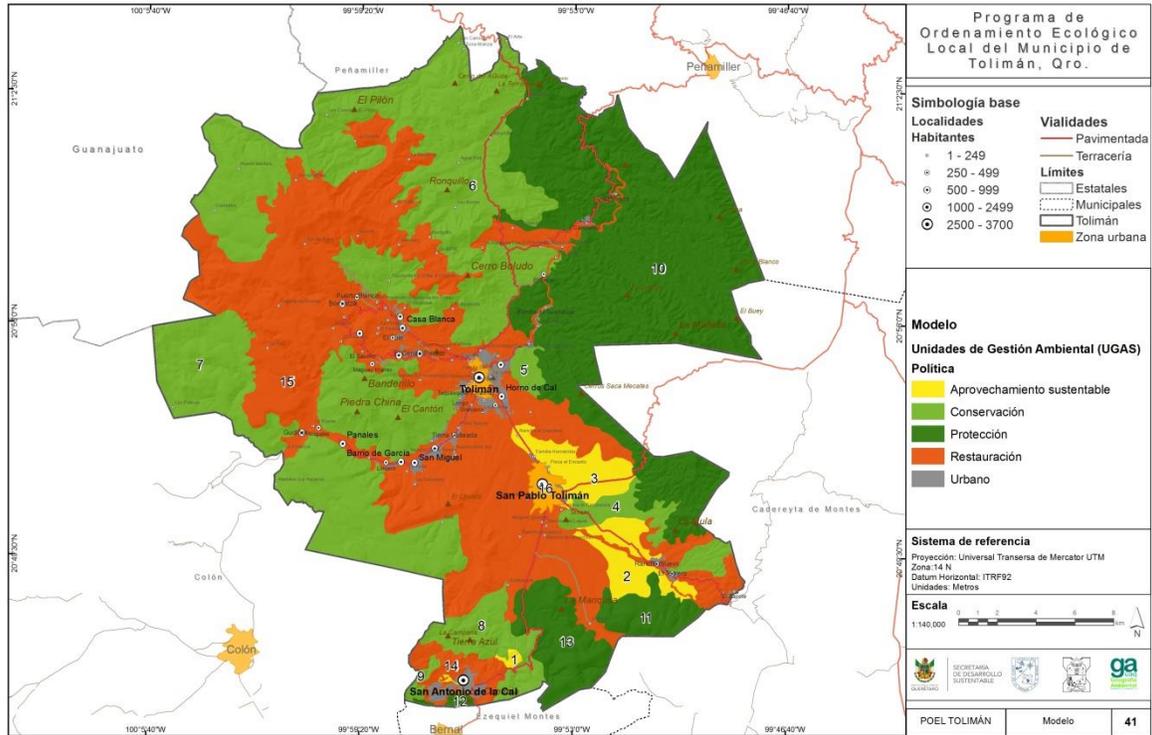


# I. ANEXOS

## ANEXO 1. Mapa del Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Toluimán



## ANEXO 2. Listados de biodiversidad

### Flora

| Familia        | Género              | Especie              | Nombre común           | NOM-059 |
|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------|
| Amaranthaceae  | <i>Gomphrena</i>    | <i>serrata</i>       | siempre eterna         |         |
| Amaranthaceae  | <i>Iresine</i>      | <i>latifolia</i>     | amargosillo            |         |
| Amaranthaceae  | <i>Iresine</i>      | <i>schaffneri</i>    | pie de paloma          |         |
| Amaranthaceae  | <i>Salsola</i>      | <i>Kali</i>          | rueda mundo            |         |
| Amaryllidaceae | <i>Zephyranthes</i> | <i>fosteri</i>       | mayito                 |         |
| Anacardiaceae  | <i>Rhus</i>         | <i>virens</i>        | capulín                |         |
| Anacardiaceae  | <i>Schinus</i>      | <i>molle</i>         | pirul                  |         |
| Apocynaceae    | <i>Asclepias</i>    | <i>curassavica</i>   | algodoncillo           |         |
| Apocynaceae    | <i>Asclepias</i>    | <i>linaria</i>       | algodoncillo           |         |
| Apocynaceae    | <i>Funastrum</i>    | <i>elegans</i>       | hierba trepadora       |         |
| Apocynaceae    | <i>Mandevilla</i>   | <i>foliosa</i>       | hierba de la cucaracha |         |
| Apocynaceae    | <i>Mateleia</i>     | <i>pilosa</i>        | estrella de zopilote   |         |
| Apocynaceae    | <i>Metastelma</i>   | <i>palmeri</i>       |                        |         |
| Araceae        | <i>Pistia</i>       | <i>stratiotes</i>    | lechuguilla            |         |
| Asparagaceae   | <i>Agave</i>        | <i>lecheguilla</i>   | lechuguilla            |         |
| Asparagaceae   | <i>Agave</i>        | <i>salmiana</i>      | maguay pulquero        |         |
| Asparagaceae   | <i>Agave</i>        | <i>scabra</i>        | maguay de cerro        |         |
| Asparagaceae   | <i>Agave</i>        | <i>americana</i>     | maguay amarillo        |         |
| Asparagaceae   | <i>Aloe</i>         | <i>barbadensis</i>   | aloe                   |         |
| Asparagaceae   | <i>Dasyllirion</i>  | <i>acrotriche</i>    | sotol                  | A       |
| Asparagaceae   | <i>Dasyllirion</i>  | <i>longissimum</i>   | junquillo              | A       |
| Asparagaceae   | <i>Echeandia</i>    | <i>nana</i>          | cebollitas             |         |
| Asparagaceae   | <i>Echeandia</i>    | <i>mexicana</i>      |                        |         |
| Asparagaceae   | <i>Nolina</i>       | <i>parviflora</i>    | palma soyate           |         |
| Asparagaceae   | <i>Yucca</i>        | <i>filifera</i>      | palma china            |         |
| Asphodelaceae  | <i>Asphodelus</i>   | <i>fistulosus</i>    | maleza de cebolla      |         |
| Asteraceae     | <i>Ageratina</i>    | <i>calophylla</i>    | vara de cuete          |         |
| Asteraceae     | <i>Ageratina</i>    | <i>espinosarum</i>   |                        |         |
| Asteraceae     | <i>Ageratum</i>     | <i>corymbosum</i>    |                        |         |
| Asteraceae     | <i>Ambrosia</i>     | <i>cordifolia</i>    | vara de cuete          |         |
| Asteraceae     | <i>Argemone</i>     | <i>mexicana</i>      | chicalote              |         |
| Asteraceae     | <i>Baccharis</i>    | <i>salicifolia</i>   | jarilla                |         |
| Asteraceae     | <i>Brickellia</i>   | <i>subuligera</i>    |                        |         |
| Asteraceae     | <i>Brickellia</i>   | <i>veronicifolia</i> | gordolobo corriente    |         |
| Asteraceae     | <i>Chaptalia</i>    | <i>hololeuca</i>     |                        |         |
| Asteraceae     | <i>Chrysactinia</i> | <i>mexicana</i>      | damiana                |         |
| Asteraceae     | <i>Coreopsis</i>    | <i>mutica mutica</i> |                        |         |
| Asteraceae     | <i>Dalea</i>        | <i>bicolor</i>       | engordacabras          |         |
| Asteraceae     | <i>Dalea</i>        | <i>dorycnioides</i>  | escobilla              |         |

| Familia      | Género                | Especie               | Nombre común                       | NOM-059 |
|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|
| Asteraceae   | <i>Dalea</i>          | <i>filiformis</i>     |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Dalea</i>          | <i>lutea</i>          | dalea amarilla                     |         |
| Asteraceae   | <i>Dalea</i>          | <i>prostrata</i>      | víbora                             |         |
| Asteraceae   | <i>Erigeron</i>       | <i>pubescens</i>      | manzanilla cimarrona               |         |
| Asteraceae   | <i>Eupatorium</i>     | <i>espinosarum</i>    | hierba de la mula                  |         |
| Asteraceae   | <i>Eupatorium</i>     | <i>azureum</i>        |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Heterosperma</i>   | <i>pinnatum</i>       |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Montanoa</i>       | <i>tomentosa</i>      | zoaplaxtle                         |         |
| Asteraceae   | <i>Parthenium</i>     | <i>incanum</i>        | hierba ceniza                      |         |
| Asteraceae   | <i>Pinaropappus</i>   | <i>roseus</i>         | motita morada                      |         |
| Asteraceae   | <i>Piqueria</i>       | <i>trinervia</i>      | hierba de San Nicolás              |         |
| Asteraceae   | <i>Porophyllum</i>    | <i>linaria</i>        | papaloquelite                      |         |
| Asteraceae   | <i>Sanvitalia</i>     | <i>procumbens</i>     | ojo de gallo                       |         |
| Asteraceae   | <i>Schkuhria</i>      | <i>pinnata</i>        |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Senecio</i>        | <i>heracleifolius</i> |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Senecio</i>        | <i>salignus</i>       | azomiate                           |         |
| Asteraceae   | <i>Tagetes</i>        | <i>lunulata</i>       | tagetes                            |         |
| Asteraceae   | <i>Thymophylla</i>    | <i>setifolia</i>      |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Verbesina</i>      | <i>oreopola</i>       |                                    |         |
| Asteraceae   | <i>Verbesina</i>      | <i>serrata</i>        | vara blanca                        |         |
| Asteraceae   | <i>Zaluzania</i>      | <i>augusta</i>        | limpiatuna                         |         |
| Asteraceae   | <i>Zinnia</i>         | <i>peruviana</i>      | mal de ojo                         |         |
| Bignoniaceae | <i>Jacaranda</i>      | <i>mimosifolia</i>    | jacaranda                          |         |
| Bignoniaceae | <i>Tecoma</i>         | <i>stans</i>          | tronadora                          |         |
| Boraginaceae | <i>Lithospermum</i>   | <i>calycosum</i>      |                                    |         |
| Boraginaceae | <i>Tournefortia</i>   | <i>densiflora</i>     | hierba de Zopilote                 |         |
| Brassicaceae | <i>Eruca</i>          | <i>sativa</i>         |                                    |         |
| Brassicaceae | <i>Halimolobos</i>    | <i>multiracemosus</i> |                                    |         |
| Brassicaceae | <i>Lepidium</i>       | <i>virginicum</i>     | lentejilla                         |         |
| Brassicaceae | <i>Lesquerella</i>    | <i>rosei rosei</i>    |                                    |         |
| Bromeliaceae | <i>Hechtia</i>        | <i>podantha</i>       | huapilla                           |         |
| Bromeliaceae | <i>Hechtia</i>        | <i>glomerata</i>      | huapilla                           |         |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia</i>     | <i>karwinskyana</i>   | gallitos                           |         |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia</i>     | <i>recurvata</i>      | paistle                            |         |
| Burseraceae  | <i>Bursera</i>        | <i>fagaroides</i>     | xixiote                            |         |
| Cactaceae    | <i>Astrophytum</i>    | <i>ornatum</i>        | biznaga algodoncillo<br>liendrilla | A       |
| Cactaceae    | <i>Coryphantha</i>    | <i>erecta</i>         | organito                           |         |
| Cactaceae    | <i>Coryphantha</i>    | <i>radians</i>        | biznaguita de pulquitos            |         |
| Cactaceae    | <i>Cylindropuntia</i> | <i>imbricata</i>      | cholla                             |         |
| Cactaceae    | <i>Cylindropuntia</i> | <i>leptocaulis</i>    | agujilla                           |         |
| Cactaceae    | <i>Echinocactus</i>   | <i>platyacanthus</i>  | cactus tonel                       | Pr      |

| Familia        | Género                | Especie                              | Nombre común               | NOM-059 |
|----------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------|
| Cactaceae      | <i>Echinocactus</i>   | <i>grussonii</i>                     | asiento de suegra          | P       |
| Cactaceae      | <i>Echinocereus</i>   | <i>cineranses</i>                    | biznaga                    |         |
| Cactaceae      | <i>Ferocactus</i>     | <i>histris</i>                       | acitrón, biznaga de barril | Pr      |
| Cactaceae      | <i>Ferocactus</i>     | <i>latispinus</i>                    | huamiche                   |         |
| Cactaceae      | <i>Isolatocereus</i>  | <i>dumortieri</i>                    | órgano                     |         |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>longimamma</i>                    | biznaguita de dedos largos | A       |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>decipiens subsp. camptotricha</i> |                            |         |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>parkinsonii</i>                   | biznaga de San Onofre      | Pr      |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>perbella</i>                      | biznaga de chilitos        |         |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>compresa</i>                      | biznaga chilitos           |         |
| Cactaceae      | <i>Mammillaria</i>    | <i>crinita crinita</i>               | biznaguita                 | Pr      |
| Cactaceae      | <i>Myrtillocactus</i> | <i>geometrizzans</i>                 | garambullo                 |         |
| Cactaceae      | <i>Neolloydia</i>     | <i>conoidea</i>                      | biznaguita                 |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>stenopetala</i>                   | arrastradillo              |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>imbricata</i>                     | cardón                     |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>engelmannii</i>                   | nopal                      |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>tomentosa</i>                     | chamacuero                 |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>microdasys</i>                    | nopal cegador              |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>robusta</i>                       | nopal camueso              |         |
| Cactaceae      | <i>Opuntia</i>        | <i>leucotricha</i>                   | duraznillo blanco          |         |
| Cactaceae      | <i>Stenocereus</i>    | <i>queretaroensis</i>                | pitayo                     |         |
| Cactaceae      | <i>Stenocereus</i>    | <i>dumortieri</i>                    | órgano estrella            |         |
| Cactaceae      | <i>Strombocactus</i>  | <i>disciformis</i>                   |                            | A       |
| Cannabaceae    | <i>Celtis</i>         | <i>pallida</i>                       | granjeno                   |         |
| Cannaceae      | <i>Canna</i>          | <i>indica</i>                        | platanillo                 |         |
| Caricaceae     | <i>Carica</i>         | <i>papaya</i>                        | papaya                     |         |
| Casuarinaceae  | <i>Casuarina</i>      | <i>equisetifolia</i>                 | casuarina                  |         |
| Cleomaceae     | <i>Polanisia</i>      | <i>uniglandulosa</i>                 |                            |         |
| Clethraceae    | <i>Clethra</i>        | <i>pringlei</i>                      | palo blanco                |         |
| Commelinaceae  | <i>Commelina</i>      | <i>diffusa</i>                       | hierba de pollo            |         |
| Convolvulaceae | <i>Cuscuta</i>        | <i>corymbosa</i>                     | fideos                     |         |
| Convolvulaceae | <i>Dichondra</i>      | <i>argentea</i>                      | oreja de ratón             |         |
| Convolvulaceae | <i>Evolvulus</i>      | <i>alsinoides</i>                    | ojo de víbora              |         |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea</i>        | <i>murucoides</i>                    | palo bobo                  |         |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea</i>        | <i>purpurea</i>                      | manto                      |         |
| Crassulaceae   | <i>Echeveria</i>      | <i>secunda</i>                       | florequita                 |         |
| Crassulaceae   | <i>Echeveria</i>      | <i>bifurcata</i>                     |                            |         |
| Crassulaceae   | <i>Kalanchoe</i>      | <i>delagoensis</i>                   | madre de miles             |         |
| Crassulaceae   | <i>Sedum</i>          | <i>moranense</i>                     | chisme                     |         |
| Cucurbitaceae  | <i>Cucurbita</i>      | <i>pedatifolia</i>                   | calabaza                   |         |

| Familia        | Género               | Especie                   | Nombre común          | NOM-059 |
|----------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|---------|
| Cucurbitaceae  | <i>Sicyos</i>        | <i>deppei</i>             | chayotillo            |         |
| Cupressaceae   | <i>Taxodium</i>      | <i>mucronatum</i>         | sauce                 |         |
| Cyperaceae     | <i>Cyperus</i>       | <i>manimae</i>            |                       |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Acalypha</i>      | <i>monostachya</i>        | hierba del cancer     |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Croton</i>        | <i>ciliatoglandulifer</i> | palillo               |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Croton</i>        | <i>cortesianus</i>        |                       |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Euphorbia</i>     | <i>antisyphilitica</i>    | candelilla            |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Jatropha</i>      | <i>dioica</i>             | sangregado            |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Ricinus</i>       | <i>communis</i>           | higuerilla del diablo |         |
| Euphorbiaceae  | <i>Tragia</i>        | <i>nepetifolia</i>        | ortiguillo            |         |
| Fabaceae       | <i>Acacia</i>        | <i>farnesiana</i>         | huizache              |         |
| Fabaceae       | <i>Acacia</i>        | <i>vernica</i>            | chaparro prieto       |         |
| Fabaceae       | <i>Acacia</i>        | <i>constricta</i>         | vara prieta           |         |
| Fabaceae       | <i>Acacia</i>        | <i>schaffneri</i>         | huizache              |         |
| Fabaceae       | <i>Brongniartia</i>  | <i>lupinoides</i>         | jaboncillo            |         |
| Fabaceae       | <i>Caesalpinia</i>   | <i>pulcherrima</i>        | tabachín              |         |
| Fabaceae       | <i>Calliandra</i>    | <i>eriphylla</i>          | greñuda               |         |
| Fabaceae       | <i>Erythrina</i>     | <i>coralloides</i>        | colorín               | A       |
| Fabaceae       | <i>Eysenhardtia</i>  | <i>polystachya</i>        | palo dulce            |         |
| Fabaceae       | <i>Hoffmanseggia</i> | <i>glauca</i>             | camote de ratón       |         |
| Fabaceae       | <i>Lupinus</i>       | <i>uncinatus</i>          |                       |         |
| Fabaceae       | <i>Macroptilium</i>  | <i>gibbosifolium</i>      | jicamilla             |         |
| Fabaceae       | <i>Mimosa</i>        | <i>depauperata</i>        | uña de gato           |         |
| Fabaceae       | <i>Mimosa</i>        | <i>lacerata</i>           | uña de gato           |         |
| Fabaceae       | <i>Mimosa</i>        | <i>rhodocarpa</i>         | uña de gato           |         |
| Fabaceae       | <i>Mimosa</i>        | <i>biuncifera</i>         | uña de gato           |         |
| Fabaceae       | <i>Prosopis</i>      | <i>laevigata</i>          | mezquite              |         |
| Fabaceae       | <i>Senna</i>         | <i>polyantha</i>          | palo fierro           |         |
| Fabaceae       | <i>Senna</i>         | <i>wislizenii</i>         | retama                |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>deserticola</i>        | encino blanco         |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>eduardi</i>            | encino blanco         |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>crassifolia</i>        | encino roble          |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>grisea</i>             | encino                |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>obtusata</i>           | bellota               |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>rugosa</i>             | roble                 |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>glaucoides</i>         | encino prieto         |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>potosina</i>           |                       |         |
| Fagaceae       | <i>Quercus</i>       | <i>microphylla</i>        | encino enano          |         |
| Flacourtiaceae | <i>Xylosma</i>       | <i>flexuosum</i>          | granadillo            |         |
| Fouquieriaceae | <i>Fouquieria</i>    | <i>splendens</i>          | ocotillo              |         |
| Geraniaceae    | <i>Geranium</i>      | <i>bellum</i>             | pata de león de monte |         |
| Iridaceae      | <i>Sisyrinchium</i>  | <i>tenuifolium</i>        |                       |         |

