

CUARTA SECCION

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde, pertenecientes a la Región Hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, 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, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; y 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XIII inciso e) bis, XXVII y XXX 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 artículo 7 BIS fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales, declara de interés público el mejoramiento permanente del conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, en su explotación, uso o aprovechamiento, en su conservación en el territorio nacional, y en los conceptos y parámetros fundamentales para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos, así como la realización periódica de inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para la gestión integrada de los recursos hídricos;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada "México Próspero", establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a este recurso, teniendo como línea de acción, ordenar su uso y aprovechamiento para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 10 de octubre de 1936, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que veda la concesión de aguas del río Papagayo, Gro.", cuyo objeto se encaminó a la conservación de las condiciones hidráulicas que prevalecían en la mencionada corriente, pero que actualmente restringe el acceso al agua superficial para el desarrollo de actividades económicas en la zona;

Que el 7 de septiembre de 1954, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Nexpa o Ayutla, en el Estado de Guerrero", a fin de llevar a cabo estudios para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la cuenca del río Nexpa o Ayutla dentro del Estado de Guerrero, para lo cual era necesario procurar que no se alteraran las condiciones hidráulicas que prevalecían en la citada cuenca, cuyos efectos continúan vigentes y restringen el acceso al agua superficial;

Que el 17 de mayo de 1955, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara veda el aprovechamiento de las aguas del río Ometepec o La Arena, en el Estado de Oaxaca", para la realización de estudios e investigaciones tendientes a un perfecto encauzamiento y captación de las aguas de la cuenca del río Ometepec o La Arena, Oaxaca, mismo que limita el acceso al agua superficial para actividades económicas;

Que el 27 de mayo de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se dan a conocer los límites de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", incluyendo las 32 cuencas hidrológicas que conforman la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero;

Que la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero está conformada por 32 cuencas hidrológicas, de las cuales 27 son materia del presente, en virtud de contar con acuerdo de veda y cálculo de caudal ecológico, por lo que se excluyeron las cuencas Río Cortés, Río Copala, Río Marquelia 1, Río Marquelia 2 y Laguna de Corralero;

Que el 7 de julio de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", del cual se toman los valores de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las cuencas Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde;

Que la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales, se determinó conforme a la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, 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 27 de marzo de 2015;

Que el 20 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Declaratoria de vigencia de la "Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012, que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas";

Que la Comisión Nacional del Agua ha procedido, con fundamento en el artículo 38 primer párrafo de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, a elaborar el estudio técnico, con el propósito de determinar la procedencia de modificar el marco regulatorio vigente en materia de control de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales;

Que para la elaboración del estudio técnico referido, la Comisión Nacional del Agua dio participación a los usuarios del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero, a quienes se les presentaron los resultados del mismo en la Novena Sesión Ordinaria de Consejo del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero, celebrada el 24 de noviembre de 2016, en Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

