

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas superficiales en las Cuencas Hidrológicas Laguna de Santiaguillo, La Tapona, Río La Saucedá, Río El Tunal, Río Santiago Bayacora, Río Durango, Río Poanas, Río Súchil, Río Graseros, Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura de la Subregión Hidrológica Río San Pedro de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones, III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XVIII, XXXV, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 14 fracción V y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1 y 13 fracciones II y XIII inciso e) bis del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el 27 de octubre de 1948 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara vedado, por tiempo indefinido, el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas del río San Pedro o Mezquital, en los Estados de Durango y Nayarit", que declaró vedado por tiempo indefinido el otorgamiento de concesiones para aprovechar las aguas superficiales del Río San Pedro o Mezquital y la de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria, desde sus orígenes en el Estado de Durango, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, en el Estado de Nayarit;

Que el 8 de febrero de 1955 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara veda para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, en los Estados de Durango y Nayarit", en el que se señaló que la veda comprendía las aguas del Río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, de propiedad nacional, con sus afluentes directos e indirectos que abarca toda su cuenca tributaria, desde los orígenes de la corriente principal en el Municipio de Durango, Durango, que pasa al Estado de Nayarit, hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcaltitán, que se comunica permanentemente con el Océano Pacífico;

Que el 27 de agosto de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Laguna de Santiaguillo, La Tapona, Río La Saucedá, Río El Tunal, Río Santiago Bayacora, Río Durango, Río Poanas, Río Súchil, Río Graseros, Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura, mismas que forman parte de la Subregión Hidrológica Río San Pedro de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro", en el cual se determinó que la disponibilidad asciende a 2,749.56 millones de metros cúbicos anuales;

Que la disponibilidad a que se hace referencia en el considerando anterior se determinó con base en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002;

Que al existir disponibilidad de aguas nacionales superficiales, esta Comisión Nacional del Agua, procedió, con fundamento en los artículos 38 párrafo primero, de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, a formular los presentes estudios técnicos, para determinar en cumplimiento a los extremos previstos en dichas disposiciones, la procedencia de modificar los ordenamientos a los que se encuentran sujetas las citadas cuencas hidrológicas y del establecimiento del instrumento que permita regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales;

Que para la realización de los estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca de los ríos Presidio al San Pedro, recibiendo y atendiendo sus comentarios, observaciones y propuestas, durante la sesión realizada el 26 de abril de 2013 del Comité de Operación y Vigilancia de dicho Consejo de Cuenca y a la cual también asistieron diversas organizaciones sociales, institutos académicos y de investigación en la región hidrológica;

Que en virtud de las consideraciones expuestas, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS LAGUNA DE SANTIAGUILLO, LA TAPONA, RÍO LA SAUCEDA, RÍO EL TUNAL, RÍO SANTIAGO BAYACORA, RÍO DURANGO, RÍO POANAS, RÍO SUCHIL, RÍO GRASEROS, RÍO SAN PEDRO-MEZQUITAL Y RÍO SAN PEDRO-DESEMBOCADURA

**DE LA SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO SAN PEDRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA
NÚMERO 11 PRESIDIO-SAN PEDRO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales realizados en la Subregión Hidrológica Río San Pedro de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, en los siguientes términos:

ESTUDIOS TÉCNICOS

1. Delimitación Geográfica

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados. La figura 1, muestra su ubicación geográfica.



Figura 1. Ubicación geográfica de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico. En la figura 2, se muestra su ubicación en el territorio nacional.



Figura 2. Subregión Hidrológica Río San Pedro

2. SISTEMA HIDROLÓGICO

La Subregión Hidrológica Río San Pedro pertenece a la vertiente del Pacífico, comprendiendo parte de los estados de Durango, Nayarit y una porción muy pequeña de Zacatecas. Cuenta con una superficie de 28,562.86 kilómetros cuadrados, y se encuentra entre los meridianos 21° 45' y 24° 35' de Latitud Norte y 104°

00' y 105° 10' de Longitud Oeste; limita al norte por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur y al este por la cuenca hidrológica Río Santiago y por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acaponeta 1 y por el Océano Pacífico.

2.1 Ríos

Los principales ríos en esta Subregión Hidrológica, son La Saucedá, El Tunal, Santiago Bayacora, Durango, Súchil, Poanas y San Pedro-Mezquitil, mismos que se describen a continuación:

2.1.1. Río La Saucedá.

El actual Río San Pedro nace en el Estado de Durango, con el nombre de Río La Saucedá, a unos 75 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Durango y a 30 kilómetros al poniente de Canatlán, Durango.

Se inicia en el flanco sureste de la Sierra de La Magdalena, en el cerro Epazote, con una elevación máxima de 3,227 metros sobre el nivel del mar, siguiendo una dirección noreste-sureste, recibiendo por su margen derecha después de un recorrido de 22 kilómetros al Río Canatlán, uno de sus principales afluentes. Sus escurrimientos son captados por la Presa Caboraca, y la Presa derivadora "Tenerías". Sus aguas se derivan a la Unidad de Riego "Caboraca". Esta corriente pasa por la población de Canatlán, donde parte de las aguas son desviadas a través de la Presa derivadora "Curtidurías" y por medio de un canal alimentador se llevan a la Presa San Bartolo, construida sobre el Arroyo Mimbres; el resto del caudal continúa por el Río La Saucedá hasta la Presa Peña del Águila.

2.1.2 Río El Tunal.

El Río El Tunal se origina en la vertiente norte de la Sierra de Durango, cerca del Trópico de Cáncer desde una elevación de 2,800 metros sobre el nivel del mar, siguiendo una dirección francamente norte hasta el sitio de El Pueblito, después de haber recorrido 62 kilómetros y descendido 1,000 metros. En dicho sitio se ubica la Presa Guadalupe Victoria.

A partir de la Presa Guadalupe Victoria, el Río El Tunal cambia a una dirección noreste, recorriendo 27 kilómetros hasta su confluencia con el Río La Saucedá. A 1 kilómetro aguas abajo de la Presa Guadalupe Victoria se encuentra la estación hidrométrica El Pueblito y a 9 kilómetros la estación hidrométrica San Felipe.

2.1.3 Río Santiago Bayacora.

El Río Santiago Bayacora se inicia en la parte alta de la sierra de Durango cerca del Trópico de Cáncer a partir de una elevación de 3,000 metros sobre el nivel del mar, escurre en forma paralela al Río El Tunal siguiendo una dirección sur, pasando por la población de Santiago Bayacora después de haber recorrido 40 kilómetros y descendido 1,120 metros. En este sitio se construyó la Presa Santiago Bayacora y 15 kilómetros aguas abajo está la estación hidrométrica Refugio Salcido.

Siete kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Refugio Salcido, el Río Santiago Bayacora es cruzado por la carretera y el ferrocarril México-Ciudad Juárez, descargando 6 kilómetros más adelante en el Río La Saucedá.

2.1.4 Río Durango.

A partir de la confluencia con el Río Santiago Bayacora, el Río La Saucedá toma el nombre de Río Durango. Con dicho nombre cambia a una dirección sur siendo cruzado 6 kilómetros aguas abajo por el ferrocarril México-Ciudad Juárez, cerca del poblado de Héroe de Nacozari. Quince kilómetros aguas abajo de dicho cruce, está la estación hidrométrica El Saltito.

Dieciséis kilómetros aguas abajo de la estación El Saltito y conservando la dirección sur, el Río Durango recibe por su margen izquierda, al Río Súchil, cerca del poblado de Nombre de Dios.

2.1.5 Río Súchil.

El Río Súchil nace en el Estado de Zacatecas cerca de la población de Sombrerete, a una elevación de 2,400 metros sobre el nivel del mar y sigue una dirección sureste-noroeste. Por su margen derecha se ubica el terraplén del ferrocarril México-Ciudad Juárez. Cincuenta kilómetros después de la población de Súchil en Durango, recibe por su margen izquierda al Río Chalchihuites, dentro del Estado de Zacatecas. Cuatro kilómetros aguas abajo de su nacimiento el Río Súchil cruza los límites del Estado de Zacatecas con Durango, pasando por las poblaciones de El Mortero, El Molino y Vicente Guerrero. A la altura de esta última población, está la estación hidrométrica Vicente Guerrero.

Veinte kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Vicente Guerrero, el Río Súchil recibe por su margen izquierda al Río Graseros a la altura del poblado El Chaparrón. Las aguas del Río Graseros son regularizadas a su vez por la Presa Santa Elena, en la cual se aprovechan las aguas para el riego en el Valle

de Súchil. Aguas abajo de la Presa Santa Elena, a 15 kilómetros de su confluencia con el Río Súchil está la estación hidrométrica Graseros.

Diez kilómetros aguas abajo de la confluencia del Río Graseros con el Río Súchil, éste recibe por la margen derecha al Río Poanas. A partir de su confluencia con el Río Poanas, el Río Súchil recorre 25 kilómetros hasta finalmente descargar en el Río Durango a la altura del poblado de Nombre de Dios, Durango.

2.1.6 Río Poanas.

El nacimiento del Río Poanas ocurre dentro del Estado de Zacatecas, en unos lomeríos comprendidos dentro del Altiplano Mexicano, con elevaciones máximas de 2,400 metros sobre el nivel del mar y localizados a unos 25 kilómetros al noreste de la población de Sombrerete, Zacatecas. El Río Poanas inicia siguiendo una dirección sureste-noroeste pasando por el poblado de Mateo Gómez, cruzando el límite de los estados de Durango y Zacatecas, después de un recorrido de 50 kilómetros.

Diez kilómetros aguas abajo del límite estatal, los escurrimientos del Río Poanas son regulados por la Presa Francisco Villa, con capacidad total de 78.7 millones de metros cúbicos.

A partir del sitio de la Presa Francisco Villa, el Río Poanas cambia a una dirección noreste-suroeste pasando cerca del poblado de Villa Unión, siendo cruzado más adelante por la vía del ferrocarril México-Ciudad Juárez, cerca de la estación Poanas. Veinticinco kilómetros aguas abajo de la Presa Francisco Villa recibe por su margen izquierda al Río Súchil a la altura del poblado Lauro del Villar. A partir de este punto toma el nombre de Río Nombre de Dios (al cruzar por la cabecera de este municipio), hasta su confluencia con el Río Durango.

2.1.7 Río San Pedro-Mezquital.

Una vez recibidas las aportaciones del Río Nombre de Dios, la corriente continúa con su recorrido hacia el mar, conservando dirección sur; antes de entrar a la zona montañosa en un sitio localizado a 12 kilómetros aguas abajo. A partir de este sitio empieza a cruzar la Sierra Madre Occidental, labrando un profundo valle en material sedimentario, pasando por el poblado El Mezquital, donde toma este nombre, que conserva dentro del estado de Durango.

Del poblado El Mezquital hasta el poblado de Xoconoxtle, conserva la dirección sur, después de haber recorrido 65 kilómetros desde el sitio de la estación Acevedo hasta Xoconoxtle; en este tramo, el cañón se va profundizando cada vez más reduciendo su anchura hasta llegar al extremo a unos 20 kilómetros aguas abajo de Xoconoxtle. No obstante el importante caudal que lleva es posible cruzar la corriente por medio de una viga atravesada apoyada en los cantiles. Precisamente es donde ocurrió el proceso de erosión tan activo, que permitió desaguar la zona del altiplano antes descrita. Observando el ángulo que forman los arroyos tributarios con el cauce principal, se puede inferir sin lugar a duda, que por este sitio pasaba el parteaguas que separaba los escurrimientos que drenaban, unos hacia el suroeste y otros al noreste.

Diecisiete kilómetros aguas abajo del antiguo parteaguas, el Río Mezquital recibe por su margen derecha al Arroyo Dolores y 30 kilómetros más adelante, también por su margen derecha al Arroyo Colorado y 3 kilómetros más aguas abajo entra al Estado de Nayarit. Posteriormente por su margen derecha se le une el Río San Pedro a partir del cual toma ese nombre y más adelante cruza la población de San Pedro Ixcatán, Estado de Nayarit y la población de Tuxpan, en el mismo Estado, conservando el nombre de Río San Pedro hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcalitán y finalmente en el Océano Pacífico. Oficialmente la corriente principal de esta cuenca se denomina Río San Pedro Mezquital.

2.2 Cuencas Hidrológicas

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, está integrada por las siguientes 11 cuencas hidrológicas: Laguna de Santiaguillo; La Taponá; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura, mismas que se describen a continuación:

2.2.1. Cuenca Hidrológica Laguna de Santiaguillo. Cuenca cerrada (endorreica)

La Cuenca Hidrológica Laguna de Santiaguillo tiene una superficie de aportación de 2,361.99 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte, este y oeste por la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, y al sur por la Cuenca Hidrológica Río La Saucedá.

La zona oeste de la cuenca, está representada por la Sierra de la Magdalena con elevaciones máximas de 3,200 metros sobre el nivel del mar y una longitud de 45 kilómetros de la que descienden numerosos arroyos como el de Guatimapé.

La zona este de la cuenca, está representada por el macizo montañoso de la Sierra de San Francisco, con una longitud de 25 kilómetros y elevaciones máximas de 3,200 metros sobre el nivel del mar, así como la

prolongación hacia el sureste de la misma sierra, conocida como Sierra de Coneto, con una longitud de 50 kilómetros y elevaciones máximas de 2,800 metros sobre el nivel del mar; de dichas sierras descienden también pequeñas corrientes de menor importancia que desembocan en las lagunas.

La zona baja de la cuenca, la constituyen las dos Lagunas de Santiaguillo, con una elevación media de 1,950 metros sobre el nivel del mar. Entre las principales poblaciones comprendidas dentro de la cuenca cerrada de la Laguna de Santiaguillo se tienen: Nuevo Ideal, Tejamen, Guatimapé, José María Morelos y General Arnulfo R. Gómez, que pertenecen al Estado de Durango.

2.2.2. Cuenca Hidrológica La Tapona. Cuenca cerrada (endorreica)

La Cuenca Hidrológica La Tapona tiene una superficie de aportación de 2,593.74 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al este por la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y la Cuenca Hidrológica Río Poanas, al sur por la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, y al oeste por las Cuencas Hidrológicas Río La Saucedá y Río Durango.

El Arroyo El Durazno es una de las corrientes principales, nace en la parte norte de la cuenca y se desarrolla en dirección sureste hasta descargar sus aguas en la Presa Granaderos; otra corriente importante es el Arroyo La Martinica, que descarga en la Presa San José.

2.2.3. Cuenca Hidrológica Río La Saucedá.

La Cuenca Hidrológica Río La Saucedá, comprende desde el nacimiento del Río La Saucedá, hasta la Presa Peña del Águila, tiene una superficie de aportación de 2,451.92 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y la Cuenca Hidrológica Laguna de Santiaguillo, al sur y al este por las cuencas hidrológicas Río Durango y La Tapona, y al oeste por la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y la Cuenca Hidrológica Río El Tunal.

El actual Río San Pedro nace en el Estado de Durango, con el nombre de Río La Saucedá, a unos 75 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Durango y a 30 kilómetros al poniente de Canatlán, Durango.

Sigue una dirección noroeste-sureste y 22 kilómetros aguas abajo recibe por su margen derecha al Río Canatlán, uno de sus principales afluentes. Conservando la misma dirección, pasa por la población de Canatlán, donde sus escurrimientos son captados por la Presa Caboraca, terminada en 1993, con capacidad de 45 millones de metros cúbicos.

Veinticinco kilómetros aguas abajo, las aguas del Río La Saucedá son almacenadas en la Presa Peña del Águila con capacidad de 31.7 millones de metros cúbicos, en un sitio próximo a la población de Juan B. Ceballos, en esta Presa se almacenan también aportaciones del Arroyo El Carpintero que descarga dentro del vaso por la margen derecha.

2.2.4. Cuenca Hidrológica Río El Tunal

La Cuenca Hidrológica Río El Tunal, comprende desde el nacimiento del Río El Tunal hasta la presa Guadalupe Victoria, tiene una superficie de aportación de 1,799.593 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al este por las cuencas hidrológicas Río La Saucedá, Río Durango y Río Santiago Bayacora, y al sur y al oeste por las cuencas hidrológicas Río San Pedro-Mezquital y Río Acaponeta 1.

El Río El Tunal se origina en la vertiente norte de la Sierra de Durango, cerca del Trópico de Cáncer, siguiendo una dirección francamente norte hasta el sitio de El Pueblito (después de haber recorrido 62 kilómetros y descendido 1,000 metros). En dicho sitio se tiene construida desde 1961 la Presa Guadalupe Victoria, con capacidad de 90.218 millones de metros cúbicos.

2.2.5. Cuenca Hidrológica Río Santiago Bayacora

La Cuenca Hidrológica Río Santiago Bayacora, comprende desde el nacimiento del Río Santiago Bayacora hasta su confluencia con el Río Durango, tiene una superficie de aportación de 1,091.84 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al este por la Cuenca Hidrológica Río Durango, al sur por la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, y al oeste por la Cuenca Hidrológica Río El Tunal.

El Río Santiago Bayacora se inicia en la parte alta de la sierra de Durango cerca del Trópico de Cáncer, escurre en forma paralela al Río El Tunal siguiendo una dirección norte, 40 kilómetros aguas abajo se construyó la Presa Santiago Bayacora con capacidad de 100.03 millones de metros cúbicos. Siete kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Refugio Salcido, el Río Santiago Bayacora es cruzado por la carretera y el ferrocarril México-Ciudad Juárez, descargando 6 kilómetros más adelante en el Río La Saucedá.

2.2.6. Cuenca Hidrológica Río Durango

La Cuenca Hidrológica Río Durango, comprende desde las Presas Peña del Águila, Guadalupe Victoria y confluencia del Río Santiago Bayacora hasta su confluencia con el Río Poanas, tiene una superficie de aportación de 2,171.23 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por las cuencas hidrológicas Río La Saucedá y La Tapona, al sur y al este por la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, y al Oeste por las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora.

A partir de la confluencia del Río Santiago Bayacora, el Río La Sauceda toma el nombre de Río Durango. Con dicho nombre cambia a una dirección sur siendo cruzado 6 kilómetros aguas abajo por el ferrocarril México-Ciudad Juárez, cerca del poblado de Héroe de Nacozari. Dieciséis kilómetros aguas abajo de la estación El Saltito y conservando aún la dirección sur, el Río Durango recibe por su margen izquierda al Río Nombre de Dios, cerca del poblado del mismo nombre, que a su vez se forma de la confluencia del Río Súchil y el Río Poanas y el Río Graseros.