| Familia        | Género               | Especie                | Nombre común       | NOM-059 |
|----------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------|
| Juglandaceae   | <i>Carya</i>         | <i>illinoensis</i>     | nogal              |         |
| Juglandaceae   | <i>Juglans</i>       | <i>mollis</i>          | nogal encarcelado  |         |
| Krameriaceae   | <i>Krameria</i>      | <i>cytisoides</i>      | ratania            |         |
| Lamiaceae      | <i>Clinopodium</i>   | <i>mexicanum</i>       |                    |         |
| Lamiaceae      | <i>Leonotis</i>      | <i>nepetifolia</i>     | leonotera          |         |
| Lamiaceae      | <i>Marrubium</i>     | <i>vulgare</i>         | manrubio           |         |
| Lamiaceae      | <i>Salvia</i>        | <i>amarissima</i>      | mirto              |         |
| Lamiaceae      | <i>Salvia</i>        | <i>ballotiflora</i>    | mejorana           |         |
| Lamiaceae      | <i>Salvia</i>        | <i>connivens</i>       |                    |         |
| Lamiaceae      | <i>Salvia</i>        | <i>microphylla</i>     | salvia rosa        |         |
| Lamiaceae      | <i>Scutellaria</i>   | <i>coerulea</i>        | casquillo azul     |         |
| Lamiaceae      | <i>Stachys</i>       | <i>coccinea</i>        | mirto              |         |
| Lauraceae      | <i>Persea</i>        | <i>americana</i>       | aguacate           |         |
| Linaceae       | <i>Linum</i>         | <i>scabrellum</i>      |                    |         |
| Loasaceae      | <i>Mentzelia</i>     | <i>hispida</i>         |                    |         |
| Lythraceae     | <i>Cuphea</i>        | <i>aequipetala</i>     | trompetilla        |         |
| Lythraceae     | <i>Cuphea</i>        | <i>wrightii</i>        |                    |         |
| Lythraceae     | <i>Heimia</i>        | <i>salicifolia</i>     | jara negra         |         |
| Lythraceae     | <i>Punica</i>        | <i>granatum</i>        | granado            |         |
| Malvaceae      | <i>Allowissadula</i> | <i>glandulosa</i>      |                    |         |
| Malvaceae      | <i>Herissantia</i>   | <i>crispa</i>          | monacillo blanco   |         |
| Malvaceae      | <i>Hibiscus</i>      | <i>elegans</i>         |                    |         |
| Malvaceae      | <i>Sida</i>          | <i>linearis</i>        |                    |         |
| Malvaceae      | <i>Sphaeralcea</i>   | <i>angustifolia</i>    | hierba del negro   |         |
| Musaceae       | <i>Musa</i>          | <i>paradisiaca</i>     | plátano            |         |
| Myrtaceae      | <i>Psidium</i>       | <i>guajava</i>         | guayabo            |         |
| Nyctaginaceae  | <i>Boerhavia</i>     | <i>coccinea</i>        |                    |         |
| Nyctaginaceae  | <i>Bougainvillea</i> | <i>spectabilis</i>     | camelina           |         |
| Oleaceae       | <i>Forestiera</i>    | <i>phillyreoides</i>   | acebuche           |         |
| Oleaceae       | <i>Fraxinus</i>      | <i>gregii</i>          | barreta            |         |
| Oleaceae       | <i>Menodora</i>      | <i>potosiensis</i>     | menodora           |         |
| Oxalidaceae    | <i>Oxalis</i>        | <i>corniculata</i>     | trebolito          |         |
| Oxalidaceae    | <i>Oxalis</i>        | <i>latifolia</i>       | trébol             |         |
| Oxalidaceae    | <i>Oxalis</i>        | <i>decaphylla</i>      | agritos            |         |
| Papaveraceae   | <i>Argemone</i>      | <i>ochroleuca</i>      | cardo, Chicalote   |         |
| Passifloraceae | <i>Passiflora</i>    | <i>foetida</i>         | maracuyá silvestre |         |
| Passifloraceae | <i>Turnera</i>       | <i>diffusa</i>         | damiana            |         |
| Phrymaceae     | <i>Hemichaena</i>    | <i>coulteri</i>        |                    |         |
| Pinaceae       | <i>Pinus</i>         | <i>teocote</i>         | ocote              |         |
| Pinaceae       | <i>Pinus</i>         | <i>cembroides</i>      | piñonero           |         |
| Plantaginaceae | <i>Maurandya</i>     | <i>antirrhiniflora</i> | perrito            |         |
| Plantaginaceae | <i>Russelia</i>      | <i>polyedra</i>        | coral              |         |

| Familia          | Género               | Especie                        | Nombre común        | NOM-059 |
|------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|---------|
| Plumbaginaceae   | <i>Plumbago</i>      | <i>pulchella</i>               | cola de iguana      |         |
| Poaceae          | <i>Arundo</i>        | <i>donax</i>                   | carrizo             |         |
| Poaceae          | <i>Bouteloua</i>     | <i>dactyloides</i>             | pasto rosa          |         |
| Poaceae          | <i>Bouteloua</i>     | <i>curtipendula caespitosa</i> | pasto               |         |
| Poaceae          | <i>Erioneuron</i>    | <i>avenaceum</i>               |                     |         |
| Poaceae          | <i>Lycurus</i>       | <i>phleoides</i>               |                     |         |
| Poaceae          | <i>Melinis</i>       | <i>repens</i>                  | pasto rosa          |         |
| Polemoniaceae    | <i>Loeselia</i>      | <i>mexicana</i>                | espinosilla         |         |
| Polemoniaceae    | <i>Loeselia</i>      | <i>caerulea</i>                |                     |         |
| Polygalaceae     | <i>Polygala</i>      | <i>barbeyana</i>               |                     |         |
| Polygonaceae     | <i>Rumex</i>         | <i>crispus</i>                 | lengua de vaca      |         |
| Pontederiaceae   | <i>Eichhornia</i>    | <i>crassipes</i>               | lirio acuático      |         |
| Portulacaceae    | <i>Portulaca</i>     | <i>oleracea</i>                | verdolaga           |         |
| Portulacaceae    | <i>Portulaca</i>     | <i>pilosa</i>                  | verdolaga           |         |
| Pteridaceae      | <i>Astrolepis</i>    | <i>integerrima</i>             |                     |         |
| Pteridaceae      | <i>Astrolepis</i>    | <i>sinuata</i>                 |                     |         |
| Pteridaceae      | <i>Cheilanthes</i>   | <i>myriophylla</i>             |                     |         |
| Resedaceae       | <i>Reseda</i>        | <i>luteola</i>                 |                     |         |
| Rhamnaceae       | <i>Colubrina</i>     | <i>ehrenbergii</i>             | manzanita           |         |
| Rhamnaceae       | <i>Colubrina</i>     | <i>elliptica</i>               | amole               |         |
| Rhamnaceae       | <i>Condalia</i>      | <i>velutina</i>                | granjeno            |         |
| Rhamnaceae       | <i>Condalia</i>      | <i>mexicana</i>                | membrillo cimarrón  |         |
| Rhamnaceae       | <i>Karwinskia</i>    | <i>humboldtiana</i>            | tullidora           |         |
| Rhamnaceae       | <i>Karwinskia</i>    | <i>mollis</i>                  | tullidora           |         |
| Rosaceae         | <i>Amelanchier</i>   | <i>denticulata</i>             | membrillo cimarrón  |         |
| Rosaceae         | <i>Eriobotrya</i>    | <i>japonica</i>                | níspero             |         |
| Rosaceae         | <i>Rosa</i>          | <i>gallica</i>                 | rosal               |         |
| Rubiaceae        | <i>Borreria</i>      | <i>verticillata</i>            | manzanilla de campo |         |
| Rubiaceae        | <i>Bouvardia</i>     | <i>multiflora</i>              |                     |         |
| Rubiaceae        | <i>Bouvardia</i>     | <i>laevis</i>                  |                     |         |
| Rubiaceae        | <i>Bouvardia</i>     | <i>longiflora</i>              | bouvardia           |         |
| Rubiaceae        | <i>Bouvardia</i>     | <i>ternifolia</i>              | trompetilla         |         |
| Rubiaceae        | <i>Machaonia</i>     | <i>coulteri</i>                | espuela             |         |
| Rutaceae         | <i>Citrus</i>        | <i>sinensis</i>                | naranja             |         |
| Salicaceae       | <i>Populus</i>       | <i>fremontii</i>               | álamo               |         |
| Salicaceae       | <i>Salix</i>         | <i>bonplandiana</i>            | sauce               |         |
| Santalaceae      | <i>Phoradendron</i>  | <i>forestierae</i>             | muérdago            |         |
| Santalaceae      | <i>Phoradendron</i>  | <i>brachystachyum</i>          | tepalcayo           |         |
| Sapindaceae      | <i>Cardiospermum</i> | <i>halicacabum</i>             | farolitos           |         |
| Sapindaceae      | <i>Dodonaea</i>      | <i>viscosa</i>                 | jarilla             |         |
| Scrophulariaceae | <i>Leucophyllum</i>  | <i>ambiguum</i>                | hierba ceniza       |         |

| Familia         | Género              | Especie                | Nombre común            | NOM-059 |
|-----------------|---------------------|------------------------|-------------------------|---------|
| Selaginellaceae | <i>Selaginella</i>  | <i>lepidophylla</i>    | doradilla, flor de peña |         |
| Selaginellaceae | <i>Selaginella</i>  | <i>sellowii</i>        |                         |         |
| Solanaceae      | <i>Datura</i>       | <i>ceratocaula</i>     | hierba del diablo       |         |
| Solanaceae      | <i>Lycianthes</i>   | <i>moziniana</i>       | tlanoxtle               |         |
| Solanaceae      | <i>Nicotiana</i>    | <i>glauca</i>          | tabaco silvestre        |         |
| Solanaceae      | <i>Nicotiana</i>    | <i>trigonophylla</i>   |                         |         |
| Solanaceae      | <i>Petunia</i>      | <i>parviflora</i>      | petunia                 |         |
| Solanaceae      | <i>Physalis</i>     | <i>cinerascens</i>     | costomate               |         |
| Solanaceae      | <i>Solanum</i>      | <i>elaeagnifolium</i>  | san Juanita             |         |
| Sterculiaceae   | <i>Ayenia</i>       | <i>rotundifolia</i>    | escobilla               |         |
| Talinaceae      | <i>Talinum</i>      | <i>paniculatum</i>     |                         |         |
| Typhaceae       | <i>Typha</i>        | <i>latifolia</i>       | tule                    |         |
| Verbenaceae     | <i>Glandularia</i>  | <i>elegans</i>         | verveba de montaña      |         |
| Verbenaceae     | <i>Lantana</i>      | <i>achyranthifolia</i> | oreganillo              |         |
| Verbenaceae     | <i>Lantana</i>      | <i>camara</i>          | frutilla                |         |
| Verbenaceae     | <i>Lantana</i>      | <i>hirta</i>           | venturosa               |         |
| Verbenaceae     | <i>Lippia</i>       | <i>graveolens</i>      | orégano                 |         |
| Verbenaceae     | <i>Priva</i>        | <i>mexicana</i>        | pega ropa               |         |
| Verbenaceae     | <i>Verbena</i>      | <i>menthifolia</i>     |                         |         |
| Vitaceae        | <i>Cissus</i>       | <i>tiliacea</i>        |                         |         |
| Zygophyllaceae  | <i>Kallstroemia</i> | <i>hirsutissima</i>    | hierba del campo        |         |

## Fauna

### Mamíferos

| Familia    | Género                 | Especie            | Nombre común           | NOM-059 |
|------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------|
| Canidae    | <i>Canis</i>           | <i>latrans</i>     | Coyote                 |         |
| Cricetidae | <i>Baiomys</i>         | <i>taylori</i>     | Ratón pigmeo           |         |
| Cricetidae | <i>Neotoma</i>         | <i>albigula</i>    | Rata magueyera         |         |
| Cricetidae | <i>Neotoma</i>         | <i>mexicana</i>    | Rata mexicana          |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>boylli</i>      | Ratón arbustero        |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>difficilis</i>  | Ratón de las rocas     |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>gratus</i>      | Ratón de Tlalpan       |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>leucopus</i>    | Ratón de patas blancas |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>melanophrys</i> | Ratón de meseta        |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>pectoralis</i>  | Ratón tobillo blanco   |         |
| Cricetidae | <i>Peromyscus</i>      | <i>truei</i>       | Ratón piñonero         |         |
| Cricetidae | <i>Reithrodontomys</i> | <i>fulvescens</i>  | Ratón                  |         |
| Cricetidae | <i>Reithrodontomys</i> | <i>megalotis</i>   | Ratón                  |         |
| Cricetidae | <i>Reithrodontomys</i> | <i>sumichrasti</i> | Ratón                  |         |
| Cricetidae | <i>Sigmodon</i>        | <i>hispidus</i>    | Rata algodónera        |         |
| Cricetidae | <i>Sigmodon</i>        | <i>leucotis</i>    | Rata algodónera oreja  |         |

| Familia          | Género               | Especie             | Nombre común                   | NOM-059 |
|------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|---------|
|                  |                      |                     | blanca                         |         |
| Didelphidae      | <i>Didelphis</i>     | <i>virginiana</i>   | Tlacuache                      |         |
| Felidae          | <i>Lynx</i>          | <i>rufus</i>        | Lince rojo                     |         |
| Geomyidae        | <i>Orthogeomys</i>   | <i>hispidus</i>     | Tuza                           |         |
| Heteromyidae     | <i>Liomys</i>        | <i>irroratus</i>    | Ratón espinoso mexicano        |         |
| Heteromyidae     | <i>Perognatus</i>    | <i>flavus</i>       | Ratón de abazones              |         |
| Leporidae        | <i>Sylvilagus</i>    | <i>audubonii</i>    | Conejo                         |         |
| Leporidae        | <i>Sylvilagus</i>    | <i>floridanus</i>   | Conejo floridanus              |         |
| Mephitidae       | <i>Mephitis</i>      | <i>macroura</i>     | Zorrillo                       |         |
| Molossidae       | <i>Tadarida</i>      | <i>brasiliensis</i> | Murciélago cola suelta         |         |
| Mormoopidae      | <i>Mormoops</i>      | <i>megalophylla</i> | Murciélago bigotudo            |         |
| Mormoopidae      | <i>Pteronotus</i>    | <i>parnellii</i>    | Murciélago                     |         |
| Phyllostomidae   | <i>Anoura</i>        | <i>geoffroyi</i>    | Murciélago de nariz grande     |         |
| Phyllostomidae   | <i>Artibeus</i>      | <i>intermedius</i>  | Murciélago frugívoro           |         |
| Phyllostomidae   | <i>Artibeus</i>      | <i>lituratus</i>    | Murciélago frugívoro gigante   |         |
| Phyllostomidae   | <i>Dermanura</i>     | <i>azteca</i>       | Murciélago frugívoro azteca    |         |
| Phyllostomidae   | <i>Desmodus</i>      | <i>rotundus</i>     | Vampiro común                  |         |
| Phyllostomidae   | <i>Glossophaga</i>   | <i>soricina</i>     | Murciélago lengüetón           |         |
| Phyllostomidae   | <i>Leptonycteris</i> | <i>curasoeae</i>    | Murciélago de nariz grande     | A       |
| Phyllostomidae   | <i>Macrotus</i>      | <i>waterhousii</i>  | Murciélago conejo              |         |
| Phyllostomidae   | <i>Stumira</i>       | <i>lilium</i>       | Murciélago                     |         |
| Phyllostomidae   | <i>Stumira</i>       | <i>ludovici</i>     | Murciélago                     |         |
| Procyonidae      | <i>Bassariscus</i>   | <i>astutus</i>      | Cacomixtle                     |         |
| Sciuridae        | <i>Sciurus</i>       | <i>oculatus</i>     | Ardilla                        |         |
| Sciuridae        | <i>Spermophilus</i>  | <i>variegatus</i>   | Ardillón                       |         |
| Vespertilionidae | <i>Antrozous</i>     | <i>pallidus</i>     | Murciélago alacranero          |         |
| Vespertilionidae | <i>Corynorhinus</i>  | <i>townsendii</i>   | Murciélago mula norteamericano |         |
| Vespertilionidae | <i>Eptesicus</i>     | <i>fuscus</i>       | Gran murciélago café           |         |
| Vespertilionidae | <i>Euderma</i>       | <i>maculatum</i>    | Murciélago pinto               | Pr      |
| Vespertilionidae | <i>Lasiurus</i>      | <i>blossevillii</i> | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Lasiurus</i>      | <i>borealis</i>     | Murciélago rojo                |         |
| Vespertilionidae | <i>Lasiurus</i>      | <i>cinereus</i>     | Murciélago gris                |         |
| Vespertilionidae | <i>Lasiurus</i>      | <i>intermedius</i>  | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Myotis</i>        | <i>californicus</i> | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Myotis</i>        | <i>thysanodes</i>   | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Myotis</i>        | <i>velifer</i>      | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Myotis</i>        | <i>yumanensis</i>   | Murciélago                     |         |
| Vespertilionidae | <i>Pipistrellus</i>  | <i>hesperus</i>     | Murciélago                     |         |

## Aves

| Familia       | Género              | Especie             | Nombre común             | NOM-059 |
|---------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------|
| Accipitridae  | <i>Accipiter</i>    | <i>cooperii</i>     | Gavilán de Cooper        | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Accipiter</i>    | <i>striatus</i>     | Gavilán pecho Rufo       | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Buteo</i>        | <i>albonotatus</i>  | Aguililla aura           | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Buteo</i>        | <i>jamaicensis</i>  | Aguililla cola roja      |         |
| Accipitridae  | <i>Buteo</i>        | <i>lineatus</i>     | Aguililla pecho rojo     | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Buteo</i>        | <i>regalis</i>      | Aguililla real           |         |
| Accipitridae  | <i>Buteo</i>        | <i>swainsoni</i>    | Aguililla de Swainson    | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Buteogallus</i>  | <i>anthracinus</i>  | Aguililla negra menor    | Pr      |
| Accipitridae  | <i>Circus</i>       | <i>cyaneus</i>      | Gavilán rastrero         |         |
| Accipitridae  | <i>Elanus</i>       | <i>leucurus</i>     | Milano cola blanca       |         |
| Accipitridae  | <i>Parabuteo</i>    | <i>unicinctus</i>   | Aguililla rojinegra      | Pr      |
| Aegithalidae  | <i>Psaltriparus</i> | <i>minimus</i>      | Sastrecillo              |         |
| Alaudidae     | <i>Eremophila</i>   | <i>alpestris</i>    | Alondra Cornuda          |         |
| Anatidae      | <i>Aix</i>          | <i>sponsa</i>       | Pato arcoiris            |         |
| Anatidae      | <i>Anas</i>         | <i>acuta</i>        | Pato golondrino          |         |
| Anatidae      | <i>Anas</i>         | <i>crecca</i>       | Cerceta ala verde        |         |
| Anatidae      | <i>Aythya</i>       | <i>affinis</i>      | Pato boludo-menor        |         |
| Anatidae      | <i>Aythya</i>       | <i>americana</i>    | Pato cabeza roja         |         |
| Anatidae      | <i>Aythya</i>       | <i>collaris</i>     | Pato pico anillado       |         |
| Anatidae      | <i>Aythya</i>       | <i>valisineria</i>  | Pato coacoxtle           |         |
| Anatidae      | <i>Bucephala</i>    | <i>albeola</i>      | Pato monja               |         |
| Anatidae      | <i>Mareca</i>       | <i>americana</i>    | Pato chalcuán            |         |
| Anatidae      | <i>Mareca</i>       | <i>strepera</i>     | Pato friso               |         |
| Anatidae      | <i>Oxyura</i>       | <i>jamaicensis</i>  | Pato tepalcate           |         |
| Anatidae      | <i>Spatula</i>      | <i>clypeata</i>     | Pato cucharón<br>norteño |         |
| Anatidae      | <i>Spatula</i>      | <i>cyanoptera</i>   | Cerceta canela           |         |
| Anatidae      | <i>Spatula</i>      | <i>discors</i>      | Cerceta ala azul         |         |
| Apodidae      | <i>Aeronautes</i>   | <i>saxatalis</i>    | Vencejo pecho blanco     |         |
| Apodidae      | <i>Chaetura</i>     | <i>vauxi</i>        | Vencejo de Vaux          |         |
| Ardeidae      | <i>Ardea</i>        | <i>alba</i>         | Garza blanca             |         |
| Ardeidae      | <i>Botaurus</i>     | <i>lentiginosus</i> | Avetoro norteño          |         |
| Ardeidae      | <i>Bubulcus</i>     | <i>ibis</i>         | Garza ganadera           |         |
| Ardeidae      | <i>Butorides</i>    | <i>virescens</i>    | Garceta verde            |         |
| Ardeidae      | <i>Egretta</i>      | <i>thula</i>        | Garceta pie dorado       |         |
| Ardeidae      | <i>Egretta</i>      | <i>caerulea</i>     | Garceta azul             |         |
| Ardeidae      | <i>Egretta</i>      | <i>tricolor</i>     | Garceta tricolor         |         |
| Ardeidae      | <i>Ixobrychus</i>   | <i>exilis</i>       | Avetoro mínimo           |         |
| Ardeidae      | <i>Nycticorax</i>   | <i>nycticorax</i>   | Pedrete corona negra     |         |
| Bombycillidae | <i>Bombycilla</i>   | <i>cedrorum</i>     | Ampelis chinito          |         |