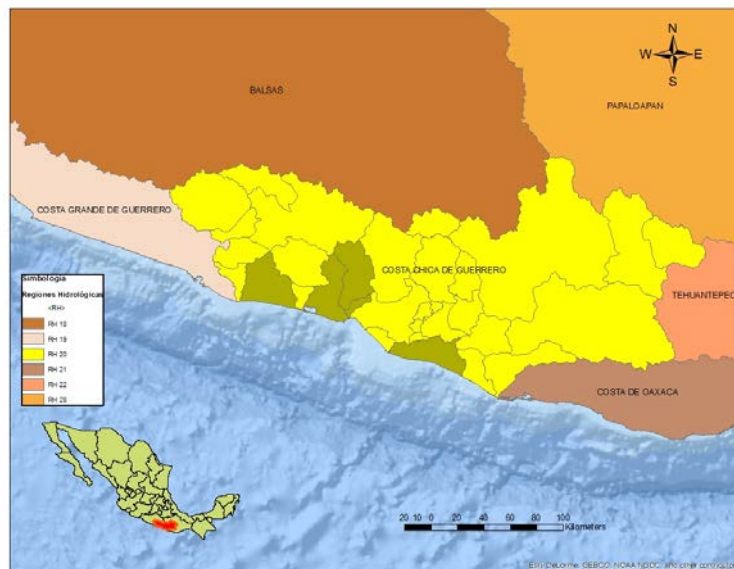
**ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO
DE LAS AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO PAPAGAYO 1,
RÍO PETAQUILLAS, RÍO OMITLÁN, RÍO PAPAGAYO 2, RÍO PAPAGAYO 3, RÍO PAPAGAYO 4,
RÍO NEXPA 1, RÍO NEXPA 2, RÍO QUETZALA, RÍO INFIERNILLO, RÍO SANTA CATARINA,
RÍO OMETEPEC 1, RÍO OMETEPEC 2, RÍO OMETEPEC 3, RÍO CORTIJOS 1, RÍO CORTIJOS 2,
RÍO CORTIJOS 3, RÍO CORTIJOS 4, RÍO OMETEPEC 4, RÍO LA ARENA 1, RÍO LA ARENA 2,
RÍO LA ARENA 3, RÍO ATOYAC-SALADO, RÍO ATOYAC-TLAPACOYAN, RÍO SORDO-YOLOTEPEC,
RÍO ATOYAC-PASO DE LA REINA Y RÍO VERDE, PERTENECIENTES A LA
REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 20 COSTA CHICA DE GUERRERO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se dan a conocer los resultados del estudio técnico realizado en 27 de las 32 cuencas hidrológicas que forman parte de la Región Hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero.

1. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa del Estado de Guerrero y parte del Estado de Oaxaca. Esta Región Hidrológica tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

La Región Hidrológica se localiza entre las coordenadas geográficas 15°58'49" y 17°37'22" de Latitud Norte y entre 96°16'36" y 100°04'48.05" de Longitud Oeste (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero

Fuente: Elaboración Propia (2016)

2. SISTEMA HIDROLÓGICO

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero está integrada por las siguientes cuencas hidrológicas: Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Cortés, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Copala, Río Marquelia 1, Río Marquelia 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Laguna de Corralero, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero.

2.1 Ríos

En la región hidrológica se localizan diversas corrientes y ríos que desembocan en el Océano Pacífico. El sistema hidrológico de esta Región Hidrológica está constituido por los ríos Papagayo, Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa), Omitlán, Nexpa o Tecuanapa, Copala, Marquelia, Ometepec (conocido localmente como Santa Catarina), Cortijo, La Arena, Atoyac y Verde, entre los más importantes.

El Río Papagayo, tiene como formadores una corriente del mismo nombre además de los ríos San Miguel, Carrizal, Potrero, Petaquillas o Azul y Omitlán, que son de los más importantes. Sus orígenes son al Noroeste del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero, en los límites con el Municipio de General Heliodoro Castillo en la Sierra Madre del Sur, a elevaciones considerables de más de 1,620 metros sobre el nivel medio del mar; su recorrido tiene una dirección hacia el sureste y reúnen sus aguas un poco al Sur de Tierra Colorada donde confluyen las aguas de los ríos Omitlán y Petaquillas formando un solo cauce que corre de Norte a Sur hasta el Océano Pacífico a la altura de la Barra Bermeja. En su trayecto recorre las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3 y Río Papagayo 4; recibe los aportes de las corrientes que forman las cuencas hidrológicas Río Petaquillas y Río Omitlán y tiene una longitud aproximada de 179 kilómetros.

El Río Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa o Azul), es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Petaquillas, tiene sus orígenes al Norte del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, a una elevación aproximada de 1,800 metros sobre el nivel medio del mar, aguas arriba recibe el nombre de Arroyo Agua Fría que nace en los límites del Municipio de Leonardo Bravo, a una elevación aproximada de 2,500 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud de 16.7 kilómetros. El Río Huacapa cruza la ciudad de Chilpancingo, mantiene una dirección hacia el Este, y en su recorrido cruza al Norte del Municipio de

Mochitlán hasta la estación hidrométrica Colotlipa ubicada en la población de Colotlipa, Municipio de Quechultenango, cambiando de nombre en este sitio por el de Río Azul, el cual continúa hacia el Sur hasta el sitio conocido como Xicuiltepec, donde recibe por la margen izquierda un afluente muy importante llamado Río Temixco o Río Unión, que se origina en las montañas tlapanecas con los afluentes de Zapotitlán Tablas y otro de Malinaltepec; a partir de la confluencia entre el Río Azul y el Río Temixco o Río Unión, mantiene el nombre de Río Omítlán.

