lo que algunas veces colonias enteras resultarían afectadas o en otras, sólo una pequeña porción de algunas de éstas.

6. En la ciudad de Reynosa el análisis de gaseras reporta 62 colonias con 35,999 personas y 9,443 viviendas que resultarían vulnerables en caso de explosión de dichos establecimientos, estos datos son el resultado del análisis por explosión de las 75 gaseras existentes en la ciudad de Reynosa.

7. En la ciudad de Río Bravo el análisis de gaseras reporta 25 colonias con 10,211 personas y 2,687 viviendas resultantes del análisis de Riesgo de las seis gaseras.

8. En la ciudad de Reynosa el número de simulaciones por explosión realizadas para gasolinas fue de 75 y para gaseras 16.

9. En la ciudad de Río Bravo el número de simulaciones por explosión realizadas para gasolineras fue de 13 y para gaseras seis.

10. La ciudad de Reynosa presenta un caso de probabilidad de explosión en reacción en cadena o efecto dominó de las gaseras, identificadas como Gas de Carburación (GAS6016) y CarbuGas de Reynosa (GAS8001).

11. En la ciudad de Río Bravo se identificó un caso de probabilidad de explosión en reacción en cadena o efecto dómino de las gaseras identificadas como Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002) y Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003).
12. En el caso de gasolineras, tanto en Reynosa como en Río Bravo no se identificó la probabilidad de que se presente una reacción en cadena por explosión.

Conclusión de Peligro Químicos por explosión de Ductos

1. El análisis de zonificación por explosión de ductos en la ciudad de Reynosa muestra que los 469.06 km de ductos que cruzan por el Municipio, pone en peligro al 11.11 % de la población, se concluye que 56,458 personas están asentadas cercano al derecho de vía.
2. El análisis de zonificación por explosión de ductos en la ciudad de Río Bravo muestra que los 96.41 km de ductos que cruzan por el Municipio, pone en peligro al 4.04% de la población, se concluye que 3,384 personas están asentadas cercano al derecho de vía.
3. En la ciudad de Reynosa se identificaron cinco sectores en peligro por explosión de ductos que exponen a 86 colonias edificadas dentro del área de seguridad de 200 metros, poniendo en riesgo a 27,308 habitantes que corresponde al 5.3% de la población total, De las 86 colonias, 50 de ellas concentran una población entre 100 y 300 personas. Se concluye que los asentamientos Ampliación Rancho Grande, Conjunto Habitacional La Cima, Fraccionamiento Villa Florida, Granjas Económicas del Norte, Fraccionamiento Lomas del Real de Jarachina Norte y Fraccionamiento Balcones de Alcalá, tienen mayor concentración demográfica en zona de peligro.
4. Los sitios públicos que están en riesgo en Reynosa corresponden a 11 escuelas, tres iglesias, cuatro parques recreativos, un cementerio, un auditorio, y un centro deportivo, ubicados en las colonias conjunto habitacional La Cima, fraccionamiento Valle Alto Poniente, Granjas Económicas del Norte, fraccionamiento Residencial Colinas del Pedregal, Lomas del Real de Jarachina, Lomas del Real de Jarachina Norte, Lomas del Real de Jarachina Sur y Puerta del Sol.
5. En la ciudad de Río Bravo la línea de ductos cruzan en la periferia de la zona urbana, se identificaron dos sectores en peligro por explosión de los mismos que expone a 21 colonias edificadas dentro de la zonificación, situando en peligro a 3,384 personas que corresponde al 4% de la población total de la ciudad. De las 21 colonias, 13 de ellas concentra una población entre 50 y 1,100 personas, siendo las colonias Nuevo Amanecer, Solidaridad, Los Conquistadores, Condesa, Las Torres, Infonavit La Paz, Manautou, Primero de Mayo, Fraccionamiento Río Bravo, Fraccionamiento Buganvilia, Tamaulipas y Colonia Popular.
6. Los sitios públicos que están en peligro por ductos en Río Bravo corresponden a tres escuelas, dos iglesias, un centro comercial, un parque recreativo, un centro deportivo, un cementerio, ubicados en las colonias Las Américas, Condesa, Convenio y los fraccionamientos Conquistadores, Las Torres e Infonavit La Paz.

Peligros Químicos Industrias

1. De los 10 parques industriales instalados dentro de la zona urbana de Reynosa, el giro principal es la maquila, estas elaboran sus productos dentro de un estricto control de calidad, se concluye que las sustancias peligrosas que utilizan y almacenan no rebasan las permitidas por la normatividad oficial. Únicamente se realizó descripción y listado de los parques industriales, ya que no se obtuvó información de todas las empresas maquiladoras.

Conclusión Peligros Sanitario

1. En la ciudad de Reynosa se identificaron siete unidades médicas dentro de zona de peligro por inundación, estas corresponden a la Unidad de Medicina Familiar No. 40, Hospital Materno Infantil de Reynosa, Clínica del Dr. John, Centro Médico Ángelus, Centro Médico San Francisco, Hospital Regional del Río de Reynosa S. A. de C. V., Hospital Plaza Internacional y Centro de Salud No. 5

2. En la ciudad de Reynosa se identificó la clínica Consulta Médica de Servicio Social dentro de zona de peligro por inundación.
3. En la ciudad de Reynosa se identificaron dos unidades médicas dentro de la zona de peligro por ductos de PEMEX, estas corresponden al Hospital Christus Murgueza Reynosa y el Hospital Materno Infantil de Reynosa.
4. En la ciudad de Río Bravo se identificó la Unidad Médico Familiar No. 17 del IMSS dentro de la zona de peligro por ductos de PEMEX.
5. Los tiraderos clandestinos identificados al sur de la ciudad de Reynosa, están ubicados en zonas susceptibles a inundación.
6. El rastro Municipal de Río Bravo, cumplen con las especificaciones sanitarias que dictan la Norma Oficial Mexicana NOM-194-SSA1-2004, referente a productos y servicios-especificaciones sanitarias de los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto. Cuentan con las instalaciones apropiadas para funcionar como rastros, sin embargo vierte sus aguas residuales sin tratamiento previo a una fosa séptica o un pozo profundo.

XI. **RECOMENDACIONES**

Al trabajarse de manera regional y estar basado en el Atlas de Riesgos del Estado de Tamaulipas, no substituye la necesidad de realizar una evaluación detallada, al contrario, la recomendación principal para el presente Atlas Municipal es efectuar estudio a detalle, en aquellos lugares donde se ha identificado un peligro en particular, a fin de dar una solución que mitigue la problemática para cada caso en particular.

XI.1. Geológicos

1. Se recomienda monitorear sistemáticamente las zonas donde se cartografiaron fallas y fracturas, así mismo observar si la infraestructura presenta agrietamientos ó roturas de tuberías y ductos, para poder detectar cualquier movimiento de terreno y tomar medidas de mitigación pertinentes.
2. De acuerdo a hundimientos de distintos orígenes presentes en el área, se recomienda realizar estudios geotécnicos a detalle en sitios con esta problemática, debido a que los mismos presentan agrietamiento en las infraestructuras que pudiesen ser relacionadas a asentamientos diferenciales, como es el caso de la escuela Primaria Club de Leones Nao. 4, Fidencio Trejo Flores, ubicada en la calle Zacatecas y Calle 13, colonia Unidad Obrera, Municipio de Reynosa.

XI.2. Hidrometeorológicos

De entre los diferentes fenómenos naturales que se presentan los Municipios de Reynosa y Río Bravo; sobresale la inundación que es provocada por desbordamiento de canales, generalmente en la mayoría de las colonias y localidades sucede por el mal funcionamiento de dichas obras, ya que muchos se encuentran azolvados, provocando desbordamientos en época de lluvias atípicas generadas por la influencia de los ciclones tropicales, otros tipos de inundaciones son por encharcamientos y por el desbordamiento del Río Bravo.