| Familia       | Género             | Especie                 | Nombre común             | NOM-059 |
|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|---------|
| Caprimulgidae | <i>Chordeiles</i>  | <i>acutipennis</i>      | Chotacabras menor        |         |
| Caprimulgidae | <i>Chordeiles</i>  | <i>minor</i>            | Chotacabras zumbón       |         |
| Cardinalidae  | <i>Cardinalis</i>  | <i>cardinalis</i>       | Cardenal rojo            |         |
| Cardinalidae  | <i>Cardinalis</i>  | <i>sinuatus</i>         | Cardenal pardo           |         |
| Cardinalidae  | <i>Passerina</i>   | <i>caerulea</i>         | Picogordo azul           |         |
| Cardinalidae  | <i>Passerina</i>   | <i>ciris</i>            | Colorín sietecolores     |         |
| Cardinalidae  | <i>Passerina</i>   | <i>cyanea</i>           | Colorín azul             |         |
| Cardinalidae  | <i>Passerina</i>   | <i>versicolor</i>       | Colorín morado           |         |
| Cardinalidae  | <i>Pheucticus</i>  | <i>melanocephalus</i>   | Pico gordo tigrillo      |         |
| Cardinalidae  | <i>Piranga</i>     | <i>flava</i>            | Tángara encinera         |         |
| Cardinalidae  | <i>Piranga</i>     | <i>ludoviciana</i>      | Tángara capucha roja     |         |
| Cardinalidae  | <i>Piranga</i>     | <i>rubra</i>            | Tángara roja             |         |
| Cathartidae   | <i>Cathartes</i>   | <i>aura</i>             | Zopilote aura            |         |
| Cathartidae   | <i>Coragyps</i>    | <i>atratus</i>          | Zopilote común           |         |
| Charadriidae  | <i>Charadrius</i>  | <i>nivosus</i>          | Chorlo nevado            |         |
| Charadriidae  | <i>Charadrius</i>  | <i>vociferus</i>        | Chorlo tildío            |         |
| Charadriidae  | <i>Pluvialis</i>   | <i>dominica</i>         | Chorlo dorado americano  |         |
| Columbidae    | <i>Columba</i>     | <i>livia</i>            | Paloma doméstica         |         |
| Columbidae    | <i>Columbina</i>   | <i>inca</i>             | Tórtola cola larga       |         |
| Columbidae    | <i>Columbina</i>   | <i>passerina</i>        | Tórtola coquita          |         |
| Columbidae    | <i>Patagioenas</i> | <i>fasciata</i>         | Paloma de encinera       |         |
| Columbidae    | <i>Zenaida</i>     | <i>asiatica</i>         | Paloma ala blanca        |         |
| Columbidae    | <i>Zenaida</i>     | <i>macroura</i>         | Paloma huilota           |         |
| Corvidae      | <i>Aphelocoma</i>  | <i>woodhouseii</i>      | Chara de collar          |         |
| Corvidae      | <i>Corvus</i>      | <i>corax</i>            | Cuervo común             |         |
| Corvidae      | <i>Corvus</i>      | <i>cryptoleucus</i>     | Cuervo llanero           |         |
| Cuculidae     | <i>Coccyzus</i>    | <i>americanus</i>       | Cuclillo pico amarillo   |         |
| Cuculidae     | <i>Coccyzus</i>    | <i>erythrophthalmus</i> | Cuclillo pico negro      |         |
| Cuculidae     | <i>Crotophaga</i>  | <i>sulcirostris</i>     | Garrapatero pijuy        |         |
| Cuculidae     | <i>Geococcyx</i>   | <i>californianus</i>    | Correcaminos norteño     |         |
| Falconidae    | <i>Caracara</i>    | <i>cheriway</i>         | Caracara quebrantahuesos |         |
| Falconidae    | <i>Falco</i>       | <i>columbarius</i>      | Halcón esmerejón         |         |
| Falconidae    | <i>Falco</i>       | <i>femoralis</i>        | Halcón fajado            |         |
| Falconidae    | <i>Falco</i>       | <i>mexicanus</i>        | Halcón mexicano          | Pr      |
| Falconidae    | <i>Falco</i>       | <i>peregrinus</i>       | Halcón peregrino         | Pr      |
| Falconidae    | <i>Falco</i>       | <i>sparverius</i>       | Cernícalo americano      |         |
| Fringillidae  | <i>Carpodacus</i>  | <i>mexicanus</i>        | Pinzón mexicano          |         |
| Fringillidae  | <i>Euphonia</i>    | <i>elegantissima</i>    | Eufonia capucha azul     |         |
| Fringillidae  | <i>Spinus</i>      | <i>pinus</i>            | Jilguero pinero          |         |

| Familia        | Género                | Especie               | Nombre común               | NOM-059 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------|
| Fringillidae   | <i>Spinus</i>         | <i>psaltria</i>       | Jilguero dominico          |         |
| Hirundinidae   | <i>Hirundo</i>        | <i>rustica</i>        | Golondrina tijereta        |         |
| Hirundinidae   | <i>Petrochelidon</i>  | <i>pyrrhonota</i>     | Golondrina risquera        |         |
| Hirundinidae   | <i>Progne</i>         | <i>subis</i>          | Golondrina azulnegra       |         |
| Hirundinidae   | <i>Riparia</i>        | <i>riparia</i>        | Golondrina ribereña        |         |
| Hirundinidae   | <i>Stelgidopteryx</i> | <i>serripennis</i>    | Golondrina ala aserrada    |         |
| Hirundinidae   | <i>Tachycineta</i>    | <i>bicolor</i>        | Golondrina bicolor         |         |
| Hirundinidae   | <i>Tachycineta</i>    | <i>thalassina</i>     | Golondrina verdemar        |         |
| Icteridae      | <i>Euphagus</i>       | <i>cyanocephalus</i>  | Tordo ojo amarillo         |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>abeillei</i>       | Bolsero dorsioscuro        |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>bullockii</i>      | Bolsero calandria          |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>cucullatus</i>     | Bolsero encapuchado        |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>parisorum</i>      | Bolsero tunero             |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>spurius</i>        | Bolsero castaño            |         |
| Icteridae      | <i>Icterus</i>        | <i>wagleri</i>        | Bolsero de Wagler          |         |
| Icteridae      | <i>Molothrus</i>      | <i>aeneus</i>         | Tordo ojo rojo             |         |
| Icteridae      | <i>Molothrus</i>      | <i>ater</i>           | Tordo cabeza café          |         |
| Icteridae      | <i>Quiscalus</i>      | <i>mexicanus</i>      | Zanate mayor               |         |
| Icteridae      | <i>Stumella</i>       | <i>magna</i>          | Pradero tortilla con chile |         |
| Icteridae      | <i>Stumella</i>       | <i>neglecta</i>       | Pradero occidental         |         |
| Icteridae      | <i>Xanthocephalus</i> | <i>xanthocephalus</i> | Tordo cabeza amarilla      |         |
| Laniidae       | <i>Lanius</i>         | <i>ludovicianus</i>   | Verdugo americano          |         |
| Laridae        | <i>Chlidonias</i>     | <i>niger</i>          | Charrán negro              |         |
| Laridae        | <i>Hydroprogne</i>    | <i>caspia</i>         | Charrán caspia             |         |
| Laridae        | <i>Larus</i>          | <i>delawarensis</i>   | Gaviota pico anillado      |         |
| Laridae        | <i>Larus</i>          | <i>atricilla</i>      | Gaviota reidora            |         |
| Laridae        | <i>Larus</i>          | <i>pipixcan</i>       | Gaviota de Franklin        |         |
| Laridae        | <i>Sterna</i>         | <i>forsteri</i>       | Charrán de Forster         |         |
| Mimidae        | <i>Mimus</i>          | <i>polyglottos</i>    | Cenzontle norteño          |         |
| Mimidae        | <i>Toxostoma</i>      | <i>crissale</i>       | Cuitlacoche crisal         |         |
| Mimidae        | <i>Toxostoma</i>      | <i>curvirostre</i>    | Cuitlacoche pico curvo     |         |
| Mimidae        | <i>Toxostoma</i>      | <i>ocellatum</i>      | Cuitlacoche manchado       |         |
| Motacillidae   | <i>Anthus</i>         | <i>rubescens</i>      | Bisbita de agua            |         |
| Motacillidae   | <i>Anthus</i>         | <i>spragueii</i>      | Bisbita llanera            |         |
| Odontophoridae | <i>Callipepla</i>     | <i>squamata</i>       | Codorniz escamosa          |         |
| Odontophoridae | <i>Colinus</i>        | <i>virginianus</i>    | Codorniz cotuí             |         |
| Odontophoridae | <i>Cyrtonyx</i>       | <i>montezumae</i>     | Codorniz moctezuma         |         |
| Pandionidae    | <i>Pandion</i>        | <i>haliaetus</i>      | Águila pescadora           |         |

| Familia       | Género              | Especie               | Nombre común              | NOM-059 |
|---------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| Paridae       | <i>Baeolophus</i>   | <i>wollweberi</i>     | Carbonero embridado       |         |
| Parulidae     | <i>Basileuterus</i> | <i>rufifrons</i>      | Chipe gorra rufa          |         |
| Parulidae     | <i>Cardellina</i>   | <i>pusilla</i>        | Chipe corona negra        |         |
| Parulidae     | <i>Geothlypis</i>   | <i>tolmiei</i>        | Mascarita común           |         |
| Parulidae     | <i>Geothlypis</i>   | <i>trichas</i>        | Mascarita común           |         |
| Parulidae     | <i>Icteria</i>      | <i>virens</i>         | Buscabreña                |         |
| Parulidae     | <i>Mniotilta</i>    | <i>varia</i>          | Chipe trepador            |         |
| Parulidae     | <i>Myioborus</i>    | <i>miniatus</i>       | Chipe de montaña          |         |
| Parulidae     | <i>Myioborus</i>    | <i>pictus</i>         | Chipe ala blanca          |         |
| Parulidae     | <i>Oreothlypis</i>  | <i>celata</i>         | Chipe corona naranja      |         |
| Parulidae     | <i>Oreothlypis</i>  | <i>ruficapilla</i>    | Chipe de coronilla        |         |
| Parulidae     | <i>Oreothlypis</i>  | <i>virginiae</i>      | Chipe de Virginia         |         |
| Parulidae     | <i>Parkesia</i>     | <i>noveboracensis</i> | Chipe charquero           |         |
| Parulidae     | <i>Seiurus</i>      | <i>aurocapilla</i>    | Chipe suelero             |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>coronata</i>       | Chipe coronado            |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>nigrescens</i>     | Chipe negrogris           |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>occidentalis</i>   | Chipe cabeza amarilla     |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>petechia</i>       | Chipe amarillo            |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>ruticilla</i>      | Chipe flameante           |         |
| Parulidae     | <i>Setophaga</i>    | <i>townsendi</i>      | Chipe negroamarillo       |         |
| Passerellidae | <i>Aimophila</i>    | <i>ruficeps</i>       | Zacatonero corona rufa    |         |
| Passerellidae | <i>Ammodramus</i>   | <i>savannarum</i>     | Gorrión chapulín          |         |
| Passerellidae | <i>Amphispiza</i>   | <i>bilineata</i>      | Zacatonero garganta negra |         |
| Passerellidae | <i>Calamospiza</i>  | <i>melanocorys</i>    | Gorrión ala blanca        |         |
| Passerellidae | <i>Chondestes</i>   | <i>grammacus</i>      | Gorrión arlequín          |         |
| Passerellidae | <i>Junco</i>        | <i>phaeonotus</i>     | Junco ojo de lumbre       |         |
| Passerellidae | <i>Melospiza</i>    | <i>georgiana</i>      | Gorrión pantanero         |         |
| Passerellidae | <i>Melospiza</i>    | <i>lincolnii</i>      | Gorrión de lincoln        |         |
| Passerellidae | <i>Melospiza</i>    | <i>fusca</i>          | Toquí pardo               |         |
| Passerellidae | <i>Oriturus</i>     | <i>superciliosus</i>  | Zacatonero rayado         |         |
| Passerellidae | <i>Passerculus</i>  | <i>sandwichensis</i>  | Gorrión sabanero          |         |
| Passerellidae | <i>Peucaea</i>      | <i>botterii</i>       | Zacatonero de Botteri     |         |
| Passerellidae | <i>Pipilo</i>       | <i>chlorurus</i>      | Toquí cola verde          |         |
| Passerellidae | <i>Poocetes</i>     | <i>gramineus</i>      | Gorrión cola blanca       |         |
| Passerellidae | <i>Spizella</i>     | <i>atrogularis</i>    | Gorrión barba negra       |         |
| Passerellidae | <i>Spizella</i>     | <i>pallida</i>        | Gorrión pálido            |         |
| Passerellidae | <i>Spizella</i>     | <i>passerina</i>      | Gorrión ceja blanca       |         |
| Passerellidae | <i>Zonotrichia</i>  | <i>leucophrys</i>     | Gorrión corona blanca     |         |
| Passeridae    | <i>Passer</i>       | <i>domesticus</i>     | Gorrión doméstico         |         |

| Familia           | Género               | Especie             | Nombre común               | NOM-059 |
|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|---------|
| Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax</i> | <i>brasilianus</i>  | Cormorán oliváceo          |         |
| Picidae           | <i>Colaptes</i>      | <i>auratus</i>      | Carpintero de pechera      |         |
| Picidae           | <i>Melanerpes</i>    | <i>aurifrons</i>    | Carpintero cheje           |         |
| Picidae           | <i>Melanerpes</i>    | <i>formicivorus</i> | Carpintero bellotero       |         |
| Picidae           | <i>Picoides</i>      | <i>scalaris</i>     | Carpintero mexicano        |         |
| Picidae           | <i>Sphyrapicus</i>   | <i>varius</i>       | Carpintero moteado         |         |
| Podicipedidae     | <i>Aechmophorus</i>  | <i>clarkii</i>      | Achichilique pico naranja  |         |
| Podicipedidae     | <i>Aechmophorus</i>  | <i>occidentalis</i> | Achichilique pico amarillo |         |
| Podicipedidae     | <i>Podiceps</i>      | <i>nigricollis</i>  | Zambullidor orejudo        |         |
| Podicipedidae     | <i>Podilymbus</i>    | <i>podiceps</i>     | Zambullidor pico grueso    |         |
| Poliptilidae      | <i>Poliptila</i>     | <i>caerulea</i>     | Perlita azulgris           |         |
| Poliptilidae      | <i>Poliptila</i>     | <i>melanura</i>     | Perlita del desierto       |         |
| Ptiliognatidae    | <i>Phainopepla</i>   | <i>nitens</i>       | Capulinerio negro          |         |
| Ptiliognatidae    | <i>Ptiliognys</i>    | <i>cinereus</i>     | Capulinerio gris           |         |
| Rallidae          | <i>Fulica</i>        | <i>americana</i>    | Gallareta Americana        |         |
| Rallidae          | <i>Gallinula</i>     | <i>galeata</i>      | Gallineta americana        |         |
| Rallidae          | <i>Porzana</i>       | <i>carolina</i>     | Polluela sora              |         |
| Rallidae          | <i>Rallus</i>        | <i>limicola</i>     | Rascón limícola            |         |
| Rallidae          | <i>Rallus</i>        | <i>tenuirostris</i> | Rascón azteca              |         |
| Recurvirostridae  | <i>Himantopus</i>    | <i>mexicanus</i>    | Candelero americano        |         |
| Recurvirostridae  | <i>Recurvirostra</i> | <i>americana</i>    | Avoceta americana          |         |
| Regulidae         | <i>Regulus</i>       | <i>calendula</i>    | Reyezuelo matraquita       |         |
| Remizidae         | <i>Auriparus</i>     | <i>flaviceps</i>    | Baloncillo                 |         |
| Scolopacidae      | <i>Actitis</i>       | <i>macularius</i>   | Playero alzacolita         |         |
| Scolopacidae      | <i>Bartramia</i>     | <i>longicauda</i>   | Zarapito ganga             |         |
| Scolopacidae      | <i>Calidris</i>      | <i>bairdii</i>      | Playero de Baird           |         |
| Scolopacidae      | <i>Calidris</i>      | <i>himantopus</i>   | Playero zancón             |         |
| Scolopacidae      | <i>Calidris</i>      | <i>melanotos</i>    | Playero pectoral           |         |
| Scolopacidae      | <i>Calidris</i>      | <i>minutilla</i>    | Playero chichicuilete      |         |
| Scolopacidae      | <i>Gallinago</i>     | <i>delicata</i>     | Agachona común             |         |
| Scolopacidae      | <i>Limnodromus</i>   | <i>scolopaceus</i>  | Costurero pico largo       |         |
| Scolopacidae      | <i>Numenius</i>      | <i>americanus</i>   | Zarapito pico largo        |         |
| Scolopacidae      | <i>Phalaropus</i>    | <i>tricolor</i>     | Falaropo pico largo        |         |
| Scolopacidae      | <i>Tringa</i>        | <i>flavipes</i>     | Patamarilla menor          |         |
| Scolopacidae      | <i>Tringa</i>        | <i>melanoleuca</i>  | Patamarilla mayor          |         |
| Scolopacidae      | <i>Tringa</i>        | <i>solitaria</i>    | Playero solitario          |         |
| Sittidae          | <i>Sitta</i>         | <i>carolinensis</i> | Sita pecho blanco          |         |
| Strigidae         | <i>Asio</i>          | <i>otus</i>         | Búho cara café             |         |
| Strigidae         | <i>Asio</i>          | <i>flammeus</i>     | Búho campestre             |         |

| Familia           | Género                 | Especie                | Nombre común               | NOM-059 |
|-------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------|
| Strigidae         | <i>Athene</i>          | <i>cunicularia</i>     | Tecolote llanero           |         |
| Strigidae         | <i>Bubo</i>            | <i>virginianus</i>     | Búho cornudo               |         |
| Strigidae         | <i>Glaucidium</i>      | <i>gnoma</i>           | Tecolote serrano           |         |
| Strigidae         | <i>Megascops</i>       | <i>kennicottii</i>     | Tecolote occidental        |         |
| Strigidae         | <i>Megascops</i>       | <i>trichopsis</i>      | Tecolote rítmico           |         |
| Strigidae         | <i>Micrathene</i>      | <i>whitneyi</i>        | Tecolote enano             |         |
| Strigidae         | <i>Psiloscoops</i>     | <i>flammeolus</i>      | Tecolote ojo oscuro        |         |
| Threskiornithidae | <i>Plegadis</i>        | <i>chihi</i>           | Ibis cara blanca           |         |
| Tinamidae         | <i>Crypturellus</i>    | <i>cinnamomeus</i>     | Tinamú canelo              |         |
| Trochilidae       | <i>Amazilia</i>        | <i>violiceps</i>       | Colibrí corona violeta     |         |
| Trochilidae       | <i>Archilochus</i>     | <i>colubris</i>        | Colibrí garganta rubí      |         |
| Trochilidae       | <i>Archilochus</i>     | <i>alexandri</i>       | Colibrí barba negra        |         |
| Trochilidae       | <i>Calothorax</i>      | <i>lucifer</i>         | Colibrí lucifer            |         |
| Trochilidae       | <i>Colibri</i>         | <i>thalassinus</i>     | Colibrí oreja violeta      |         |
| Trochilidae       | <i>Cyananthus</i>      | <i>latirostris</i>     | Colibrí pico ancho         |         |
| Trochilidae       | <i>Eugenes</i>         | <i>fulgens</i>         | Colibrí magnífico          |         |
| Trochilidae       | <i>Hylocharis</i>      | <i>leucotis</i>        | Zafiro oreja blanca        |         |
| Trochilidae       | <i>Selasphorus</i>     | <i>rufus</i>           | Zumbador rufo              |         |
| Trochilidae       | <i>Selasphorus</i>     | <i>sasin</i>           | Zumbador de allen          |         |
| Troglodytidae     | <i>Campylorhynchus</i> | <i>brunneicapillus</i> | Matraca del desierto       |         |
| Troglodytidae     | <i>Catherpes</i>       | <i>mexicanus</i>       | Saltapared<br>baranqueño   |         |
| Troglodytidae     | <i>Cistothorus</i>     | <i>palustris</i>       | Saltapared pantanero       |         |
| Troglodytidae     | <i>Salpinctes</i>      | <i>obsoletus</i>       | Saltapared de rocas        |         |
| Troglodytidae     | <i>Thryomanes</i>      | <i>bewickii</i>        | Saltapared cola larga      |         |
| Troglodytidae     | <i>Troglodytes</i>     | <i>aedon</i>           | Saltapared común           |         |
| Turdidae          | <i>Catharus</i>        | <i>aurantiiostris</i>  | Zorzal pico naranja        |         |
| Turdidae          | <i>Catharus</i>        | <i>guttatus</i>        | Zorzal cola canela         |         |
| Turdidae          | <i>Catharus</i>        | <i>ustulatus</i>       | Zorzal de Swainson         |         |
| Turdidae          | <i>Myadestes</i>       | <i>occidentalis</i>    | Clarín jilguero            | Pr      |
| Turdidae          | <i>Sialia</i>          | <i>currucoides</i>     | Azulejo pálido             |         |
| Turdidae          | <i>Sialia</i>          | <i>mexicana</i>        | Azulejo garganta azul      |         |
| Turdidae          | <i>Sialia</i>          | <i>sialis</i>          | Azulejo garganta<br>canela |         |
| Turdidae          | <i>Turdus</i>          | <i>migratorius</i>     | Mirlo primavera            |         |
| Tyrannidae        | <i>Camptostoma</i>     | <i>imberbe</i>         | Mosquero lampiño           |         |
| Tyrannidae        | <i>Contopus</i>        | <i>cooperi</i>         | Pibí boreal                |         |
| Tyrannidae        | <i>Contopus</i>        | <i>pertinax</i>        | Pibí Tengofrío             |         |
| Tyrannidae        | <i>Contopus</i>        | <i>sordidulus</i>      | Pibí Occidental            |         |
| Tyrannidae        | <i>Empidonax</i>       | <i>affinis</i>         | Mosquero pinero            |         |
| Tyrannidae        | <i>Empidonax</i>       | <i>fulvifrons</i>      | Mosquero pecho<br>leonado  |         |

| Familia    | Género              | Especie             | Nombre común          | NOM-059 |
|------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------|
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>hammondii</i>    | Mosquero de Hammond   |         |
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>minimus</i>      | Sastrecillo           |         |
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>oberholseri</i>  | Mosquero oscuro       |         |
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>occidentalis</i> | Mosquero barranqueño  |         |
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>traillii</i>     | Mosquero Saucero      |         |
| Tyrannidae | <i>Empidonax</i>    | <i>wrightii</i>     | Mosquero Gris         |         |
| Tyrannidae | <i>Myiarchus</i>    | <i>cinerascens</i>  | Papamoscas cenizo     |         |
| Tyrannidae | <i>Pyrocephalus</i> | <i>rubinus</i>      | Mosquero cardenal     |         |
| Tyrannidae | <i>Sayornis</i>     | <i>nigricans</i>    | Papamoscas negro      |         |
| Tyrannidae | <i>Sayornis</i>     | <i>phoebe</i>       | Papamoscas Fibi       |         |
| Tyrannidae | <i>Sayornis</i>     | <i>saya</i>         | Papamoscas llanero    |         |
| Tyrannidae | <i>Tyrannus</i>     | <i>tyrannus</i>     | Tirano dorso negro    |         |
| Tyrannidae | <i>Tyrannus</i>     | <i>verticalis</i>   | Tirano pálido         |         |
| Tyrannidae | <i>Tyrannus</i>     | <i>vociferans</i>   | Tirano gritón         |         |
| Tytonidae  | <i>Tyto</i>         | <i>alba</i>         | Lechuza de campanario |         |
| Vireonidae | <i>Vireo</i>        | <i>bellii</i>       | Vireo de Bell         |         |
| Vireonidae | <i>Vireo</i>        | <i>cassinii</i>     | Vireo de cassin       |         |
| Vireonidae | <i>Vireo</i>        | <i>gilvus</i>       | Vireo gorjeador       |         |
| Vireonidae | <i>Vireo</i>        | <i>huttoni</i>      | Vireo reyezuelo       |         |