2.2.7. Cuenca Hidrológica Río Poanas

La Cuenca Hidrológica Río Poanas, comprende desde el nacimiento del Río Poanas hasta la Presa Francisco Villa, tiene una superficie de aportación de 1,399.85 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por la Cuenca Hidrológica La Tapona y la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur por la Cuenca Hidrológica Río Súchil, al Este por la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, y al Oeste por la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital.

El nacimiento del Río Poanas ocurre dentro del Estado de Zacatecas, en unos lomeríos comprendidos dentro del Altiplano Mexicano, con elevaciones máximas de 2,400 metros sobre el nivel del mar y localizados a unos 25 kilómetros al noreste de la población de Sombrerete, Zacatecas. El Río Poanas inicia siguiendo una dirección sureste-noroeste pasando por el poblado de Mateo Gómez, cruzando el límite de los estados de Durango y Zacatecas, después de un recorrido de 50 kilómetros. Diez kilómetros aguas abajo del límite estatal, los escurrimientos del Río Poanas son regularizados por la Presa Francisco Villa, construida de 1961 a 1968, con capacidad total de 78.7 millones de metros cúbicos.

A partir del sitio de la Presa Francisco Villa, el Río Poanas cambia a una dirección noreste-suroeste pasando cerca del poblado de Villa Unión, siendo cruzado más adelante por la vía del ferrocarril México-Ciudad Juárez, cerca de la estación Poanas, 25 kilómetros aguas abajo de la Presa Francisco Villa recibe por su margen izquierda el Río Súchil a la altura del poblado Lauro del Villar.

2.2.8. Cuenca Hidrológica Río Súchil

La Cuenca Hidrológica Río Súchil, comprende desde el nacimiento del Río Súchil hasta la estación hidrométrica Vicente Guerrero, tiene una superficie de aportación de 1,732.51 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por las cuencas hidrológicas Río Poanas y Río San Pedro-Mezquital, al sur por la Cuenca Hidrológica Río Santiago, al Este por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, y al Oeste por la Cuenca Hidrológica Río Graseros.

El Río Súchil nace en el Estado de Zacatecas cerca de la población de Sombrerete, a una elevación de 2,400 metros sobre el nivel y sigue una dirección sureste-noroeste. Por su margen derecha se ubica el terraplén del ferrocarril México-Ciudad Juárez; 50 kilómetros después de la población de Súchil en Durango, recibe por su margen izquierda al Río Chalchihuites, dentro del Estado de Zacatecas. Cuatro kilómetros aguas abajo de su nacimiento el Río Súchil cruza los límites del Estado de Zacatecas con Durango, pasando por las poblaciones de El Mortero, El Molino y Vicente Guerrero.

Veinte kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Vicente Guerrero, el Río Súchil recibe por su margen izquierda el afluente Río Graseros a la altura del poblado El Chaparrón.

2.2.9. Cuenca Hidrológica Río Graseros

La cuenca hidrológica Río Graseros drena una superficie de 597.36 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al oeste por la cuenca hidrológica Río San Pedro-Mezquital, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago y al este por la cuenca hidrológica Río Súchil.

Nace en un lugar conocido como Mesa del Burro con el nombre de Arroyo El Taray, que en su recorrido hacia el oriente se le unen los arroyos Toribia, Pericos y El Pujido, siguiendo la misma dirección cambia de nombre a Arroyo Nana Juana. Aguas abajo recibe por su margen derecha al Arroyo Las Estañeras, enseguida cambia su dirección hacia el norte uniéndosele por la margen izquierda los arroyos El Cardo Santo, Rincón de Ramos y Potrero del Venado y por la margen derecha los arroyos El Madrugador y Paso de San Juan, el cual a su vez se forma de los arroyos El Durazno, La Presa, Potrero del Indio, Calero y San Pascual, que al pasar por las inmediaciones del poblado Corralitos toma el nombre de éste, 10 kilómetros después siguiendo una tendencia hacia el noreste recibe varios afluentes de menor desarrollo, para luego cambiar de nombre a Río de Las Parras, el cual recibe por su margen derecha una importante aportación del Arroyo El Guajolote, en su recorrido pasa por el poblado San Miguel de la Michilía, donde se le unen por la margen derecha los arroyos El Sabino y Los Charcos y 3.5 kilómetros más adelante descarga a la Presa General Jerónimo Hernández (Santa Elena) terminada en 1968, con una capacidad de 15 millones de metros cúbicos para riego en el Valle de Vicente Guerrero. Después de la presa recorre una longitud de 15 kilómetros hasta la confluencia con el Río Súchil en la localidad El Chaparrón.

2.2.10. Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital

La Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, comprende desde la confluencia de los ríos Durango y Poanas, Graseros y Súchil, la estación hidrométrica Vicente Guerrero y la Presa Francisco Villa, hasta la estación hidrométrica San Pedro. Drena una superficie de 11,521.30 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por las cuencas hidrológicas La Tapona, Río Durango, Río Santiago Bayacora y Río El Tunal, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago, al este por las cuencas hidrológicas Río Poanas, Río Graseros y Río Súchil y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acajoneta 1.

Una vez recibidas las aportaciones del Río Nombre de Dios, la corriente continúa con su recorrido hacia el mar, conservando dirección sur; antes de entrar a la zona montañosa en un sitio localizado a 12 kilómetros aguas abajo. A partir de este sitio empieza a cruzar la Sierra Madre Occidental, labrando un profundo valle en material sedimentario, pasando por el poblado El Mezquital, donde toma este nombre, que conserva dentro del estado de Durango.

Del poblado El Mezquital hasta el poblado de Xoconoxtle, conserva la dirección sur, después de haber recorrido 65 kilómetros desde el sitio de la estación Acevedo hasta Xoconoxtle; en este tramo, el cañón se va profundizando cada vez más reduciendo su anchura hasta llegar al extremo a unos 20 kilómetros aguas abajo de Xoconoxtle. No obstante el importante caudal que lleva es posible cruzar la corriente por medio de una viga atravesada apoyada en los cantiles. Precisamente es donde ocurrió el proceso de erosión tan activo, que permitió desaguar la zona del altiplano antes descrita. Observando el ángulo que forman los arroyos tributarios con el cauce principal, se puede inferir que por este sitio pasaba el parteaguas que separaba los escurrimientos que drenaban, unos hacia el suroeste y otros al noreste.

Diecisiete kilómetros aguas abajo del antiguo parteaguas, el Río Mezquital recibe por su margen derecha al Arroyo Dolores y 30 kilómetros más adelante, también por su margen derecha al Arroyo Colorado y 3 kilómetros más aguas abajo entra al Estado de Nayarit. Posteriormente por su margen derecha se le une el Río San Pedro a partir del cual toma ese nombre y más adelante cruza la población de San Pedro Ixcatan, Estado de Nayarit y la población de Tuxpan, del mismo Estado, conservando el nombre de Río San Pedro hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcalitán y finalmente en el Océano Pacífico. Oficialmente la corriente principal de esta cuenca se denomina Río San Pedro-Mezquital.

2.2.11. Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura

La Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura, comprende desde la estación hidrométrica San Pedro hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Drena una superficie de 841.53 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte y al oeste por cuencas hidrológicas de grupos de corrientes menores del estuario de la costa del Océano Pacífico, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago y por el Océano Pacífico y al este por la cuenca hidrológica Río San Pedro-Mezquital.

2.3 Presas

Las principales presas que se ubican en la Subregión Hidrológica Río San Pedro son: Santiago Bayacora (Río Santiago Bayacora); Guadalupe Victoria (Río El Tunal); Francisco Villa (Río Poanas); Caboraca (Río La Saucedá); Peña del Águila (Río La Saucedá) y Santa Elena (Río Graseros). La tabla 1 muestra sus características y capacidades, mismas que se describen posteriormente.

Tabla 1. Características de las Presas en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

PRESA	NAME		CAPACIDAD CONSERVACIÓN		CAPACIDAD MUERTA		CAPACIDAD ÚTIL
	ELEVACIÓN metros sobre el nivel medio del mar	ALMACENAMIENTO millones de metros cúbicos	ELEVACIÓN metros sobre el nivel medio del mar	ALMACENAMIENTO millones de metros cúbicos	ELEVACIÓN metros sobre el nivel medio del mar	ALMACENAMIENTO millones de metros cúbicos	ALMACENAMIENTO millones de metros cúbicos
SANTIAGO BAYACORA	1965.94	169.87	1959.01	130.05	1918.6	7.4	122.65
GUADALUPE VICTORIA	1935.1	103.0	1932.5	90.2	1902.0	4.0	86.2
FRANCISCO VILLA	1996.1	101.0	1993.0	78.7	1970.0	4.9	73.8
CABORACA	2001.3	57.9	1998.3	45.0	1979.6	2.5	42.5
PEÑA DEL ÁGUILA	1895.3	55.7	1892.5	31.7	1884.5	1.9	29.8
SANTA ELENA	2001.6	18.8	1999.8	15.1	1987.3	1.1	14.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua

2.3.1 Presa Santiago Bayacora, Municipio de Durango, Estado de Durango.**Localización geográfica.**

La Presa Santiago Bayacora está ubicada sobre el Río Santiago Bayacora, afluente del Río El Mezquital en el Valle del Guadiana, está a unos 30 kilómetros al sur de la Ciudad de Durango, capital del Estado.

La Presa Santiago Bayacora fue construida con el doble objetivo de reducir al mínimo el riesgo de inundaciones del Valle del Guadiana e incorporar al riego una superficie de 2,914 hectáreas de terrenos ubicados en la zona sureste del propio valle. Antes de disponer del control de las avenidas mediante esta presa, con una superficie de 12,000 hectáreas que afectaba 11 poblados con 11,500 habitantes, se inundaba anualmente con diversa intensidad y el régimen natural de la corriente impedía incorporar al riego la superficie de 2,914 hectáreas mencionada, que permanecía ociosa. La obra está constituida por una cortina de materiales graduados y complementada con una sección de gravedad de concreto; una obra de excedencias formada por un vertedor de cresta libre de 25.00 metros de longitud y una obra de toma, ubicados ambos, en el lado derecho. La obra fue sobreelevada en el año 2010 y su capacidad de conservación inicialmente era de 100.3 millones de metros cúbicos y actualmente es de 130.05 millones de metros cúbicos.

2.3.2 Presa "Guadalupe Victoria" (Río El Tunal), Distrito de Riego Número 52, Estado de Durango.**Localización geográfica.**

La Presa se ubica a 12 kilómetros al suroeste de la Ciudad de Durango, sobre el Río El Tunal, en la boquilla de El Pueblito, del Municipio de Durango, Durango. Vías de comunicación: El camino directo entre la Ciudad de Durango y El Pueblito, se continuó por la cañada del Río El Tunal por la margen izquierda, hasta el sitio de la Presa. Propósito: Regar como primera etapa 9,000 hectáreas del Valle del Guadiana, abastecimiento de agua para usos domésticos y otros usos secundarios.

Con objeto de aprovechar en riego las aguas del Río El Tunal, en el Valle del Guadiana y controlar las avenidas para protección de las regiones bajas del mismo valle contra inundaciones, se construyó la Presa "Guadalupe Victoria". Esta presa consiste en una cortina del tipo de roca, provista por la margen derecha de la obra de toma y de la obra de excedencias auxiliar y control de avenidas. Por la margen izquierda cuenta con un vertedor de cresta libre que funciona en combinación con la obra de excedencias auxiliar y de control. La obra fue sobreelevada en el año 2006.

2.3.3 Presa Francisco Villa (El Bosque), Distrito de Riego del Río Poanas, Durango**Localización geográfica.**

La Presa se ubica aproximadamente a 80 kilómetros al este de la Ciudad de Durango y a 15 kilómetros aguas arriba de la población de Villa Unión sobre el Río Poanas en el Municipio de Poanas, Durango. Vías de comunicación: Por la Carretera Panamericana, tramo Zacatecas-Durango, hasta la población de Amado Nervo sobre el kilómetro 984, y de esta población al sitio de la Presa por 37 kilómetros de camino de terracerías, transitable en todo tiempo. Propósito: Para riego de 5,500 hectáreas, regulación de avenidas y otros usos secundarios.

Para aprovechar en riego las aguas del Río Poanas, se construyó la Presa Francisco Villa (El Bosque), que está constituida esencialmente por una cortina del tipo de roca con corazón impermeable central, provista en su margen derecha, de una obra de toma del tipo de conducto en túnel con tubería de acero y de una obra de excedencias del tipo de vertedor de cresta libre con rápida convergente. En la misma margen derecha se localiza un dique de poca altura.

2.3.4 Presa Caboraca (Canoas), Municipio de Canatlán, Durango.**Localización geográfica.**

La Presa se ubica sobre el Río La Saucedá formador y afluente del Río San Pedro, a unos 5 kilómetros aguas arriba del poblado de Canatlán, en el municipio del mismo nombre, en el Estado de Durango.

La Presa Caboraca tiene una capacidad de 45 millones de metros cúbicos y sus aguas se destinan al riego de 2,660 hectáreas de terrenos inmediatos al poblado de Canatlán y situados en ambas márgenes del Río. La Presa consiste en una cortina del tipo de materiales graduados de 810 metros de longitud en planta quebrada, 37 metros de altura máxima y corona de 8 metros de ancho; la elevación 2,001.28 metros sobre el nivel del mar; una obra de toma del tipo de torre de operación y galería, situada en la ladera izquierda, con capacidad para un gasto de 5 metros cúbicos por segundo y una obra de excedencias consisten en un vertedor de tipo cresta libre en un puerto bajo ubicado a la derecha de la cortina con capacidad para un gasto de 1,700 millones de metros cúbicos por segundo. El extremo derecho del puerto está cerrado mediante un dique de 220 metros de longitud, que es la prolongación de la cortina.

2.3.5 Presa "Peña del Águila", Distrito de Riego del Río La Saucedá, Durango.**Localización geográfica.**

La Presa se ubica a 25 kilómetros al norte de la Ciudad de Durango, municipio del mismo nombre en el Estado de Durango y es alimentada por el Río La Saucedá.

La Presa "Peña del Águila", se construyó para abastecer de agua al riego. Esta presa consiste esencialmente en una cortina de tierra, provista en su margen izquierda de una obra de toma y en su margen derecha con un vertedor de excedencias del tipo de cresta libre, provisto de un puente carretero.

2.3.6 Presa J. Jerónimo Hernández (Santa Elena), Municipio de SÚchil, Durango.**Localización geográfica.**

La Presa se localiza en el Municipio de SÚchil, en el estado de Durango, sobre el Río Graseros (afluente del Río SÚchil y este a su vez del Río San Pedro).

La presa tiene una capacidad de 15.10 millones de metros cúbicos y sus aguas se usan para el riego de 1,575 hectáreas. La Presa está formada por una cortina de sección de gravedad de mampostería, con una longitud 223 metros, altura máxima de 31.75 metros; obra de toma tipo tubería de presión ubicada en la izquierda de la cortina, capacidad de diseño de 3.00 metros cúbicos por segundo; vertedor de excedencias de descarga libre (formando parte del cuerpo de la cortina) localizado en la parte central de la misma, su capacidad de diseño es de 390 metros cúbicos por segundo. Para cerrar el embalse se construyeron dos diques, uno a la izquierda y otro a la derecha de la cortina, con longitudes de 810 y 229 metros respectivamente.

En la tabla 2 se listan las 11 cuencas hidrológicas que conforman la Subregión Hidrológica Río San Pedro, así como sus áreas de escurrimiento.

Tabla 2.- Áreas de escurrimiento en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCA HIDROLÓGICA	ÁREA kilómetros cuadrados
Laguna de Santiaguillo	2,361.99
La Taponá	2,593.74
Río La Saucedá	2,451.92
Río El Tunal	1,799.59
Río Santiago Bayacora	1,091.84
Río Durango	2,171.23
Río Poanas	1,399.85
Río SÚchil	1,732.51
Río Graseros	597.36
Río San Pedro-Mezquital	11,521.30
Río San Pedro-Desembocadura	841.53
TOTAL	28,562.86

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte

3 Caracterización Socioeconómica**3.1 Aspectos Sociales****3.1.1 Población**

La población establecida en la Subregión Hidrológica Río San Pedro, es de poco más de 1,127,453 habitantes, de los cuales el 51% son mujeres y el resto son hombres. El 51% de la población total del Estado de Durango se localiza dentro de esta zona en 11 municipios; así como el 24% de la población total del Estado de Nayarit en 7 municipios. Así, el Estado de Durango tiene el 76% de la población total de la subregión hidrológica y el Estado de Nayarit el 24%, en la tabla 3 se muestra la población por entidad federativa.

Tabla 3.- Distribución de la población por entidad federativa.

ESTADO	Población total 2000	Población total hombres 2000	Población total mujeres 2000	Población total 2010	Población total hombres 2010	Población total mujeres 2010
Datos a nivel estatal						
Durango	1,448,661	709,521	739,140	1,669,815	821,680	848,134
Nayarit	920,185	456,105	464,080	1,108,860	552,155	556,706
Datos de las porciones de los Estados que intervienen en la zona.						
Durango	690,602	333,809	356,793	858,633	418,087	440,546
Nayarit	52,924	26,470	26,454	268,820	135,408	133,412
Datos de toda la Subregión Hidrológica						
Río San Pedro	743,526	360,279	383,247	1,127,453	553,495	573,958

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía Censo 2010;

En la tabla 4, se muestra la distribución de la población municipal por cuenca hidrológica al 2010 de la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

Tabla 4. Población en la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

MUNICIPIO	CUENCA HIDROLÓGICA	HABITANTES
ESTADO DE DURANGO		
Canatlán	III.- Río La Saucedá	32,083
Durango	II.- La Taponá (Cuenca Cerrada), III.- Río La Saucedá, IV.- Río El Tunal, V.- Río Santiago Bayacora, VI.- Río Durango, X.- Río San Pedro-Mezquital	595,592
Guadalupe Victoria	II.- La Taponá (Cuenca Cerrada)	34,790
Mezquital	X.- Río San Pedro-Mezquital	34,162
Nombre de Dios	VI.- Río Durango y X.- Río San Pedro-Mezquital	18,876
Pánuco de Coronado	II.- La Taponá (Cuenca Cerrada)	12,177
Poanas	II.- La Taponá (Cuenca Cerrada), VII.- Río Poanas y X.- Río San Pedro-Mezquital	25,473
Pueblo Nuevo	X.- Río San Pedro-Mezquital	50,303
Súchil	VIII.- Río Súchil y IX.- Río Graseros	6,907
Vicente Guerrero	X.- Río San Pedro-Mezquital	21,594
Nuevo Ideal	I.-Laguna de Santiaguillo (Cuenca Cerrada)	26,677
	Subtotal	858,633
ESTADO DE NAYARIT		
Acaponeta	X.- Río San Pedro-Mezquital	37,330
Huajicori	X.- Río San Pedro-Mezquital	11,652
Del Nayar	X.- Río San Pedro-Mezquital	35,070
Rosa Morada	X.- Río San Pedro-Mezquital	35,113
Ruíz	X.- Río San Pedro-Mezquital y XI.- Río San Pedro-Desembocadura	23,998
Santiago Ixcuintla	XI.- Río San Pedro-Desembocadura	95,028
Tuxpan	XI.- Río San Pedro-Desembocadura	30,629
	Subtotal	268,820
	Total Subregión Hidrológica Río San Pedro	1,127,453

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo 2010,

El Estado de Nayarit tiene 268,820 habitantes (24%), y el Estado de Durango 858,633 habitantes (76%) dentro de la Subregión Hidrológica Río San Pedro. Asimismo la densidad de población de cada uno de ellos es de 39 habitantes/kilómetro cuadrado y 13 habitantes/kilómetro cuadrado, respectivamente.