El Río Omítlán, es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Omítlán, que a partir del lugar conocido como Xicuiltepec se desplaza hacia el Oeste por unos 20 kilómetros, al cabo de los cuales entra por la margen derecha el afluente llamado Río Chapalapa que baja de Norte a Sur desde Mazatlán a Calpantepec, Estado de Guerrero. La corriente sigue aún hacia el Oeste por unos 35 kilómetros a esa altura y provenientes de la parte Noroccidental de la cuenca hidrológica llegan, por la margen derecha, las aportaciones del Río San Miguel, Río Carrizal y Río Potrero que provienen desde el Oeste, Noreste y Norte, respectivamente. Estas corrientes se incorporan al Río Omítlán ya juntas como Río Papagayo.

El Río Nexpa o Tecuanapa, tiene sus orígenes al Noroeste del Municipio de Ayutla de Los Libres, Estado de Guerrero, a una elevación aproximada de 900 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Río el Pochote con una longitud de 18.6 kilómetros; aguas abajo cambia a Río Tlatenango con una longitud de 18.8 kilómetros, y a partir de ese punto inicia con el nombre de Tecuanapa con una longitud de 18.1 kilómetros hasta la estación hidrométrica Nexpa al Este de San Marcos, aproximadamente a 5.6 kilómetros del poblado de Las Vigas y los límites con el Municipio de Florencio Villareal, Estado de Guerrero; en su conjunto el Río tiene una longitud aproximada de 80.9 kilómetros, y su dirección es hacia el Sur hasta desembocar en la Laguna Chautenco.

El Río Quetzala, es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Quetzala, toma ese nombre al Oeste del Municipio de Tlacoachistlahuaca, a una elevación aproximada de 500 metros sobre el nivel medio del mar y tiene una longitud de 52.2 kilómetros; aguas arriba lleva el nombre del Río La Hamaca y Río Encajonado que se ubican al Sureste del Municipio de Cochoapa el Grande, y su dirección es hacia el Sur hasta la estación hidrométrica del mismo nombre. Al Oeste del Municipio de Igualapa, a una elevación aproximada de 200 metros sobre el nivel medio del mar, se le une el Río Mixteca que tiene una longitud de 74.7 kilómetros, y nace al Sur del Municipio de Atlamajalcingo del Monte a una elevación aproximada de 2,300 metros sobre el nivel medio del mar.

El Río Infiernillo, es el cauce principal de la cuenca hidrológica del mismo nombre, también conocido como Río Carrizal, tiene sus orígenes al Noroeste del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar; tiene una longitud de 7.19 kilómetros y una dirección hacia el Suroeste hasta los límites del Estado de Guerrero, hasta llegar a la cuenca hidrológica Río Ometec 1, donde cambia de nombre a Río Verde.

El Río Ometepe (conocido localmente como Santa Catarina), tiene como formadores principales varias corrientes como los ríos San Pedro, Infiernillo, Carrizal, Verde, Santa Catarina, Quetzala y Cortijo. El Río Santa Catarina tiene sus orígenes al Suroeste del Municipio de Putla Villa de Guerrero, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 860 metros sobre el nivel medio del mar y una longitud aproximada de 53 kilómetros, trayecto donde toma el nombre de Río Mesones y Atotonilco, y mantiene una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Verde. El Río Verde es la continuación del Río El Carrizal que aguas arriba recorre la cuenca hidrológica Río Infiernillo, nace al Suroeste del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca de Juárez, a una elevación aproximada de 1,440 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 54.5 kilómetros y una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Santa Catarina donde continúa con ese nombre hasta su desembocadura en el Océano Pacífico; aguas abajo de la confluencia con el Río Verde, aproximadamente a 26 kilómetros a la altura de la estación hidrométrica Las Juntas, se le incorpora el Río San Pedro que nace al Sureste del Municipio de Cochoapa el Grande, Estado de Guerrero, donde toma el nombre del Río San Isidro a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Santa Catarina, con una longitud aproximada de 54.8 kilómetros. Aguas abajo de la confluencia con el Río San Pedro, a 32.5 kilómetros se le une el Río Quetzala; continúa su trayecto hacia el Sur y a aproximadamente 25 kilómetros aguas abajo se le une el Río Cortijo y aproximadamente a 6.6 kilómetros descarga sus aguas en el Océano Pacífico.