## Reptiles

| Familia          | Género               | Especie            | Nombre común                        | NOM-059 |
|------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|---------|
| Anguidae         | <i>Barisia</i>       | <i>imbricata</i>   | Lagarto falso escorpión             | Pr      |
| Anguidae         | <i>Gerrhonotus</i>   | <i>liocephalus</i> | Lagarto falso escorpión texano      | Pr      |
| Colubridae       | <i>Coluber</i>       | <i>flagellum</i>   | Chirriónera parda                   | A       |
| Colubridae       | <i>Coluber</i>       | <i>mentovarius</i> | Culebra chirriónera                 |         |
| Colubridae       | <i>Pituophis</i>     | <i>deppei</i>      | Culebra sorda mexicana o alicante   | A       |
| Colubridae       | <i>Salvadora</i>     | <i>grahamiae</i>   | Culebra chata de montaña            |         |
| Colubridae       | <i>Tantilla</i>      | <i>rubra</i>       | Culebra cienpies veracruzana        | Pr      |
| Colubridae       | <i>Trimorphodon</i>  | <i>tau</i>         | Culebra lira mexicana u ojo de gato |         |
| Dipsadidae       | <i>Conopsis</i>      | <i>lineatus</i>    | Culebra falso hocico de puerco      |         |
| Dipsadidae       | <i>Conopsis</i>      | <i>nasus</i>       | Culebra terrestre narigona          |         |
| Dipsadidae       | <i>Diadophis</i>     | <i>punctatus</i>   | Culebra de collar                   |         |
| Dipsadidae       | <i>Rhadinaea</i>     | <i>gaigeae</i>     | Culebra café                        |         |
| Elapidae         | <i>Micrurus</i>      | <i>tener</i>       | Serpiente coralillo de Texas        |         |
| Kinosternidae    | <i>Kinosternon</i>   | <i>integrum</i>    | Tortuga casquito                    | Pr      |
| Leptotyphlopidae | <i>Leptotyphlops</i> | <i>dulcis</i>      | Agujilla                            |         |

| Familia         | Género              | Especie             | Nombre común                                | NOM-059 |
|-----------------|---------------------|---------------------|---|---------|
| Natricidae      | <i>Thamnophis</i>   | <i>cyrtopsis</i>    | Culebra listonada cuello negro              | A       |
| Natricidae      | <i>Thamnophis</i>   | <i>eques</i>        | Culebra listonada del sur mexicano          | A       |
| Natricidae      | <i>Thamnophis</i>   | <i>pulchrilatus</i> | Culebra listonada de tierras altas mexicana |         |
| Phrynosomatidae | <i>Phrynosoma</i>   | <i>orbiculare</i>   | Lagartija cornuda de montaña                | A       |
| Phrynosomatidae | <i>Sceloporus</i>   | <i>grammicus</i>    | Lagartija escamosa de mezquite              | Pr      |
| Phrynosomatidae | <i>Sceloporus</i>   | <i>spinosus</i>     | Lagartijo espinoso                          |         |
| Phrynosomatidae | <i>Sceloporus</i>   | <i>torquatus</i>    | Lagartija de collar                         |         |
| Phrynosomatidae | <i>Sceloporus</i>   | <i>variabilis</i>   | Lagartija                                   |         |
| Teiidae         | <i>Aspidoscelis</i> | <i>gularis</i>      | Lagartija llanera o sabandija               |         |
| Viperidae       | <i>Crotalus</i>     | <i>aquilus</i>      | Cascabel oscura de Querétaro                | Pr      |
| Viperidae       | <i>Crotalus</i>     | <i>atrox</i>        | Cascabel Serrana o diamantada del Oeste     | Pr      |
| Viperidae       | <i>Crotalus</i>     | <i>molossus</i>     | Cascabel ceniza o de cola negra             | Pr      |
| Viperidae       | <i>Crotalus</i>     | <i>scutulatus</i>   | Cascabel de Mojave                          | Pr      |

## Anfibios

| Familia             | Género            | Especie              | Nombre común             | NOM-059 |
|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| Bufoidea            | <i>Anaxyrus</i>   | <i>compactilis</i>   | Sapo de la meseta        |         |
| Bufoidea            | <i>Anaxyrus</i>   | <i>punctatus</i>     | Sapo de puntos rojos     |         |
| Bufoidea            | <i>Incilius</i>   | <i>occidentalis</i>  | Sapo de los pinos        |         |
| Eleutherodactylidae | <i>Syrrophus</i>  | <i>verrucipes</i>    | Rana chirrionera orejona | Pr      |
| Hylidae             | <i>Hyla</i>       | <i>arenicolor</i>    | Sapito de las piedras    |         |
| Hylidae             | <i>Hyla</i>       | <i>eximia</i>        | Ranita verde             |         |
| Hylidae             | <i>Reohyla</i>    | <i>miotympanum</i>   | Ranita de orejas chicas  |         |
| Ranidae             | <i>Lithobates</i> | <i>berlandieri</i>   | Rana leopardo            | Pr      |
| Ranidae             | <i>Lithobates</i> | <i>montezumae</i>    | Rana de Moctezuma        | Pr      |
| Ranidae             | <i>Lithobates</i> | <i>neovolcanicus</i> | Rana neovolcánica        | A       |
| Scaphiropodidae     | <i>Spea</i>       | <i>multiplicata</i>  | Sapo de espuelas         |         |
| Scaphiropodidae     | <i>Scaphiopus</i> | <i>couchii</i>       | Sapo cavador             |         |

## Anexo 3. Talleres de participación

| <b>Primer Taller de Participación para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tolimán, Querétaro.<br/>Agenda Ambiental</b>   |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
|--|-----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-----------------|
| Fecha: 18 de julio de 2017   | Hora: 10:00 am  |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <b>Actividades realizadas</b>  |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Bienvenida a los participantes, presentación de autoridades y equipo de trabajo.</li><li>- Presentación y explicación del proceso de Ordenamiento Ecológico del municipio de Tolimán, a cargo de M. en G. Hugo Luna Soria.</li><li>- Mesas de trabajo para la identificación de los problemas ambientales del municipio.</li><li>- Identificación de los sectores que se desarrollan en el municipio.</li></ul>  |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <b>Material proporcionado</b>  |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Encuestas para la identificación y priorización de los principales problemas ambientales para prevenir o resolver a través del modelo de ordenamiento.</li><li>- Mapas para la localización de las problemáticas.</li></ul>  |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <b>Resultados</b>  |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| <p>Los principales problemas identificados por los asistentes fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deforestación y tala ilegal.</li><li>• Agua: falta de agua potable, contaminación de ríos, arroyos,</li><li>• Residuos sólidos: tirados en calles, caminos, ríos, optimización del servicio recolector de basura</li><li>• Contaminación de aire</li><li>• Degradación de suelo</li><li>• Reforestación con especies endémicas</li><li>• Plagas en árboles y cultivos</li><li>• Infraestructura: optimización del drenaje y falta del mismo, falta de transporte, servicios de salud</li></ul> <p>Los principales sectores identificados por los asistentes son:</p> <table><tbody><tr><td>1. Agrícola</td><td>5. Artesanal</td></tr><tr><td>2. Ganadero</td><td>6. Comercial</td></tr><tr><td>3. Forestal</td><td>7. Apicultura</td></tr><tr><td>4. Turístico</td><td>8. Floricultura</td></tr></tbody></table> |                 | 1. Agrícola | 5. Artesanal | 2. Ganadero | 6. Comercial | 3. Forestal | 7. Apicultura | 4. Turístico | 8. Floricultura |
| 1. Agrícola  | 5. Artesanal    |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| 2. Ganadero  | 6. Comercial    |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| 3. Forestal  | 7. Apicultura   |             |              |             |              |             |               |              |                 |
| 4. Turístico   | 8. Floricultura |             |              |             |              |             |               |              |                 |
|    |                 |             |              |             |              |             |               |              |                 |

## Listas de asistencia



### TALLER DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TOLIMÁN, QUERÉTARO.

18 de Julio de 2017

| Nombre  | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección) | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|---|--|--|
| María Guadalupe Resendis Hernandez  | 4415964801                                 | Dinamanza.                             |
| M <sup>a</sup> Perfecta Guerrero Guillen                                      | 4411073954                                 | El Manantial.                          |
| Juana Elvira de Santiago Alvarez  | 4411080933                                 | Sabino de San Ambrosio.                |
| Angela Gudiño Gudiño  | 4411272044.                                | Mesa de Ramirez                        |
| M. Candido Camacho Hernandez  | 4411198707.                                | El Carrizalillo.                       |
| Pedro Sanchez Sanchez   | 4411050089                                 | Sabino de San Ambrosio Subdelegada     |
| Uliana Gudiño Resendiz.   |  | Mesa de Ramirez                        |
| María Dolores Resendiz Martinez.  |  | Mesa de Ramirez.                       |
| Jose Reyes Sanchez.   | 4421814689                                 | Rancho de Guadalupe.                   |
| Sebastian Sanchez Resendis.   | 4412766524.                                | Carrizalillo.                          |
| J. Asunción Martínez Uribe <small>Comisariado Ejidal del Derramadero.</small> |  | El Derramadero.                        |
| Nestor Resendiz Rincón  |  | El Chilar.                             |
| Aida Resendiz Camacho   |  | Las Moras                              |
| Humberto Montalva Flores  | 4411292760                                 | Comunidad de la Vereda.                |
| Victor Aguilar Alvarez <small>Delegado de Casas Viejas</small>                | 4411186758                                 | Casas Viejas                           |
| Antonio Sanchez Sanchez   | 4411770136                                 | Rancho Viejo                           |
| Eugenio Hernandez Resendiz.   |  | Rancho Viejo.                          |

| Nombre                     | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección) | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|----------------------------|--|--|
| Florencio Sanchez          | 3141336606                                 | El Estrecho                            |
| Diego Perez                |  | Gudilas (Subdelegada)                  |
| Gerardo Fabian Aguilar     | 4411153831                                 | Barro del Molino                       |
| María de la Luz Sanchez    |  | Delegación Higuera                     |
| Luis Gonzales de Santiago  | 4411208843                                 | Delegación Higuera.                    |
| Yolanda Fabian Aguilar     |  | Carrizalillo                           |
| María Olvera Resendiz      |  | Carrizalillo                           |
| Luz Elena Fabian Olvera    |  | Carrizalillo                           |
| Ma Lorena Sanchez Gonzales | 4423797507                                 | Mesa de Chugolla                       |
| Juan Gudiño                |  | Subdelegada Mesa de Ramirez            |
| Leopoldo Camacho           |  | Ejido Rancho de Pedramadero            |
| Victor Garcia Garcia       |  | San Miguel                             |
| Diego Hernandez Camacho    |  | Adjetillas.                            |
| Elsa Quera Bocanegra       | 4411102229                                 | Las Cruzitas                           |
| Jblas Sanchez Sanchez      | 4423190876                                 | Shaminal                               |
| Sanchez Alvarado Juan      |  | San Miguel (Anta la Cebalilla)         |
| Saul Gomez Perez           | 4411164618                                 | Dicizimeros                            |
| Gustavo Zabala Hernandez   | 4412768660                                 | Unión de Comerciantes                  |

| Nombre                        | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección) | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|-------------------------------|--|--|
| Fringildo Camacho Cobrea      |  | Dellamado                              |
| Ignacia Martínez              |  | Casa Blanca                            |
| Leonardo Aguilar Camacho      | 4411304719                                 | Caña                                   |
| Lucía Morales Trejo           |  | Casas Viejas                           |
| Euglocha Chávez HERNÁNDEZ     | 4411059827                                 | El Terreno                             |
| Enrique La Cruz Ramírez       | 4411081806                                 | San Antonio                            |
| Heriberto Quintana Ramos      | 441157959                                  | San Pablo                              |
| J. Félix Chávez Sánchez       |  | Rancho Nuevo                           |
| Joel Bocanegra Olvera         |  | Carrizillo                             |
| (José) Wilfrido León Ramírez  | 4423967250<br>4411046818                   | Casas Viejas                           |
| Nora González Bocanegra       | Servicios                                  | Servicios Médicos                      |
| ANTONIO DE SANTIAGO HERNÁNDEZ | 4411059458                                 | S. del Ayuntamiento                    |
| SILVESTRE CHÁVEZ VELAZQUEZ    | 4411035669                                 | SM y Abil. de Y.                       |
| Felipe Sánchez Solórzano      | 441009246                                  | Dr. Basilio Soria                      |
| José de Santiago Morales      | 4411006209                                 | Delegado                               |
| Rosalva Zoravias JOAQUÍN      |  | Subdelegada                            |
| Jelina Gutiérrez Rangel       | 4411066440                                 | Delegada                               |
| Vicente Jiménez Zurita        | 441154112                                  | San Antonio -<br>Barrido de Garcia     |

REUNIÓN DE TRABAJO  
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

Municipio: Toluimán  
Fecha: 18 Julio  
Hora: 11:00 AM  
Lugar: Auditorio municipal de Toluimán

| Nombre                        | Cargo/Institución                 | Correo Electrónico            | Teléfono             | Firma |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|
| Ma Magdalena Guadalupe Rincón | Subdelegada<br>BCRD de la zona    |                               | 4411373030           |       |
| Alvaro Norvera Flores         | SEDEA<br>DEPTO. FORESTAL          | acorvera@queretaro.gob.mx     | 4412126544           |       |
| Ma. Rocío Jaime Rubio         | UNION DE COMERCIANTES<br>TOLIMAN  |                               |                      |       |
| J. Remedios Ledezma Basaldua  | Union de<br>comerciantes Toluimán |                               |                      |       |
| Valentin Bocanegra Gil        | El Pato                           |                               | 4411365378           |       |
| Meliton Sanchez Sanchez       | Tierra Votienta                   |                               | 4411103697           |       |
| Jorge Cardador Perusquia      | CEA - Colón-Toluimán              | jcardador@ceaqueretaro.gob.mx | EXT. 1<br>4192920375 |       |
| Sara de Santiago de Santiago  | Delegación<br>San Miguel          |                               | 4411087920           |       |
| Ulises Pachilla Garcia        | SEDESU - GEQ                      | (442) 2116800                 | Ext<br>1113          |       |
| Axini Sánchez Gregorio        | SEDESU - GEQ                      | (442) 2116800                 | Ext<br>1120          |       |
| Alejandro Jiménez Gallegos    | SEDESU - GEQ                      | (442) 2116800                 | Ext<br>112           |       |
| Jose A. Lande B               |                                   | 4411079399                    |                      |       |

Municipio:  
Fecha:  
Hora:  
Lugar:

| Nombre             | Cargo/Institución                | Correo Electrónico      | Teléfono | Firma |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------|----------|-------|
| DANIEL HINOJOS     | SEDESU<br>COORD. Pól             |                         |          |       |
| ALFONSO JIMENEZ    | SEDESU                           |                         |          |       |
| JUAN JOSE CASTILLO | COORD. DESARROLLO URBANO TOLIMAN | jujnicolas@yahoo.com.mx |          |       |

Fecha: 18 Julio 2017  
 Hora: 11:00 Pm  
 Lugar: Auditorio Municipal de Toluca

| Nombre                         | Institución                | Correo Electrónico              | Teléfono   | Firma       |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|-------------|
| Margarita Gudino Sanchez       | Madróno                    |                                 |            |             |
| Esperanza Chavez Gonzalez      | Rancho Nuevo Sedesol.      |                                 |            |             |
| Victor Eduardo Tovar Hernandez | Sedesol.                   |                                 | 229 06 02  |             |
| Monica Gudino Espino           | Sedesol.                   |                                 | " ext 122  |             |
| Ramón Hernández                | CEA                        | ramon.hernandez1963@hotmail.com | 4621760246 |             |
| Mrs. Laura Ritz                | Tierra Nublado Subdelegada |                                 | 4411302279 |             |
| Araceli Martínez Salinas       | La Puerta Subdelegada      |                                 | 4411167278 | Araceli M S |
| Juana Pérez                    | Tierra Nublada             | rene.mendoza@getty.com          | 442383432  |             |
| Hercilio Mendocinos Pedraza    | SANCIAOT                   | hercilio.mendocinos@getty.com   | 4411207538 |             |
| Fermín Cruz Sánchez            | CASA VIEJA                 |                                 |            |             |

### Fotografías del taller



## Segundo Taller de Participación para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tolimán, Querétaro. Diagnóstico

Fecha: 19 de octubre de 2017

Hora: 11:00 am

### Actividades realizadas

- Bienvenida a los participantes, presentación de autoridades y equipo de trabajo.
- Presentación sobre el proceso y características del Ordenamiento Ecológico del municipio de Tolimán, a cargo de M. en G. Hugo Luna Soria.
- Mesas de trabajo para la validación de mapas de aptitud (Agricultura de temporal, agricultura de riego, ganadería extensiva, ganadería intensiva, minería metales, minería no metales, turismo y conservación).
- Construcción de los escenarios del municipio (tendencial y contextual).
- Descripción del desarrollo del municipio (imagen objetivo).

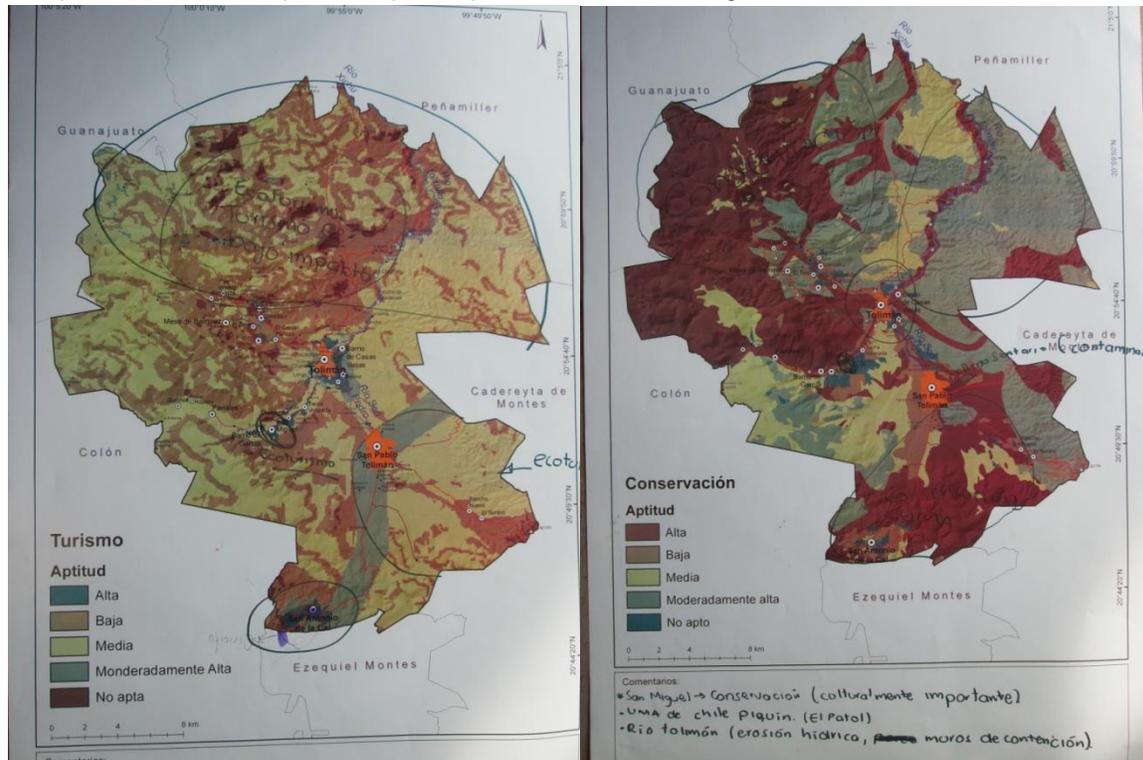
### Material proporcionado

- Mapas de aptitud.
- Tarjetas para la formación de escenarios.
- Formato sobre imagen objetivo.