Las ciudades de Durango en el Estado de Durango y Tuxpan en el Estado de Nayarit, son las más importantes de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, también incluyen la más importante zona industrial tanto de la subregión hidrológica como de la entidad duranguense. Por lo anterior, su demanda de aguas superficiales es bastante significativo.

Finalmente, enclavado en la zona, se encuentra la Ciudad de Vicente Guerrero con una población de 16,343 habitantes y la Ciudad de Guadalupe Victoria con una población de 16,864 habitantes en el Estado de Durango (2010). Por su cercanía a la Ciudad de Durango entre ambas se cuenta con movimiento turístico.

3.1.2 Crecimiento Poblacional

Se procedió a revisar el comportamiento histórico de la población, considerando los resultados de los censos de población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del 2010 y la proyección de la población de los 18 municipios que integran a las Subregión Hidrológica Río San Pedro al año 2030.

La tabla 5, muestra la proyección de la población municipal que integra la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

Tabla 5.- Proyección de Población año, 2010-2030 de la Subregión Hidrológica Río San Pedro

ESTADO Y MUNICIPIO	2010	2015	2020	2025	2030
	Habitantes				
ESTADO DE DURANGO TOTAL	1,669,815	1,764,726	1,847,547	1,920,046	1,983,389
Canatlán	32,083	33,613	34,833	35,850	36,733
Durango	595,592	639,477	673,161	700,341	722,825
Guadalupe Victoria	34,790	36,447	37,852	39,026	40,012
Mezquital	34,162	35,682	37,716	40,025	42,413
Nombre de Dios	18,876	19,619	20,259	20,820	21,324
Pánuco de Coronado	12,177	12,388	12,726	13,059	13,361
Poanas	25,473	26,545	27,520	28,399	29,190
Pueblo Nuevo	50,303	51,952	54,690	57,660	60,511
Súchil	6,907	6,927	7,112	7,329	7,544
Vicente Guerrero	21,594	22,253	23,097	23,896	24,611
Nuevo Ideal	26,677	27,853	29,052	30,204	31,273
Subtotal	858,633	912,756	958,017	996,612	1,029,797
ESTADO DE NAYARIT TOTAL	1,108,860	1,223,797	1,333,853	1,440,524	1,544,709
Acaponeta	37,330	39,364	42,175	45,221	48,308
Huajicori	11,652	12,321	13,400	14,685	16,064
Del Nayar	35,070	37,440	41,208	45,871	50,948
Rosamorada	35,113	37,001	39,559	42,400	45,345
Ruíz	23,998	25,900	28,057	30,315	32,595
Santiago Ixcuintla	95,028	102,019	109,306	116,647	123,938
Tuxpan	30,629	32,274	34,412	36,652	38,878
Subtotal	268,820	286,319	308,117	331,791	356,076
TOTAL SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO SAN PEDRO	1,127,453	1,199,075	1,266,134	1,328,403	1,385,873

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo 2010; Proyección de Población del Consejo Nacional de Población.

Los resultados indican que en la Subregión Hidrológica Río San Pedro, al 2030, habrá una población de 1,385,873 habitantes que representa un crecimiento del 22.9%. 1,029,797 habitantes al Estado de Durango y 356,076 habitantes al Estado de Nayarit.

3.1.4 Aspectos socioeconómicos

En términos globales entre los años 1990 y 2000 se tuvo en Durango un aumento en la población económicamente activa de 22,686 habitantes lo que representa una tasa de 12%.

La población económicamente activa en el Estado de Durango conforme al Censo de Población y Vivienda de 2010 (INEGI) es del orden de 589,777 habitantes.

La población ocupada dentro de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, en el Estado de Durango es de 553,880 habitantes (2010). La tabla 6 muestra la población económicamente activa y por sexo a nivel municipal para Durango y Nayarit.

Tabla 6.- Sector poblacional económicamente activa en la Subregión Hidrológica Río San Pedro a nivel municipal

Estado	Municipio	Sector Económico				
		Población Económicamente Activa			Porcentaje (%)	
		Total	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
DURANGO	Canatlán	10,836	8,527	2,309	79	21
	Durango	225,376	143,017	82,359	63	37
	Guadalupe Victoria	11,960	9,188	2,772	77	23
	Mezquital	5,837	4,528	1,309	78	22
	Nombre de Dios	6,175	5,021	1,154	81	19
	Pánuco de Coronado	3,908	3,113	795	80	20
	Poanas	8,247	6,553	1,694	79	21
	Pueblo Nuevo	14,626	11,369	3,257	78	22
	Súchil	1,982	1,564	418	79	21
	Vicente Guerrero	7,978	5,701	2,277	71	29
	Nuevo Ideal	9,079	7,107	1,972	78	22
	Subtotal	306,004	205,688	100,316		
NAYARIT	Acaponeta	13,233	9,630	3,603	73	27
	Huajicorí	3,703	3,063	640	83	17
	Del Nayar	6,400	5,321	1,079	83	17
	Rosamorada	11,613	9,315	2,298	80	20
	Ruíz	8,621	6,429	2,192	75	25
	Santiago Ixcuintla	35,713	26,966	8,747	76	24
	Tuxpan	12,021	8,475	3,546	71	29
	Subtotal	91,304	69,199	22,105		
Total	397,308	274,887	122,421			

Fuente.- Base de datos economía del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

3.1.5 Otros indicadores socioeconómicos

Educación:

En 1990 el 94% (330,969 habitantes) de la población de 15 años y mayor sabían leer y escribir; por lo que el crecimiento de esta población ha sido del 26% entre los años 1990 y 2000. En la tabla 7 se detalla la información de la población analfabeta para 2010 por municipio y su porcentaje respecto al total.

Tabla 7.- Sector educacional

Población analfabeta			
Estado	Durango	84,686	5.07
	Nayarit	96,250	8.68
Subregión hidrológica San Pedro			
Estado	Municipio	Número	% del Total Pob
DURANGO	Canatlán	778	2.42
	Durango	8,548	1.44
	Guadalupe Victoria	798	2.29
	Mezquital	5,336	15.62
	Nombre de Dios	566	3
	Pánuco de Coronado	367	3.01
	Poanas	799	3.14
	Pueblo Nuevo	1,996	3.97
	Súchil	404	5.85
	Vicente Guerrero	567	2.63
	Nuevo Ideal	637	2.39
	Subtotal	20,796	2.42
NAYARIT	Acaponeta	2,061	5.52
	Huajicori	1,000	8.58
	Del Nayar	6,414	18.29
	Rosamorada	2,244	6.39
	Ruíz	1,545	6.44
	Santiago Ixcuintla	5,105	5.37
	Tuxpan	1,417	4.63
		Subtotal	19,786
	TOTAL	40,582	3.60

Fuente: Base de datos educación del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Marginalidad:

Con base en datos del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) 2010, en la tabla 8 se muestran los índices de marginación en la Subregión Hidrológica Río San Pedro a nivel municipal.

Tabla 8.- Índice de marginalidad

Índice de marginalidad		
Subregión hidrológica río San Pedro		
Estado	Municipio	Índice
DURANGO	Canatlán	-0.8037
	Durango	-1.6361
	Guadalupe Victoria	-1.0871
	Mezquital	3.3968
	Nombre de Dios	-0.6734
	Nuevo Ideal	-0.7596
	Pánuco de Coronado	-0.6524
	Poanas	-0.8015
	Pueblo Nuevo	0.2605
	Súchil	0.0178
	Vicente Guerrero	-1.0754

NAYARIT	Acaponeta	-0.6936
	Del Nayar	3.6028
	Huajicori	1.4575
	Rosamorada	-0.1546
	Ruíz	-0.401
	Santiago Ixcuintla	-0.5947
	Tuxpan	-0.9161

Fuente: Base de datos índice de marginación del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Indigenismo:

En la Subregión Hidrológica Río San Pedro el 5.58% de la población de 5 años y mayor habla lengua indígena; sin embargo, en la parte correspondiente al Estado de Durango dicho porcentaje es del 3.40%. En la tabla 9 se muestra el número de habitantes por municipio que habla algún tipo de lengua indígena.

Tabla 9. Población que habla alguna lengua Indígena

Personas que hablan alguna lengua indígena			
Estado	Durango	61,788	27.02
	Nayarit	99,926	0.09
Subregión hidrológica río San Pedro			
Estado	Municipio	Número	% del total Pob
DURANGO	Canatlán	75	0.23
	Durango	2,801	0.47
	Guadalupe Victoria	46	0.13
	Mezquital	22,102	64.70
	Nombre de Dios	17	0.09
	Nuevo Ideal	44	0.16
	Pánuco de Coronado	22	0.18
	Poanas	26	0.10
	Pueblo Nuevo	3,314	6.59
	Súchil	573	8.30
	Vicente Guerrero	163	0.75
		Subtotal	29,183
NAYARIT	Acaponeta	1,344	3.60
	Del Nayar	25,179	71.80
	Huajicori	1,465	12.57
	Rosamorada	1,767	5.03
	Ruíz	2,545	10.61
	Santiago Ixcuintla	527	0.55
	Tuxpan	101	0.33
	Subtotal	32,928	12.25
	TOTAL	62,111	5.51

Fuente: Base de datos lenguas indígenas del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda y 2010

Servicios:

El porcentaje de viviendas particulares con servicio de agua entubada en la Subregión Hidrológica Río San Pedro en el estado de Durango es del 92.17% y en el estado de Nayarit de 80.45%.

De igual manera, el porcentaje de viviendas particulares con servicio de drenaje en la subregión hidrológica Río San Pedro en el estado de Durango es del 86.86% y en el estado de Nayarit es de 84.49%.

Por otro lado, el porcentaje de viviendas particulares con servicio de electricidad en la Subregión Hidrológica Río San Pedro en el Estado de Durango es del 93.04% y en el Estado de Nayarit es de 91.30%. La tabla 10 muestra el detalle de los servicios.

Tabla 10.- Servicios en viviendas

Subregión hidrológica río San Pedro				
Estado	Municipio	Agua Entubada	Drenaje	Electricidad
DURANGO	Canatlán	7,595	6,549	7,690
	Durango	139,499	135,375	140,684
	Guadalupe Victoria	8,286	7,717	8,484
	Mezquital	2,134	1,917	2,231
	Nombre de Dios	4,718	4,072	4,732
	Nuevo Ideal	6,002	5,310	6,264
	Pánuco de Coronado	2,929	2,601	2,992
	Poanas	6,088	5,352	6,032
	Pueblo Nuevo	8,344	6,368	8,424
	Súchil	1,621	1,250	1,534
	Vicente Guerrero	5,388	5,009	5,357
	Subtotal	192,604	181,520	194,424
NAYARIT	Acaponeta	9,031	8,600	9,427
	Del Nayar	3,070	1,334	2,472
	Huajicori	1,830	1,455	1,668
	Rosamorada	8,627	8,328	9,001
	Ruíz	5,617	5,208	5,687
	Santiago Ixcuintla	19,837	24,774	25,824
	Tuxpan	7,253	8,341	8,639
	Subtotal	55,265	58,040	62,718
	TOTAL	247,869	239,560	257,142

Fuente: Base de datos vivienda del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda y 2010

3.2 Clasificación de la población de acuerdo al tamaño de localidades

En 1970 la Subregión Hidrológica Río San Pedro en el Estado de Durango, tenía 510 localidades, de las que sólo 12 se clasificaban como urbanas y en 1980 el total de localidades era de 836, continuando las mismas 12 como urbanas (de más de 2,500 habitantes). En el año 2000 el número de localidades que se ubican en el Estado de Durango era de 6,258, de las que el 99.4% se consideran de tipo rural (con 2,500 habitantes o menos); de estas localidades el 30% se ubican en la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

En la tabla 11 se muestra la clasificación de los municipios en la subregión hidrológica San Pedro de acuerdo al Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) 2010.

Tabla 11.- Clasificación de los municipios según tamaño de sus localidades

Clasificación según el tamaño de localidades		
Estado	Municipio	Tipo
DURANGO	Canatlán	RU
	Durango	UG
	Guadalupe Victoria	MI
	Mezquital	RU
	Nombre de Dios	RU
	Nuevo Ideal	RU
	Pánuco de Coronado	RU
	Poanas	RU
	Pueblo Nuevo	MI
	Súchil	SU
	Vicente Guerrero	UM

NAYARIT	Acaponeta	UM
	Del Nayar	RU
	Huajicori	RU
	Rosamorada	RU
	Ruíz	SU
	Santiago Ixcuintla	RU
	Tuxpan	UM

Fuente: Base de datos población del INAFED, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda y 2010

El tipo de población se define conforme a las siguientes características:

- i) ME: Metropolitano (más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes)
- ii) UG: Urbano Grande (más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes)
- iii) UM: Urbano Medio (más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y < 100 mil habitantes)
- iv) SU: Semi urbano (más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y < 15 mil habitantes)
- v) RU: Rural (más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes)
- vi) MI: Mixto (Se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%)

4. Uso del suelo y cobertura vegetal

4.1 Uso del suelo

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, tiene llanuras cubiertas por una inmensa alfombra de gramíneas, con múltiple variedad de especies, que producen magníficos pastizales. La vegetación arbórea es escasa, habiendo encinos y pinos de piñón en los lomeríos bajos, al pie de las sierras y bosques de mezquites y huizaches en las llanuras sujetas a desbordamientos de los ríos. En las breñas y malpaíses, el nopal duraznillo forma masas compactas de verdura y en las márgenes de los ríos se desarrollan vigorosamente los grandes sabinos y los álamos, sauces y alisos. En los lomeríos del sur abunda el maguey de mezcal y las cimas de las cordilleras se cubren con vegetación característica de la Sierra Madre (Bosque de Pino-Encino).

4.2 Cobertura vegetal

La vegetación presenta un marcado contraste, consecuencia de la compleja relación que existe entre una serie de factores naturales, como son la orografía, la altitud, la latitud, el clima, el suelo, etc. La Sierra Madre Occidental (de la cual una porción se presenta al poniente del área), actúa como una barrera natural que atrapa los vientos húmedos provenientes del Océano Pacífico y provoca la marcada aridez en la región interior del continente.

El tipo de vegetación más abundante es el Bosque, y cubre el 44.42% de la superficie de esta subregión dentro del estado de Durango; la selva cubre el 4.30% y se encuentra en las cañadas y profundos cañones de la sierra; el 15.55% son de pastizal que se localizan al pie de la vertiente oriental de la sierra, siendo un importante recurso para la ganadería; el 23.15% consta de diversos tipos de matorral de zonas áridas (en la porción centro y noreste); la agricultura ocupa el 10.67% y se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente del altiplano con suelos profundos y medianamente profundos; el resto del área estatal (1.91%) está cubierto por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua y manchas urbanas.

4.3 Zonas de reserva ecológica y áreas protegidas.

4.3.1. Reserva de la Biósfera "La Michilía"

Esta reserva se localiza entre los 23°30' y 23°25' de Latitud Norte y los 104°21' y 104°15' de Longitud Oeste, siendo atravesada por el Trópico de Cáncer y cubriendo una extensión total de 35,000 hectáreas. Representa al ecosistema de Bosque Templado de Pino-Encino de la Sierra Madre Occidental; estando situada a 145 kilómetros al sur de la Ciudad de Durango, en la Sierra de Michis, que se extiende al poniente de la Sierra Madre.

El área de reserva comprende una variedad de tipos de vegetación que se desarrollan en condiciones peculiares, ya que existen lugares muy abruptos con pendientes severas, mesetas y valles que propician la diversidad en cuanto a flora y fauna se refiere. La altitud varía de 2,250 a 2,850 metros sobre el nivel del mar, localizándose en ella desde bosques pino-encino con árboles mayores de 40 metros, hasta chaparrales donde el suelo es somero y pedregoso, así como pastizales que crecen en suelos profundos. Todos estos tipos de

vegetación presentan una gran variedad de especies que aparecen casi en su totalidad durante la época de lluvias, que comprende los meses de junio a octubre, transformándose singularmente debido a la gran variedad de flores ya que los arroyos existentes llevan agua corriente, formándose pequeñas cascadas en diversos sitios.

La fauna que habita en esos bosques es muy diversificada, siendo un estupendo refugio para el Puma (*Felis concolor*), Jabalí (*Tayassu tajacu*), Venado (*Odocoileus virginianus*) y Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), cuya distribución en el país ha ido restringiéndose debido a la presión ejercida por el hombre. Pocos años atrás se encontraban aún Osos (*Ursus americanus*), Lobos (*Canis lupus*) y el Pájaro carpintero Pico de Marfil (*Campephilus imperialis*) que figura en la lista de animales en peligro de extinción. Se impone la protección de la fauna que todavía se conserva en estos aislados lugares.

La reserva "La Michilía" comprende una zona núcleo o integral que abarca el llamado Cerro Blanco, con una extensión aproximada de 7,000 hectáreas, protegida por su inaccesibilidad y porque recientemente ha sido cercada. Esta zona es propiedad del Estado de Durango y está administrada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). El área que comprende se puede considerar como un laboratorio natural con un mínimo o casi nulo grado de perturbación, en la que es posible realizar los estudios pertinentes para un mejor conocimiento del ecosistema, aspecto básico para el manejo más adecuado de nuestros recursos. Además, permite la preservación de todos los componentes del ecosistema, lo que asegura la supervivencia de las especies animales y vegetales.