Inundación

Para los diferentes tipos de inundación determinados en este estudio se enlistan algunas medidas de prevención y mitigación que pueden ser de gran utilidad:

1. La inundación por encharcamiento afecta a las colonias debido a la ineficiencia y azolvamiento del sistema de alcantarillado, lo cual provoca afectaciones parciales o totales en dichos asentamientos. Se recomienda realizar programas de mantenimiento continuos, para el desazolvamiento de estos sistemas, la verificación periódica de las condiciones físicas del sistema y una cultura de limpieza en calles, bordos y cualquier infraestructura destinada al encausamiento y contención del flujo hídrico. Estas medidas podría disminuir los daños.
2. Se recomienda la difusión a la población de la información generada en el presente estudio, principalmente la zonificación de sitios potencialmente afectables por las diferentes causales de peligros y la condición en la que se encuentra, también se le oriente, para el caso de inundaciones, sobre el que hacer antes, durante y después de un evento de inundación y una vez definida la zonificación de peligro por inundación, que la autoridad correspondiente implemente acciones de protección para la población. En su caso, que se determinen zonas de desalojos preventivos y definitivos de las viviendas, en función del grado de peligrosidad en que se encuentran las viviendas. Un ejemplo de estos asentamientos se presentan en algunas colonias situadas en la Cabecera Municipal las cuales se encuentran muy cercanas al cauce del Río Bravo.
3. Para mitigar las inundaciones, se recomienda construir obras civiles como herramienta importante para disminuir y mitigar los efectos adversos por este tipo de fenómeno. Algunas de ellas son:
    a. Canalización (entubamiento del cauce).- Consiste en desalojar rápidamente los volúmenes que escurren en un cauce confinándolos en secciones menores a las naturales mediante muros o tubos, tratando de reducir las inundaciones o para aprovechar los terrenos aledaños.

b. Corte de meandros (rectificación de la corriente).- Consiste en rectificar el río, con lo que se aumenta la capacidad hidráulica del cauce. El efecto de esta solución es sólo a lo largo de la rectificación y en el tramo inmediatamente aguas arriba de ella.

c. Bordos longitudinales y perimetrales.- Son terraplenes de arcilla, generalmente, cuyo objetivo es proteger vidas humanas, zonas de interés social o industrial contra las sobreelevaciones del nivel del agua en el cauce de inundación.

d. Muros de encauzamiento.- Se utilizan principalmente en zonas bajas y cuando los taludes de los bordos resultan muy tendidos y el gasto es muy grande o bien al cruzar zonas urbanas. El cauce principal se ubica entre ellos, dejando una planicie de inundación no adecuada para desarrollo urbano. Estas estructuras pueden construirse de concreto en masa o armado, gaviones o mampostería.

4. Se recomienda el monitoreo permanente sobre el comportamiento de la red de canales de riego ya que, si bien su caudal está controlado, lluvias extraordinarias podrían ser causales de su desbordamiento y afectación a comunidades rurales. Se recomienda limpieza permanente a los canales a fin de evitar que el flujo de agua se estrangule y se desborde. Esta misma práctica se puede implementar para las corrientes fluviales donde en algunos de sus transeptos son obstruidos por basura, así como, azolvados por sedimento e intensa vegetación en las paredes de los cauces.

5. Por otro lado también es recomendable la reforestación de la cuenca ya que esta permite recuperar el control de la relación lluvia-escurrimiento

Erosión

1. Con la finalidad de reforestar y alcanzar el equilibrio de la región, se recomienda sembrar vegetación apta a las zonas áridas y semiáridas, capaz de soportar las altas temperaturas y escasa humedad del suelo que al mismo tiempo, sirva como barrera natural en contra de los vientos, dando cohesión y compactación al suelo donde se encuentren.

2. En las cuestiones agrícolas durante la preparación de la tierra para la siembra, se recomienda hacer el trazado de los surcos en forma perpendicular a la pendiente natural del terreno (siguiendo las curvas de nivel), a demás de sembrar franjas de cultivo alternado, es decir, de distintas especies, lo que ocasionara una variación en la velocidad de infiltración del agua, con lo que se reducirá la pérdida de suelo por erosión hídrica, principalmente en lugares donde el relieve es ondulado y los habitantes han cambiado el suelo forestal por agrícola.

3. Como obras alternas a los escurrimientos y/o cuerpos almacenadores de agua, se recomienda Implementar sistemas desarenadores o tanques sedimentadores, al igual que rejillas u otro tratamiento primario que detengan a la entrada de las presas los sólidos suspendidos y así disminuir el azolvamiento y aumentar la vida útil de dicha infraestructura, cabe mencionar que debido a la cantidad de agua que recarga a las presas en la mayoría de los casos, esta implementación sería muy costosa por las dimensiones o número de tanques distribuidos a lo largo del cauce, y sólo se trataría cierta cantidad de agua, por lo que los sedimentos y demás material sólido continuaría azolvando las presas, otra manera de evitar el azolvamiento de canales y la red de drenaje es dando mantenimiento y limpieza con cierta periodicidad, al igual que fomentar la cultura en la población en no tirar basura en cualquier lugar que no sea el adecuado para su disposición.

4. Otra medida de mitigación que se recomienda para controlar los efectos de la erosión es la aplicación de nutrientes al suelo, como residuos orgánicos naturales y algunos compuestos químicos pueden ayudar a restituir parte de los nutrientes que se pierden durante los cultivos, recomendado a todas las regiones donde se lleven a cabo prácticas agrícolas.

5. Ante la expansión demográfica, se recomienda la creación de más áreas verdes y un manejo adecuado de los residuos generados.

Sequía

1. Se recomienda tomar medidas de mitigación contra la sequía, optimizando el almacenamiento, extracción y distribución del agua. Asimismo, crear una cultura para el cuidado del agua, donde el trabajo conjunto entre los sectores agrícola, ganadero, industrial, investigación, gubernamental y población sean determinantes para el buen funcionamiento y seguimiento de las acciones a tomar.
2. Enfatizar en los cuidados del agua, principalmente en las zonas que presentan valores altos por índice de severidad por sequía meteorológica, redoblando los esfuerzos por concientizar a la población del cuidado del agua.
3. Se recomienda el diseño e implementación de edificios y viviendas con sistemas colectores de agua, principalmente en las zonas urbanas.
4. Revisar el estado de las tuberías, para evitar las pérdidas por averías.
5. Cerrar ligeramente las llaves de paso para disminuir el caudal que sale por los grifos.
6. Moderar la irrigación de plantas y jardines y sobre todo, no desperdiciar el agua, se podría utilizar métodos como la hidroponía para actividades agrícolas en pequeña escala.
7. Buscar alternativas en los cultivos que no demanden cantidades considerables de agua.