### Resultados

#### Mapas de aptitud

Para esta actividad los participantes revisaron los mapas de aptitud territorial que fueron generados en base a las actividades sectoriales que se desarrollan en el municipio. Respecto a estos mapas, los participantes señalaron algunos comentarios:



Agricultura de temporal y de riego: en la ribera del río la aptitud debería considerarse como alta, ya que hay diversos cultivos como aguacates.

Minería metales y no metales: En San Antonio de la cal se extrae cantera, grava y arenilla metales como oro, plata y estaño

Turismo: En la parte norte y sur del municipio pueden desarrollarse sitios ecoturísticos (de bajo impacto), como en San Miguel, El Patol, orillas del río Tolimán.

#### Imagen objetivo

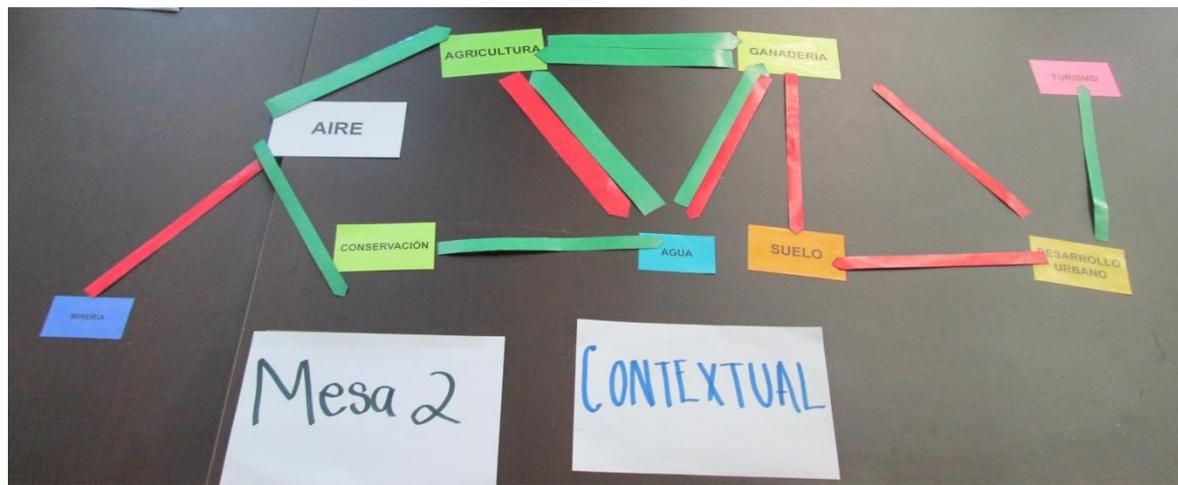
Las ideas expuestas en las mesas de trabajo fueron las siguientes:

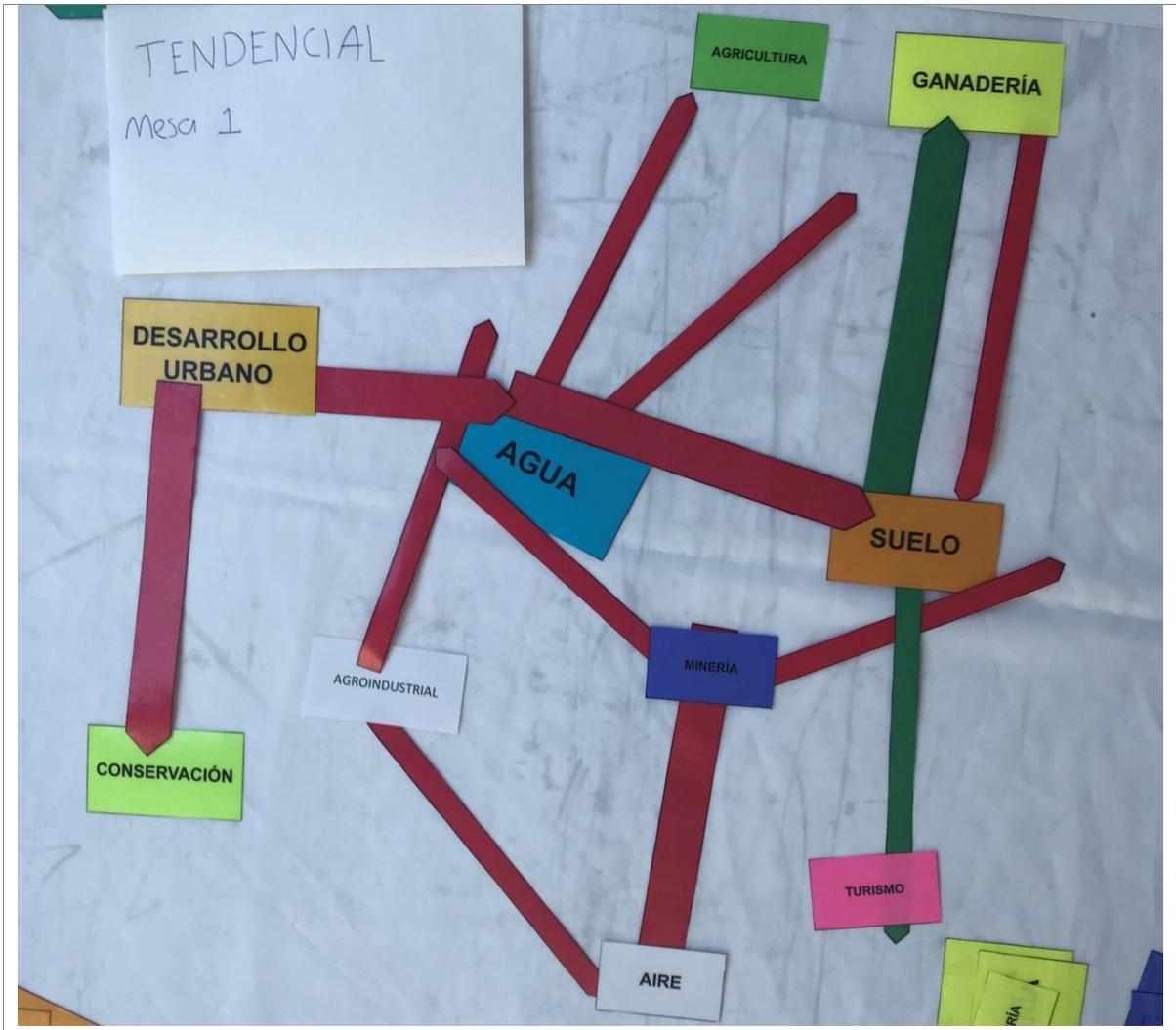
- Se pretende que el desarrollo del sector de la agricultura y ganadería tenga un impacto mínimo en el ambiente y que el uso de tecnologías permita un mejor aprovechamiento de los recursos.
- El desarrollo minero sea regulado por técnicas e infraestructura que ocasione menos impactos ambientales.
- El incremento del turismo mediante la infraestructura adecuada como de caminos y calles que favorezca la comunicación de las localidades.
- Conservación de la flora y fauna mediante técnicas de restauración, reforestación o creación de áreas naturales protegidas.
- El crecimiento de la mancha urbana sea regulado por instrumentos legales.

#### Escenarios

Los escenarios fueron elaborados en las mesas de trabajo con tarjetas. En el escenario tendencial plasma sobre cómo están las actividades del municipio actualmente, la ganadería, agricultura y minería tienen un efecto negativo sobre el aire, suelo, y agua y de seguir la dinámica del municipio igual estas afectaciones serían mayores. El desarrollo urbano no es muy amplio ni la actividad turística.

El escenario contextual muestra la realidad sobre lo que se podría lograr para el desarrollo del municipio, en este los participantes concordaron que la conservación debe tener el mayor impulso y llevar un equilibrio entre los sectores y esta.





## Listas de asistencia



**SEGUNDO TALLER DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TOLIMÁN, QUERÉTARO.**  
19 de Octubre de 2017

| No. | Nombre                        | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección)     | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|-----|-------------------------------|--|--|
| 1   | Lic Felipe Sánchez Solórzano  | 44 11009246<br>ddstoliman2015-2018@hotmail.com | Dirección de Desarrollo Social         |
| 2   | Axini Sánchez Garguín         | (42) 211 6900 ext 1120                         | SEDESU GEA                             |
| 3   | Valentín Bocanegra González   | 4411365378                                     | El patol.                              |
| 4   | OCTAVIO I. DIAZ MEJIA         | 442961693                                      | MUNICIPIO DE TOLIMÁN                   |
| 5   | JUNA JOSÉ CASTILLO PATIÑO     | 741 2961633                                    | MPIO. TOLIMÁN.                         |
| 6   | Ulises Padilla García         | (42) 211 68 00 ext 1113                        | SEDESU GEA                             |
| 7   | Edgar Omar Arriaga Soto       | (42) 211 68 00 ext 1113                        | SEDESU                                 |
| 8   | Angel Santiago Guerrero       | 4411181872                                     | Panoles                                |
| 9   | Jose Prado Prado              | 4411078803<br>prado.pctoliman@hotmail.com      | Protección Civil                       |
| 10  | Marela Camacho Gutiérrez      | 4411075201                                     | protección civil                       |
| 11  | ROGELIO MARTINEZ RESALDIZ     | 4411105781                                     | Des. AGROPECUARIO                      |
| 12  | Miguel Alvarez Verguez        | 4211084106                                     | Delegación                             |
| 13  | Antonio de Santiago Hernández | 4411059458                                     | Secretaría de Asistencia               |
| 14  | Maria Jimenez Peña            | 4411092932                                     | San Miguel                             |
| 15  | Victor Aguilar Alvarez        | 4411186758                                     | Casos Viejas                           |



**SEGUNDO TALLER DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TOLIMÁN, QUERÉTARO.**  
19 de Octubre de 2017

| No. | Nombre                         | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección) | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|-----|--------------------------------|--|--|
| 1   | Rosalia Jimenez Jimenez        | 4411098569                                 | San Miguel                             |
| 2   | Fernán de la Cruz Ramirez      | 4411081806                                 | San Antonio de la Cal                  |
| 3   | Oscar Iglesias Zamora          | 442 2497424                                | CORPORATIVO GRAVEZ<br>BIG STONE        |
| 4   | Ana Lilia Peña Díaz            | 4421948787                                 | lily-gea@hotmail.com                   |
| 5   | Ramirez Garcia Olu.            | 4411317586                                 | Comuna                                 |
| 6   | Laura Ortiz Rivera             | 441 296 4370<br>712 115 1933               | cabecera de Bernal.                    |
| 7   | LETICIA OLIVERO                | 4615167435                                 |  |
| 8   | Reno Mendoc                    | 2383432                                    | Secundaria                             |
| 9   | Hector Luis Alvarez Ochoa      | 278 74 25                                  | Semurvet                               |
| 10  | ISmael Gudino Gudeñ.           | 4411222156                                 | Mesa de Ramirez                        |
| 11  | Lucia González de Santiago     | 4411208843                                 | Delegación Ziguera                     |
| 12  | J. Ascension Martinez H. Uribe |  | DERRAMADERO                            |
| 13  |                                |  | Derramadero                            |
| 14  | Violberto Camacho Guerrero     |  | Derramadero                            |
| 15  |                                |  |  |

Fotografías del taller







**Tercer Taller de Participación para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Toluimán, Querétaro.  
Pronóstico**

Fecha: 11 de noviembre de 2018

Hora: 10:00 am

**Actividades realizadas**

- Bienvenida a los participantes, presentación de autoridades y equipo de trabajo.
- Presentación sobre el proceso del Ordenamiento Ecológico del municipio de Toluimán y explicación de las actividades a cargo de M. en GIC. René Tobar Díaz.
- Mesas de trabajo para la validación de imagen objetivo.
- Revisión del Modelo de Ordenamiento (Unidades de Gestión Ambiental).

**Material proporcionado**

- Mapas de Modelo de Ordenamiento.
- Presentación sobre imagen objetivo.



## Listas de asistencia



SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
QUERÉTARO



### TERCER TALLER DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TOLIMÁN, QUERÉTARO.

11 de Enero de 2018

| No. | Nombre                           | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección)   | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|-----|----------------------------------|--|--|
| 1   | María Esperanza Aragón Domínguez | marag@queretaro.gob.mx                       | SDUOP-GEQ                              |
| 3   | Luis Gerardo Ayala Real          | gerordench46@gmail.com                       | SAN ANTONIO DE LA CAL                  |
| 4   | Diana Guzmán Jiménez MTZ.        | diana.jimenez.mtz@hotmail.com                | REGIDOR MUNICIPAL                      |
| 5   | Victor Aguilar Alvarez           | Cel. 4411186758                              | Casas Viejas                           |
| 6   | Ing. Angela Gudino Gudino        | agudinoindustrial201@gmail.com<br>9911272044 | Delegación Sobino de San Andrés        |
| 7   | Ing. Leobardo Gaytán Domínguez   | gaytandominguezl@gmail.com                   | Desarrollo Agropecuario Toluimán       |
| 8   | Delfina Hernández Morales        | 441 488 0401                                 | Delegación Higuera                     |
| 9   | Ma. Dela Luz Sánchez Sánchez     | 4411 3150 72                                 | Delegación Higuera                     |
| 10  | José Carlos Rodríguez Elvira     | 461-54-67431                                 | S.N.D. CID                             |
| 11  | Felipe Peña Jiménez              | —  | San Miguel Toluimán                    |
| 12  | Juan José Castillo Patiño        | 296 16 33                                    | RES. EXH. Toluimán                     |
| 13  | Juan Ramírez Corán               | 441 2967076                                  | El Gruieno.                            |
| 14  | Rogelio Jiménez Jiménez          | 4411098569                                   | San Miguel                             |
| 15  | Victor Pérez Jiménez             | —  | San Miguel                             |



SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
QUERÉTARO



### TERCER TALLER DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TOLIMÁN, QUERÉTARO.

11 de Enero de 2018

| No. | Nombre                         | Contacto<br>(Teléfono, correo o dirección) | Procedencia<br>(Localidad/Institución) |
|-----|--------------------------------|--|--|
| 1   | Ma. Esmeralda García Bocanegra | 296 16 33                                  | Obras Públicas                         |
| 3   | Lizbeth Rosenda Mejía          | 296 16 33                                  | Obras Públicas                         |
| 4   | Jean Jacques Souligaux         | 442 207 63 22                              | San Antonio                            |
| 5   | Betsy Bowman                   | 415 114 0107                               | San Antonio                            |
| 6   | Yvan Souligaux                 | —  | San Antonio                            |
| 7   | Jesús Ramírez Trineo           | —  | San Antonio                            |
| 8   | Marco Antonio Ramírez Trineo   | 4411 15 99 90                              | San Antonio de la Cal                  |
| 9   | Armando Ramírez MTZ            | 4411 19 39 05                              | San Antonio de la Cal                  |
| 10  | Diego Armando Ruiz Trineo      | 4411 07 58 42                              | San Antonio de la Cal                  |
| 11  | J. Navar Sintas Mora           | —  | San Antonio de la Cal                  |
| 12  | Angel Santiago Guerrero        | —  | Parales                                |
| 13  | Enrique Becerra Carranza       | 4411 01 11 76                              | Dir. de Gobierno                       |
| 14  | Lorena MTZ Rivera              | 712 115 19 33                              | Colegio de Bernal                      |
| 15  |                                |  |  |

## Resultados

### Imagen Objetivo

La imagen objetivo presentada en el taller fue la siguiente:

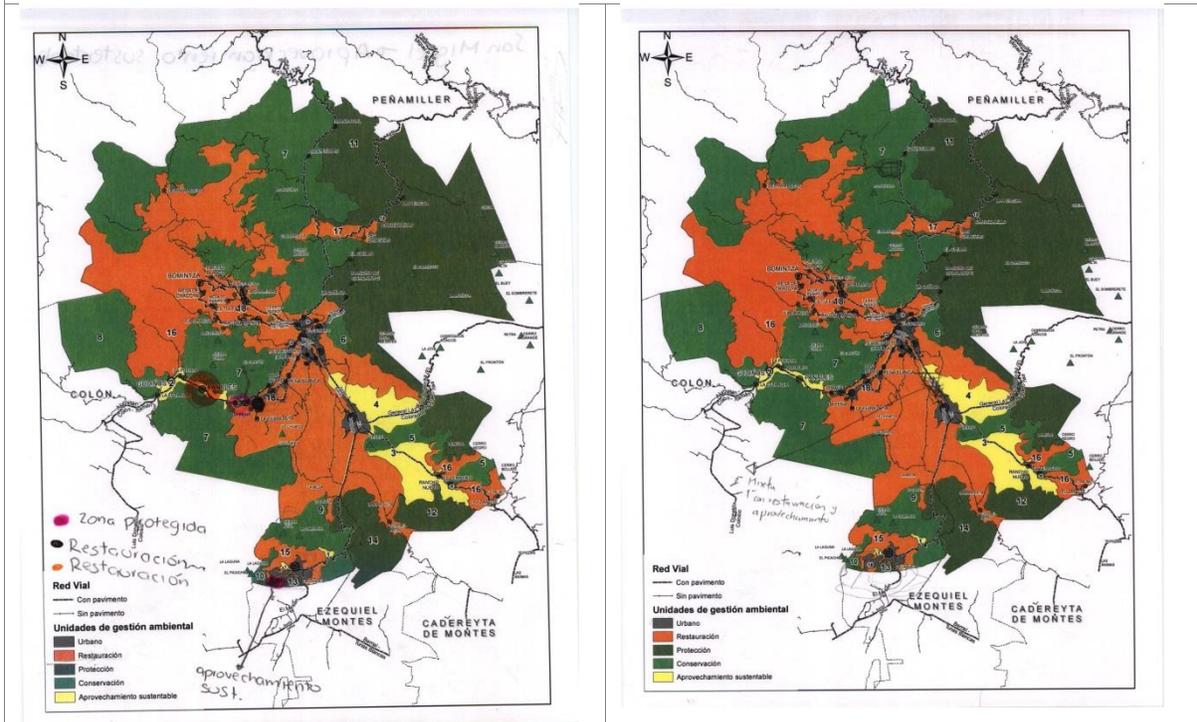
Un municipio sustentable tanto de forma económica como ambiental, con capacidad para impulsar el desarrollo integral de los sectores conformados en su territorio, capaz de mejorar la producción agrícola y ganadera mediante técnicas que garanticen la conservación y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, con una actividad minera responsable, que minimice sus impactos de forma efectiva; con una infraestructura adecuada que garantice la conectividad de sus localidades y de paso al desarrollo de actividades económicas alternas como el turismo.

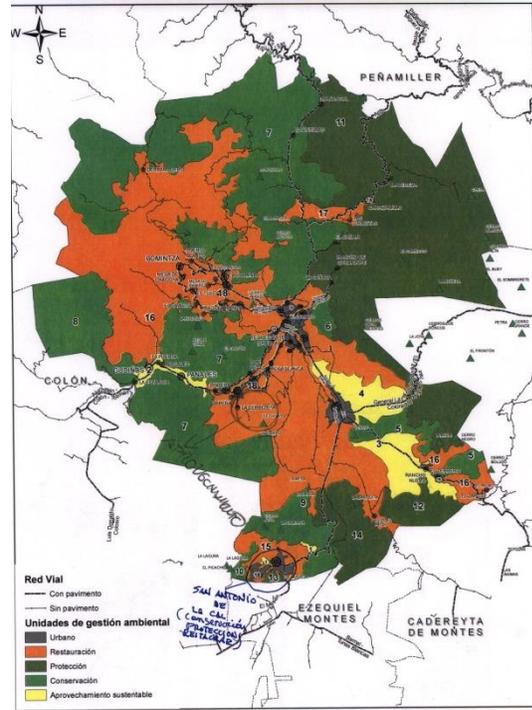
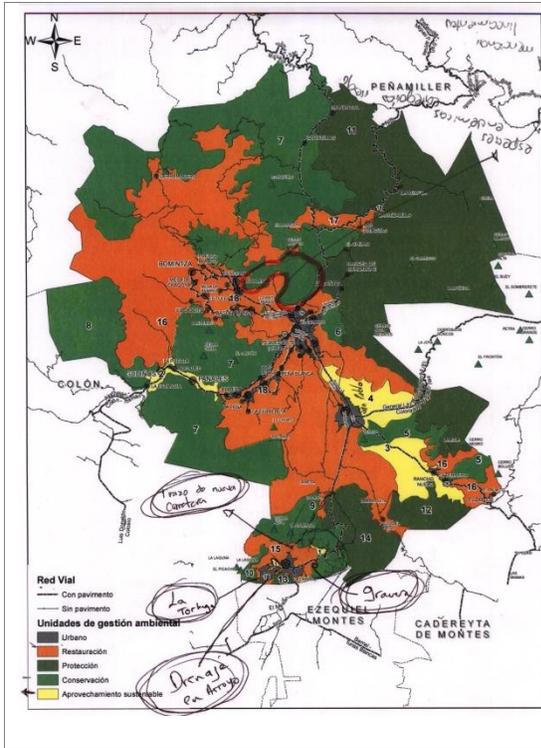
Los asistentes del taller mencionaron las siguientes ideas sobre aspectos que podrían ser modificados.