4.3.2. Refugio de aves migratorias "Laguna de Santiaguillo"

Área protegida por el Acuerdo Secretarial que establece el Calendario Cinegético Oficial desde la Temporada de Caza 1982-1983. Su superficie (46,750 hectáreas, calculada con malla de puntos), está inscrita en el siguiente perímetro limítrofe: la carretera de terracería que va de Los Lirios, Miguel Hidalgo, Fuente del Llano, Dr. Castillo del Valle, El Toboso, Cantarranas, Tierra Limpia, Campo de Rosas, Nueva Esperanza y Valle Hermoso hasta el entronque de la carretera que va de Guatimapé a Canatlán.

En esta laguna se ha estimado una población de aves de aproximadamente 21,000 individuos.

4.3.3. Reserva de la Biosfera "Marismas Nacionales Nayarit"

La organización Ducks Unlimited de México (DUMAC), por medio de conteos de poblaciones de aves desde los años 60', 70' y 80' identificó a 28 humedales como áreas de invernación en México de aves migratorias, dentro de las que se encuentra Marismas Nacionales que es clasificada como una de las seis principales zonas de Humedales Prioritarios para las Aves Acuáticas. En diciembre de 1992, Marismas Nacionales es reconocida por su importancia en la conservación de aves acuáticas, como sitio de las Reservas de la Red Hemisférica de Aves Playeras.

La zona de Marismas Nacionales fue designada como el sitio Ramsar número 732 el 22 de junio de 1995, y el criterio que lo justifica es que se trata de un humedal representativo que desempeña un papel hidrológico, biológico o económico significativo en el funcionamiento natural de una cuenca hidrográfica o sistema costero de cañadas que abarca dos estados (Nayarit y Sinaloa) (SEMARNAT-CONANP, 2005). En 1998, es considerada un área de importancia para la conservación de las aves (AICA).

El 12 de mayo de 2010 es declarada Área natural Protegida, por "DECRETO por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Marismas Nacionales Nayarit, localizada en los municipios de Acajoneta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan en el Estado de Nayarit".

La Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad la clasifica como una región terrestre, marina e hidrológica prioritaria, principalmente por su riqueza biológica y ecosistémica, integralidad ecológica, funcional significativa y la factibilidad para lograr su conservación por lo que en 2010 es decretado como Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera.

5. Usos de las aguas nacionales

El principal uso del agua en esta cuenca es el agrícola, debido a que en su parte alta se ubican los principales desarrollos agrícolas, como son el Distrito de Riego 052, diversas Unidades de Riego y en su parte baja se encuentra el Distrito de Riego 043. A continuación se hace una descripción de los usos del agua.

5.1 Aguas nacionales superficiales

Actualmente se utilizan 452.23 millones de metros cúbicos anuales de agua superficial, donde los usos de mayor consumo son: el agrícola con 261.389 millones de metros cúbicos (57.8%) y en acuicultura con 183.153 millones de metros cúbicos (40.5%) y otros usos (1.7%).

5.1.1. Uso agrícola

En la Subregión Hidrológica Río San Pedro, se localiza el Distrito de Riego 052, en el cual por medio de obras de almacenamiento se captan las aguas de los ríos La Saucedá, El Tunal, Santiago Bayacora y Poanas. El distrito se ubica en los municipios de Durango y Poanas, con una superficie total de 20,872 hectáreas, siendo de riego una superficie de 18,179 hectáreas, con un volumen concesionado de 134.383 millones de metros cúbicos, además se encuentra operando la Asociación de Usuarios Agrícolas del Módulo 4 del Distrito de Riego Número 043 del Estado de Nayarit, Asociación Civil, que por medio de bombeo, aprovechan un volumen de 32.996 millones de metros cúbicos anuales de aguas del Río San Pedro; asimismo, se localiza un universo de unidades de riego organizadas y no organizadas distribuidas en toda la zona hidrológica. En la tabla 12 se muestran los volúmenes destinados al uso agrícola por cuenca en esta subregión hidrológica.

Tabla 12.- Uso agrícola en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCAS HIDROLÓGICAS	FUERA DE DISTRITO O U. DE RIEGO	DENTRO DE DISTRITO O U. DE RIEGO	TOTAL
	VOLÚMENES ANUALES millones de metros cúbicos		
Laguna de Santiaguillo	7.9	0	7.9
La Taponá	1.91	0	1.91
Río La Saucedá	15.49	0	15.49
Río El Tunal	0	0	0
Río Santiago Bayacora	0.98	22.8	23.78
Río Durango	16.83	77.61	94.44
Río Poanas	1.36	33.97	35.33
Río Súchil	12.65	0	12.65
Río Graseros	0.06	0	0.06
Río San Pedro-Mezquital	12.14	0	12.14
Río San Pedro-Desembocadura	13.66	33	46.66
TOTAL	82.98	167.38	250.36

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

5.1.2 Uso público urbano

En la Subregión Hidrológica Río San Pedro, el uso público urbano se distribuye en toda el área, principalmente en la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital donde se aprovecha anualmente un volumen de 1.397 millones de metros cúbicos, siguiéndole en segundo término la Cuenca Hidrológica La Taponá con 0.521 millones de metros cúbicos anuales; se tiene un 98.8% de cobertura de agua potable en zonas urbanas y un 77.3% en zonas rurales, en lo referente a alcantarillado se tiene una cobertura de 98.4% en zonas urbanas y un 51.9% en zonas rurales. Ambos menores a los valores medios existentes a nivel nacional de 86% y 58%, respectivamente. Comparando los valores anteriores con las medias de los estados se tiene que el valor medio de alcantarillado es de 31% el cual es menor que 35%. El alto déficit de servicio de agua entubada y alcantarillado, así como un porcentaje muy bajo en el tratamiento de las aguas residuales, de manera conjunta afectan la salud de su población. En zonas rurales se presenta un rezago bastante significativo ya que la cobertura de agua entubada es de tan sólo el 40% y el servicio de alcantarillado es apenas del 5%, considerando que las medias nacionales son del 64% y 25%, respectivamente.

En la tabla 13, se muestra el aprovechamiento para uso público urbano por cuenca hidrológica.

Tabla 13.- Uso público urbano en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCA HIDROLÓGICA	VOLUMEN ANUAL millones de metros cúbicos
Laguna de Santiaguillo	0.14
La Taponá	0.52
Río La Saucedá	0.06
Río El Tunal	0.24
Río Santiago Bayacora	0.03
Río Durango	0.39
Río Poanas	0.01
Río Súchil	0.04
Río Graseros	0.01
Río San Pedro-Mezquital	1.40
Río San Pedro-Desembocadura	0.29
TOTAL	3.13

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

5.1.3 Uso pecuario

Los volúmenes utilizados en este rubro ascienden a 2.06 millones de metros cúbicos anuales, lo que indica valores muy bajos en cada una de las 11 cuencas. Ver tabla 14.

Tabla 14.- Uso pecuario en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCA HIDROLÓGICA	VOLUMEN ANUAL millones de metros cúbicos
Laguna de Santiaguillo	0.34
La Tapona	0.28
Río La Saucedá	0.40
Río El Tunal	0.06
Río Santiago Bayacora	0.02
Río Durango	0.58
Río Poanas	0.03
Río Súchil	0.08
Río Graseros	0.07
Río San Pedro-Mezquital	0.20
Río San Pedro-Desembocadura	0.00
TOTAL	2.06

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

5.1.4 Uso industrial

La industria instalada en esta región hidrológica requiere de 0.01 millones de metros cúbicos anuales de agua de fuentes superficiales en su proceso. La industria se concentra básicamente en la Ciudad de Tuxpan, Nayarit; la perspectiva de desarrollo está condicionada a la transmisión de derechos, cambio de uso de agua, reutilización de aguas residuales tratadas o la industria seca. El principal giro industrial es la fabricación de hielo. La distribución por cuenca hidrológica se muestra en la tabla 15.

Tabla 15.- Uso Industrial en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCAS	VOLUMEN ANUAL millones de metros cúbicos
Laguna de Santiaguillo	0
La Tapona	0
Río La Saucedá	0
Río El Tunal	0
Río Santiago Bayacora	0
Río Durango	0
Río Poanas	0
Río Súchil	0
Río Graseros	0
Río San Pedro-Mezquital	0
Río San Pedro-Desembocadura	0.01
TOTAL	0.01

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

5.1.5 Uso en acuicultura

En este uso se tiene concesionado un volumen de 175.279 millones de metros cúbicos anuales, localizado principalmente en la cuenca hidrológica Río San Pedro-Desembocadura con 26 títulos de concesión cuyos titulares son Sociedades Cooperativas y Ejidos. Con el propósito de diversificar y apoyar la actividad económica de las comunidades rurales así como mejorar la dieta con una muy buena fuente de proteína animal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promueve en esta región hidrológica, el aprovechamiento de los cuerpos de aguas artificiales y naturales para la cría y explotación de peces. Su aprovechamiento por cuenca se muestra en la tabla 16.

Tabla 16.- Uso en acuicultura en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCA HIDROLÓGICA	VOLUMEN ANUAL millones de metros cúbicos
Laguna de Santiaguillo	0
La Tapona	0
Río La Saucedá	0
Río El Tunal	0
Río Santiago Bayacora	0
Río Durango	0.68
Río Poanas	0
Río Súchil	0
Río Graseros	0
Río San Pedro-Mezquital	0.33
Río San Pedro-Desembocadura	174.27
TOTAL	175.28

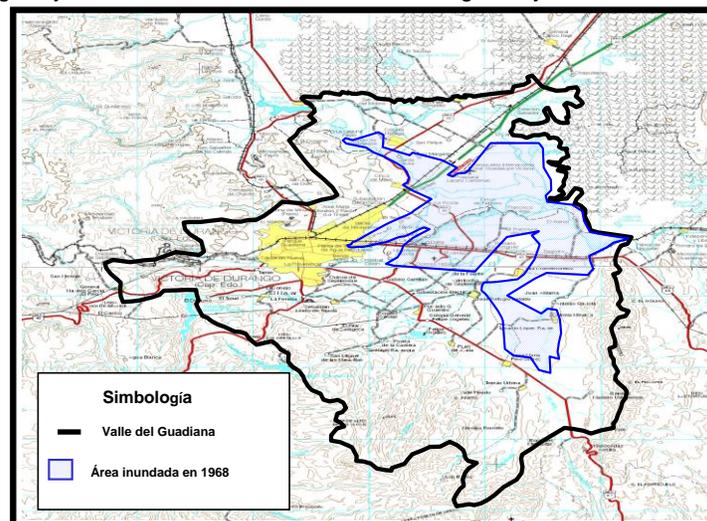
Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte

5.1.6 Otros usos

Además de los usos ya señalados, existen otros usos para servicios y el denominado múltiple, que aunque son importantes en cantidad representan sólo 29 títulos con un volumen de 2.035 millones de metros cúbicos anuales. En cambio, el volumen destinado para uso doméstico es de 0.019 millones de metros cúbicos anuales, distribuidos en tres títulos de concesión.

5.1.7 Control de avenidas

Las zonas con problemática de inundaciones están bien detectadas dentro de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, concretamente en la zona del Valle del Guadiana, donde debido a su poca pendiente y reducida capacidad de conducción de sus cauces que confluyen dentro del valle y la estrecha salida natural que atraviesa la Sierra de Registro, es susceptible de desbordamientos de los ríos El Tunal, La Saucedá y Santiago Bayacora lo cual provoca frecuentes inundaciones en áreas productivas y centros de población. Los efectos de estas inundaciones se han disminuido con obras de diferente índole tales como la Presa Guadalupe Victoria, construida sobre el Río El Tunal; la Presa Santiago Bayacora ubicada en el Río del mismo nombre y Peña del Águila y Caboraca en el Río La Saucedá. La figura 3 y la tabla 17 ilustran lo anterior.



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Figura 3.- La avenida de septiembre de 1968.

Tabla 17.- Principales inundaciones en el Valle del Guadiana.

Año	Afectación	
	Centros de población	Área productiva Hectáreas
1968	15	20,000
1973	10	14,000
1985	8	3,200
1986	8	230
1990	8	2,134
1992	7	408
1993	8	600
1996	8	4,525
2002	0	533
2003	8	1,751
2004	8	633

Fuente: Comisión Nacional del Agua

Para la solución de los problemas de control de avenidas, en el año 2006 se contrató el estudio denominado Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Drenaje Pluvial del Valle del Guadiana y en resumen se analizaron las siguientes alternativas:

1ª. Alternativa Analizada.

Esta primera alternativa consistió en proponer la construcción de tres Presas de control de avenidas de los arroyos El Carpintero, Las Cabras y la adecuación como vaso de derivación de avenidas, la Laguna de Peyro, y la rectificación de 87 kilómetros de cauces y sus estructuras de cruce requeridas en los ríos La Sauceda, El Tunal, Santiago Bayacora, Durango, Arroyo La Vaca y tajo Sauceda-Mimbres.

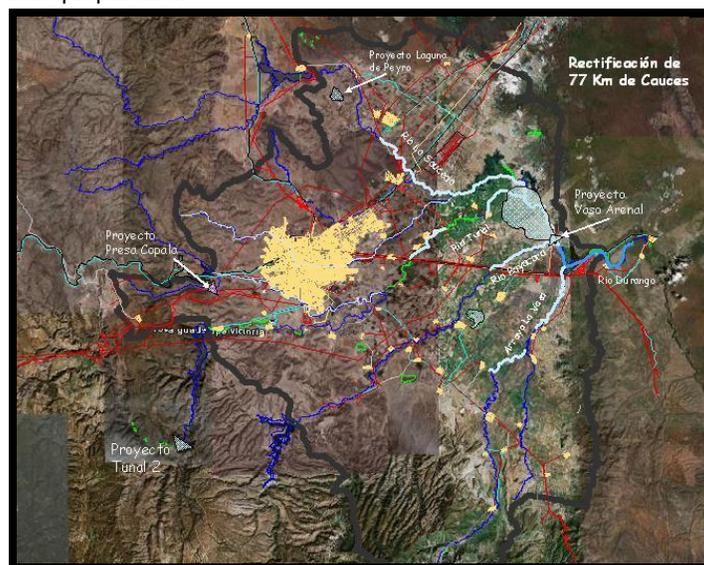
2ª. Alternativa Analizada.

En una segunda combinación de posibilidades se propuso la construcción de siete Presas de control de avenidas: Carpintero, Cabras, Copala, Otinapa, El Arenal, Laguna de Peyro y El Tunal II, así como la rectificación de 77 kilómetros de cauces en los ríos, arroyo y tajo mencionados en la alternativa anterior, pero en menos longitud.

3ª. Alternativa Analizada.

Se analizó una tercera combinación de acciones consistente en la construcción de cuatro Presas de control de avenidas: El Arenal, Laguna de Peyro, Tunal II y Copala, así como la rectificación de 77 kilómetros de cauces en los ríos, arroyo y tajo mencionados.

Las tres alternativas cumplen con el objetivo de control y encauzamiento de las avenidas conforme al análisis hidrológico e hidráulico general del Valle del Guadiana, sin embargo, la tercera alternativa es la recomendada por requerir de una inversión menor. En la figura 4 se presentan las obras de control y la rectificación de los cauces propuestos.

**Figura 4.- Propuesta de obras de control.**

Fuente: Comisión Nacional del Agua

5.1.8 Evaporación

Además de los usos señalados, existen pérdidas o salidas naturales del agua por la evaporación registrada en los cuerpos de agua; en particular se tomaron en consideración 84.3 millones de metros cúbicos anuales en la Laguna de Santiaguillo, 33.6 millones de metros cúbicos de los vasos de las presas Caboraca, San Bartolo y Peña del Águila, 7.2 millones de metros cúbicos de la Presa Guadalupe Victoria, 7.1 millones de metros cúbicos anuales de la Presa Santiago Bayacora y 5.5 millones de metros cúbicos de la Presa Francisco Villa. La tabla 18 muestra lo anterior.

Tabla 18.- Volúmenes de evaporación en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

Cuenca Hidrológica	Presa	Volumen Evaporado millones de metros cúbicos (hm ³)
Laguna de Santiaguillo	Laguna de Santiaguillo	84.3
Río La Saucedá	Caboraca, San Bartolo y Peña del Águila	33.6
Río El Tunal	Guadalupe Victoria	7.2
Río Santiago Bayacora	Santiago Bayacora	7.1
Río Poanas	Francisco Villa	5.5
TOTAL		137.7

Fuente: Comisión Nacional del Agua

5.2 Aguas nacionales del subsuelo

Los principales usos del agua son el agrícola con 229.62 millones de metros cúbicos anuales y el público-urbano y doméstico con 103.62 millones de metros cúbicos anuales.

La extracción del agua subterránea (bombeo) se realiza de los acuíferos que forman parte de esta subregión hidrológica. La extracción es de 378.26 millones de metros cúbicos anuales. El 65% se extrae de los acuíferos Valle del Guadiana y Vicente Guerrero-Poanas con un volumen de 241.51 millones de metros cúbicos anuales, cuyo principal uso es la agricultura (122.25 millones de metros cúbicos anuales). Para abastecimiento de agua potable se extraen 88.24 millones de metros cúbicos anuales.