XI.3. Antropogénico

Peligros en sitios de concentración masiva

1. Con base en los resultados del Atlas de Riesgos de Reynosa y Río Bravo, se recomienda generar programas de prevención para la protección de la población, lo cual es uno de los objetivos principales de la realización de este trabajo, así como identificar los sitios y principalmente los centros de concentración masiva localizados en áreas de posible afectación por peligros naturales y antropogénicos como la inundación o bien la explosión de gaseras, gasolineras y ductos.
2. Como medidas preventivas para los peligros por inundaciones, se recomienda realizar las siguientes acciones:
3. Dar difusión con cierta anticipación acerca de los fenómenos meteorológicos que se avecinan de acuerdo a los informes de los servicios meteorológicos especializados que se emiten todo el año, lluvias extraordinarias, huracanes, ciclones, ondas cálidas, ondas gélidas etc., instrumentar ríos y arroyos para informar en tiempo y forma, los niveles de carga hidráulica de éstas corrientes, para que la población esté alerta en caso de desbordamiento de los cauces.
4. Proporcionar información sobre la ubicación de los albergues temporales instalados para estos casos.
5. Capacitar a la población acerca de las medidas de autoprotección y primeros auxilios. Es importante también informar sobre las zonas o regiones con riesgo no mitigable, así como también acerca de los medios y procesos de reubicación de los sitios, esto es escuelas, iglesias, centros deportivos, etc.
6. Para los peligros por explosión en gasolineras, gaseras y ductos, se recomienda tomar medidas importantes y pertinentes de protección como son, reubicar dichas estaciones de servicio localizadas en zonas urbanizadas y que representen un peligro a la población.
7. También es importante, en la medida de las posibilidades, reubicar aquellos centros de concentración masiva que se encuentran bajo dos tipos distintos de amenazas como son inundación y en la zona de radiación térmica por explosión de gasolineras, gaseras y ductos.

Para sitios con Peligro por explosión de Gaseras y Gasolineras

1. Para peligro por explosión de gasolineras y gaseras, se recomienda que para los establecimientos ubicados dentro de la mancha urbana y que, además tengan alta congregación de centros de concentración masiva o viviendas realizar la reubicación de éstos, y de no haber asentamientos humanos en sus alrededores, no permitir el establecimiento de nuevos desarrollos urbanos en el área, con la finalidad de conformar una zona de amortiguamiento a estos peligros.
2. Una vez conocida la ubicación de los establecimientos que representen peligro por el tipo de sustancias que manejan puede utilizarse este documento (Atlas) y el SIG como herramienta para la planeación urbana y así evitar el asentamiento de viviendas y/o centros de concentración masiva en las zonas marcadas con los niveles de peligro.
3. Las gaseras que existen aún no tienen una concentración elevada de sitios vulnerables en caso de explosión, todavía es posible la reubicación de las mismas o, se recomienda que éstas cuenten con sistemas de seguridad para evitar que la afectación sea mayor o se vea reducida en lo posible, esto debido a que el combustible esta a presión lo cual hace que sea potencialmente peligroso.
4. Debido a que la mayoría de las gasolineras se encuentran dentro de la mancha urbana, se recomienda a las autoridades pertinentes realizar un programa de visitas frecuentes de inspección a los sistemas de seguridad de las mismas, hacer simulacros y mantener un monitoreo constante.
5. En este tipo de establecimientos se recomienda mantener vigilancia de los sistemas de seguridad de acuerdo a la normatividad vigente emitida por PEMEX, que tenga una distribución adecuada dentro del establecimiento. Procurar contar con un sistema de detección de gases y con aislamientos de emergencia.
6. Realizar una adecuada planeación urbana ya que, en base a esto, se mitiga de manera considerable la afectación que podría darse en caso de siniestro respetando la zonificación de peligro.
7. Para el presente documento (Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo) en las simulaciones de explosión de gaseras y gasolineras se encontraron zonas no habitadas marcadas en color azul, lo que indica áreas que no tienen Riesgo (Nulo y/o Sin Datos), por lo que, aún así, es conveniente evitar la construcción de asentamientos humanos o alguna de alguna otra infraestructura vulnerable. Para ello se recomienda tomar en cuenta la zonificación de peligro para marcar zonas donde se deba evitar el establecimiento de viviendas u otro tipo de actividades para que en caso de suscitarse explosión estos centros no resulten dañados.
8. Realizar un programa general de emergencias por cualquier tipo de evento, accidentes externos o internos a los establecimientos que manejan combustibles como gasolina, diesel o gas L.P. (sean roturas de válvulas, choques de vehículos con alguna parte de los tanques, entre otros), realizar simulacros, y capacitar al personal correspondiente acerca de la manera de enfrentarlos.
9. En la Ciudad de Reynosa las gaseras que presentan probabilidad de generar una reacción en cadena son Gas de Carburación S. A. de C. V. (GAS6016) y CarbuGas de Reynosa S. A. de C. V. (GAS8001), por lo que se recomienda mantener un monitoreo constante y prohibir cualquier tipo de construcción que se ubique dentro de los radios de influencia de radiación térmica y los que ya están establecidos reubicarlos.
10. En la ciudad de Río Bravo, para las gaseras Gas Ideal S. A. de C. V. (GAS4003) y Páez Gas S. A. de C. V. (GAS4002), existe la probabilidad de que con una explosión se provoque una reacción en cadena por lo que se recomienda mantener un monitoreo constante y prohibir cualquier tipo de construcción que se ubique dentro de los radios de influencia de radiación térmica y los que ya están establecidos reubicarlos.

Para sitios con Peligro Químico por explosión de Ductos

1. Se recomienza a la institución pertinente realizar inspección de las líneas de ductos que cruzan por la ciudad, sobre todo en aquellos sitios donde pasa las líneas de ductos.
2. Con el objetivo realizar programas para la prevención de desastres, relacionados con la trayectoria de los ductos, se deben contemplar obras de mitigación de riesgos o, en su caso, reubicar a la población y obras de infraestructura, particularmente a escuelas y unidades de servicio médicos, que se encuentran dentro del área de seguridad de 200 metros.
3. Dada la condición de peligro que implican las líneas de ductos dentro de las poblaciones, se debe realizar un estudio del que se desprenda la recomendación de reubicación de casas habitación y/o colonias, sobre todo de aquellas donde la densidad poblacional es alta.
4. Que la autoridad correspondiente, realice estudios para el desarrollo de nuevas colonias, evitando edificar dentro del rango de seguridad de 200 metros de peligro que marcan los ductos.
5. Que la autoridad correspondiente vigile se cumplan estrictamente los procedimientos de seguridad del sistema de ductos a fin de evitar accidentes con posible afectación a la población, viviendas y servicios que se encuentran en su entrono, particularmente para aquellos lugares que se encuentran dentro del área de peligro.
6. Que la autoridad Estatal correspondiente gestione ante PEMEX la entrega de información sobre sus redes de distribución de ductos, incluyendo las características físicas y tipo de fluidos que se transporta, para que posteriormente se incluya su ubicación dentro del Atlas y también se modelen los escenarios de explosión, particularmente en zonas urbanas.

Para sitios con Peligro Sanitario

1. Se recomienza a la institución pertinente realizar inspección de las líneas de ductos que cruzan por la ciudad, sobre todo en aquellos sitios donde pasa las líneas de ductos.
2. Con el objetivo realizar programas para la prevención de desastres, relacionados con la trayectoria de los ductos, se deben contemplar obras de mitigación de riesgos o, en su caso, reubicar a la población y obras de infraestructura, particularmente a escuelas y unidades de servicio médicos, que se encuentran dentro del área de seguridad de 200 metros.
3. Dada la condición de peligro que implican las líneas de ductos dentro de las poblaciones, se debe realizar un estudio del que se desprenda la recomendación de reubicación de casas habitación y/o colonias, sobre todo de aquellas donde la densidad poblacional es alta.
4. Que la autoridad correspondiente, realice estudios para el desarrollo de nuevas colonias, evitando edificar dentro del rango de seguridad de 200 metros de peligro que marcan los ductos.
5. Que la autoridad correspondiente vigile se cumplan estrictamente los procedimientos de seguridad del sistema de ductos a fin de evitar accidentes con posible afectación a la población, viviendas y servicios que se encuentran en su entorno, particularmente para aquellos lugares que se encuentran dentro del área de peligro.

XII. **BIBLIOGRAFÍA**

Aparicio, M y F. Javier. 1999. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Distrito Federal, México. Limusa Editores. 151p.

Bitrán, D. 2001. Características de impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-1999 (Serie impacto socioeconómico de los desastres en México), Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), 1ra. Edición. Distrito Federal, México, Pp. 89.