- Municipio sustentable tanto de forma económica, ambiental y social para impulsar el desarrollo integral económico. Garantizando la conservación y la restauración de los recursos naturales.
- Actividades económicas alternas responsables que minimicen impactos ambientales (asegurar la producción alimentaria).
- Infraestructura que garantice la conectividad de sus localidades y favorezca el desarrollo de actividades económicas alternas en el municipio.
- Actividad productiva y comercial responsable que minimice impactos ambientales de forma efectiva.

### Modelo de Ordenamiento

Las propuestas para modificar algunos límites de las Unidades de Gestión generadas en el mapa del Modelo de Ordenamiento se presentan en las siguientes imágenes.





### Fotografías del taller







## Anexo 4. Métodos análisis cartográficos

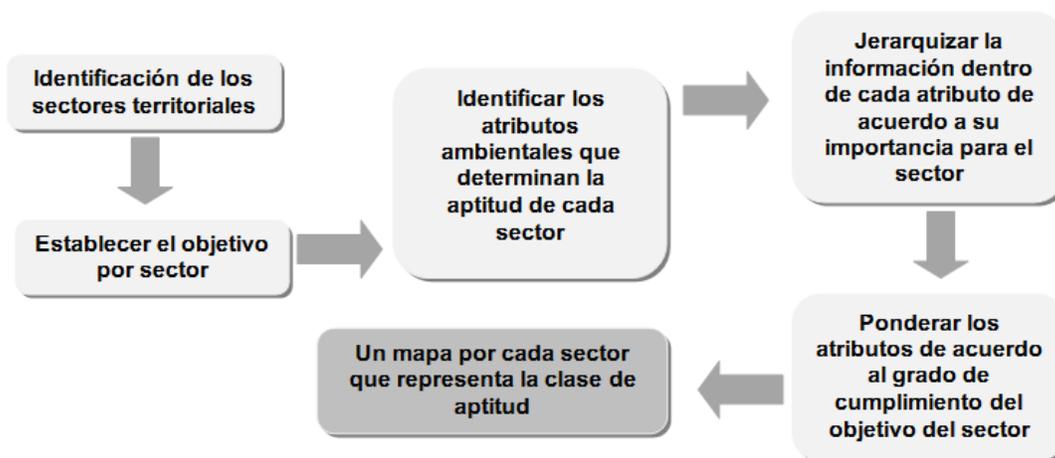
### ANÁLISIS DE APTITUD SECTORIAL. CRITERIOS Y PONDERACIONES

La estimación de la aptitud se basa en la predicción del potencial de uso de una determinada porción a partir de la evaluación de los atributos que esta posee, dando, así como resultante información de carácter indispensable para la planeación territorial (Zinck 1996)

Una de las metodologías ampliamente utilizada por su aceptación y versatilidad de aplicación es la evaluación multicriterio, la cual opera a partir de un conjunto de programas y sistemas diseñados para ayudar en la toma de decisiones, principalmente aquellas que involucran múltiples alternativas de selección por medio del planteamiento de características de desempeño llamadas *criterios* (Eastman, 2001).

Para la elaboración de los mapas de aptitud territorial bajo la metodología de análisis multicriterio se ha llevado a cabo mediante diferentes fases, las cuales se describen en la figura siguiente.

#### Proceso de generación de mapas de aptitud territorial



#### Selección de los criterios de evaluación

Los criterios de evaluación no son más que aquellos elementos medibles en términos territoriales y representables espacialmente que permitirán evaluar el objetivo planteado de cada sector, identificándose a su vez los atributos que definen a cada criterio considerando en estos cada una de las variables que podrán limitar o potenciarle

#### Ponderación de los criterios

Dado que los mapas criterio poseen diferentes unidades de medida, se les transformó a unidades comparables. Para ello se definieron funciones de pertenencia mediante la técnica *fuzzy*, conocida también como lógica difusa.

La teoría matemática de la lógica difusa, se basa en la existencia de diferentes grados de pertinencia entre lo falso y lo verdadero (lo apto y no apto), es decir, se pueden asignar valores como "bajo", "moderado" o "alto", entre sus variables, al representar los problemas en términos de conjuntos difusos (Prakash, 2003).

La aplicación del enfoque de límites difusos permite la estandarización tanto de los mapas continuos como de los categóricos usados en este estudio. Para ello se utilizó el módulo *Decision Wizard* contenido en el software Idrisi Selva.

La importancia relativa (peso) de los criterios fue evaluada de acuerdo a la opinión del equipo consultor. Los pesos de las matrices construidas y su consistencia se calcularon en el módulo WEIGHT del software IDRISI, el cual se sustenta matemáticamente en la comparación de pares de elementos a partir del Procedimiento de Análisis Jerárquico (AHP). Para la asignación de pesos de cada criterio se promediaron los resultados de las matrices que arrojaron un índice de consistencia mayor a 0.1.

Una vez asignados los valores de importancia de cada criterio se procedió a su agregación para generar el mapa de aptitud correspondiente a cada sector, mediante la Sumatoria Lineal Ponderada, implementada en el módulo MCE de Idrisi, cuya fórmula es la siguiente.

$$r_i = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij}$$

Donde  $R_i$  es el nivel de adecuación de la alternativa  $i$ .  $W_j$  es el peso del criterio  $j$  y  $V_{ij}$  es el valor ponderado de la alternativa  $i$  en el criterio  $j$  (valor que tiene cada píxel del criterio  $j$ ).

Los mapas finales fueron estandarizados a valores de 1- 5 (menor a mayor aptitud), a fin de reflejar los grados de aptitud para cada sector, siguiendo además las categorías propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):

| Categoría de aptitud      | Descripción   |
|---------------------------|---|
| <b>No apta</b>            | Con limitaciones graves, de índole generalmente física aunque también puede deberse a condiciones antrópicas, que imposibilitan el uso o aprovechamiento del área.      |
| <b>Baja</b>               | Tierras no aptas actualmente cuyas limitaciones podrían eliminarse por medios técnicos u otros insumos, pero que estas modificaciones en la actualidad son impensables. |
| <b>Media</b>              | Las limitaciones para el uso sostenido de la actividad son graves, y la balanza entre costos y beneficios hace que su utilización sólo se justifique de forma marginal. |
| <b>Moderadamente alta</b> | Tierras que presentan limitaciones que reducen los beneficios de uso o que implican riesgos de degradación en el empleo sostenido del suelo.                            |
| <b>Alta</b>               | Sin limitaciones para el uso sostenido, o limitaciones de menor cuantía que no afectan la productividad o el desarrollo del sector.                                     |

## ANÁLISIS DE APTITUD SECTORIAL

### Agricultura de temporal

Para la determinación de la aptitud de este sector se consideraron los siguientes factores:

**1) Capacidad de uso del suelo.** Corresponde a una clasificación de los suelos de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos. Para ello se utilizaron las normas y

principios propuestos por el Departamento de Agricultura y el Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, adaptado para México por el Colegio de Posgraduados y la entonces Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL).

| Grupo de capacidad  |  | Características generales   | Tipo de suelo                          | Uso de suelo apto  |
|---|--|---|--|--|
| <b>Tierras apropiadas para cultivos intensivos y otros usos</b>   | Tierras apropiadas para cultivos bajo riego permanente Clase I               | Suelos con buena profundidad, en terrenos planos, con textura franco a franco- arcillosa (arcillas expansivas), buena capacidad de retención hídrica y fertilidad natural alta. Limitaciones ligadas mayormente a inundaciones eventuales y su mecanización se dificulta en seco por su textura y características físicas | Vertisol, chernozem y algunos Phaeozem | Agricultura mecanizada o con labranza de tracción animal                             |
| <b>Tierras apropiadas para cultivos bajo ciertas condiciones de manejo, pastos y aprovechamiento forestal</b> | Tierras apropiadas para cultivos de temporal Clase II                        | Suelos superficiales a moderadamente profundos; con terrenos en pendientes inferiores a 15°; textura franca a franco-arcillosa; porosos, friables y de fertilidad natural media a media-alta. Reacción fuertemente ácida. Susceptibles a erosión hídrica  | Phaeozem, Kastañozem, luvisoles        | Agricultura de labranza manual y tracción animal                                     |
|   | Tierras apropiadas para actividades pecuarias Clase III                      | Suelos superficiales a moderadamente profundos. Franco- arcillosos a limosos. Relieve plano a intermedio (pendientes inferiores a los 20°). Pueden presentar pedregosidad superficial. Fertilidad natural generalmente baja. Susceptibilidad a erosión media  | Regosol. Algunos Chernozem y Cambisol  | Pastos, ganadería extensiva, ciertos cultivos de temporal y aprovechamiento forestal |
|   | Tierras apropiadas para cultivos bajo esquemas especiales de manejo Clase IV | Suelos superficiales a moderadamente profundos. Franco- limosos. Relieve plano a intermedio (pendientes inferiores a 20°). Fertilidad media, susceptibilidad a erosión, baja retención de humedad.  | Fluvisoles, gipsisoles                 | Agricultura bajo condiciones especiales de manejo y riego                            |
| <b>Tierras no aptas para fines agropecuarios ni explotación forestal</b>                                      | Tierras apropiadas para asentamientos humanos, infraestructura Clase V       | Suelos someros a moderados. Franco- limosos a granulares. Retención de agua nutrientes moderada, y drenaje interno eficiente y de fácil manejo  | Phaeozem lúvico; planosol              | Asentamientos humanos e infraestructura con limitaciones según el relieve.           |
| <b>Tierras</b>  | Tierras  | Tierras montañosas de topografía  | Leptosol y                             | Protección de  |

| Grupo de capacidad              |                                     | Características generales  | Tipo de suelo  | Uso de suelo apto                           |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|---|
| <b>aptas para la protección</b> | apropiadas para protección Clase VI | escarpada; suelos pedregosos, de textura franca a franca arcillosa, susceptibles a erosión | regosol        | cuencas, mantenimiento de cobertura vegetal |
| <b>Cuerpo de agua</b>           | Cuerpo de agua Clase VII            | Cuerpo de agua   | Cuerpo de agua | Cuerpo de agua                              |

**2) Índice de severidad de sequía de Palmer (PSDI).** Para la agricultura de temporal, la sequía es el déficit de humedad de la tierra subsiguiente a una sequía meteorológica y que produce impactos negativos en la producción de la cosecha y/o en el crecimiento de la vegetación natural. El PSDI proporciona medidas estandarizadas de las condiciones de humedad del suelo que se consideran indispensables para el sustento de sistemas agrícolas. El índice fue estimado considerando que los valores de crecimiento para el maíz y frijol, como cultivos básicos en las áreas agrícolas de temporal. Para su cálculo, se consideraron las variables temperatura y precipitación, obtenidas de la extrapolación de datos de diversas estaciones meteorológicas, y se utilizó el software Palmer Versión 2.1 desarrollado por el Colegio de Posgraduados. Para obtener algunos datos agroclimatológicos se utilizó información provista por la Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas de INIFAP- Fundaciones Produce y productores. Los valores del índice y su clasificación se presentan a continuación.

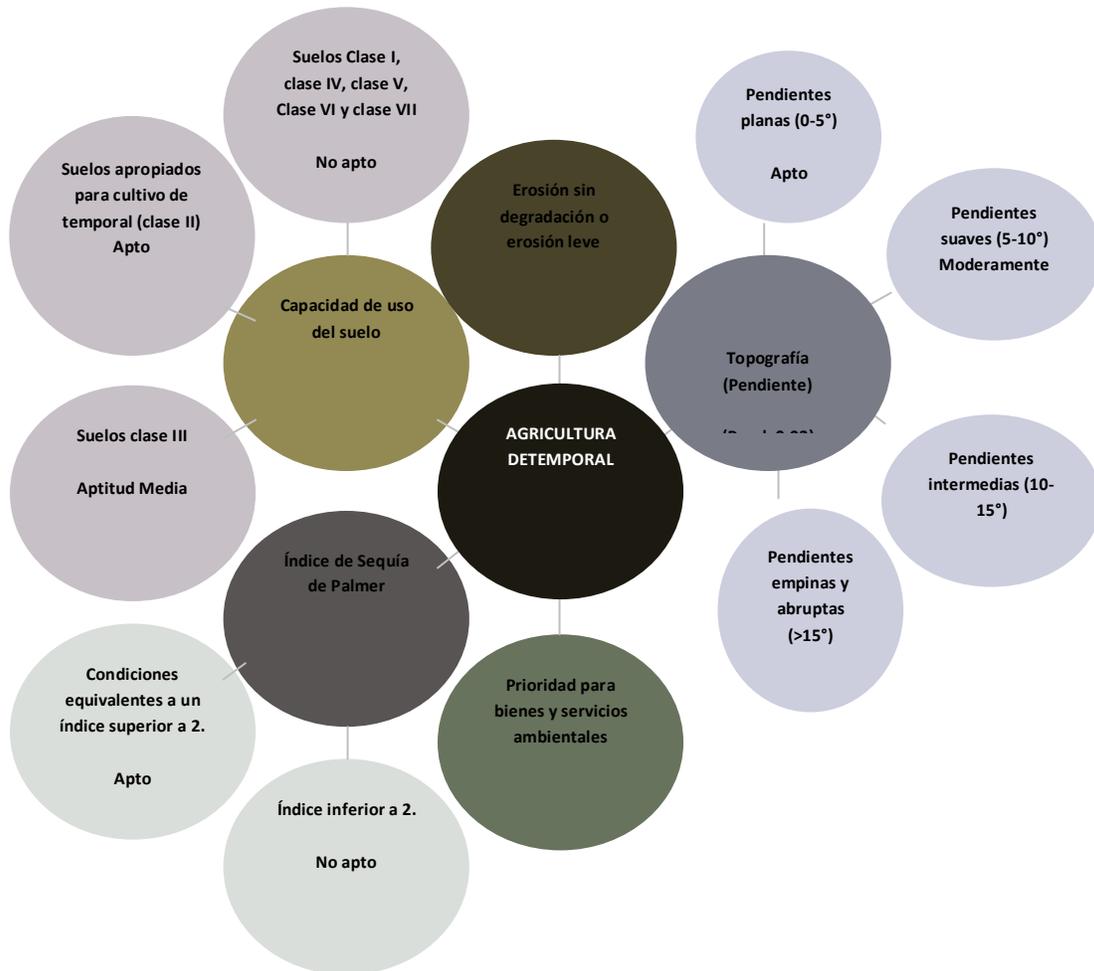
| Valor del índice     | Clasificación                |
|----------------------|------------------------------|
| <b>&gt;4.0</b>       | Extremadamente húmedo        |
| <b>3.00 a 3.99</b>   | Muy húmedo                   |
| <b>2.0 a 2.99</b>    | Moderadamente húmedo         |
| <b>1.00 a 1.99</b>   | Ligeramente húmedo           |
| <b>0.5 a 0.99</b>    | Humedad incipiente           |
| <b>0.49 a -0.10</b>  | Normal o cercano a lo normal |
| <b>-0.11 a -0.99</b> | Sequía incipiente            |
| <b>-1.00 a 1.99</b>  | Sequía ligera                |
| <b>-2.00 a -2.99</b> | Sequía moderada              |
| <b>-3.00 a -3.99</b> | Sequía severa                |
| <b>-4.00 o menor</b> | Sequía extrema               |

**3) Topografía.** Dentro de los rasgos topográficos la pendiente se considera un factor determinante para la realización de las prácticas agrícolas. Este factor se obtuvo a partir del modelo digital de elevación, y se reclasificaron las pendientes de acuerdo a los siguientes rangos:

| Rango de pendiente | Clasificación          | Aptitud            |
|--------------------|------------------------|--------------------|
| <b>0-5°</b>        | Relieve plano          | Alta               |
| <b>5-10°</b>       | Pendientes suaves      | Moderadamente alta |
| <b>10-15°</b>      | Pendientes intermedias | Media              |
| <b>15-30°</b>      | Pendientes empinadas   | Baja               |
| <b>&gt;30°</b>     | Pendientes abruptas    | No apta            |

Asimismo, se consideraron criterios restrictivos, que condicionan a este tipo de agricultura, ya sea por algún estado de degradación que representen, o porque sean sitios prioritarios a conservar, que no son del todo compatibles con el desarrollo agrícola.

Dentro de estos se consideraron 1) la erosión; 2) las áreas prioritarias para el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad; fragmentos vegetales en buen estado de conservación y que son relevantes para la conectividad ecológica. Estos factores también fueron estandarizados.



### Agricultura de riego

Para la identificación de las zonas con mayor aptitud para las actividades agrícolas de riego se consideraron como criterios:

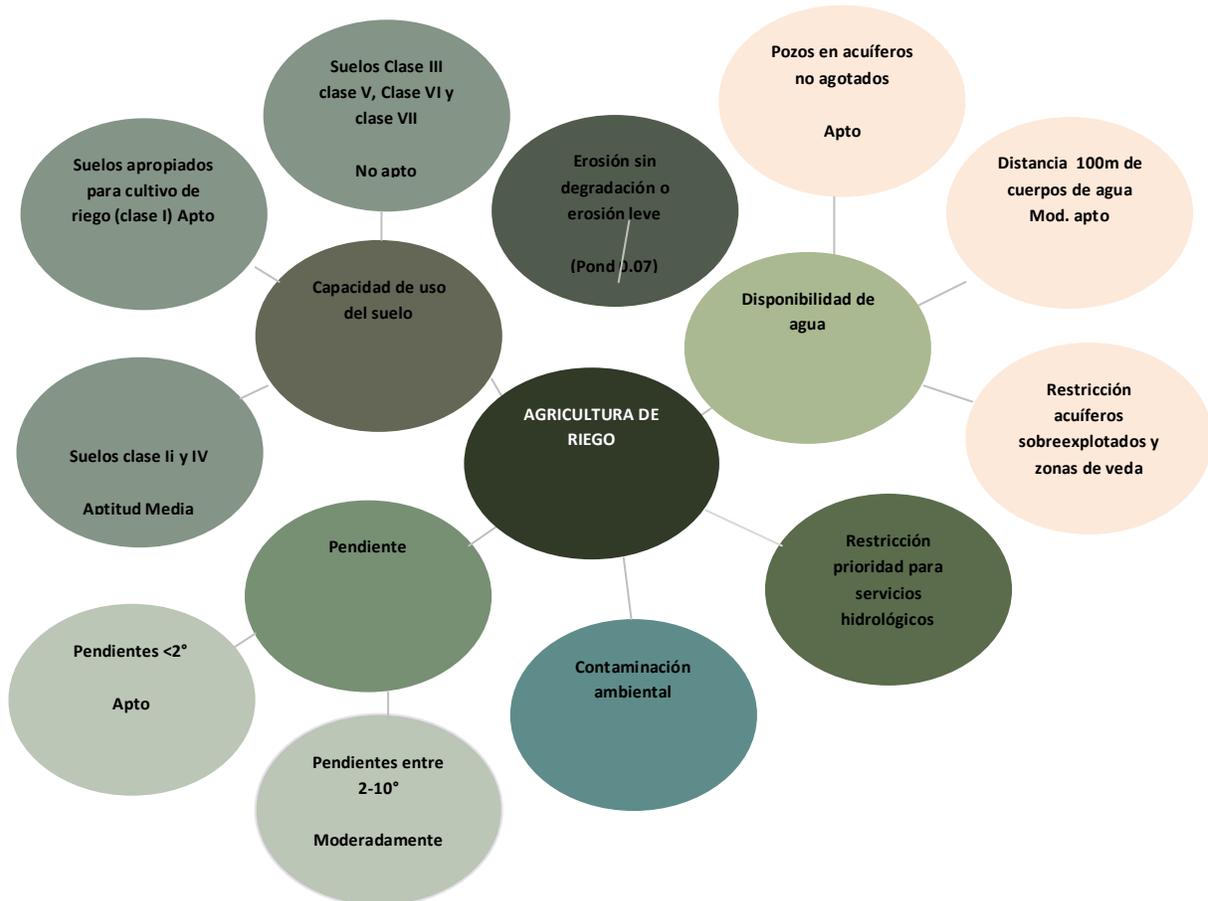
**1) Disponibilidad de agua.** La disponibilidad de agua es uno de los principales criterios que determinan y limitan el desarrollo del sector. Para este criterio se consideraron, por lo tanto, la concesión de pozos agrícolas y los cuerpos de agua superficiales (bordos, ríos, represas, estanques).