Las extracciones registradas en el resto de los acuíferos para los diferentes usos registran un impacto menor con relación al volumen total de extracción. La tabla 19 muestra los detalles del aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Tabla 19.- Aprovechamiento de aguas nacionales subterráneas en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CLAVE	ESTADO	ACUÍFERO	USOS Millones de metros cúbicos anuales					VOLUMEN DE EXTRACCIÓN millones de metros cúbicos anuales (hm ³)
			AGRÍCOLA	PÚBLICO URBANO	INDUSTRIAL	PECUARIO	OTROS	
1001	DURANGO	VALLE DE SANTIAGUILLO	46.57	1.93	0.01	0.59	10.65	59.75
1002	DURANGO	VALLE DE CANATLÁN	44.29	2.09	1.73	0.31	1.29	49.71
1003	DURANGO	VALLE DEL GUADIANA	44.91	78.75	9.33	3.83	10.71	147.53
1004	DURANGO	VICENTE GUERRERO-POANAS	77.34	9.49	1.08	0.10	5.15	93.16
1005	DURANGO	MADERO-VICTORIA	16.46	5.08		0.03		21.57
1017	DURANGO	VALLE DEL MEZQUITAL		1.10				1.10
1802	NAYARIT	SAN PEDRO-TUXPAN	0.05	5.18	0.21			5.44
TOTAL			229.62	103.62	12.36	4.86	27.8	378.26

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Condición geohidrológica de los acuíferos:

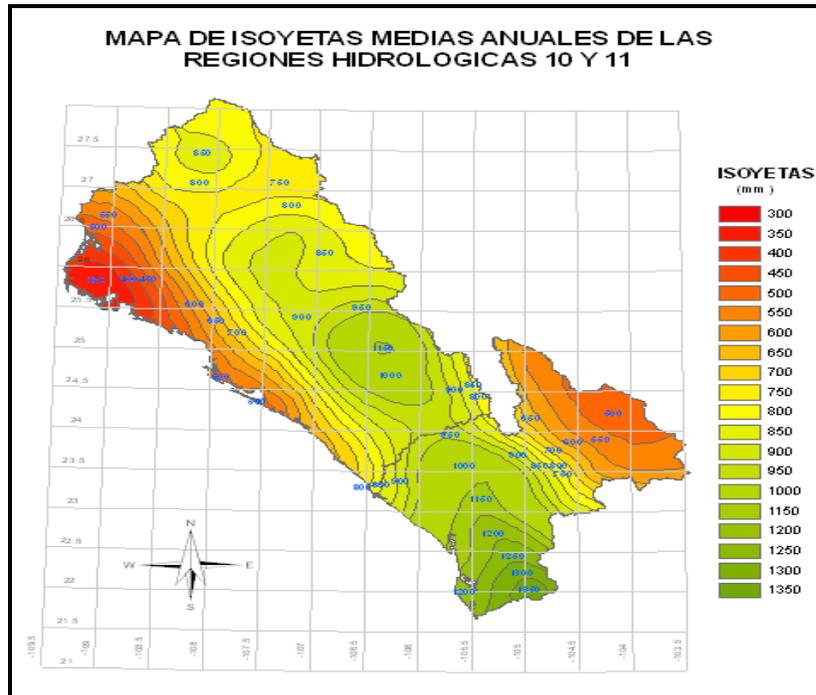
Conforme a la tabla 24, se tiene que los siete acuíferos tienen una recarga de 517.3 millones de metros cúbicos anuales. El volumen concesionado más el volumen de extracción consignado en estudios técnicos representan el 142.41% del volumen de recarga, entonces la disponibilidad del agua subterránea se considera con déficit.

Podemos concluir de manera general, que cinco de estos acuíferos ubicados dentro de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, presentan una condición de sobreexplotación, con un déficit de agua subterránea que asciende a 19.25 millones de metros cúbicos anuales, mientras que los acuíferos que presentan disponibilidad son el San Pedro-Tuxpan con 16.18 millones de metros cúbicos anuales y el Valle del Mezquital con 0.87 millones de metros cúbicos anuales.

6. Disponibilidad de aguas nacionales

6.1 Aguas nacionales superficiales

La precipitación medial anual es de 634.1 milímetros y se presenta con valores más altos en las cuencas hidrológicas Río San Pedro-Desembocadura y Río San Pedro-Mezquital, que corresponden a la parte baja de la Subregión Hidrológica Río San Pedro. Las figuras 5 y 6 muestran las isoyetas, la tabla 20 detalla las variables en dicha subregión y la tabla 21 muestra los usos.



Figuras 5.- Fuente Balance Hidráulico Pacífico Norte

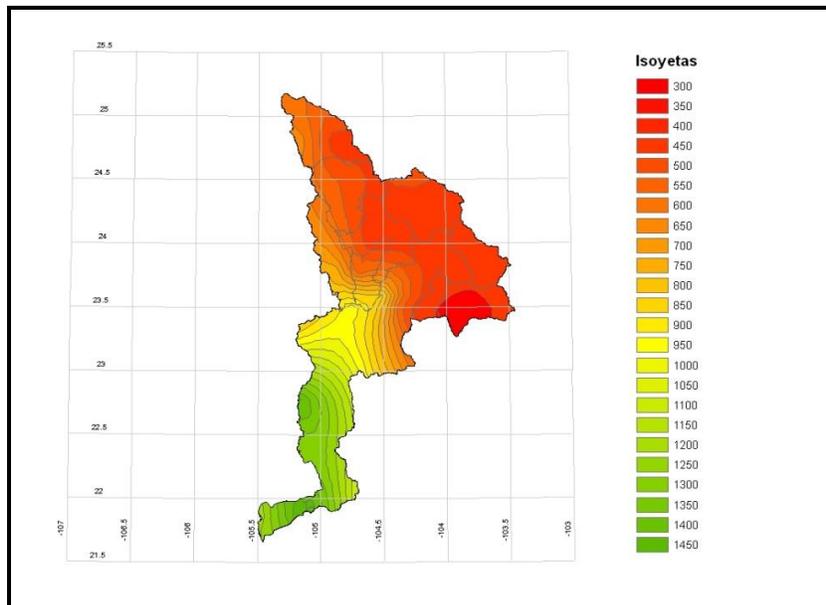


Figura 6. Mapa de Isoyetas medias anuales de la Subregión Hidrológica Río San Pedro

Tabla 20.- Precipitación media anual y volumen precipitado en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

	CUENCAS HIDROLÓGICAS	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Milímetros	ÁREA kilómetros cuadrados	VOLUMEN PRECIPITADO millones de metros cúbicos (hm ³)
I	Laguna de Santiaguillo	557.6	2,362.0	1,317.1
II	La Tapona	481.6	2,593.7	1,249.1
III	Río La Saucedá	527.7	2,451.9	1,293.9
IV	Río El Tunal	754.7	1,799.6	1,358.2
V	Río Santiago Bayacora	506.6	1,091.8	553.1
VI	Río Durango	490.4	2,171.2	1,064.8
VII	Río Poanas	449.9	1,399.8	629.8
VIII	Río Súchil	440.8	1,732.5	763.7
IX	Río Graseros	468.2	597.4	279.7
X	Río San Pedro-Mezquital	991.3	11,521.3	11,421.1
XI	Río San Pedro-Desembocadura	1,306.0	841.5	1,099.0
	Total	6,974.8	28,562.7	21,029.5

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Tabla 21.- Resumen de usos en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCAS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	TOTAL
USOS	Volúmenes anuales en millones de metros cúbicos (hm³)											
ACUACULTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.33	174.27	175.28
AGRÍCOLA Fuera DR	7.90	1.91	15.49	0.00	0.98	16.83	1.36	12.65	0.06	12.14	13.66	83.00
AGRÍCOLA DR	0.00	0.00	0.00	0.00	22.80	77.61	33.97	0.00	0.00	0.00	33.00	167.38
DOMÉSTICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INDUSTRIAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
MÚLTIPLES	0.00	0.11	0.02	0.00	0.00	0.80	0.01	0.00	0.00	0.33	0.22	1.49
PECUARIO	0.34	0.28	0.40	0.06	0.02	0.58	0.03	0.08	0.07	0.20	0.00	2.07
PÚBLICO URBANO	0.14	0.52	0.06	0.24	0.03	0.39	0.01	0.04	0.01	1.40	0.29	3.12
SERVICIOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.08	0.00	0.38	0.01	0.55
TOTAL	8.38	2.82	15.97	0.30	23.83	96.96	35.38	12.87	0.14	14.78	221.46	432.92

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico

Estimación del escurrimiento aguas abajo

La disponibilidad media anual de agua superficial de una cuenca hidrológica, en su salida, se calcula mediante la siguiente expresión: $D = Ab - Rxy$

Donde:

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

El volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo "Ab", se determina a su vez con la expresión siguiente:

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

Donde:

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Aplicando la expresión para al cálculo de Ab en cada una de las cuencas, se tienen los valores en millones de metros cúbicos anuales mostrados en la tabla 22.

Tabla 22.- Cálculo del escurrimiento aguas abajo (Ab) en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

	Cuenca Hidrológica	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab
I	Laguna de Santiaguillo	105.21	0.00	18.17	0.00	0.00	0.00	83.84	0.00	3.19
II	La Tapona	135.71	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	132.89
III	Río La Saucedá	135.57	0.00	15.97	0.00	0.00	0.00	34.12	2.77	82.70
IV	Río El Tunal	138.80	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	7.17	1.27	129.43
V	Río Santiago Bayacora	85.12	0.00	23.83	0.00	0.00	0.00	7.17	1.57	52.54
VI	Río Durango	84.00	264.67	97.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.85
VII	Río Poanas	61.86	0.00	36.15	0.00	0.00	0.00	5.59	1.73	18.40
VIII	Río Súchil	36.48	0.00	16.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.85
IX	Río Graseros	27.39	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.24
X	Río San Pedro-Mezquital	2267.23	316.34	17.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2566.25
XI	Río San Pedro-Desembocadura	269.68	2566.25	222.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2613.48
	Totales	3347.02		452.23	0.00	0.00	0.00	137.90	7.33	2,749.56

Fuente: Estudio de disponibilidad publicado en el DOF (Agosto 2013)

Por otro lado, el remanente (Ab) de los recursos propios de la cuenca X (Cp y R) además de los recursos que le son aportados por otras cuencas (Ar e Im), una vez satisfechas las demandas (Uc, Ex), representan los escurrimientos hacia aguas abajo (Ab) de esta cuenca. Resulta evidente que este escurrimiento se convierte en el término Ar de la cuenca Y, y que dependiendo de su propia oferta, parte o toda esta aportación (Rxy) será necesaria para satisfacer sus propias demandas. De esta manera, la disponibilidad no comprometida (D) de la cuenca X estaría dada por:

$$D = Ab - Rxy$$

Es evidente que si Ab es menor que los compromisos aguas abajo (Rxy), matemáticamente (D) sería negativo, pero en términos reales se puede decir que no existe disponibilidad hacia aguas abajo de la cuenca en estudio.

El remanente Ab de los recursos propios de la zona X (Cp y R) además de los recursos que le son aportados por otras zonas (Ar e Im), una vez satisfechas las demandas de la zona (Uc y Ex), representarían los escurrimientos hacia aguas abajo (Ab) de esta zona. Resulta evidente que este escurrimiento se convierte en el término Ar de la zona Y, y que dependiendo de su propia oferta una parte o el total de la aportación que le envía la zona X (Rxy) será necesaria para satisfacer sus propias demandas, de esta manera Rxy es la parte del escurrimiento Ab que está comprometido para apoyar la satisfacción de la demanda de la zona Y, por lo que la disponibilidad no comprometida (D) de la zona X estaría dada por $D = Ab - Rxy$. En la tabla 23 se muestra el cálculo de las disponibilidades de aguas nacionales superficiales por cuenca hidrológica, donde los volúmenes están en millones de metros cúbicos anuales.

Tabla 23.- Cálculo de la disponibilidad (D) en la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

	Cuenca Hidrológica	Ab	Rxy	Disponibilidad
I	Laguna de Santiaguillo	3.19	0.00	3.19
II	La Tapona	132.89	0.00	132.89
III	Río La Sauceda	82.70	28.23	54.46
IV	Río El Tunal	129.43	44.19	85.24
V	Río Santiago Bayacora	52.54	17.94	34.60
VI	Río Durango	250.85	21.23	229.63
VII	Río Poanas	18.40	1.56	16.84
VIII	Río Súchil	19.85	1.68	18.17
IX	Río Graseros	27.24	2.31	24.94
X	Río San Pedro-Mezquital	2566.25	201.30	2364.96
XI	Río San Pedro-Desembocadura	2613.48	0.00	2613.48

Fuente: Estudio de disponibilidad publicado en el DOF (Agosto 2013)

6.2 Aguas nacionales del subsuelo

Dentro del territorio de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, existen oficialmente siete acuíferos; San Pedro-Tuxpan, en el Estado de Nayarit, así como Valle de Santiaguillo, Valle de Canatlán, Valle del Guadiana, Madero-Victoria, Vicente Guerrero-Poanas y Valle del Mezquital, en el Estado de Durango. En la figura 7 de muestra la localización de los acuíferos.

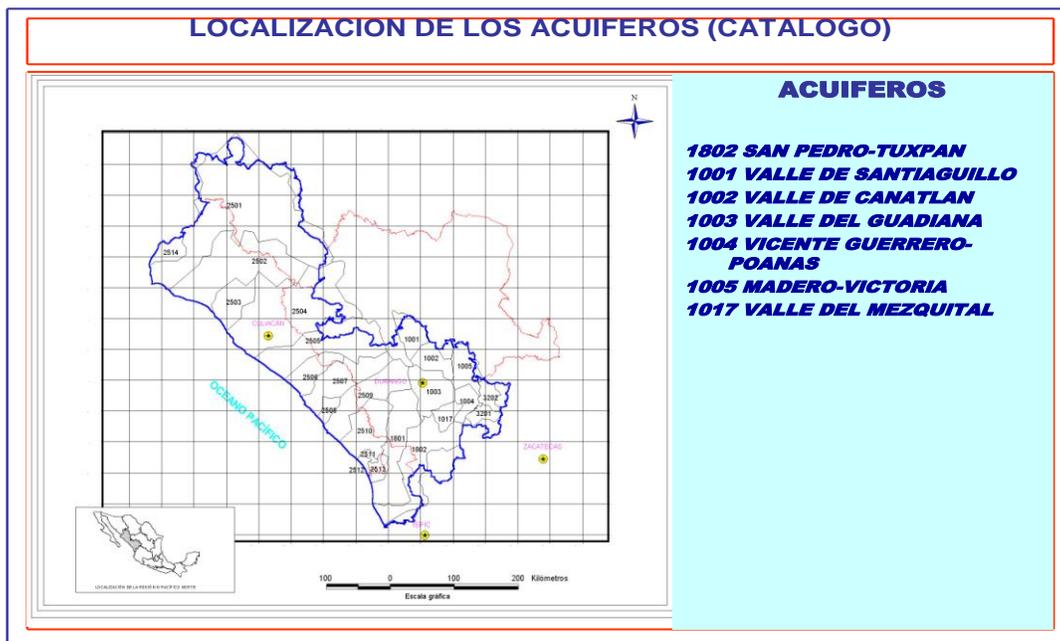


Figura 7.- Unidades hidrogeológicas, Subregión Hidrológica Río San Pedro

Fuente: Comisión Nacional del Agua

Conforme a los resultados de disponibilidad obtenidos en los balances de aguas subterráneas, publicados el 28 de agosto de 2009, y a la actualización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013 de todos los acuíferos del país, se identificó que los acuíferos Valle de Santiaguillo, Valle de Canatlán, Valle del Guadiana, Vicente Guerrero-Poanas y Madero Victoria, no cuentan con disponibilidad.

En las tablas 24 y 25 se presenta el estado actual de estos acuíferos.

Tabla 24.- Unidades hidrogeológicas en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA (ACUÍFERO)	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		Millones de metros cúbicos anuales (hm ³)					
1001	VALLE DE SANTIAGUILLO	50.7	8.0	43.993118	60.0	0.000000	-1.293118
1002	VALLE DE CANATLÁN	47.10	6.5	41.369794	48.0	0.000000	-0.769794
1003	VALLE DEL GUADIANA	133.1	6.0	133.150660	148.3	0.000000	-6.050660
1004	VICENTE GUERRERO- POANAS	95.2	8.1	93.005999	93.2	0.000000	-5.905999
1005	MADERO-VICTORIA	22.5	0.8	26.934655	22.6	0.000000	-5.234655
1017	VALLE DEL MEZQUITAL	1.10	0.000	0.220188	1.1	0.879812	0.000000
1802	SAN PEDRO-TUXPAN	167.6	131.5	19.913034	4.9	16.186966	0.000000

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Norte

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción consignado en estudios técnicos;

DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Tabla 25.- Unidades hidrogeológicas en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

Clave	Nombre del acuífero	Área de estudio kilómetros cuadrados	Tipo de acuífero	Condición Geohidrológica
1802	San Pedro-Tuxpan	2,844	Libre	Subexplotado
1001	Valle de Santiagoullo	2,528	Libre	Sobrexplotado
1002	Valle de Canatlán	2,569	Libre	Sobrexplotado
1003	Valle del Guadiana	4,866	Libre	Sobrexplotado
1004	Vicente Guerrero-Poanas	3780	Libre	Sobrexplotado
1005	Madero-Victoria	1724	Libre	Sobrexplotado
1017	Valle del Mezquital	274	Libre	Subexplotado

Fuente: Comisión Nacional del Agua

Geológicamente los acuíferos Valle de Santiagoullo, Valle de Canatlán, Valle del Guadiana y Vicente Guerrero-Poanas se ubican en la subprovincia de llanuras altas, la cual tiene una topografía de formas suaves de composición aluvial derivada de la erosión de derrames riolíticos, conglomerados y rocas piroclásticas asociadas, dentro de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental la cual es predominantemente volcánica. Está caracterizada por rocas eruptivas principalmente del Mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas, probablemente del Eoceno y que contienen una gran riqueza mineral en la forma de verdaderas vetas de fisura.

Mientras que el acuífero Madero-Victoria corresponde a la provincia Mesa Central, con planicies de composición aluvial derivada de la erosión de rolitas, dacitas, andesitas basálticas y sus respectivos piroclásticos, el Valle del Mezquital se ubica en la subprovincia de la altiplanicie, cuya principal unidad está constituida de lomeríos por efectos de erosión de derrames riolíticos conglomerados y rocas piro clásticas asociadas.

El acuífero San Pedro-Tuxpan, abarca dos provincias fisiográficas, la primera representada por la Sierra Madre Occidental, donde se sitúan las subprovincias de Barrancas y Cañones y la de Sierras paralelas y Valles Intermontanos, de composición ígnea principalmente, la cual limita hacia el oeste con la Llanura Costera de Sinaloa-Nayarit, donde se aloja el acuífero en explotación (en la planicie), que está constituido principalmente por materiales de origen aluvio-fluvial, entre los cuales se encuentran, gravas, arenas, arcillas y limos, en horizontes puros o mezclados entre sí y en diastritificación, cuando no existe una secuencia estratigráfica definida. Ver figuras 8 y 9.