Bossi, M., Matich, D. y Pignani, J. M. 2000. Cátedra: Informática Aplicada a la Ingeniería de Procesos II. Difusión de los productos de combustión del PVC (policloruro de vinilo) en la atmósfera sobre la ciudad de rosario. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Departamento de Ingeniería Química.

Canseco Botello, J.R. (2001). Historia de Matamoros. Editorial CANSECO, 1ra. Edición. Pp. 338 – 340.

Casal, J. Montiel, H: Planas, E. Vílchez, J. 1999. Análisis de riesgo en Instalaciones Industriales. Edición de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Primera Edición.300 p.

Castorena, G., Florescano E. 1980. Análisis histórico de las sequías en México, Vol. 22. Comisión del Plan Nacional Hidráulico.

CENAPRED / SEGOB (Centro Nacional de Prevención de Desastres/Secretaría de Gobierno). 2006. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (Fenómenos Hidrometeorológicos). México, D.F. Pp. 15.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2006. Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Geológicos. México D.F.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastre). 2006. Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Químicos y Evaluación de la Vulnerabilidad. México.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2009. Características e Impacto Socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2008, 1ra. Edición.

CFE (Comisión Federal De Electricidad). 1993. Manual de diseño de obras civiles. Sección C, Tomo I, Tema 1. Capítulo 3 Diseño por sismo.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 2005. Climatic Computer Program. Información Digital.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). Programa Estatal de Protección contra Incendios Forestales (PEPCIF). Temporada 2009.

COREMI (Consejo de Recursos Minerales). 2003. Carta Geológico-Minera Reynosa G14-15. Escala 1:250,000.

Darío, B. R. 2006. Vertederos Laterales (Obras hidráulicas), Universidad Nacional Autónoma de México.

Dinámica Heurística S. A. de C. V. 2007. Manual de referencia. SCRI FUEGO. Modelos de simulación de consecuencias por Fuego y Explosiones Versión 1.3.

DINAPRE (Instituto Nacional de Defensa, Dirección Nacional de Prevención). 2006. Manual Básico para estimar Riesgo. Lima, Perú.

Eslava Moral, H., M. Jiménez Espinosa, M. Salas Salinas, F. García Jiménez y M.T. Vázquez Conde. 2004. Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones y avenidas súbitas en zonas rurales, con arrastre de sedimentos. In: CENAPRED-Sistema Nacional de Protección Civil. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres y Sistema Nacional de Protección Civil. México D.F. 386 p.

Eslava Morales, H., M. Jiménez Espinosa, M. Salas Salinas, F. García Jiménez y M.T. Vázquez Conde, C. Baeza Ramírez y D.R. Mendoza Estrada. 2006. Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones y avenidas súbitas en zonas rurales, con arrastre de sedimentos. In: CENAPRED-Sistema Nacional de Protección Civil. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos: Fenómenos Hidrometeorológicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres y Sistema Nacional de Protección Civil. México D.F. 140 p.

García Báez, J.M. 2006. Compilación Histórica Río bravénse de Estación Ébano a Río Bravo. Secretaría de Desarrollo Social, Cultura y Deporte. Tamaulipas, México.

García Balán, R.M. 2008. Riesgo de inundación por marea de tormenta en el Municipio de Cd. Madero, Tamaulipas. Tesis de Maestría. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Universidad Autónoma de Tamaulipas. 221 p.

Garza Flores, R. 2005. Los residuos sólidos Municipales y su impacto: Zona conurbada de Tampico, Madero y Altamira, Tamaulipas, México. Edición Universidad de Sevilla, España.

Garduño López Héctor (Dr.). 1969. *El Plan Nacional de auxilio en caso de desastre y su aplicación en la zona fronteriza México-Estados Unidos (Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana)*, Pp. 187-194.

González Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. 2002. Ingeniería Geológica. Editorial Prentice Hall-Pearson Educación. Madrid. 750 p.

Hernández, C.M.E., Torres, T.L.A. y Valdez, M.G. 2000. Sequía Meteorológica. En: C. Gay (comp.) México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México. Resultados de los estudios de vulnerabilidad del país, coordinados por el INE con el apoyo del U.S. Country Studies Program, México: INE, SEMARNAP, UNAM, U.S. Country Studies Program, Pp. 25-40

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1983. Síntesis Geográfica Del Estado De Tamaulipas, Dirección General De Geografía.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. AGEB'S (Área Geoestadística Básica). Información Digital.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Viviendas habitadas y deshabitadas por localidad, 2005. México D.F.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2007. Anuario Estadístico del Estado de Tamaulipas. 2007. México D.F.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2008. Guía para la interpretación de cartografía Edafología.

Montalvo-Arrieta, J. C. 2008. "The Historical Seismicity And Prediction Of Ground Motion In Northeast México". *Journal Of South American Earth Sciences*. Pp 37-48.

Olcina, C. J. y Ayala, C. F. J. 2002. Conceptos Fundamentales y Clasificación de Riesgos Naturales. Editorial Ariel. Pp. 64-65.

Olivera V. R. E., Rodríguez C. A. 2005. Estudio del Riesgo en Ductos de Transporte de Gasolinas y Diesel en México. Revista Científica, año/vol. 9, número 004. Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México. pp. 159-165.

Orta L. M. T., Monje R. I., Rojas V. N., Sánchez G. J., Kiss G. and Cruz R. R. 1999. Control ambiental del Relleno Sanitario de Nuevo Laredo, Tamaulipas (in Spanish). Final Report prepared for ICA-SETASA by the Universidad Nacional Autónoma de México. Appendices I and II. 1999.

PEMEX (Petróleos Mexicanos). 2005. Anuario Estadístico 2005. México D.F.

PEMEX (Petróleos Mexicanos). 2007. Anuario Estadístico 2007. México D.F.

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2005. Atlas de Riesgos de la Ciudad de Nuevo Laredo,

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2005. Atlas de Peligros de la Ciudad de Reynosa.

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2007. Atlas de Riesgo de Río Bravo.

SEGOB (Secretaría de Gobernación) 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. D.F.

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos.
Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/normatividad/transporte_terrestre/61NOM-052-SEMARNAT-2005.pdf

Salati, E. Nobre, A. C. 1991. “Possible climatic impacts of tropical deforestation”. *Climatic Change. Kluwer Academic Publishers*, Netherlands. 19:177-196.

Sancho y Cervera, J., Z.F. Zavala, V.M. Sanchez y V.V. Martinez. 1980. Monitoreo de Sequía y heladas. México: Comisión de plan nacional hidráulico. Dirección de inventarios de agua y suelo. Proyecto IA 800/.

SCT-IMT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Instituto Mexicano del Transporte). 2007. “Evaluación de costos para la construcción de Carreteras”. Dirección General de Planeación, SCT. Cotizaciones consultadas por el IMT, en “Manual Estadístico del Sector del Transporte 2007”.

SGM (Servicio Geológico Mexicano) 2006. Carta Geológico-Minera del Estado de Tamaulipas G14-2, Escala 1:500,000.

SGM (Servicio Geológico Mexicano). 2008. Atlas de Peligros Naturales y Riesgos del Área Metropolitana de Monterrey, N.L. y la Región Subperiférica.

Sylvester, Arthur G. 1988. Strike-slip faults, *Geological Society of America Bulletin*. v.100, Pp 1666-1703.

Tejeda M.A. Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz. Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología (COVECyT), 1ra. Edición.