**2) Capacidad de uso del suelo.** Considerando la clasificación de los suelos de acuerdo a su potencial de aprovechamiento, se consideraron aquellos suelos aptos para estas actividades. Sobresalen los vertisoles, chernozem y algunos phaeozem, por su alta productividad bajo condiciones de riego.

**3) Pendiente.** Se consideró la siguiente clasificación

| Rango de pendiente | Clasificación          | Aptitud            |
|--------------------|------------------------|--------------------|
| 0-2°               | Relieve plano          | Alta               |
| 2-5°               | Pendientes muy suaves  | Moderadamente alta |
| 5- 10°             | Pendientes suaves      | Media              |
| 10-15°             | Pendientes intermedias | Baja               |
| >15°               | Pendientes abruptas    | No apta            |

**4) Factores restrictivos.** Se consideraron también factores que se consideran limitantes para el desarrollo de la actividad: 1) el estado de contaminación de recursos de agua y suelo, para lo cual se contempló el análisis de contaminación previamente generado; 2) la capacidad del acuífero de acuerdo a su grado de déficit, el cual fue catalogado en alto, medio y bajo; 3) la erosión también se consideró como un factor limitante, a pesar de que la mayor parte de las áreas agrícolas de riego se presenten en zonas planas, no implica que no sean vulnerables al proceso erosivo; y 4) finalmente también se consideraron las áreas relevantes para la prestación de servicios hidrológicos, descartando cabeceras de cuenca y algunas zonas media identificadas como relevantes para la recarga.



## Ganadería intensiva

Derivado de las características que requiere este sector para su desarrollo, se identificaron los siguientes criterios para determinar su aptitud territorial.

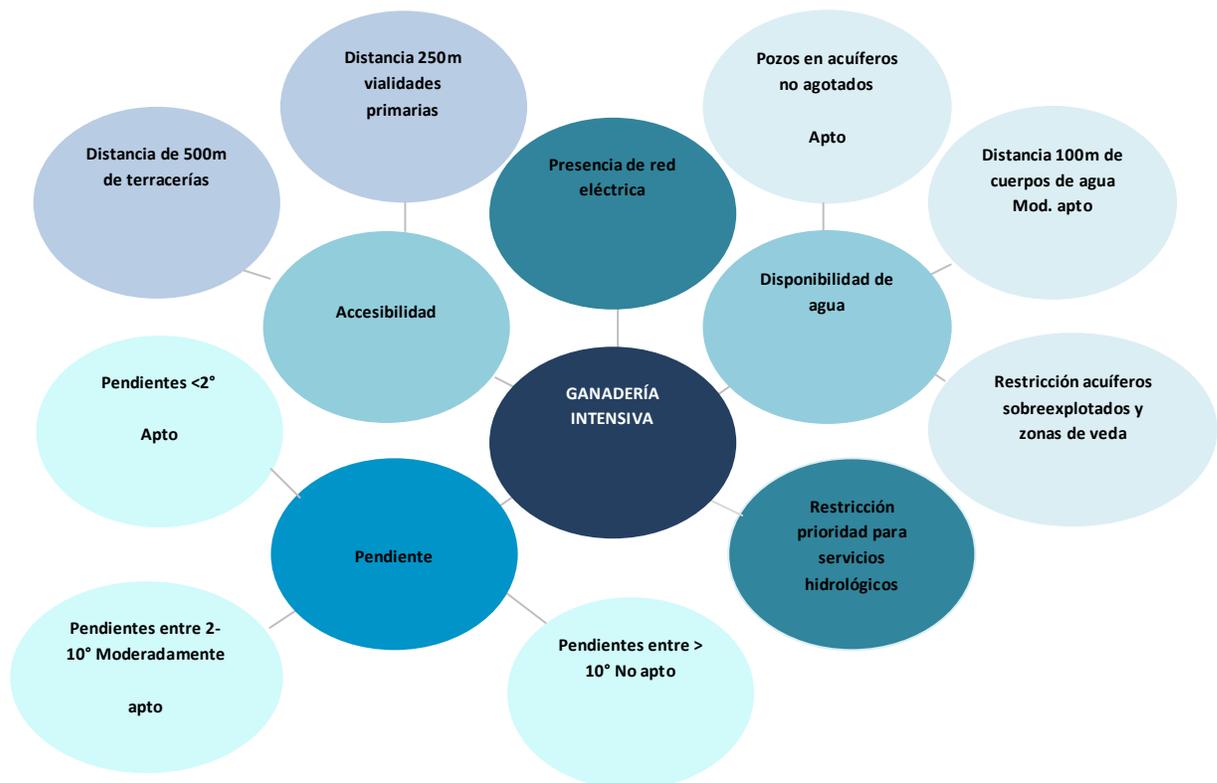
**1) Disponibilidad de agua.** El agua resulta el factor crítico que condiciona las actividades intensivas, y de la cual depende todo el sistema de producción, desde la provisión de alimento, el desarrollo de los animales y la obtención de los productos. Para este criterio se consideró la capa de disponibilidad de agua para valorar la aptitud de la agricultura de riego, que resulta un sector muy relacionado con la ganadería intensiva, pues la mayoría de los ranchos cuenta con parcelas de riego para la provisión de forrajes y alimentos.

**2) Accesibilidad.** Dado los requerimientos de los sistemas intensivos en términos de infraestructura, insumos para su mantenimiento, y comercialización, las condiciones de accesibilidad son relevantes para poder establecer áreas adecuadas para esta actividad.

**3) Pendiente.** Se preponderan las pendientes planas para el desarrollo del sector; para valorar este criterio también se consideró la misma clasificación determinada para la agricultura de riego.

**4) Red eléctrica.** Derivado que muchos procesos dentro de los sistemas de producción se encuentran automatizados, estos dependen de la energía eléctrica para poder operar. Se utilizaron los datos disponibles de acuerdo a las cartas topográficas de INEGI para la zona.

**5) Restricciones.** Entre los elementos restrictivos se consideraron las zonas relevantes para la prestación de bienes y servicios ambiental.



## Ganadería extensiva

A continuación, se describen los criterios determinantes para la aptitud del sector.

**1) Capacidad de uso de la tierra.** Considerando el sistema de clasificación de suelos propuesto por la USDA, los terrenos con tipo de suelo clase III, correspondientes algunos Phaeozem asociados a regosoles y leptosoles, así como cambisoles y algunos chernozems, son considerados adecuados para esta actividad.

**2) Pendiente.** Derivado del impacto del ganado sobre el relieve, las áreas planas o de menor pendiente ( $<10^\circ$ ) se consideran más aptas para este tipo de sistema.

**3) Coeficiente de agostadero.** De acuerdo a la Comisión Técnico consultiva del Coeficiente de Agostadero (COTECOCA), el coeficiente de agostadero es el número de hectáreas necesarias para alimentar una unidad animal, manteniendo la máxima y óptima producción pecuaria en forma económica, permanente y sin deteriorar los recursos naturales que implica la explotación. Para ello se consideraron los coeficientes de agostadero (Hectáreas/ Unidad animal) estimados por COTECOCCA:

| Tipo de vegetación              | Coeficiente de agostadero (Hectáreas/Unidad animal) |        |
|---------------------------------|---|--------|
|                                 | Mínimo  | Máximo |
| Pastizal inducido               | 7.41  | 10.4   |
| Pastizal natural                | 11.0  | 18.24  |
| Matorral espinoso               | 8.2   | 29     |
| Matorral subinerme              | 12.3  | 43     |
| Matorral submontano             | 2   | 5.30   |
| Matorral crassicaule            | 9.16  | 24.63  |
| Matorral desértico micrófilo    | 7.46  | 25.2   |
| Matorral desértico rosetófilo   | 9.8   | 44     |
| Matorral subtropical            | 12.6  | 60     |
| Bosque de encino                | 1.10  | 20     |
| Bosque de encino- pino          | 3.24  | 33     |
| Bosque de pino                  | 8.18  | 33.2   |
| Bosque de oyamel                | 10.4  | 10.4   |
| Bosque de táscate               | 2   | 30.77  |
| Bosque mesófilo de montaña      | 17  | 26.3   |
| Bosque tropical caducifolio     | 1.3   | 32.04  |
| Bosque tropical subperennifolio | 3.6   | 4.36   |

A partir del mapa de uso del suelo y vegetación y contemplando los valores máximos anteriores, se hizo una reclasificación para obtener un coeficiente de agostadero máximo por tipo de vegetación presente.

**5) Disponibilidad de agua.** Para este sector se consideró la distancia a bordos, represas y cuerpo de agua perennes, como las fuentes disponibles de agua.

**6) Criterios restrictivos.** Se consideró la erosión; las áreas prioritarias para la prestación de bienes y servicios ambientales; las zonas de mayor fragilidad ambiental.



## Sector forestal

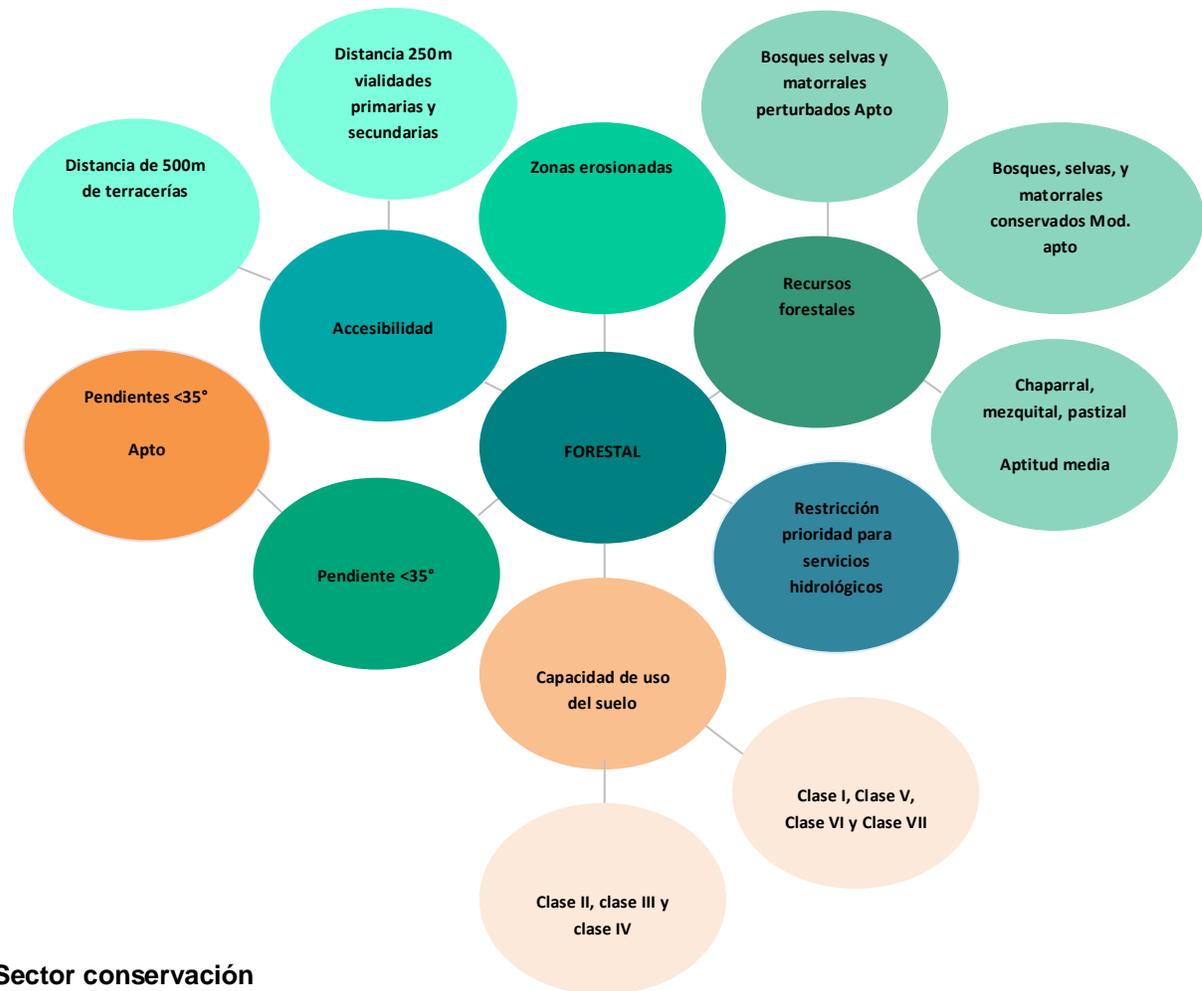
La aptitud del sector forestal se determinó contemplando los siguientes criterios:

**1) Capacidad de uso del suelo.** Se consideraron áreas serranas, con suelos someros tipo leptosol o regosol.

**2) Recursos forestales.** A partir de la capa de uso del suelo y vegetación se hizo una reclasificación de los tipos de vegetación de acuerdo a su potencial forestal, considerando tanto los recursos maderables como los no maderables y tomando como referencia el Programa Estratégico Forestal del Estado de Querétaro 2030 (CONAFOR, 2007).

**3) Accesibilidad.** Se valoró la accesibilidad considerando la distancia a las vías de comunicación primarias y secundarias y terracerías.

**4) Factores restrictivos.** Se consideraron como factores restrictivos las zonas de relevancia para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos, zonas erosionadas, y pendientes superiores a los 35°.



## Sector conservación

Para este sector se consideraron las siguientes coberturas

**1) Áreas prioritarias para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales.** Donde se consideró el análisis generado en apartados de este diagnóstico.

**2) Cercanía a cuerpos de agua.** A fin de asignar mayor relevancia al mantenimiento de estos ecosistemas, se generó una zona de amortiguamiento (buffer) de 100m alrededor de los cauces principales y de los cuerpos de agua de mayores dimensiones dentro de la entidad.

**3) Pendiente.** Este factor topográfico se consideró derivado a la relevancia que tiene para regular algunos procesos asociados a condiciones de riesgo geológico. Se consideraron las pendientes superiores a 30°.

**4) Grado de antropización de la vegetación.** Este análisis permite reconocer aquellas áreas que han tenido mayor impacto y las que tienen mayor presión de cambio o alteración por las actividades humanas. La incorporación dentro del análisis de este sector, permitió distinguir aquellas zonas que requieren atención derivado de las presiones que presentan.

**5) Capacidad de uso del suelo.** Se consideró la categoría VI y VII para valorar la aptitud de este sector.



## Minería metálica

Para determinar la aptitud de este sector se determinaron los siguientes criterios:

- 1) **Yacimientos mineros.** Son aquellos depósitos minerales, que han sido previamente identificados por el Servicio Geológico Mexicano, a través de la delimitación de las regiones mineras y sus correspondientes distritos. Se consideró por lo tanto los polígonos delimitados en el Panorama Geológico- Minero del Estado de Querétaro, así como las minas identificadas por la misma instancia (SGM,2011).
- 2) **Litología:** Se consideraron los distintos tipos de rocas presentes en la Entidad, por el potencial que representan para la extracción de ciertos minerales.
- 3) **Disponibilidad de agua.** La actividad minera requiere del agua para algunos procesos de la extracción y de remoción de materiales. Para esta capa se consideró la distancia a cuerpos de agua superficial, y la presencia de algunos pozos de usos mixtos.
- 4) **Accesibilidad.** Esta condición es relevante para el traslado de las rocas y el acceso a las minas. Se consideró la distancia a vialidades primarias, secundarias y terracerías.
- 5) **Restricciones.** Como factores restrictivos se consideraron las pendientes superiores a los 30°, por las consecuencias de riesgo que representan; asimismo, las cabeceras de cuencas, y las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.



## Minería No Metálica

Los criterios espaciales que describen al sector son los siguientes:

- 1) **Características litológicas y potencial para la industria de extracción.** Se consideró el mapa geológico del municipio, así como el geomorfológico, para determinar zonas con litología atractiva.
- 2) **Sitios de extracción de materiales.** Minas de extracción existentes y autorizadas por el Estado.
- 3) **Accesibilidad.** Se consideraron caminos pavimentados como de terracería necesario para el acceso y movilidad de los materiales extraídos.
- 4) **Pendiente <20°.** Se da prioridad a las pendientes de intermedias a planas, como complemento a la accesibilidad y a la minimización de impactos.
- 5) **Distancia de cuerpos de agua (200- 500m).** Criterio de relevancia, no sólo en términos de disponibilidad de agua, sino de la contaminación de los cuerpos de agua, derivado de la actividad minera.
- 6) **Restricciones.** Zonas relevantes para bienes y servicios ambientales y zonas con fuerte erosión.



## Sector urbano

Para determinar la aptitud territorial de este sector, primero se consideró un análisis de la presión urbana, que se describe como la presión ejercida por el fenómeno urbano, vinculada con el crecimiento demográfico, los estándares económicos de desarrollo de las ciudades, la disponibilidad de recursos, infraestructura, entre otros.

De acuerdo a la disponibilidad de información, se consideró para el análisis de presión urbana los siguientes criterios.

**1) Atracción migratoria.** Una manera de evidenciar estos flujos migratorios es el que se relaciona con el nivel de atracción que los municipios ofrecen mediante las condiciones óptimas para el desarrollo de la economía, la accesibilidad a las fuentes de empleo y servicios básicos, entre otros. Si bien, se reconoce que la medición y el análisis de los flujos de personas es complejo justo por su dinamismo, se puede realizar una estimación con base en la información proveniente de las preguntas del cuestionario censal que se encargan de indagar el lugar de residencia en el quinquenio anterior al levantamiento. Con base en los datos recolectados a través de dicho cuestionario, se calcula la atracción migratoria reciente que se define como la proporción de la población residente en otra entidad hace 5 años con respecto a la población total mayor a 5 años que reside en el municipio.

Se consideró el indicador **atracción migratoria reciente** estimado para los municipios del país por el INECC (Pérez, J.L. y Cuevas M.L ,2011), en base a un comparativo entre censos 2000 y 2010. De acuerdo a este indicador el Municipio de Toluca tiene una atracción migratoria reciente equivalente a 1.60, que se considera de manera general como una atracción baja, ubicándose en el treceavo lugar estatal de entidades con mayor atracción migratoria.

Asimismo, se consideró el indicador **Atracción migratoria acumulada**, también estimado por municipio por el INECC, y que proporciona datos de la composición poblacional, permitiendo diferenciar el crecimiento demográfico social, del natural. Este indicador solo mide la acumulación de migrantes en un lugar dado, en una escala temporal de 30 años. Para la entidad, la atracción migratoria acumulada es equivalente a 5.07, lo que la sitúa en quinceavo lugar respecto al resto de los municipios para este indicador.

Ambos indicadores se consideraron importantes para estimar la presión del crecimiento demográfico sobre el crecimiento urbano.

**2) Infraestructura vial.** Este criterio hace referencia a la influencia de los principales ejes viales como detonantes para el establecimiento de asentamientos humanos (incluye viviendas y comercios). Para ello se consideró un área de influencia de 1Km en los alrededores de estos ejes viales.