El Río Cortijo, tiene sus orígenes en la cuenca hidrológica Río Cortijos 1, donde confluyen dos ríos: el Río Lagartero, que nace al Noroeste del Municipio de La Reforma, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,370 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Arroyo Cuesta del Muerto, en su trayecto aguas abajo toma varios nombres hasta su confluencia con el Río Hamacas, y su longitud aproximada es de 61.8 kilómetros; y el Río Hamacas, que nace al Sur del Municipio de La Reforma, Estado de Oaxaca, donde toma el nombre de El Coquillal, a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar, en su trayecto toma varios nombres, y su dirección es hacia el Suroeste hasta la

estación hidrométrica El Tomatal II, con una longitud aproximada de 44.3 kilómetros. A partir de esta confluencia, el Río toma el nombre de Cortijo, mantiene su trayecto con dirección Suroeste cruzando la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y a una distancia aproximada de 28 kilómetros aguas abajo, se le incorpora el Río Tuxapa que recibe ese nombre al Norte del Municipio Mártires de Tacubaya, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 200 metros sobre el nivel medio del mar y una dirección Suroeste y con una longitud aproximada de 19.1 kilómetros. El Río Tuxapa es la continuación del Río Maíz que nace al Este del Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero, a una elevación aproximada de 600 metros sobre el nivel medio del mar en la cuenca hidrológica del Río Cortijos 2. El Río Cortijo continúa su dirección al Suroeste y aproximadamente a 19.8 kilómetros aguas abajo, se le incorpora el Río La Zanja, que tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Ometepec, a una elevación aproximada de 300 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud aproximada de 34.4 kilómetros. Manteniendo la misma dirección aguas abajo, a 14.8 kilómetros, el Río Cortijo recibe los aportes del Río Agua Fría, que tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Santa María Cortijo, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 120 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud de 24 kilómetros. Finalmente, el Río Cortijo prosigue su dirección en una longitud aproximada de 16 kilómetros hacia el Suroeste hasta incorporarse con el Río Ometepec o Santa Catarina.

El Río La Arena, tiene sus orígenes a 5 kilómetros del poblado de Llano Verde, al Sur del Municipio Santiago Ixtayutla, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,700 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 97 kilómetros y una dirección hacia el Suroeste hasta su desembocadura con el Océano Pacífico.

El Arroyo Paso del Arriero y Río Las Playitas, son los cauces principales en la cuenca hidrológica Río La Arena 3, el primero comprende desde su nacimiento a 3.5 kilómetros del poblado de San Nicolás, al Suroeste del Municipio de Cuajinicuilapa, Estado de Guerrero, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, a una elevación aproximada de 80 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 24.9 kilómetros y una dirección al Suroeste. El Río Las Playitas, comprende desde su nacimiento a 3 kilómetros del poblado de San Nicolás, al Suroeste del Municipio de Cuajinicuilapa, Estado de Guerrero, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico donde toma el nombre de Arroyo Mateplátano, a una elevación aproximada de 80 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 20.2 kilómetros y una dirección al Suroeste.