Tinajero, G.J., Huesca L.A., Martínez, V.V., Morelos, R.J., Ruíz, H.J., Escalante, M.F., y Díaz, M.E. 1986. Análisis en la sequía en México en el período 1976-1980. México: Comisión del Plan Nacional Hidráulico. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Páginas Web:

http://www.elmananarey.com/diario/noticia/reynosa/noticias/cruce_sobre_los_canales,_un_riesgo/668396

http://www.tamaulipas.gob.mx/tamaulipas/hidrologia/

http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/tamaulipas/medi.htm

http://www.enlineadirecta.info

http://www.elredactor.net

http://www.vanguardia.com.mx

http://www.eluniversal.com.mx

http://www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/Sequia

XIII. **GLOSARIO**

GEOLÓGICO

Aplítica: variedad de rocas ígneas ácidas de textura fina uniforme, compuesta por feldespato alcalino, muscovita y cuarzo.

Arco insular: estructuras volcánicas emergidas como islas, formadas posteriormente a la convergencia de dos placas tectónicas de tipo oceánico, donde una de ellas desciende por bajo de la otra fundiéndose e iniciando una actividad volcánica en el fondo oceánico, si está actividad se mantiene constante, termina construyendo estructuras volcánicas que emergen como islas.

Augen: bandeamientos característicos de las rocas metamórficas

Cabalgaduras: Una falla inversa de pequeño ángulo

Clastos: fragmentos de roca.

Cloritización: Se refiere a la alteración o metamorfismo que se produce en algunos minerales, dándole una tonalidad verde.

Concreciones: es la acumulación de sustancias disueltas por agua dentro de una roca.

Coquina: agregado de restos de organismos marinos, conchas, corales, entre otros, compactados y cementados.

Dolomitización: Reemplazamiento de calcita por dolomita.

Epirogénicos: Consiste en movimientos verticales de la corteza terrestre a escala continental, se presenta como movimientos de ascenso y descenso lento comúnmente reflejado en el basculamientos.

Estilolitas: Facies: Porción de una unidad litológica que posee un conjunto distintivo de características que la distingue de otras partes de la misma unidad.

Fanerítica: término usado para designar la textura para rocas ígneas de grano grueso.

Feldespatos: mineral de Si Al, con variaciones de Ca-Na-K, forma cristales alargados en las rocas ígneas, también se le encuentra en rocas sedimentarias y metamórficas. Granulometría: variación en los tamaños de grano de un sedimento.

Hematita: Oxido de Hierro, $Fe_2 O_3$ mineral marrón rojizo.

Hornfels: variedad de roca producida a partir de un metamorfismo de contacto.

Karsticidad: disolución de carbonato de calcio de las rocas calizas por la acción del agua.

Lamprófidos: conjunto de rocas hipabisales de composición básica, existen variedades de lamprófidos clasificados según la variedad que presentan en su abundancia de piroxeno, anfíbol y biotita.

Marcasita: sulfuro de Hierro $Fe S_{2,}$

Material lignítico: hace referencia al material que contiene entre un 60 y 75% de concentración orgánica, variando en su concentración entre un 60 y 75% de materia orgánica.

Muscovita: mineral laminar común en todos los tipos de roca,

Nerítico: zona marina entre los 10 a 200 metros de profundidad, bien oxigenada, de baja presión atmosférica y temperatura estable.

Nódulo: concreción pequeña de forma globular, donde en una parte de la roca se encuentran acumulados componentes mineralógicos de la misma.

Orogenia: deformaciones compresivas de regiones más o menos extensas de litosfera continental. Primer período de la Era Terciaria, cuya duración fue de 10 millones de años.

Plagioclasa: Variedad de feldespato,

Sill: Cuerpo ígneo tabular resultado de una intrusión paralela a la capa de las rocas caja.

Terrígenos: hace referencia a los sedimentos de origen continental.

Tobas: Roca formada a partir de materiales volcánicos piroclásticos

Veta: relleno de minerales llamado filón, que ha rellenado una fisura o una falla.

HIDROMETEOROLÓGICO

Afluente. Un afluente, también conocido como río tributario, es un río o arroyo que no desemboca hacia el mar, sino que alimenta el caudal de otro río principal.

Albedo. Es una medida, expresada en porcentaje, de la tendencia de una superficie a reflejar cualquier tipo de radiación que incida sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superior a las oscuras, y las brillantes más que las mates. El albedo medio de la Tierra es del 30-32% de la radiación que proviene del Sol.

Área geométrica. Es una magnitud de medida, de una superficie o extensión comprendida dentro de una Figura y es expresada en km, hectáreas y metros cuadrados.

Área hidráulica. Superficie ocupada por un líquido en una sección transversal normal a la dirección del flujo.

Azolve. Lodo o basura (sedimentos) que obstruyen un conducto de agua. El azolve puede provocar taponamiento.

Bordo. Obra hecha de tierra que sirve como represa para retener el agua de algún arroyo o riachuelo, o para acumular la lluvia, con el fin de prevenir reservas para la época de sequía.

Canal. Cauce artificial destinado a conducir fluidos para darles salida u otros usos. Está vertiente artificial ayuda a llevar el agua hasta los campos y huertas.

Caudal. Cantidad de agua que transporta un río en un tiempo determinado. Se mide en metros cúbicos por segundo. También se le conoce con el nombre de gasto.

Ciclón. Perturbación atmosférica causada por el movimiento de una masa de aire impulsada por un frente frío, en torno a un área de bajas presiones, acompañada de abundante precipitación pluvial, vientos muy fuertes y descenso en la temperatura. Su desplazamiento obedece al movimiento circular del aire que gira en torno al área de mínima presión. Este movimiento giratorio se efectúa, en el hemisferio norte, en sentido contrario a las manecillas del reloj, y en el hemisferio sur a la inversa; se da en espiral y con fuertes corrientes ascendentes en forma de torbellino. Si permanece estacionario, el ciclón tiende a producir lluvias torrenciales que se distribuyen uniformemente alrededor de su centro (espacio tranquilo y sin lluvias). Su trayectoria suele ser de este a oeste, con ligera curvatura que lo hace describir una parábola, dirigiéndose luego hacia el noroeste.

Ciclón tropical. Fenómeno natural ocasionado en el océano, producto de dos masas de aire, una fría y otra caliente, que al encontrarse originan vientos que giran a gran velocidad y forman un enorme remolino. Un ciclón tropical se origina y desarrolla en mares de aguas cálidas y templadas, con nubes tempestuosas, fuertes vientos y lluvias abundantes. Según la velocidad de sus ráfagas de viento, se clasifican en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

Confluir. Punto donde dos los cauces de dos ríos se unen.

Cuenca. Territorio que se encuentra rodeado de montañas y por el cuál corre un gran río con afluentes (ríos más pequeños o arroyos que lo alimentan), o existe un lago donde éste desemboca. En una cuenca pueden existir obras para aprovechar el agua, como las presas.

Cuenca hidrológica. Superficie regada por un río y sus afluentes (ríos o arroyos más pequeños que lo alimentan), se encuentra delimitada por un parte aguas. Es una subdivisión de una región hidrológica.

Cuerpo de agua. Masa o extensión de agua que cubre parte del planeta, puede ser natural como un lago, mar u océano; o artificial como los estanques.

Deflación. Separación de rocas en pequeños depósitos o sedimentos, a causa de la erosión eólica. Ésta actúa sobre superficies y sedimentos rocosos ya afectados por otros procesos erosivos. La deflación es particularmente efectiva cuando no existe un manto vegetal que proteja los materiales disgregados contra la erosión, esto ocurre mayormente en áreas desérticas y semidesérticas donde se forman “campos de guijarros” (campos con pequeñas piedras pulidas y redondeadas por efecto de la erosión), rocas en forma de hongo (más afectadas por la erosión en su base que en la cumbre), desfiladeros, tubos de deflación y otros tipos de superficies barridas por el viento. Dependiendo de la fuerza del viento, la deflación puede darse también e otros climas menos extremos, en los que por la falta de técnicas de protección adecuadas, se han perdido grandes extensiones para la agricultura.