## Desarrollo urbano

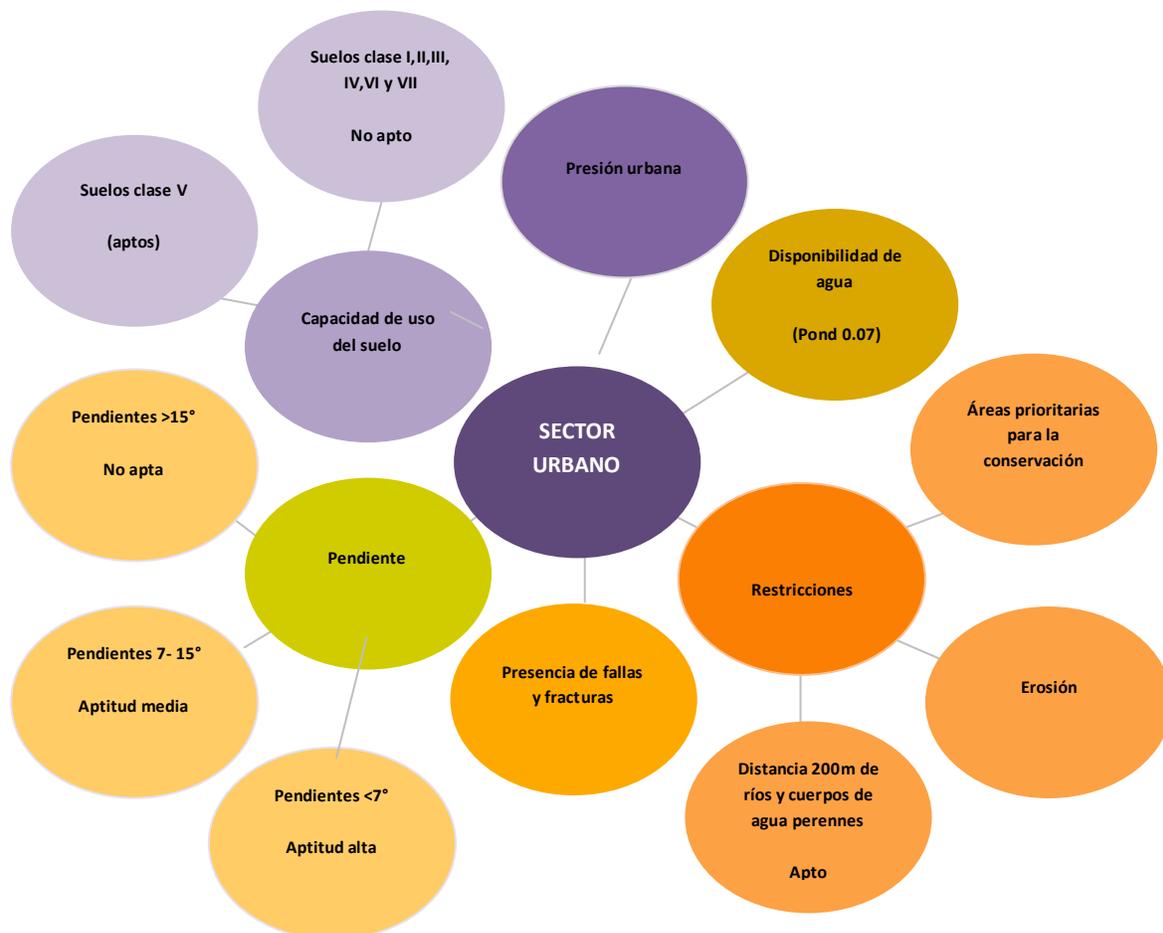
A partir del análisis anterior, se consideraron los siguientes criterios que resultan determinantes para el desarrollo urbano, desde el punto de vista de la aptitud territorial.

**1) Capacidad de uso del suelo.** Considerando la clasificación de los suelos en base a sus propiedades, se consideraron aquellos con características estructurales que se consideran más aptas para el establecimiento de asentamientos humanos e infraestructura.

**2) Pendiente.** Se consideraron pendientes planas y suaves como las más adecuadas para el sector.

**3) Disponibilidad de agua.** La presencia de fuentes de agua superficial y subterránea para el abasto de la población.

**4) Restricciones.** Zonas con fuertes problemas de erosión; la presencia de fallas y fracturas, que implican un riesgo geológico; la distancia de 250m de ríos y cuerpos de agua; y las zonas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.



## Sector turismo

Los criterios espaciales que definen la aptitud del sector turístico en la Entidad son los siguientes:

**1) Sitios y atractivos turísticos, históricos, culturales y naturales.** La Entidad cuenta con una diversidad de atractivos turísticos. Para identificar los principales, se hizo una revisión bibliográfica, buscando sitios arqueológicos, museos, sitios históricos, monumentos, parques recreativos, balnearios, campamentos, zonas naturales, entre otros.

**2) Rutas turísticas.** La Secretaría de Turismo del Estado de Querétaro, ha hecho una caracterización temática de los atractivos turísticos, reconociendo seis rutas turísticas:

**Ruta del Semidesierto.** Consiste en conocer los pueblos de esta región, sus costumbres, tradiciones y formas de vida, así como las festividades y la cultura y gastronomía local. Zona de reconocimiento por la UNESCO como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad.

**Ruta de la Sierra Gorda.** Consiste en conocer los atractivos naturales representados por paisajes, ríos, cascadas, sótanos, cuevas y sumideros de una de las zonas de mayor diversidad y riqueza

ecológica de México. Además de una zona con riqueza cultural con templos y joyas del Barroco y todavía importante presencia indígena.

**Ruta religiosa.** Existen diversos templos, conventos, iglesias, capillas y santuarios, distribuidos en toda la Entidad, de singular valor cultural y espiritual, aunado a la celebración de distintas festividades religiosas que continúan realizándose.

**3) Accesibilidad.** El acceso a los sitios de interés turístico a través del sistema vial, se convierte en un criterio importante para el desarrollo del sector en la entidad.

**4) Infraestructura para la prestación de servicios turísticos.** Dentro de esta, se encuentran los hoteles, balnearios, restaurantes, bancos, plazas comerciales y demás elementos de infraestructura que se consideran necesarios para sustentar la industria turística.

**5) Distancia a centros de población superiores a 5000 habitantes.** Criterio relacionado al anterior, en cuanto a la oferta de servicios turísticos.



## Sector Industrial

Los criterios espaciales que definen al sector se describen a continuación:

**1) Capacidad de uso del suelo.** Las condiciones edáficas deben ser las más óptimas para soportar los asentamientos industriales, por lo que se consideraron los suelos de la Clase V.

**2) Accesibilidad.** Cercanía a vialidades primarias (pavimentadas) y su zona de influencia (1Km). También se consideró dentro de este análisis condiciones de pendiente < 5°.

**3) Distancia a centros de población > 5000 habitantes.** Dado que las actividades industriales requieren de diversos recursos humanos y comerciales, se consideraron poblados mayores de 5000 habitantes, que contengan infraestructura para la comercialización y fuerza laboral. También se estableció una zona de influencia por el efecto de los pasivos ambientales.

**4) Disponibilidad de agua.** Distancia a pozos de aprovechamiento industrial, y agrícola.

**5) Zonas industriales pre-establecidas.** Ubicación de empresas y parques industriales establecidos en la entidad.

**6) Restricciones.** Zonas relevantes para la prestación de bienes y servicios ambientales; fallas y fracturas geológicas; distancia a cuerpos de agua.



### Grado de Antropización

Al ser entendida la antropización como la afectación causada a los ecosistemas naturales derivado de la actividad humana, el contar con una noción de la afectación en la cobertura vegetal por tal tipo de afectación brinda información de vital importancia para la planeación del territorio.

Se utilizó el Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal (IACV) propuesto por Shishenko (1988) y adaptado para México en diferentes evaluaciones de escala regional (Priego- Santander y Bocco, 2008; Mathews, 2008; Ramírez- Sánchez, 2013):

$$IACV = \frac{\sum_{i=1}^n ri * Aij}{ATj}$$

Dónde:

**IACV:** índice de Antropización de la Cobertura Vegetal

**ri:** Ponderación del grado de transformación antropogénica de los paisajes del tipo "i" de cobertura vegetal.

**Aij:** Área (km<sup>2</sup>) dedicada al tipo de utilización "i" en el geocomplejo "j".

**ATJ:** Área total (km<sup>2</sup>) del paisaje "j".

**1) Cobertura vegetal.** Clasificación y ponderación de la cobertura en función del grado de transformación

## Riesgo de Deforestación

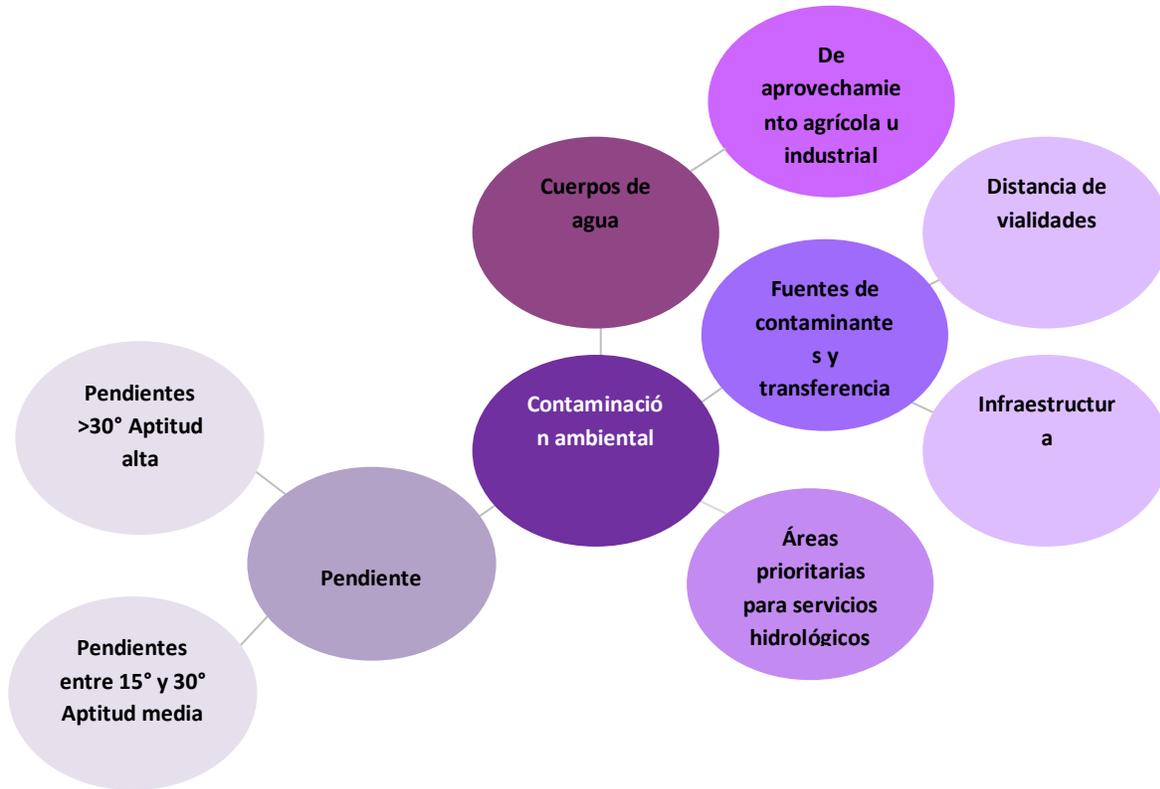
Criterios utilizados para determinar el riesgo de deforestación:

- 1) **Cobertura vegetal.** identificación de usos que ejercen presión sobre la cobertura forestal
- 2) **Altitud y pendiente.** clasificación de los diferentes gradientes altitudinales y de pendientes como elementos determinantes para la limitación de actividades antropogénicas
- 3) **Tipo de bosque.** identificación de las especies dominantes y su clasificación según su valor.
- 4) **Acceso.** Cercanía a vialidades primarias (pavimentadas) y su zona de influencia (1Km).



## Contaminación Ambiental

- 1) **Áreas prioritarias para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales.** Donde se consideró el análisis generado en apartados.
- 2) **Pendiente.** Este factor topográfico se consideró derivado a la relevancia que tiene para regular algunos procesos asociados a condiciones de transferencia de contaminantes por escurrimiento y gravedad.
- 3) **Fuentes de contaminantes y transferencia.** Se consideró todas aquellas infraestructuras generadoras de algún tipo de contaminación, tales como industrias, depósitos de desechos y vialidades.
- 4) **Vialidades.** Cercanía a vialidades primarias (pavimentadas) y su zona de influencia (1Km) por la carga vehicular y la contaminación generada por esta a la atmosfera.
- 5) **Cuerpos de agua.** Distancia a pozos de aprovechamiento industrial, y agrícola



## Conectividad Ecológica

La conectividad ecológica es una característica que facilita los flujos ecológicos a través del paisaje (e.g. dispersión de fauna, intercambio genético, etc.). La pérdida de la conectividad es una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad y de las funciones ecológicas de los ecosistemas (Chassot *et al.*, 2011). Para este estudio se utilizó el *Índice Integral de Conectividad (IIC)*, el *índice de probabilidad de conectividad (PC)* y el *Índice de importancia relativa de cada elemento de hábitat (dIIC)*, ambos integrados en el software Conefor Sensinode 2.2 (Saura & Pascual, 2007).

Este programa considera que la conectividad depende de la configuración del paisaje (aspecto estructural) y de las capacidades y/o distancias de dispersión de las especies (aspecto funcional); ambas consideraciones integradas en los índices anteriores (Pascual-Hortal y Saura, 2006).

El *Índice Integrado de Conectividad (IIC)* es un índice binario, que considera el aspecto estructural y funcional de la conectividad del paisaje; y se calcula con la siguiente fórmula:

$$IIC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{a_i \cdot a_j}{1 + nl_{ij}}}{A_L^2}$$

Donde:

$a_i$  es el área de cada parche

$A_i$  es el área total del "Conjunto del paisaje" y

$n_l$  es el número de enlaces (conexiones directas entre parches) en el camino más corto (distancia topológica) entre los parches  $i$  y  $j$ .

Para parches que no estén conectados (que pertenezcan a diferentes componentes o regiones conexas) el numerador de la suma de la ecuación es *ceros* ( $n_{ij} = \infty$ ).

Cuando  $i = j$ , entonces  $n_{ij} = 0$  (no es necesario un enlace alguno para alcanzar un parche desde sí mismo)

El *Índice de probabilidad de conectividad (PC)*, corresponde a un modelo de dispersión probabilística que expresa una estimación de la fortaleza, frecuencia y factibilidad de la dispersión entre dos o más fragmentos e indica la probabilidad de que dos organismos ubicados en cualquier fragmento de hábitat dentro del paisaje, puedan dispersarse. Se expresa por la siguiente fórmula:

$$PC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i \cdot a_j \cdot p_{ij}^*}{A_L^2}$$

En este caso,  $p_{ij}$  es definido como el producto máximo de probabilidad entre las teselas  $i$  y  $j$ ; el cual se define como aquel en que pasando sólo una vez por cada tesela del camino, se obtiene el máximo producto de probabilidades de dispersión directa entre teselas.

Estos índices permiten a su vez identificar los fragmentos o nodos de mayor importancia estructural para la conectividad (*dIIC*), el cual se obtiene mediante:

$$dIIC = 100 \cdot \frac{IIC - IIC'}{IIC}$$

Para caracterizar el grado de conexión entre cada par de teselas se calculó la distancia euclidiana (línea recta) entre los pares de nodos, de todos los fragmentos iguales o superiores a 5 hectáreas ( $n = 2.454$ ) aplicando un umbral de dispersión arbitrario de 500 metros (Urban y Keitt, 2001; Chassot *et al.*, 2011), a partir de una clasificación del mapa de uso del suelo y vegetación.

Para llevar a cabo los análisis de conectividad, primero se identificaron los nodos o enlaces de mayor importancia estructural dentro del área de estudio, de acuerdo a los resultados de los índices IIC y PC (obtenidos del programa Conedor Sensinode 2.2), los cuales responden a métricas básicas de paisaje tales como tamaño del fragmento y distancia con el fragmento vecino (Chassot *et al.*, 2011).

### **Potencial de fijación de carbono**

La estimación de la dinámica de los flujos de carbono entre suelo- vegetación- atmósfera (el balance de emisión- captura) es uno de los principales insumos para generar estrategias adecuadas para la adaptación y mitigación contra el cambio climático. Para ello, se requieren mediciones precisas en campo (alométricas), entre los distintos sistemas forestales y tipos de suelo, de acuerdo al uso del suelo e intensidad de uso.

Sin embargo, ante la carencia de datos, se pueden hacer estimaciones potenciales, a través del uso de herramientas de sistemas de información geográfica, y la correlación del tipo de uso de suelo y vegetación con valores de densidad de carbono y potencial de captura de carbono, por tipo de vegetación, de acuerdo a los datos aportados por Maser *et al.*, (2001) y Jong *et al.*, (2003) para el país. Estos datos a su vez fueron ajustados, de acuerdo a lo encontrado por Becerril (2007)

para zonas semiáridas. A cada uso se le dio un valor de 0 a 10 dependiendo de su potencial para fijar carbono (considerando los valores estimados en ton C/ha).

| Uso del suelo y vegetación                    | Contenido de carbono (ton/ha) | Fijación de carbono (rangos de 0- 10) |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| Bosque de encino (cobertura menor al 30%)     | 68-91                         | 9                                     |
| Bosque de galería (cobertura menor al 30%)    | 60-88                         | 8                                     |
| Matorral subtropical (cobertura mayor 70%)    | 53-154                        | 10                                    |
| Matorral subtropical (cobertura menor al 50%) | 45-87                         | 7                                     |
| Matorral crassicaule (cobertura del 70- 50%)  | 40- 81                        | 6                                     |
| Matorral crassicaule (cobertura menor al 50%) | 33-74                         | 5                                     |
| Mezquital (cobertura menor al 30%)            | 56                            | 4                                     |
| Agricultura de riego                          | 23-48                         | 3                                     |
| Agricultura de temporal                       | 11- 40                        | 2                                     |
| Pastizal                                      | 11-40                         | 2                                     |
| Otros usos (jardines, parques)                | 10-30                         | 1                                     |
| Usos urbanos                                  | 0                             | 0                                     |

Fuente: Modificado de Jong et al (2003); Masera et al (2001) y Becerril (2007)

Es importante señalar que esta es sólo una aproximación, y que para es necesario realizar muestreos de campo (tanto en vegetación, como en suelo), para obtener valores más certeros para la zona, tanto de almacenamiento, emisión y fijación de CO<sub>2</sub>.

### Regulación Hidrológica

Para la delimitación de las características hidrológicas se partió de la delimitación de las zonas funcionales de las mismas, para lo cual se siguió la metodología propuesta por el Instituto de Ecología (Garrido et al., 2010), que considera las unidades de relieve (definidas en la caracterización del ordenamiento) y las condiciones bióticas y físicas que predominan en cada una. Según lo establecido por dicha metodología, fueron procesados y analizados datos sobre altimetría y morfología del relieve del área en forma conjunta con la red hidrológica, posteriormente se parte de la interpretación geomorfológica de modelos sombreados de relieve. Obteniendo como resultado la clasificación de la zona en tres zonas, las cuales, según Garrido et al., 2010 se clasifican de la siguiente forma:

**Cuenca alta:** áreas aledañas a la divisoria de aguas en la porción altimétricamente más elevada de la cuenca; abarca sistemas de montaña y lomeríos. En esta zona predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando procesos fluvio-erosivos, debido a una mayor energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

**Cuenca media:** área transicional entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico. Corresponde a sistemas de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas y porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte, con una energía del relieve media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedios, esto es corrientes de segundo, tercero y cuarto orden (con excepción en las cuencas cerradas del norte cuyo orden oscila entre 1 y 2). La energía del relieve en esta zona es en promedio intermedia al igual que la pendiente.

**Cuenca baja:** área de salida o emisión del sistema de drenaje, abarcando la porción altimétricamente más baja de la cuenca. Incluye las áreas aledañas al cauce principal (bancos laterales) antes de su salida hacia el mar o algún cuerpo interno (perenne o intermitente). Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación, así como las áreas de abanicos coalescentes.

## **Áreas prioritarias para la restauración, conservación y protección.**

La determinación de las áreas de restauración conservación y protección fue llevada a cabo a partir de la utilización de insumos generados previamente para este estudio, con los cuales se procedió a cruzar información mediante álgebra de mapas, permitiendo así identificar y posteriormente delimitar mediante interpretación las áreas correspondientes a cada una de las categorías.

### **Restauración**

**Riesgo de deforestación** se tomaron en cuenta las áreas identificadas dentro de los rangos medios y muy altos

**Antropización de la vegetación áreas** con rangos medios y altos

**Conectividad ecológica áreas** con rangos bajos y altos

### **Conservación**

**Potencial de fijación de carbono** áreas con valores altos y muy altos

**Conectividad ecológica** áreas identificadas con valores bajos, altos y muy altos

**Antropización de la vegetación** áreas con valores bajos y muy bajos

**Riesgo de deforestación** áreas con rangos medios, altos y muy altos

### **Protección**

**Potencial de fijación de carbono** áreas con valores muy altos

**Conectividad ecológica** áreas identificadas con valores altos y muy altos

**Antropización de la vegetación** áreas con valores muy bajos

**Riesgo de deforestación** áreas con rangos altos y muy altos

**Áreas prioritarias de conservación de microcuencas** aquellas identificadas con una prioridad alta

### **Definición de las unidades de Gestión Ambiental**

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) son definidas como la unidad mínima de territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas (ROE, 2010).

Por lo tanto, estas deben describir tanto los componentes relativamente estables del terreno (roca, forma del relieve y suelos, en forma integrada), como los menos estables, cuya tasa de cambio en el tiempo es más alta (vegetación y uso del suelo, fauna). Ambos componentes se pueden combinar en unidades integrales de paisaje las cuales se determinan por medio de una regionalización ecológica del territorio (Bocco *et al.*, 1999).

El primer paso para la definición de las UGAs partió con la división de un territorio en áreas menores con características comunes (unidades integrales de paisaje). Estas regiones son determinadas considerando las características geomorfológicas (tipo de roca, tipo de geoforma),

edafológicas (tipos de suelos), de relieve (pendiente) y vegetación (se considera el uso de suelo y vegetación).

De forma posterior, las unidades resultantes en el paso anterior son cotejadas con las unidades definidas en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Querétaro y con límites ya definidos, verificando la base de datos de Áreas Naturales Protegidas de CONANP para incluir estas de existir dentro del municipio, así como los correspondientes a la zonificación propuesta en la actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio, a fin de articular ambos instrumentos de planeación