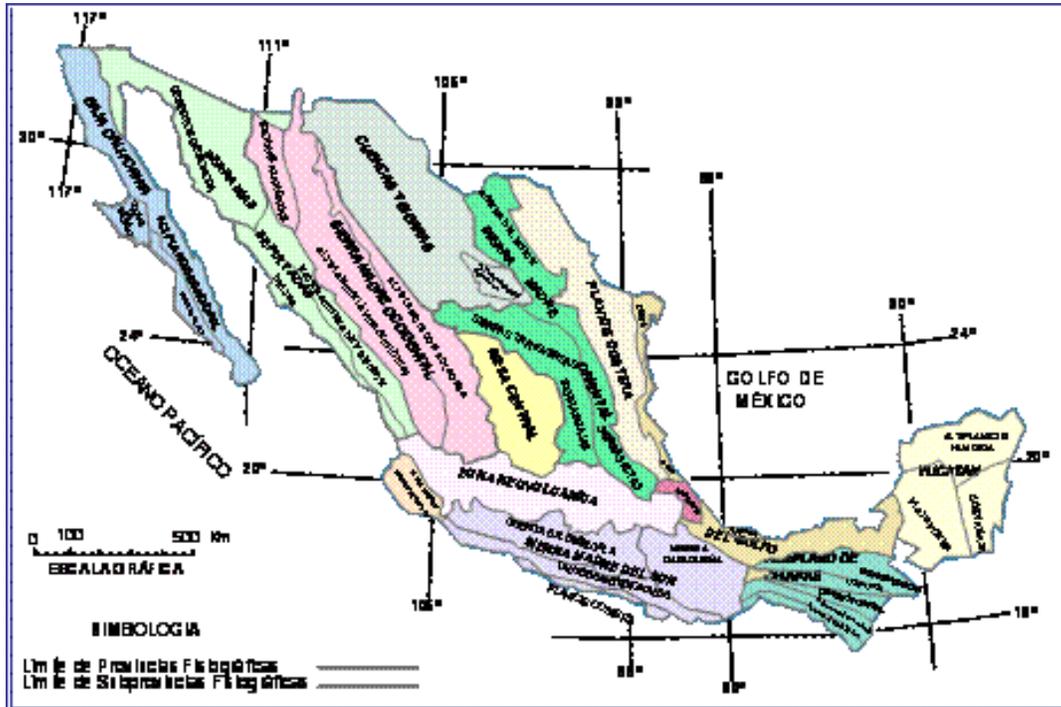


Figura 8.- Provincias Fisiográficas de México, según Raisz (1964)

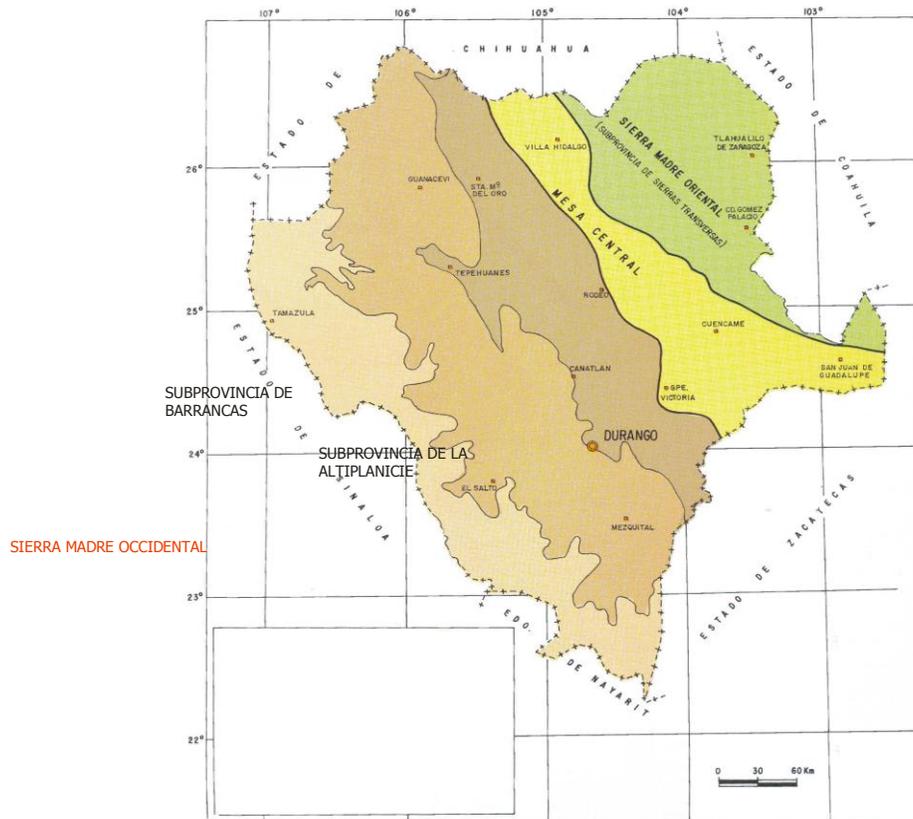


Figura 9.- Provincias Fisiográficas, en el Estado de Durango

Fuente: Dirección Local de Durango

De acuerdo con la geología de la región, se observa la existencia de acuíferos libres, éstos se alojan en zonas aluviales que se caracterizan por registrar una alta permeabilidad, derivada de la porosidad de los materiales granulares, que permiten mayores posibilidades para almacenar agua subterránea y en otros casos derivados del fracturamiento de las rocas ígneas extrusivas y los conglomerados, mientras que en las rocas metamórficas y calizas arcillosas, la permeabilidad es baja.

La porosidad implica una mayor aportación acuífera, aunque la porosidad secundaria en las calizas es muy importante, estas últimas con manifestación de cavernas de disolución.

Estas situaciones generan que los acuíferos se comporten con distintos parámetros hidráulicos, que les imprimen condiciones que van desde zonas impermeables hasta áreas de un alto almacenamiento subterráneo, como el caso del acuífero costero San Pedro-Tuxpan.

7. El abastecimiento de agua para uso público urbano en la Ciudad de Durango

De acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la Ciudad de Victoria de Durango, tiene una población de 530,580 habitantes, la cual tiene un abastecimiento de 2.5 metros cúbicos por segundo, equivalentes a 78.84 millones de metros cúbicos anuales, con una dotación media de 429 litros por habitante al día. La fuente de abastecimiento son las aguas nacionales del subsuelo, mediante la extracción en 89 pozos, que tienen una capacidad instalada de 2,765 litros por segundo.

La calidad del agua en los acuíferos Valle de Canatlán, Valle del Guadiana y Madero-Victoria, de acuerdo con la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, presenta concentraciones por abajo de los límites máximos permisibles para los diferentes usos, con excepción del acuífero Valle del Guadiana, específicamente en arsénico y fluoruros.

El agua subterránea del acuífero Valle del Guadiana presenta concentraciones de arsénico entre 0.010 y 0.200 miligramos por litro, mientras que la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización establece que el límite máximo permisible para el agua de uso y consumo humano es de 0.025 miligramos por litro. En relación a los fluoruros se presentan concentraciones entre 1 y 20 miligramos por litro, mientras que el límite máximo permisible es de 1.5 miligramos por litro. El contenido de arsénico y fluoruros presente en el agua subterránea, no es una contaminación antropogénica, sino que corresponde a la presencia natural de elementos en el subsuelo.

Normalmente en los pozos más profundos construidos en el acuífero Valle del Guadiana, el agua subterránea presenta un alto porcentaje de arsénico y fluoruros, posiblemente por la presencia de rocas riolíticas y la alta temperatura del agua subterránea (agua termal), misma que se incrementa con la profundidad.

Este problema limita su aprovechamiento directo para uso público-urbano, requiriendo en todo caso la potabilización del agua a fin de disminuir las concentraciones de estos elementos. Hay que considerar que de continuar con este ritmo de explotación, existe la posibilidad de que se eleve la concentración de estos elementos disminuyendo la calidad del agua,

El contenido de sólidos disueltos totales (SDT) es de 100 a 500 miligramos por litro en el acuífero Valle de Canatlán, y de 100 a 800 miligramos por litro en el acuífero Valle del Guadiana, así como de 250 a 1,100 miligramos por litro en el acuífero Vicente Guerrero-Poanas.

Existen dos ambientes hidrogeológicos que propician la presencia de arsénico y fluoruros en el agua subterránea. El primero es el geotérmico (agua termal) en donde se presentan altos contenido de dichos elementos, y el segundo, la presencia de arsénico entre los sedimentos granulares que rellenan el valle, donde se presentan condiciones hidrogeoquímicas que permiten la incorporación de dichos elementos al agua. La concentración de fluoruros en el agua es directamente proporcional a la de arsénico. Para el agua con valores altos de arsénico corresponden concentraciones altas de fluoruros y viceversa. Asimismo, se encontró que de los nueve sectores en que se divide la ciudad para el abastecimiento de agua, todos incumplen la norma de fluoruros, y solamente dos cumplen respecto al límite permitido de arsénico. Las figuras 10 y 11, muestran las isoconcentraciones del contenido de arsénico y fluoruros en el acuífero Valle del Guadiana, para el año 2005.

El agua y la salud son asuntos prioritarios en nuestro país, en consecuencia disponer de agua en cantidad suficiente y con calidad adecuada son condiciones indispensables para la salud humana y el desarrollo. Los riesgos asociados al consumo del agua, pueden ser de corto o largo plazos, los primeros son el resultado de la contaminación del agua por elementos microbiológicos (bacterias, virus, parásitos) o químicos (metales, plaguicidas) que pueden ocasionar trastornos en la salud de los seres humanos.

Por lo anterior, es necesario considerar otra fuente alterna para el abastecimiento de agua para uso doméstico y público urbano para la Ciudad de Durango, con la cual se proteja y asegure la calidad del agua suministrada a la población y a otros usos que puedan afectar a la salud pública, sanear integralmente las cuencas hidrológicas para restaurar la calidad del agua, generalizar patrones de calidad para los habitantes de la Ciudad de Durango, para lo cual en virtud de que se tiene infraestructura hidráulica y disponibilidad de aguas nacionales superficiales en las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora, es deseable su aprovechamiento para resolver dicha problemática.

Para alcanzar estos objetivos se delinearón diversas estrategias generales. Primera, mantener la infraestructura actual para que opere a plena capacidad, concluir las obras que se encuentran en proceso y construir nuevas obras con alta calidad. Sanear de manera prioritaria las cuencas y dar prioridad al cuidado de la calidad del agua. Fomentar una cultura del agua que la valore como un recurso natural. Preservar la disponibilidad y la calidad para las futuras generaciones. Asimismo, se debe maximizar la rentabilidad de las inversiones pasadas y futuras en infraestructura. Incorporar nuevas modalidades públicas y privadas de financiamiento, para incrementar la inversión en infraestructura, a partir del ordenamiento equitativo y eficiente en el aprovechamiento del agua.

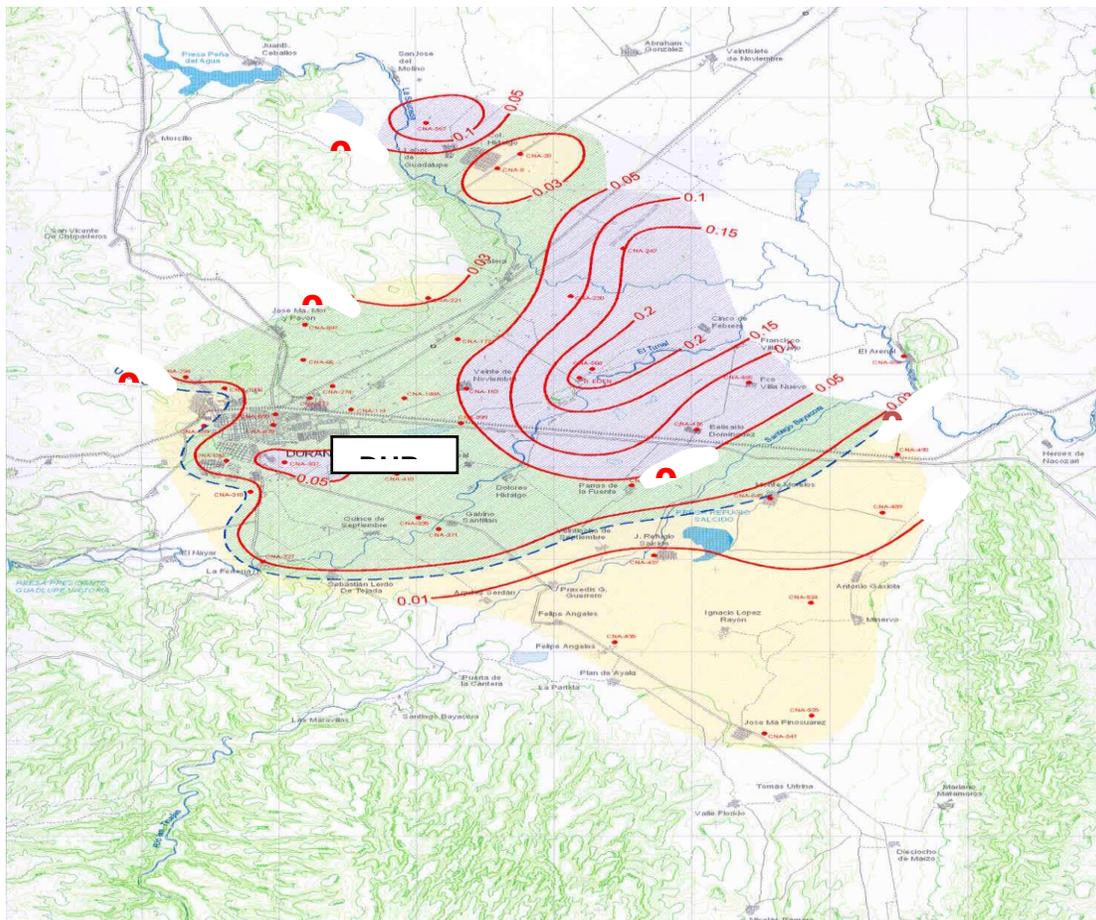


Figura 10.- Isoconcentraciones del contenido de arsénico en el agua del acuífero del Valle del Guadiana

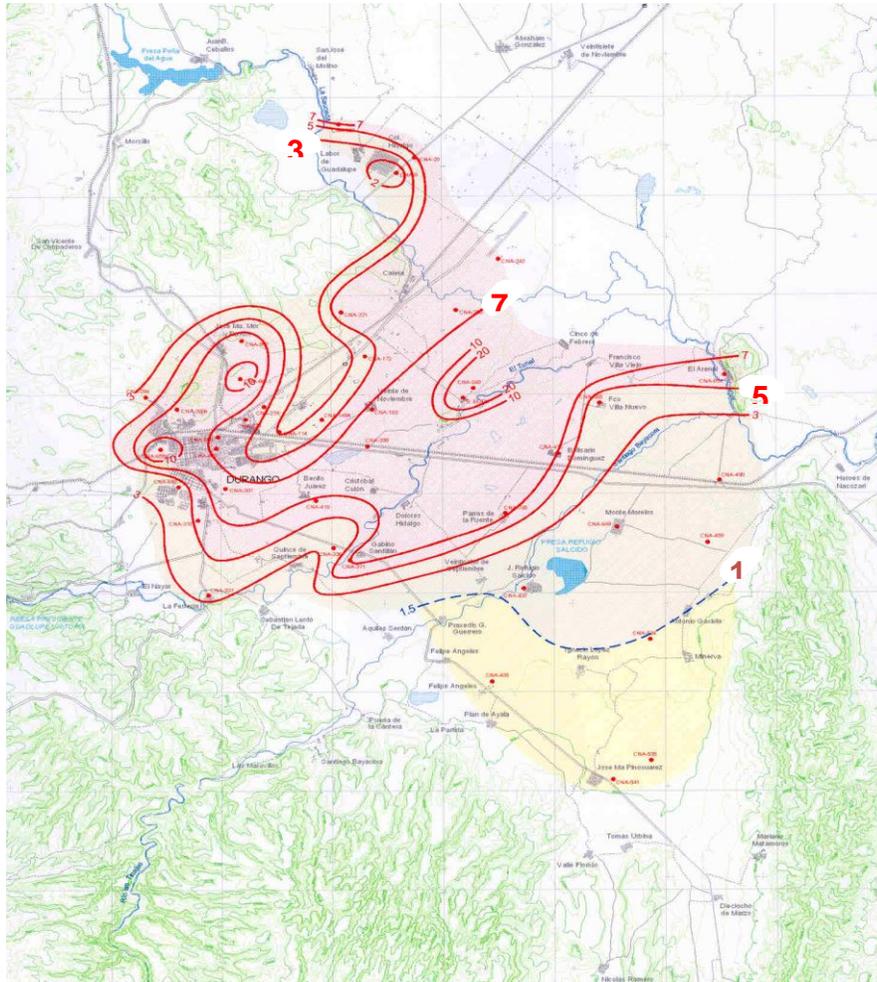


Figura 11.- Isoconcentraciones del contenido de fluoruros en el agua del acuífero del Valle del Guadiana

8. Generación de energía hidroeléctrica

La Subregión Hidrológica Río San Pedro tiene algunos sitios con potencial hidroeléctrico conforme al Programa de Inversiones del Sector Eléctrico (POISE). De ellos el que mayores posibilidades de desarrollarse en el corto plazo es de la cuenca hidrológica Río San Pedro Mezquital ya que existen diversos estudios de ingeniería básica que apuntan hacia la factibilidad. Por ello, una reserva de agua para este uso en esta cuenca resulta conveniente impulsando el cambio social y el bienestar de la población, pero siempre garantizando la protección del medio acuático y ribereño en esta cuenca y aguas abajo. Este uso adicionalmente tiene el beneficio de generación de energía limpia.

Considerando que en la cuenca hidrológica del río San Pedro existe disponibilidad de agua, un uso incipiente del recurso y con motivo de no limitar el desarrollo económico en la zona de estudio es posible reservar un volumen de agua disponible para generación de energía hidroeléctrica.

9. Uso ambiental o para conservación ecológica

La ecohidrología se presenta como un espacio en el que se integra el estudio de las variables hidrológicas y ecológicas para la mejora de la predicción de los procesos que las afectan, como base para un desarrollo sostenible.

La dinámica hidrológica es compleja dado que depende de la combinación de los procesos que definen el flujo de agua subterránea y el superficial sobre el cauce. En este sistema continuo, constituido por la relación entre el río y el acuífero, adquieren especial importancia los flujos ascendentes procedentes del acuífero y que

constituyen la principal recarga del río en época de escasa precipitación, conocido también como caudal de base. Además, definen las complejas reacciones biogeoquímicas que controlan los procesos microbianos en los cauces, los cuales constituyen una fracción de la biodiversidad funcional.

Establecer un régimen de flujo adecuado es la clave para la conservación y restauración de nuestros ríos. La cuestión, es mucho más amplia que devolver el caudal observable en superficie, en este sentido, el enfoque de «garantizar» un caudal mínimo (denominado ecológico o ambiental) no es suficiente para alcanzar un completo desarrollo de los hábitats; debe respetarse la variabilidad natural de los ríos como elemento crítico en el desarrollo de la biodiversidad local y de su integridad ecológica.