Depresión tropical. Fenómeno atmosférico producto de la existencia de un sistema de baja presión tropical, lo que ocasiona vientos sostenidos de hasta 62 Km/hr, y grandes cantidades de precipitación. Es la etapa inicial de un ciclón tropical.

Desbordamiento. Evento que se presenta cuando la precipitación provoca un aumento en el flujo de agua de un río o arroyo, lo que ocasiona que éste supere la capacidad máxima de captación (área hidráulica). El desbordamiento puede provocar una inundación fluvial.

Encharcamiento. Inundación provocada por lluvias intensas sobre áreas planas y por deficiencias de drenaje superficial, que ocasionan que el agua se estanque.

Erodabilidad. Vulnerabilidad del suelo frente a la erosión.

Erosión. Fenómeno que disgrega, desgasta y modifica las estructuras superficiales o relieve de la corteza terrestre, debido a factores de tipo climático como el viento, la lluvia y oleaje marino

Erosión antropogénica. Es el desgaste y modificación de las estructuras superficiales o relieve de la corteza terrestre por la mala actuación del hombre. Una carga excesiva de ganado en una parcela, una mala gestión del suelo y actuación sobre el mismo, con actividades como el excesivo transito de maquinaria penetrante en el terreno y la eliminación de residuos vegetales de cosechas anteriores; la urbanización, explotación forestal, instalación de industrias y la construcción de carreteras, han ocasionado la pérdida de protección proporciona la vegetación, acelerando la erosión de los suelos.

Erosión concentrada. Se refiere al desprendimiento de suelos de manera vertical contribuyendo a la formación de cañadas y cárcavas (zanjas o fosas), se origina esencialmente por la precipitación fluvial, la debilidad del suelo y falta de cobertura vegetal y se clasifica en:

Erosión concentrada a cauces y cañadas. Áreas cuya remoción de partículas de suelo ha permitido la formación de densas redes de drenaje de unos cuantos a varias decenas de metros de profundidad. En función del tipo de roca, agresividad de la lluvia y efectos tectónicos a través del tiempo geológico, la erosión ha dado origen a cauces con diversa profundidad, misma que en algunos lugares, se asocia a factores estructurales de rompimiento o dislocación que favorecen la erosión vertical. Es aquella en donde el agua de lluvia al caer y fluir sobre terrenos con pendientes mayores a 16°, está provoca canales que al paso del tiempo se pueden convertir en cauces.

Erosión concentrada asociada a cárcavas. Tipo de erosión que se asocia a zonas de suelos de poca o escasa compactación, debido a su fragilidad se producen surcos o canales las cuales con las precipitaciones fluviales crecen hasta formar barrancos o cañadas profundas. Se refiere a una erosión rápida en todos los sentidos en rocas deleznables o depósitos de sedimentos poco consolidados, sumamente alterados o suelos residuales, donde la lluvia remueve las partículas con relativa facilidad.

Erosión eólica. Desgaste de los suelos producido por el viento en zonas con poca o nula vegetación. Se presenta con mayor frecuencia en zonas desérticas o zonas relativamente secas con terrenos arenosos.

Erosión hídrica. Modificación de suelos por efecto de la agresividad del agua sobre el mismo, ocasionando deslaves o derrumbes. Este tipo de erosión es más visible en ríos, arroyos y lagos, donde el cauce arrasa con las rocas, provocando que el río se vaya hundiendo y forme paredes verticales, propiciando cañones o barrancos; también puede producirse por el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo.

Erosión marina. Desgaste del suelo ocasionado por las olas del mar, corrientes y mareas, dando formas a acantilados, arcos y rocas, modelan las costas del mar y les dan forma.

Erosión moderada. Las acciones realizadas por los asentamientos humanos, modifican constantemente el uso del suelo, alterando la flora y fauna, provocando en muchas ocasiones una mayor erodabilidad en el suelo. Las curvas de nivel influyen a localizar las zonas de mayor pendiente y sobre todo a delimitar los asentamientos humanos cercanos a los relieves topográficos que puedan ser zona susceptible al fenómeno de erosión.

Erosión nula. En las zonas consideradas sin población, de acuerdo a las curvas de nivel y cubierta vegetal presente (generalmente la zona de sierra), el grado de riesgo por erosión propuesto es nulo (Eh0), estás zonas por lo general se encuentran en lugares de difícil acceso y que no se consideran susceptibles a la intervención del hombre.

Escala Saffir-Simpson. Proporciona una escala potencial de daños relacionada con intensidades de huracanes. Fue creada por Herbert Saffir, ingeniero consultor en Coral Glabes, Florida, E. U., en 1971. Debido a su vasta experiencia en el estudio de daños por huracanes a edificios y vegetación en varias partes del mundo, se le pidió propusiera los requerimientos de carga por viento para el Código de Construcción del sur de la Florida. Más tarde, la escala fue presentada al Centro Nacional de Huracanes

en Miami, donde el director de aquella época, R. H. Simpson, agregó el criterio de daños por marea de tormenta a cada categoría de intensidades. La Tabla de escalas fue publicada en 1974 por la revista Weatherwise en su artículo del mes de Agosto y en un principio fue utilizada únicamente como guía para las agencias de ayuda por desastres. Su primera aparición en avisos públicos fue en 1975. La velocidad de viento determina la categoría del huracán; adicionalmente, se asigna la presión central y la marea de tormenta que corresponde a la magnitud de viento típica de cada intensidad del huracán.

Escurrimiento. Parte de la precipitación que se presenta en forma de corrientes de agua que pueden ser de tipo fluvial, superficial, perenne e intermitente o efímera, y que regresa al mar o a los cuerpos de agua interiores.

Estación climatológica. Instalación que dispone de un conjunto de instrumentos de medición para tomar registros de temperatura, humedad del viento y precipitación en las cuencas hidrológicas, con el fin de realizar estudios climáticos.

Estiaje. Nivel más bajo o caudal mínimo que tienen las aguas de un río en ciertas épocas del año, a causa de la sequía. Al período que dura este nivel, también se le denomina estiaje.

Fenómenos hidrometeorológicos. Fenómenos formados por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico. Entre los principales fenómenos hidrometeorológicos se encuentran la lluvia, llovizna, nieve, granizo, niebla, neblina, rocío, escarcha, chubasco y tromba.

Fuerza de Coriolis. Efecto que provoca que los cuerpos (masas de aire, aguas oceánicas), tengan una desviación hacia la derecha en el hemisferio norte, hacia la izquierda en el hemisferio sur y neutral en el ecuador. Los objetos que se mueven rápido sufren una desviación mayor a los que se mueven lentamente. El efecto de Coriolis no tiene influencia en la energía del movimiento, sólo modifica su dirección dependiendo de la velocidad y latitud del objeto.

Granizo. Tipo de precipitación de agua congelada que se presenta en granos combinados de hielo y nieve, con forma esférica; por lo general su tamaño no excede los 2cm y en algunos casos pueden alcanzar un diámetro de hasta 13cm. El granizo sólo se produce al comienzo de algunas tormentas y cuando la temperatura del suelo es bastante inferior a la de congelación.

Heladas. Fenómeno climático que consiste en un descenso inesperado de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua existente en el aire se congele depositándose en forma de hielo, esto producido por una masa de aire polar con una humedad relativa mayor al 60% y con viento poco intenso. A menor temperatura, mayor intensidad de la helada.