El Río Atoyac tiene sus orígenes al Sur del Municipio de San Francisco Telixtlahuaca, aproximadamente a 8 kilómetros de la cabecera municipal donde lleva el nombre de Río Nariz, a una elevación aproximada de 2,418 metros sobre el nivel medio del mar, su dirección es hacia el Sur recibiendo varios nombres, al cruzar el poblado de Santiago Suchilquitongo, al Sur del Municipio de San Pablo Huitzo, toma el nombre de Río Atoyac, continúa con ese nombre y cruza la ciudad de Oaxaca de Juárez hasta la estación hidrométrica Oaxaca a una elevación aproximada de 1,500 metros sobre el nivel medio del mar y una longitud aproximada de 43.4 kilómetros. A 1.5 kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Oaxaca, se le incorpora otro Río que lleva el mismo nombre y que nace al Sur del Municipio de Villa Díaz Ordaz, Estado de Oaxaca, donde toma el nombre de Arroyo Grande, a una elevación aproximada de 2,600 metros sobre el nivel medio del mar; en su trayecto también recibe varios nombres hasta su confluencia con el río del mismo nombre, en general mantiene una dirección hacia el Oeste, con una longitud acumulada de 66 kilómetros. El Río Atoyac continúa su dirección hacia el Sur del estado cruzando Zimatlán, Tlapacoya, Amatengo y Coatlán hasta la estación hidrométrica Paso Ancho, a 16 kilómetros aguas debajo de esa estación, y a una elevación aproximada de 1,300 metros sobre el nivel medio del mar, cambia de dirección hacia el Oeste hasta el Municipio de Santa Cruz Zenzontepec e Ixtayutla donde recibe las aportaciones del Río Yolotepec o Verde. Este río tiene una longitud aproximada de 77.9 kilómetros, sus orígenes son a 2.7 kilómetros de la cabecera municipal al Suroeste del Municipio de San Bartolo Soyaltepec, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 2,400 metros sobre el nivel medio del mar, y mantiene una dirección hacia el Sur hasta la estación hidrométrica Ixtayutla. Aproximadamente a 16 kilómetros aguas arriba de la estación hidrométrica se le incorpora el Río Atoyaquillo, mismo que lleva varios nombres aguas arriba hasta el Río Metate que nace aproximadamente a 6.3 kilómetros de la población de San Juan Copala, en la parte central del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximadamente de 1,900 metros sobre el nivel medio del mar, y este afluente tiene una longitud aproximada de 97.3 kilómetros. A partir de esta confluencia continúa con el nombre del Río Verde y cambia su dirección hacia el Sur hasta la estación hidrométrica Paso de la Reina.

El Río Verde, con una longitud aproximada de 57.9 kilómetros, tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Santiago Tetepec, Estado de Oaxaca, a 3 kilómetros de la población Paso de la Reina del Municipio de Santiago Jamiltepec, y una elevación aproximada de 100 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una dirección hacia el Sur hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Aproximadamente a medio kilómetro aguas abajo del poblado Paso de la Reina, se le une el Río Leche, que tiene su origen al Noreste del Municipio de Santa Catarina Juquila, aproximadamente a 2 kilómetros de la cabecera municipal, a una elevación aproximada de 2,000 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Río Manteca, tiene una dirección hacia el Oeste, y el afluente tiene una longitud aproximada de 50.9 kilómetros.