La variabilidad natural del caudal es el resultado de los procesos hidrológicos en los cauces, en el suelo y en los acuíferos, dentro de un mosaico climático, geológico, topográfico y botánico que puede variar en una misma cuenca hidrológica. Es evidente que la evaluación apropiada de las influencias humanas y de la corrección de las mismas es fundamental para recuperar la dinámica natural necesaria para el mantenimiento de los ecosistemas.

Como ya se ha mencionado, estas alteraciones atentan contra la morfología de la llanura aluvial y del cauce, el transporte de sedimento y el balance hidrológico entre aguas superficiales y subterráneas. Existe una explotación de ambos recursos (sedimentos y agua) que han modificado las dinámicas naturales de nuestros ríos.

Por lo anterior, las políticas de restauración deben desarrollar frecuentemente soluciones únicas y uniformes a lo largo de los cauces o ríos, mismas que permitan una variabilidad de hábitats necesarios para el desarrollo completo de los ecosistemas.

Todas estas reacciones hidrológicas repercuten en las funciones ecológicas que tienen lugar a lo largo de ríos o en humedales. La respuesta de los ecosistemas a las alteraciones citadas son múltiples y diversas. Por ejemplo, la pérdida de las especies más sensibles debido a un incremento de variación natural de la magnitud y frecuencia de los caudales; la alteración de comunidades o la ineficiencia de la dispersión de semillas relacionadas con la estabilización artificial del flujo; o la pérdida de diversidad y condiciones de estrés que resultan de prolongados periodos de caudales mínimos.

La Ley de Aguas Nacionales, define al uso ambiental o para conservación ecológica como el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Es innegable que tenemos que reservar volúmenes de aguas nacionales superficiales en nuestros ríos, que permita la conservación y el mantenimiento de ecosistemas acuáticos y del ambiente.

El uso ambiental o para conservación ecológica de las aguas nacionales superficiales, conforme a la Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012 que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas, cuya declaratoria de vigencia fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 2012; se debe establecer entre otros principios en función de las características hidrológicas naturales de cada cuenca hidrológica, considerando principalmente:

- La variabilidad estacional, temporal, espacial del ciclo hidrológico, así como la infraestructura instalada;
- Los sistemas acuáticos que se tienen que preservar en la misma;
- La disponibilidad media anual de las aguas nacionales publicadas en el Diario Oficial de la Federación de las 731 cuencas hidrológicas en las que se ha subdividido el territorio nacional; y
- El marco legal de las aguas nacionales superficiales en la cuenca hidrológica, como las zonas de vedas, reglamentadas, reservas y el orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales.

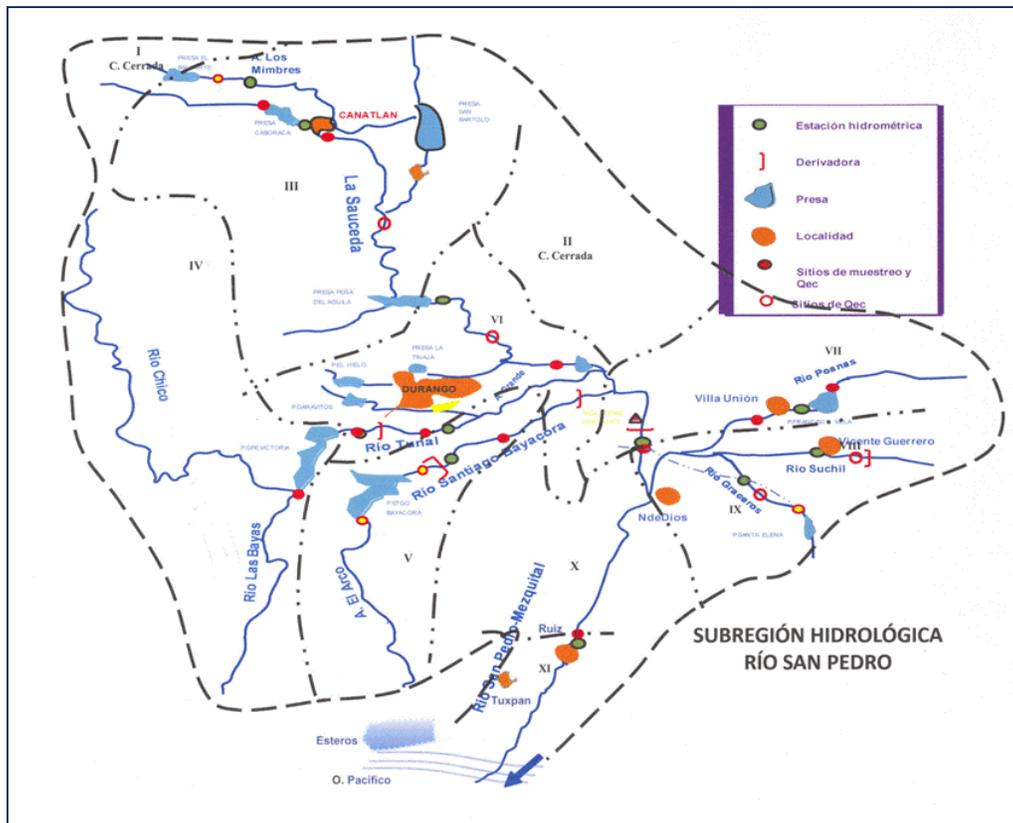


Figura 12. El sistema hidrológico de la Subregión Hidrológica Río San Pedro parte alta, así como los sitios de muestreo y estudio para la determinación del uso ambiental o conservación ecológica.

9.1 El sistema hidrológico en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

El Río San Pedro nace en el Estado de Durango, con el nombre de Río La Saucedada, que es la corriente principal; sus principales afluentes aportadores son los ríos El Tunal, Santiago Bayacora, Durango, Súcil, Poanas, Graseros y los arroyos El Mimbres, El Carpintero y Colorado (figura 12).

9.2 Interés de la conservación y restauración de tramos de las cuencas hidrológicas que integran la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

Es innegable que existen en nuestros ríos especies acuáticas que es indispensable conservar, así como la necesidad mejorar las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico en las cuencas hidrológicas. A continuación se describen los intereses de conservación en varios tramos estudiados de las cuencas hidrológicas que integran la Subregión Hidrológica Río San Pedro:

9.2.1. Cuenca Hidrológica Río La Saucedada.

Tramo Río La Saucedada-Aguas arriba de la Presa Caboraca.

Interés de Conservación: Alto

El tramo se encuentra en condiciones ambientales buenas, la vegetación de ribera está relativamente bien conservada, existiendo muy poca presencia de especies invasoras, debido a que el pastoreo no es abundante. Aún existen ejemplares grandes de sauce en las márgenes del río, que sin estar en un estado óptimo, tienen gran potencial de recuperación. Además existe regeneración natural de la vegetación de ribera. La geomorfología del cauce presenta muy pocas modificaciones. Por otro lado, el agua no presenta características de contaminación, debido a las escasas actividades humanas en la zona y aguas arriba.

Tramo Río La Saucedada-aguas abajo de la Presa Caboraca.

Interés de Conservación: Medio

Este tramo se encuentra bastante más degradado que el Río La Saucedada-Aguas arriba de la Presa Caboraca. Con la construcción de la Presa Caboraca, se modificaron las condiciones naturales del cauce para abastecer las demandas de los productores de manzana, con lo cual se observa un grave deterioro en la vegetación de ribera y casi no se encuentran especies nativas de peces; la calidad del agua presenta características de contaminación por agua residual, agroquímicos y basura. Sin embargo, el tramo aún pertenece a la parte alta de la cuenca y sigue siendo importante para la recarga de acuíferos y determinante para los tramos de aguas abajo. Por todo lo anterior, se considera que tiene un interés de conservación medio.

9.2.2 Cuenca Hidrológica Río El Tunal.**Tramo Río El Tunal-aguas arriba Presa Guadalupe Victoria****Interés de Conservación: Alto**

El tramo se encuentra en buen estado de conservación, no existen cambios en la geomorfología ni régimen hidrológico del río, la vegetación se encuentra saludable, a pesar de existir indicios de sobrepastoreo. El agua no presenta signos de contaminación por agua residual ni agroquímicos. Además este tramo está en la zona alta, de cabecera, en la principal zona de escurrimiento para la Presa Guadalupe Victoria.

9.2.3 Cuenca Hidrológica Río Durango.**Tramo Río El Tunal-aguas abajo de la Presa Guadalupe Victoria y arriba de la derivadora la Ferrería.****Interés de conservación: Medio**

El estado actual de los valores ambientales se calificó como regular o intermedio, debido a los diferentes impactos causados por la construcción de la presa y por las actividades humanas en la zona. El cauce del río se ha visto modificado en cuanto a su geomorfología y también existen cambios notables en el régimen hidrológico, apreciables al estudiar y comparar los hidrogramas antes y después de la construcción de la presa. La temperatura del agua experimenta también un gran descenso, por recibir la corriente de la parte baja de la presa, afectando notablemente a las condiciones para la vida acuática. También existe contaminación de aguas residuales. Por último, existe un impacto relativamente fuerte en la vegetación, debido, entre otros motivos, al sobrepastoreo e introducción de especies exóticas que desplazan y eliminan a las nativas.

Tramo Río El Tunal- aguas abajo de la derivadora la Ferrería.**Interés de conservación: Bajo**

El interés de conservación para esta zona se definió como bajo, toda vez que la zona se encuentra completamente deteriorada, debido fundamentalmente a la total alteración del régimen hidrológico. En esta zona los caudales son nulos casi todos los días del año, por la derivación a los canales de riego de toda el agua que llega a la presa derivadora la Ferrería. Por tanto, se ha perdido todo el potencial natural del río de creación y mantenimiento de los procesos naturales propios del ecosistema fluvial. Por otro lado, la calidad del agua está fuertemente afectada por las descargas de aguas residuales y posiblemente de fertilizantes utilizados en la zona de riego, lo que unido a la ausencia de eventos de crecidas, ha ocasionado invasión masiva de lirio acuático, limitando el nivel de recuperación del río. Además, existe sobrepastoreo intensivo en la zona y la vegetación de ribera está completamente modificada.

Tramo Río Santiago Bayacora-aguas abajo de la Presa Santiago Bayacora.**Interés de conservación: Medio**

Actualmente la zona está altamente modificada, el tramo se califica como "perturbado a muy perturbado". La construcción de la Presa Santiago Bayacora causó una modificación intensiva del régimen hidrológico durante su llenado y por tanto también de la geomorfología del cauce del río. Además, hay pastoreo descontrolado y la pérdida casi total de vegetación autóctona. La calidad del agua es también deficiente. A pesar de todo lo anterior se considera que esta zona, al igual que otros tramos de la parte alta de la cuenca tienen un interés de conservación medio, por su gran importancia en lo que ocurra en partes más bajas de la cuenca.

Tramo Humedal de Málaga.**Interés de Conservación: Alto**

Este humedal es el más importante de la cuenca hidrológica, se ubica en el municipio de Durango y por su situación, en invierno, sirve de refugio a una gran cantidad de aves que emigran a la Laguna de Santiaguillo, ubicada en el Municipio de Nuevo Ideal, Durango. Por tanto Málaga forma parte del corredor biológico más importante de América del Norte para aves migratorias, por lo tanto el interés de conservación es alto.

Tramo El Saltito-Estación hidrométrica el Saltito.**Interés de conservación: Medio**

A esta zona llega el agua del Río Durango, después de pasar por la Ciudad de Durango y recoger las descargas de aguas residuales municipales de su planta de tratamiento. También recibe las aguas tratadas de algunas industrias de papel y la contaminación por agroquímicos utilizados como fertilizantes en las zonas de riego de la Presa Peña del Águila, Guadalupe Victoria y Santiago Bayacora. La regulación de los caudales por dichas presas, así como las condiciones de sobreexplotación de los acuíferos de la región suponen una alteración importante del régimen de caudales que llegan a este punto. Por ello, en temporada de sequías, el

caudal del río llega a ser cero, limitando el nivel de recuperación de los recursos naturales de la zona y afectando seriamente la vegetación nativa, como es el caso del sabino o ahuehuate (*Taxodium mucronatum*), árbol emblemático del lugar. En conclusión, tanto la calidad como la cantidad de agua en este tramo presentan condiciones de modificación, calificando de forma preliminar el tramo como “modificado a muy perturbado”. Sin embargo por ser un paraje de un enorme valor paisajístico, se consideró que el interés de conservación debe ser medio.

9.2.4 Cuenca Hidrológica Río Poanas.

Tramo Río Poanas- Río Caliente, aguas arriba de la Presa Francisco Villa.

Interés de conservación: Alto

El tramo se calificó como en buen estado. El cauce y la hidrología están prácticamente inalterados. La vegetación de ribera también está en buen estado, existiendo bastante diversidad y buena regeneración natural. La calidad del agua es buena y se encontraron especies nativas y endémicas de peces, y especies sensibles de insectos acuáticos y macrófitos acuáticos, lo que indica un buen estado de conservación.

Tramo Río Poanas- aguas abajo Presa Francisco Villa.

Interés de conservación: Medio

El tramo se clasifica como de restauración y requiere de la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas, como son las modificaciones al cauce del río ocasionadas por la construcción de la presa y zonas de riego. Por otro lado, existe invasión de especies exóticas invasoras de peces, introducidas en las presas para uso recreativo y han desplazado a las especies nativas, se observa el afloramiento de manantiales en zonas muy puntuales, se calificó la zona de “algo modificada a perturbada”, es decir una condición intermedia que puede mejorarse con un buen manejo del agua y del territorio.

9.2.5 Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital.

Tramo Río San Pedro-Mezquital-aguas abajo de la localidad San Francisco del Mezquital.

Interés de conservación: Medio

En este tramo de salida de la cuenca alta del Río San Pedro-Mezquital, las condiciones de la calidad del agua son regulares por la descarga de aguas residuales a lo largo de todo el curso del río con presencia de indicadores de contaminación como lirio acuático en grandes extensiones; el estado de la vegetación de ribera es regular ya que existen especies nativas pero no en las mejores condiciones. Por ejemplo, los pies de sabino parecen “estresados”, probablemente, a unas condiciones extremas anómalas del régimen de caudales. La biodiversidad de especies acuáticas es baja, habiéndose registrado varias especies exóticas y ninguna nativa.

9.2.6. Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura.

Tramo Río San Pedro-Desembocadura, Marismas Nacionales.

Interés de conservación: Alto

Marismas Nacionales por su extensión es el humedal más importante del Pacífico. Está formado por una red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas, en las desembocaduras de los ríos Cañas, Acaponeta, Rosa Morada, Bejuco, San Pedro y Santiago. Comprende una superficie aproximada de 248,000 hectáreas; abarca del sur de Sinaloa hasta cerca de San Blas, Nayarit. Declarado como sitio Ramsar número 732, el 22 de junio de 1995, reconocida como sitio de las Reservas de la Red Hemisférica de Aves Playeras, además de incluirse en el Programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA por su nombre en español), y en 1998 se identificó y decretó como sitio AICA.

Marismas Nacionales presenta una biodiversidad amplia, se han registrado un total de 150 especies de plantas, entre las que sobresalen los tipos de mangle rojo o calendón, los que alcanzan a medir hasta 20 metros de altura, mangle blanco, negro o puyequé y botoncillo o botoncache; de los poco más de 65,000 hectáreas de manglar se estimó en el año 2000 una pérdida anual entre el 2.3% y 1.6%, por problemas acumulativos que se han ido incrementando con el tiempo. En la región se encuentran 240 especies de fauna, de ellas, 202 son aves, 10 mamíferos y 28 reptiles; 61 especies en estatus de las cuales 25 son endémicas, 22 bajo protección especial, 7 amenazadas y 2 en peligro de extinción, el pato real y el charrán mínimo. Se encuentran sitios con hasta 73 especies de peces, un gran número de ellas con afinidades dulce acuáticas, crustáceos, además de moluscos.

El sistema Marismas Nacionales sufre de un deterioro muy evidente desencadenado físicamente por la interrupción de los flujos de agua, sedimentos y nutrientes del Río Santiago (80% de la aportación de agua sedimentos). Este deterioro se refleja en la hipersalinización del sistema que ha ocasionado grandes pérdidas

de manglar (6,000 hectáreas), la baja de la productividad pesquera y del ecosistema en general. Se registran áreas y canales (entre los cordones de playa) con fuerte erosión y otras con un significativo azolvamiento. Adicionalmente, se presentan procesos de deterioro asociados a la desregulación total de las actividades productivas: pesca, agricultura, ganadería. Destaca la sobreexplotación de los recursos pesqueros, asociados principalmente al crecimiento de las granjas camarónicas y ostrícolas.

El resumen de los tramos de interés de conservación en las cuencas hidrológicas de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, se muestra en la tabla 26.

Tabla 26. Interés de conservación por cuenca hidrológica en la Subregión Hidrológica Río San Pedro

CUENCA HIDROLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TRAMO	INTERÉS DE CONSERVACIÓN
Río La Saucedá	Aguas Arriba de la Presa Caboraca	Alto
	Aguas abajo de la Presa Caboraca	Medio
Río El Tunal	Aguas Arriba de la Presa Guadalupe Victoria	Alto
Río Durango	Entre la Presa Guadalupe Victoria y la derivadora Ferrería	Medio
	Aguas debajo de la derivadora Ferrería	Bajo
	Aguas debajo de la Presa Santiago Bayacora	Medio
	Humedal de Málaga	Alto
Río Poanas	Estación hidrométrica El Saltito	Medio
	Aguas arriba de la Presa Francisco Villa	Alto
Río San Pedro-Mezquital	Aguas debajo de la Presa Francisco Villa	Medio
	Salida de la cuenca alta del Río San Pedro-Mezquital	Medio
Río San Pedro-Desembocadura	Pacífico	Alto

9.3 Uso ambiental o conservación ecológica y restauración en las cuencas hidrológicas de la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

No obstante que los estudios para el uso ambiental o conservación ecológica se hicieron por tramo, dicho uso se determina para cada una de las cuencas hidrológicas que integran la Subregión Hidrológica Río San Pedro, con base en la disponibilidad publicada para cada una de ellas, y no dependerá de la operación de las presas. Asimismo, en tanto no esté estudiado el uso ambiental o de conservación ecológica en tramos o cuencas hidrológicas, el caudal mínimo será del 10% de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales publicada en el Diario Oficial de la Federación. Para el caso de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, los volúmenes de los caudales ecológicos se resumen en la tabla 27 y son el resultado de un régimen anual, que establece los gastos ordinarios y las condiciones de ocurrencia, magnitud, frecuencia, duración y tasa de cambio de avenidas.