Huracán. Fenómeno hidrometeorológico de baja presión tropical que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo, que llega a alcanzar un diámetro de casi 1000Km y una altura de 10Km, Gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vórtice, produciendo vientos de más de 119 Km/h, que siguen en una dirección contraria a las manecillas de reloj, dejando a su paso fuertes lluvias. Un huracán se traslada con una velocidad de 10 a 20 Km/h y se alimenta de la energía térmica de las aguas tropicales, perdiendo fuerza al entrar en contacto con aguas frías o al entrar a tierra; su tiempo de vida va de tres días a tres semanas. El huracán es el sistema tropical de mayor intensidad, y de acuerdo a su magnitud es clasificado en cinco categorías de la escala de Saffir-Simpson.

Huracán lluvias atípicas. Huracán que deja a su paso, lluvias que al compararlas con valores obtenidos en años anteriores durante ese mismo lapso de tiempo, superen en más de un 90% a las lluvias máximas registradas en un período de 24 horas.

Incendio forestal. Siniestro de propagación libre y no programada del fuego sobre áreas cubiertas de vegetación como árboles, pastizales, malezas, matorrales, bosques, selvas y en general, cualquiera de los tipos de asociaciones vegetales, cuando se dan las condiciones propicias para que accionen los elementos que ocurren en todo incendio, tales como suficiente material combustible y una fuente de calor para iniciar el fenómeno.

Incendio forestal de copa o aéreo. Incendios que se inician de forma superficial, transformándose en uno de copa o aéreo debido a la continuidad vertical de los combustibles del suelo hacia lo alto de los árboles, se presentan con fuertes vientos y en lugares con pendientes muy pronunciadas, por lo que su propagación es, tanto de copa en copa de los árboles, como en la vegetación superficial. Este tipo de siniestros daña severamente al ecosistema donde se presentan.

Incendio forestal subterráneo. Incendio que no produce llama y emite poco humo, son peligrosos y difíciles de controlar. El fuego se inicia en forma superficial, propagándose bajo el suelo mineral debido a la acumulación y compactación de los combustibles, así como por su aglomerado en afloramientos rocosos en donde se encuentran mantillo, raíces, hojas y otros materiales vegetales.

Incendio forestal superficial. El fuego se propaga de manera horizontal sobre la superficie del terreno, afectando combustibles vivos y muertos, compuestos por pastizales, hojas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, entre otros, que se encuentran desde la superficie del suelo y hasta 1.5 metros de altura. En este tipo se encuentra el 90% de los incendios que ocurren en México.

Índice de severidad. Coeficiente positivo o negativo que indica anomalías en la precipitación, valores negativo se consideran anómalos, valores igual o mayor a cero se considera normales dentro de los valores de precipitación de cada región.

Inundación. Fenómeno hidrometeorológico generado por el desbordamiento del flujo de una corriente debido a la lluvia excesiva o problemas con el sistema de drenaje, provocando que el agua sobrepase las condiciones que le son normales y alcance niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen o puedan retenerla, como presas, canales, ríos, lagos y estanques; lo cual deriva, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas, y en valles o sitios bajos o planos.

Inundación fluvial. Inundación provocada por el crecimiento y desbordamiento del cauce normal del río, cuya capacidad es excedida y las zonas aledañas a éste, que normalmente se encuentran libres de agua, son invadidas.

Inundación pluvial. Inundación provocada por la lluvia excesiva, que satura la capacidad de permeabilidad del terreno o por deficiencias en el sistema de drenaje, lo que provoca la acumulación de agua por horas o días.

Isolíneas. Línea que conecta puntos georeferenciados, con cantidades de iguales, que son utilizados para una representar una constante o parámetro y estimar su valor en un lugar. Las isolíneas permiten observar en un mapa el comportamiento, las variaciones, promedios o tendencias de un fenómeno en un espacio determinado.

Isotermas. Isolíneas que representan la cantidad de calor, uniendo puntos referenciados de igual temperatura media anual.

Isoyetas o Isohietas. Isolíneas trazadas en un mapa que une los puntos referenciados de igual cantidad de precipitación acumulada.

Laguna. Cuerpo o depósito natural de agua, por lo general dulce y de menor dimensión que el lago. También existen lagunas costeras que contienen agua salobre (mezcla de agua dulce, de origen fluvial con agua salada procedente del mar).

Marea de tormenta o tempestad. Sobreelevación del nivel medio del mar, por efecto de los vientos sobre la superficie del mar y la disminución en la presión atmosférica cerca del centro de un ciclón tropical, provocando inundaciones cercanas a la costa, y al mismo tiempo, las olas enfrentan construcciones y arrastran grandes cantidades de la arena de las playas, causando erosión costera. El huracán Gilbert (1988), arrastró tal cantidad de arena que prácticamente las playas de Cancún desaparecieron.

Meteoro. Fenómeno que ocurre dentro de la zona inferior de la atmósfera, y de acuerdo a la naturaleza de las partículas que lo constituyen o a los procesos físicos que intervienen en su formación, pueden clasificarse en líquidos, sólidos, ígneos, eléctricos, magnéticos y luminosos.

Microcuenca. Espacio territorial delimitado de manera natural por las partes más altas (divisoras de agua), y en donde los escurrimientos de agua superficiales y subterráneos van a un punto en común, un río, riachuelo, quebrada, ojo de agua o arroyo. Una microcuenca tiene tres elementos comunes: un desaguadero común, la divisora de agua (parte más alta que separa una microcuenca de otra) y el área de recarga acuífera, que es la zona donde interviene la gente que habita en la microcuenca y la naturaleza del lugar, agua, suelo, aire, flora, fauna y biodiversidad.

Milibar (mb). Unidad estándar de medida de presión, que expresa directamente la fuerza ejercida por la atmósfera, igual a 1000 Dinas/cm^2, 100 pascales, 100 newtons/m^2 o una milésima parte de un bar. La presión estándar es de 1, 013.25 milibares.

Onda u ola tropical. Perturbación de escala ciclónica en la corriente de los vientos alisios, vientos que soplan de la zona tórrida, con inclinación al noroeste o al suroeste, según el hemisferio; viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km/H. Generalmente se le asocia con grandes extensiones de nubes y lluvias, que pueden asociarse al desarrollo potencial de un ciclón tropical, también producen nublados, chubascos y tormentas eléctricas.

Peligro. Situación o fenómeno hidrometeorológico que tiene la capacidad de producir un daño. En su mayor parte son latentes o potenciales, una vez que un peligro se vuelve activo, puede crear una situación de emergencia.

Pluviosidad o precipitación estacional. Cantidad de precipitación registrada en un área determinada, durante una estación de tiempo (primavera, verano, otoño e invierno).

Pluviosidad media anual. Suma de todas las cantidades de precipitación media mensual, también se le conoce como Precipitación total Anual de un período.

Precipitación. Cualquier hidrometeoro (deposición de agua) que cae del cielo y llega a la superficie terrestre, esto incluye lluvia, llovizna, nieve, cinarra, granizo. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad o pluvial. Es una parte importante del ciclo de vida hidrológico y es responsable del depósito de agua fresca en el planeta.

Punto de calor. Punto sobre la superficie terrestre que representa temperaturas muy altas, que son asociadas con incendios o posibles incendios. Los puntos de calor son utilizados para realizar un análisis cuantitativo que se emplea para la identificación de zonas emisoras de calor.

Región hidrológica. Porción de territorio que agrupa varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similar.

Reptación o creep. Fenómeno que se caracteriza por un movimiento o corrimiento lento de los materiales móviles del suelo en las capas superiores de laderas arcillosas, en cuya velocidad máxima no excede varios centímetros por día y se realiza en dirección de su pendiente; este movimiento es provocado por la inestabilidad de un talud y de la gravedad. No existe una superficie única de deslizamiento, sino que el movimiento se produce por las partículas que se mueven a diferentes velocidades en forma individual, como resultado de la expansión y contracción de la capa superficial del suelo, ya sea por saturación, resecamiento o por calentamiento y enfriamiento sucesivos. La humedad favorece este fenómeno, actuando como lubricante o aumento en el peso.