2.2 Cuencas hidrológicas

- 2.2.1.** Cuenca hidrológica Río Papagayo 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°10'02.37" y 17°35'32.31" de Latitud Norte y entre 100°04'48.05" y 99°29'59.71" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Papagayo hasta la estación hidrométrica Agua Salada, drena una superficie de 1,958.17 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río Petaquillas, al Sur por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero y por la cuenca hidrológica Río Papagayo 2, al Este por las cuencas hidrológicas Río Petaquillas y Río Omitlán, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
- 2.2.2.** Cuenca hidrológica Río Petaquillas, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°17'21.91" y 17°37'55.13" de Latitud Norte y entre 99°09'52.11" y 99°44'12.12" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa o Azul) hasta la estación hidrométrica Colotlipa, drena una superficie de 882.27 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1 y Río Omitlán, al Este por la cuenca hidrológica Río Omitlán, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Papagayo 1.
- 2.2.3.** Cuenca hidrológica Río Omitlán, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°59'07.53" y 17°33'57.40" de Latitud Norte y entre 99°31'34.39" y 99°37'18.47" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento en Malinaltepec y la estación hidrométrica Colotlipa hasta la estación hidrométrica El Salitre, drena una superficie de 3,374.48 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río Petaquillas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Nexpa 1, Río Copala y Río Marquelia 1, al Este por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 2 y Río Papagayo 3.
- 2.2.4.** Cuenca hidrológica Río Papagayo 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°05'02.91" y 17°20'09.32" de Latitud Norte y entre 99°25'49.29" y 99°48'13.99" de Longitud Oeste, comprende desde las estaciones hidrométricas Agua Salada y El Salitre hasta la estación hidrométrica La Venta, drena una superficie de 415.63 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Papagayo 3 y por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, al Este por la cuenca hidrológica Río Omitlán, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
- 2.2.5.** Cuenca hidrológica Río Papagayo 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°54'22.00" y 17°07'06.72" de Latitud Norte y entre 99°22'00.62" y 99°46'45.00" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica La Venta hasta la estación hidrométrica La Parota, drena una superficie de 618.27 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 2, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 4 y Río Cortés, al Este por la cuenca hidrológica Río Nexpa 1, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
- 2.2.6.** Cuenca hidrológica Río Papagayo 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°41'07.03" y 16°56'37.11" de Latitud Norte y entre 99°31'11.96" y 99°46'05.74" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica La Parota hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 306.14 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 3, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortés, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
- 2.2.7.** Cuenca hidrológica Río Nexpa 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°47'51.24" y 17°07'07.22" de Latitud Norte y entre 98°57'13.30" y 99°22'05.26" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos Tecuanapa, Sauces, Tlaquitenango, Ayutla y Zapote hasta la estación hidrométrica Nexpa, drena una superficie de 1,122.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Omitlán, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Nexpa 2 y Río Copala, al Este por la cuenca hidrológica Río Copala, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortés.

- 2.2.8.** Cuenca hidrológica Río Nexpa 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°36'28.77" y 16°48'28.21" de Latitud Norte y entre 99°03'40.78" y 99°13'08.78" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Nexpa hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, drena una superficie de 191.52 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Nexpa 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Copala, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortés.
- 2.2.9.** Cuenca hidrológica Río Quetzala, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16°39'33.50" y 17°16'22.01" de Latitud Norte y entre 98°17'14.81" y 99°44'28.01" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica Quetzala, drena una superficie de 1,970.5 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, al Este por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Marquelia 1.
- 2.2.10.** Cuenca hidrológica Río Infiernillo, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°04'39.77" y 17°17'51.54" de Latitud Norte y entre 98°01'07.16" y 98°24'42.56" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Infiernillo hasta su confluencia con el Río San Miguel, drena una superficie de 622.36 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Este por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec.
- 2.2.11.** Cuenca hidrológica Río Santa Catarina, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Oeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°38'42.09" y 17°00'06.53" de Latitud Norte y entre 97°52'32.60" y 98°06'53.32" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Atotonilco hasta su confluencia con el Río San Miguel, drena una superficie de 579.20 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 1 y Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1.
- 2.2.12.** Cuenca hidrológica Río Ometepec 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero y al Oeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°38'14.70" y 17°06'56.72" de Latitud Norte y entre 98°03'40.18" y 98°23'07.06" de Longitud Oeste, comprende desde la confluencia de los ríos Infiernillo y San Miguel hasta la estación hidrométrica Las Juntas, drena una superficie de 1,323.99 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Infiernillo, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 4, Río Cortijos 2 y Río Santa Catarina, al Este por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Quetzala.
- 2.2.13.** Cuenca hidrológica Río Ometepec 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°31'52.52" y 16°39'13.15" de Latitud Norte y entre 98°13'50.16" y 8°22'11.87" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de arroyos de poca importancia hasta la confluencia con el Arroyo El Lázar, drena una superficie de 125.67 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, y al Sur y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.
- 2.2.14.** Cuenca hidrológica Río Ometepec 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°21'57.2" y 16°26'54.94" de Latitud Norte y entre 98°14'59.29" y 98°24'11.48" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de varios arroyos hasta la confluencia con el Río Agua Fria, drena una superficie de 70.13 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, al Sur por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Arena 3.
- 2.2.15.** Cuenca hidrológica Río Cortijos 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°24'52.81" y 16°43'46.05" de Latitud Norte y entre 97°51'52.02" y 98°07'38.13" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Cortijos hasta la estación hidrométrica El Tomatal II, drena una superficie de 556.87 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 3 y Río La Arena 1, al Este por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Sordo-Yolotepec, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.