Tabla 27. Uso ambiental o para la conservación ecológica en la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

Cuenca hidrológica	Disponibilidad Millones de metros cúbicos anuales	Uso ambiental o conservación ecológica Millones de metros cúbicos anuales	%	Interés de conservación
Laguna de Santiaguillo	3.19	0.32	10	Alto
La Taponá	132.89	13.29	10	Sin estudio
Río La Saucedá	54.46	16.34	30	Alto y Medio
Río El Tunal	85.24	32.97	38.7	Alto
Río Santiago Bayacora	34.6	8.22	23.8	Medio
Río Durango	229.63	34.67	15.1	Alto, Medio y Bajo
Río Poanas	16.84	14.65	87	Alto y Medio
Río Súchil	18.17	1.82	10	Sin estudio
Río Graseros	24.94	2.49	10	Sin estudio
Río San Pedro-Mezquital	2,364.96	354.74	15	Alto
Río San Pedro-Desembocadura	2,613.48	2,296.66	95.5	Alto

En las Cuencas Hidrológicas Laguna de Santiaguillo y La Taponá, por ser cuencas cerradas y no existir estudios para su determinación, se considera el 10% de la disponibilidad media anual. Asimismo se recomienda reservar los volúmenes anuales que permitan la regularización de los aprovechamientos de las presas El Tejaman (1.7 millones de metros cúbicos), Mimbres (0.05 millones de metros cúbicos) y el Potrero (0.09 millones de metros cúbicos).

Las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora, cuentan con disponibilidad publicada y con estudios en materia ambiental con resultados de interés de conservación Alto y Medio respectivamente, por lo que se recomienda reservar un volumen de 32.97 y 8.22 millones de metros cúbicos anuales, respectivamente para este uso.

Para la Cuenca Hidrológica Río La Saucedá, el volumen que se recomienda reservar es de 16.34 millones de metros cúbicos anuales, para uso ambiental o de conservación ecológica, tanto para aguas arriba como aguas abajo de la Presa Caboraca, respetando el ciclo hidrológico del agua en dicha cuenca y los volúmenes asignados y concesionados y 9.9 millones de metros cúbicos anuales que permitan la regularización del aprovechamiento derivado de la construcción de la Presa El Baluarte, y 7.6 millones de metros cúbicos anuales para regularizar el aprovechamiento de la Presa San Bartolo, ambas en el Arroyo Mimbres, afluente del Río La Saucedá.

Para la Cuenca Hidrológica Río Durango, el volumen que se recomienda reservar es de 34.67 millones de metros cúbicos anuales, el cual comprende para el uso ambiental o de conservación ecológica para los siguientes sitios estudiados: entre la Presa Guadalupe Victoria y la Derivadora Ferrería; aguas abajo de la Presa Derivadora Ferrería, aguas abajo de la Presa Santiago Bayacora, para el Humedal Málaga y para la estación hidrométrica El Saltito, respetando el ciclo hidrológico del agua en dicha cuenca y los volúmenes asignados y concesionados, así como la operación de la Presa Guadalupe Victoria para dichos aprovechamientos.

Para la Cuenca Hidrológica Río Poanas, el volumen que se recomienda reservar es de 14.65 millones de metros cúbicos anuales tanto para aguas arriba como aguas abajo de la Presa Francisco Villa, respetando el ciclo hidrológico del agua en dicha cuenca y los volúmenes asignados y concesionados, así como la operación de la Presa Francisco Villa para dichos aprovechamientos.

En las Cuencas Hidrológicas Río Súchil y Río Graseros, por no existir estudios para su determinación, se considera el 10% de la disponibilidad media anual publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de agosto de 2013 y se recomienda reservar un volumen de 9.51 millones de metros cúbicos para regularizar el aprovechamiento derivado de la construcción de la Presa Santa Elena, sobre el Río Graseros.

Para la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, el volumen que se recomienda reservar es de 354.74 millones de metros cúbicos anuales, respetando el ciclo hidrológico del agua en dicha cuenca y los volúmenes asignados y concesionados.

Para la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura, en virtud de que las Marismas Nacionales están o son parte de la costa del Océano Pacífico, la descarga de aguas nacionales superficiales de la Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Desembocadura, debe ser para el uso ambiental o de conservación ecológica de la zona de marismas, respetando el ciclo hidrológico del agua en dicha cuenca y los volúmenes asignados y concesionados. Por su importancia en la conformación y estabilidad de la zona deltaica de Marismas Nacionales, resulta de particular importancia la conservación del régimen espacial y temporal de avenidas históricas tanto en la época de lluvias, como los gastos mínimos durante la sequía.

10. Antecedentes normativos

10.1 Aguas nacionales superficiales

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas superficiales está regulada por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como por diversos instrumentos emitidos por el Ejecutivo Federal, mismos que a continuación se señalan:

1. "ACUERDO que declara vedado, por tiempo indefinido, el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas del río San Pedro o Mezquital, en los Estados de Durango y Nayarit"; publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de octubre de 1948, motivado por la realización de estudios necesarios para aprovechamientos hidráulicos y en su caso para la realización de obras que se proyecten, y
2. "ACUERDO que declara veda para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, en los Estados de Durango y Nayarit", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 1955, en el que se señaló que la veda comprendía las aguas del Río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, de propiedad nacional, con sus afluentes directos e indirectos que abarca toda su cuenca tributaria, desde los orígenes de la corriente principal en el Municipio de Durango, Durango, que pasa al Estado de Nayarit, hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcaltitán, que se comunica permanentemente con el Océano Pacífico.

10.2 Aguas nacionales del subsuelo

1. “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Valle del Guadiana, Dgo.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1956, mediante el cual se estableció una veda por tiempo indefinido que cubre únicamente el 14 por ciento de la superficie territorial del acuífero Valle del Guadiana.

11. Problemática

11.1 Restricciones legales sobre las aguas nacionales superficiales

De acuerdo al estudio de disponibilidad de aguas nacionales superficiales, en la Subregión Hidrológica Río San Pedro existen volúmenes susceptibles de ser aprovechados en las 11 cuencas hidrológicas que la conforman: Laguna de Santiaguillo, La Tapona, Río La Saucedá, Río El Tunal, Río Santiago Bayacora, Río Durango, Río Poanas, Río Súchil, Río Graseros, Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura.

De acuerdo a los decretos de veda referidos en el numeral 9.1 del presente, que comprenden ahora a la Subregión Hidrológica Río San Pedro, legalmente no es posible asignar o concesionar aguas nacionales superficiales, limitando con ello el desarrollo económico y social en esa región del país.

Es innegable que las vedas de aguas superficiales en cuencas con disponibilidad de agua representan una limitación al desarrollo socioeconómico; sin embargo, aun cuando no fue su objetivo, también han permitido la preservación y aprovechamiento del recurso y su ecosistema, pues de haberse llevado a cabo un esquema de explotación intensiva del recurso para el desarrollo de esta región, su sustentabilidad en términos de cantidad y calidad hoy estaría en riesgo.

12. Conclusiones y Recomendaciones

12.1 Conclusiones

1. La Subregión Hidrológica Río San Pedro, de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, está integrada por 11 cuencas hidrológicas denominadas: Laguna de Santiaguillo; La Tapona; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura.
2. En la Subregión Hidrológica Río San Pedro, existe disponibilidad de aguas nacionales superficiales en las 11 cuencas hidrológicas que la integran. Los volúmenes y cuencas son las siguientes:

Cuenca hidrológica	Disponibilidad	Cuenca hidrológica	Disponibilidad
Laguna de Santiaguillo	3.19	Río Poanas	16.84
La Tapona	132.89	Río Súchil	18.17
Río La Saucedá	54.46	Río Graseros	24.94
Río El Tunal	85.24	Río San Pedro-Mezquital	2,364.96
Río Santiago Bayacora	34.6	Río San Pedro-Desembocadura	2,613.48
Río Durango	229.63	Total	2,749.56

3. En la Subregión Hidrológica Río San Pedro se precipitan en promedio 621.2 milímetros/año, generándose un escurrimiento natural de 3,347.02 millones de metros cúbicos.
4. En cuanto a los usos de las aguas nacionales superficiales, sólo se aprovecha el 13.51% equivalentes a 452.23 millones de metros cúbicos anuales del volumen que escurre en toda la subregión hidrológica, así como 137.90 millones de metros cúbicos anuales de pérdidas por evaporación y 7.33 millones de metros cúbicos por variación de almacenamiento en embalses, quedando una disponibilidad de 2749.56 millones de metros cúbicos.
5. Los acuíferos Valle de Canatlán, Valle de Santiaguillo, Valle del Guadiana, Vicente Guerrero-Poanas, Madero-Victoria, se encuentran en una condición de sobreexplotación y solamente los acuíferos San Pedro-Tuxpan y Valle del Mezquital cuentan con disponibilidad media anual de aguas subterráneas.
6. Es innegable el déficit que se presenta en la Subregión Hidrológica Río San Pedro en los servicios de agua para uso y consumo humano, así como en los de alcantarillado en las poblaciones urbanas y en las zonas rurales.
7. El abastecimiento con aguas nacionales del subsuelo para uso y consumo humano para la Ciudad de Durango, presenta concentraciones de arsénico y fluoruros superiores a los establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Ante tal situación deben buscarse fuentes alternas para el abastecimiento.

8. Las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora, tienen disponibilidad de aguas nacionales superficiales suficiente para abastecer a la Ciudad de Durango.
9. El abastecimiento con aguas nacionales del subsuelo para uso y consumo humano para la Ciudad de Durango, es de 2.5 metros cúbicos por segundo, equivalentes a 78.65 millones de metros cúbicos anuales, con una dotación media de 429 litros/habitante/día. La fuente de abastecimiento son las aguas nacionales del subsuelo, mediante la extracción en 89 pozos.
10. La mayor parte del agua de los acuíferos Valle de Canatlán, Valle del Guadiana y Madero-Victoria, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, presenta concentraciones por abajo de los límites máximos permisibles, con excepción del acuífero Valle del Guadiana, en los parámetros correspondientes al arsénico y fluoruros.
11. El agua del acuífero Valle del Guadiana presenta concentraciones de arsénico entre 0.010 y 0.200 miligramos por litro. La Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, establece como límite permisible para el agua de uso y consumo humano de 0.025 miligramos por litro. En relación a los fluoruros se presentan concentraciones entre 1 y 20 miligramos por litro, el límite permisible es de 1.5 miligramos por litro. El contenido de arsénico y fluoruros en el agua subterránea, no es derivado de una contaminación antropogénica, sino que corresponde a la presencia natural de elementos en el subsuelo.
12. Es necesario considerar a las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora, como fuentes alternas para resolver la problemática de calidad del agua de abastecimiento para uso doméstico y público urbano para la Ciudad de Durango, con la cual se proteja y asegure la calidad del agua suministrada a la población y a otros usos que puedan afectar a la salud pública. Las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal y Río Santiago Bayacora tienen disponibilidad, pero no es posible aprovechar actualmente dichas aguas nacionales superficiales en virtud de que están vigentes las vedas para su aprovechamiento.
13. Disponer de agua en cantidad suficiente y con calidad adecuada son una condición indispensable para la salud humana, el ambiente y por tanto para el desarrollo. Por esta razón y para prevenir condiciones de sobreexplotación se ha considerado establecer reservas de agua para uso doméstico y público urbano, para el uso ambiental o para conservación ecológica y generación de energía hidroeléctrica.

12.2 Recomendaciones

Las actuales condiciones hidrológicas en la Subregión Hidrológica Río San Pedro, han variado respecto a las que existían cuando se declararon las vedas por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas superficiales del Río San Pedro o Mezquital mediante Acuerdos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 27 de octubre de 1948 y 8 de febrero de 1955.

Adicionalmente, los tres órdenes de gobierno, han buscado en la subregión hidrológica promover proyectos productivos, sin embargo, las negativas para la explotación, el uso y el aprovechamiento de agua los han limitado, inclusive con la disponibilidad publicada en las 11 cuencas hidrológicas que la conforman.

Los gobiernos de los estados de Durango y Nayarit y algunas dependencias federales han manifestado su interés y reforzado la propuesta de ofrecer mejores opciones de desarrollo lo que ha generado la necesidad de revisar y actualizar los ordenamientos existentes en la materia.

Es innegable que las vedas de aguas superficiales en las 11 cuencas representan una limitación al desarrollo socioeconómico. No obstante ellas también han permitido la preservación y aprovechamiento del recurso y su ecosistema, que de haberse llevado a cabo el mismo esquema de desarrollo de otros sitios del país su sustentabilidad en términos de cantidad hoy estaría en riesgo.

Por todo lo anterior, se recomienda con base en los resultados de los presentes estudios técnicos, se proponga al Ejecutivo Federal:

1. Suprimir la veda establecida mediante el "ACUERDO que declara vedado, por tiempo indefinido, el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas del río San Pedro o Mezquital, en los Estados de Durango y Nayarit" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de octubre de 1948, mismo que declaró vedado por tiempo indefinido el otorgamiento de concesiones para aprovechar las aguas superficiales del Río San Pedro o Mezquital y la de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria, desde sus orígenes en el Estado de Durango, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, en el Estado de Nayarit. Lo anterior, en virtud de que han cesado las causas o condiciones bajo las que fue expedido, ya que durante su vigencia, se han realizado los estudios necesarios para el aprovechamiento de los recursos hídricos, que actualmente corresponde a la Subregión Hidrológica Río San Pedro.

2. Suprimir la veda establecida mediante el "ACUERDO que declara veda para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, en los Estados de Durango y Nayarit", publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de febrero de 1955, que estableció veda para el otorgamiento de concesiones de aguas del Río San Pedro o Mezquital o Tuxpan, motivada por el fomento y planeación, proyecto, construcción y operación de las obras de riego, así como la colonización de tierras beneficiadas, para aumentar, mejorar y asegurar la producción agrícola, así como para procurar el máximo aprovechamiento de los recursos hidráulicos y la realización de estudios e investigaciones tendientes a un encauzamiento y captación de las aguas del Río Mezquital o San Pedro o Tuxpan, con las de su cuenca tributaria, en los Estados de Durango y Nayarit. Lo anterior, en virtud de que han cesado las causas o condiciones bajo las que fue expedido, ya que durante su vigencia ya se han realizado los estudios necesarios para aprovechamiento de los recursos hídricos en la subregión hidrológica.
3. Establecer una zona de reserva por un volumen de 128.65 millones de metros cúbicos anuales de aguas nacionales superficiales de las Cuencas Hidrológicas Río El Tunal, Río Santiago Bayacora y San Pedro Mezquital de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, para los usos doméstico y público urbano de los estados de Durango y Nayarit, como sigue:

Cuenca hidrológica	Uso doméstico y público urbano Millones de metros cúbicos anuales (hm ³ /año)
Río El Tunal	52.27
Río Santiago Bayacora	26.38
San Pedro Mezquital	50.00

4. Establecer una zona de reserva por un volumen de 1,960.22 millones de metros cúbicos anuales de aguas nacionales superficiales en la Cuenca Hidrológica Río San Pedro Mezquital, para generación de energía hidroeléctrica. La construcción y operación de cualquier infraestructura para el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico de esta reserva de agua estará supeditada al cumplimiento del régimen hidrológico que necesita Marismas Nacionales conforme a lo establecido en la Norma Mexicana de Caudal Ecológico (NMX-AA-159-SCFI-2012) para lo que se deberán realizar los estudios técnicos necesarios y contar con resolución positiva de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente
5. Establecer zona de reserva de aguas nacionales superficiales de la Subregión Hidrológica Río San Pedro, para destinarla al uso ambiental o para conservación ecológica. La reserva implicará la conservación del ciclo hidrológico en cada cuenca, los volúmenes asignados y concesionados, así como la operación de las presas actuales y futuras conforme lo requieran los usos o aprovechamientos vigentes. Los volúmenes reservados para protección ecológica deberán escurrir libremente a la cuenca aguas abajo, como resultado de un régimen anual, con sus gastos ordinarios, condiciones de ocurrencia, magnitud, frecuencia, duración y tasa de cambio en épocas de avenidas y de estiaje.

Cuenca hidrológica	Uso ambiental o conservación ecológica Millones de metros cúbicos anuales
Laguna de Santiaguillo	0.32
La Tapona	13.29
Río La Saucedá	16.34
Río El Tunal	32.97
Río Santiago Bayacora	8.22
Río Durango	34.67
Río Poanas	14.65
Río Súchil	1.82
Río Graseros	2.49
Río San Pedro-Mezquital	354.74
Río San Pedro-Desembocadura	2,296.66

6. Establecer una zona reglamentada en la Subregión Hidrológica Río San Pedro, para regular el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales superficiales en las cuencas que la conforman que contemple las obligaciones y limitaciones que deben adoptar los usuarios a efecto de llevar a cabo una distribución equitativa de las mismas, con el fin de contar con un instrumento de aplicación para atender la problemática y de evitar conflictos por su distribución.

Esto permitirá a la Comisión Nacional del Agua, otorgar concesiones de aguas nacionales superficiales de las cuencas hidrológicas hasta por 713.36 millones de metros cúbicos anuales, en los términos previstos en la Ley de Aguas Nacionales, conforme a la distribución de los volúmenes máximos que se indican en la siguiente tabla:

Cuenca hidrológica	Volumen máximo	Cuenca hidrológica	Volumen máximo
Laguna de Santiaguillo	2.87	Río Súchil	16.35
La Tapona	119.60	Río Graseros	22.45
Río La Saucedá	38.12	Río San Pedro-Desembocadura	316.82
Río Durango	194.96		
Río Poanas	2.19	Total	713.36

En millones de metros cúbicos anuales (hm³/año)

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios en extenso que contienen los detalles técnicos, la figuras y planos correspondientes materia del presente Acuerdo, estarán disponibles para consulta pública en la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Norte de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en la avenida Federalismo y Boulevard Culiacán s/n, colonia Recursos Hidráulicos, Código Postal 80105, en la ciudad de Culiacán, Sinaloa; en la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 2416, piso 8, Ala Sur, colonia Copilco El Bajo, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal; en la Dirección Local Durango, ubicada en el Edificio Federal, planta baja, avenida Cobalto s/n, colonia Ciudad Industrial, Código Postal 34208, en la ciudad de Durango, Durango, y en la Dirección Local Nayarit, ubicada en la avenida Insurgentes número 1050 Ote., piso 2, colonia José María Menchaca, Código Postal 63150, en la ciudad de Tepic, Nayarit.

México, Distrito Federal, a los 2 días del mes de julio de 2014.- El Director General, **David Korenfeld Federman.-** Rúbrica.