Riesgo. Es la cuantificación de la vulnerabilidad ante un posible o potencial perjuicio. La vulnerabilidad y el riesgo están correlacionados, a mayor vulnerabilidad, mayor riesgo.

Corriente intermitente. Tipo de río que sólo tiene agua durante algunos meses al año, por lo general en época de lluvias.

Corriente perenne. Tipo de río que fluye durante todo el año, su corriente es sostenida por el flujo base.

Sequía. Condición transitoria del medio ambiente en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de los requerimientos de un área geográfica dada, resultando insuficiente para abastecer las necesidades de plantas, animales y humanos. Esto se debe a una desestabilización extrema en el ciclo hidrológico, con un lapso prolongado de escasa o nula precipitación pluvial.

Subcuenca. Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrológica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. La escorrentía superficial fluye en su totalidad hacia un determinado punto de un curso de agua, generalmente un lago o una confluencia de ríos.

Temperatura máxima. Temperatura más alta alcanzada en un período de tiempo dado.

Temperatura media. Promedio de las medias de temperatura máximas y mínimas registradas en un mes o promedio de los promedios mensuales, registradas en un período determinado.

Temperatura mínima. Temperatura más baja alcanzada en un lapso cronológico dado.

Tirante. Es la profundidad máxima del agua en un canal.

Tormentas. Fenómeno atmosférico caracterizado por la existencia próxima de dos masas de aire de diferentes temperaturas. El choque de temperaturas provoca un trueno audible y una inestabilidad caracterizada por lluvias, vientos, relámpagos, truenos y ocasionalmente granizo, entre otros fenómenos meteorológicos.

Tormenta tropical. Etapa en la cual se le asigna nombre a un ciclón tropical, de acuerdo a lo preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.. Este fenómeno tiene un incremento continuo de los vientos, lo que provoca velocidades de 63 a los 118 Km/h.

Trayectoria del huracán. Movimiento de traslación, con el que se desplaza el fenómeno a zonas geográficas más lejanas de donde se forma. Este movimiento de traslación es condicionado por los sistemas que lo rodean ya sean anticiclones u ondas superiores. El movimiento de los ciclones tropicales se produce de manera general en dos ramas de una parábola. La primera rama con rumbo general al Oeste u Oeste-noroeste, hasta llegar a un punto de recurva en el que disminuye su velocidad o se estaciona, para cambiar drásticamente la dirección de su movimiento, tomando una segunda rama hacia el Norte, Norte-nordeste y después al nordeste.

Viento máximo sostenido (VMS). El viento máximo sostenido es el promedio de la velocidad del viento sostenido durante un lapso de 10 minutos.

Vulnerabilidad. Medida que cuantifica la susceptibilidad a afectaciones causadas por un fenómeno perturbador. La vulnerabilidad se evalúa dependiendo del inmueble o lugar que se está analizando y los daños que es capaz de provocar un fenómeno hidrometeorológico en específico.

Zonas de acumulación. Parte de un río que es más llana y de aguas bajas que forman curvas o meandros. Su caudal es abundante con dirección al mar, donde erosiona y deposita sedimentos. Generalmente se ubica en la zona costera.

ANTROPOGÉNICO

AGEB's: Áreas Geoestadísticas Básicas – división geográfica mínima empleada con fines estadísticos y censables por el INEGI. Las AGEBS delimitan una parte o el total de una localidad de 2,500 habitantes o más, o bien, una Cabecera Municipal, independientemente de su número de pobladores, en conjuntos que generalmente van de 25 a 50 manzanas.

BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición). Se trata de un tipo de explosión mecánica de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado, a presión sobrecalentados por rotura del recipiente o de alguna válvula de seguridad. Este tipo de simulación se utiliza para gas licuado de petróleo.

Cama Censable: Es la cama de servicio, instalada en el área de hospitalización para el uso regular de pacientes internos; debe contar con los recursos indispensables de espacio y personal para la atención médica, es controlada por el servicio de admisión de la unidad y se asigna al paciente en el momento de su ingreso hospitalario para ser sometido a observación, diagnóstico, cuidado o tratamiento. La información sobre las camas se refiere a: Medicina Interna, Cirugía, Ginecobstetricia, Pediatría, Traumatología y Ortopedia, Psiquiatría y otras.

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CLUES: Clave Única de Establecimiento de Salud. Identificador único, consecutivo e intransferible que asigna la DGIS a cada establecimiento de salud, público o privado que exista en el territorio nacional (unidad médica, laboratorio, farmacia, centros de diagnóstico, centros de tratamiento, oficinas administrativas), estará compuesta de varios dígitos que permitan la identificación geográfica e institucional y con la cual se identificará todo lo reportado por la misma a cada uno de los subsistemas de SINAIS.

Consulta Externa: Es la atención que ejecuta el médico general a los pacientes ambulatorios en la unidad médica o domicilio con el objeto de proporcionar asistencia médica o procedimientos preventivos.

Consultorio Médico: El área física o cubículo de un establecimiento público, social o privado independiente o ligado a una clínica, sanatorio, servicio hospitalario, que cuenta con las instalaciones y el equipo necesario para que personal médico y/o paramédico brinde atención en salud a pacientes ambulatorios.

CRO: Cruz Roja Mexicana.

Gas LP: Gas Licuado del Petróleo. Es un derivado del petróleo, compuesto principalmente por Propano, Butano y otros compuestos, pero es único entre los combustibles comúnmente usados. Las mezclas Propano-Butano se pueden licuar a bajas presiones, así es posible almacenarlo en Estado líquido.

HUN : Hospitales Universitarios.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

IST: Instituto de Seguridad Social.

Jurisdicciones: Unidad técnico administrativa desconcentrada por región. Que participa en los procesos de planeación, programación, evaluación, presupuestación, control y supervisión de los servicios de salud que se otorgan a la población de su área de influencia de manera coordinada con las áreas de prevención y control de enfermedades y enseñanza e investigación y protección social conforme a las políticas, normas y lineamientos de los Programas Nacional de Salud y Programa Estatal de Salud.

Médicos: Médicos que realizan actividades propias de su profesión, no incluyen a los que se desarrollan en áreas de apoyo técnico o administrativo.

PMX: Petróleos Mexicanos.

POOL FIRE: Fuego en Derrames de Combustible. Su principal afectación es por radiación térmica y se suscita cuando hay un factor que provoca una chispa y a su vez la ignición del combustible, que para este caso se trata de la gasolina y el diesel.

Radiación Térmica: La expresión radiación se refiere a la emisión Continúa de energía de la superficie de todos los cuerpos.

RCA: Residuos a Cielo Abierto.

RPBI: Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos. Son aquellos que se generan durante las actividades asistenciales a la salud de humanos o animales en los centros de salud, laboratorios clínicos o de investigación, principalmente; que por el contenido de sus componentes puedan representar un riesgo para la salud y el ambiente.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

SCRI: Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias. Software que permite generar escenarios de contaminación, fuga de tóxicos y nubes explosivas.

SDN: Secretaría de la Defensa Nacional.

SME: Servicio Médico Estatal.

SMP: Servicio Medico Particular.

SSA: Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Unidades Médicas: En estás se desarrollan acciones dirigidas al individuo, a la familia, a la comunidad y a su medio ambiente; los servicios están enfocados principalmente a preservar la salud por medio de actividades de promoción, prevención, curación y rehabilitación, cuya resolución es factible con recursos de poca complejidad técnica; estimulan además, las formas de organización y participación comunitaria en los servicios.

TIF: Tipo Inspección Federal

.

Tamaulipas
GOBIERNO DEL ESTADO