- 2.2.16.** Cuenca hidrológica Río Cortijos 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°34'15.82" y 16°39'11.92" de Latitud Norte y entre 98°09'22.89" y 98°14'51.85" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río El Maíz hasta la confluencia con el Río Tuxapa, drena una superficie de 60.06 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, al Sur y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4.
- 2.2.17.** Cuenca hidrológica Río Cortijos 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°22'17.24" y 16°39'23.86" de Latitud Norte y entre 97°58'14.06" y 98°19'13.73" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica El Tomatal II hasta la confluencia con los ríos Cortijos y Tuxapa, drena una superficie de 507.16 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, al Sur por las cuencas hidrológicas Laguna de Corralero y Río Ometepec 3, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 1, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 4 y Río Cortijos 4.
- 2.2.18.** Cuenca hidrológica Río Cortijos 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°26'40.75" y 16°32'39.89" de Latitud Norte y entre 98°16'32.41" y 98°23'47.87" de Longitud Oeste, comprende desde la confluencia con los ríos Cortijos y Tuxapa hasta la estación hidrométrica El Tomatal, drena una superficie de 75.36 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte, al Oeste y al Sur por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.
- 2.2.19.** Cuenca hidrológica Río Ometepec 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°21'45.95" y 16°49'13.15" de Latitud Norte y entre 98°14'09.89" y 98°48'50.66" de Longitud Oeste, comprende desde las estaciones hidrométricas Quetzala, Las Juntas y El Tomatal hasta su desembocadura al Océano Pacífico, drena una superficie de 1,318.00 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Quetzala y Río Ometepec 1, al Sur por el Océano Pacífico y por la cuenca hidrológica Río La Arena 3, al Este por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 2, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3 y Río Cortijos 4, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Marquelia 2.
- 2.2.20.** Cuenca hidrológica Río La Arena 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°16'07.59" y 16°34'11.70" de Latitud Norte y entre 97°40'25.63" y 98°04'22.96" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento del Río La Arena hasta la estación hidrométrica Pinotepa Nacional, drena una superficie de 857.77 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 1 y Río Sordo-Yolotepec, al Sur por las cuencas hidrológicas Río La Arena 2 y Río Verde, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 3, y Laguna de Corralero.
- 2.2.21.** Cuenca hidrológica Río La Arena 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°00'08.58" y 16°20'17.29" de Latitud Norte y entre 97°47'50.00" y 98°04'08.20" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Pinotepa Nacional hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 483.58 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río La Arena 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Verde y al Oeste por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero.
- 2.2.22.** Cuenca hidrológica Río La Arena 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°18'51.31" y 16°29'30.05" de Latitud Norte y entre 98°29'28.41" y 98°42'29.73" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos El Arriero y Las Playitas hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, drena una superficie de 193.43 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, al Sur por el Océano Pacífico, y al Este por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero.
- 2.2.23.** Cuenca hidrológica Río Atoyac-Salado, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, en la parte central del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°49'25.86" y 17°11'34.09" de Latitud Norte y entre 96°17'23.60" y 96°43'41.66" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Salado hasta la estación hidrométrica Oaxaca, drena una superficie de 1,192.98 kilómetros

cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan, al Sur por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan y por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan.

- 2.2.24.** Cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, en la parte central del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°37'07.73" y 17°23'40.08" de Latitud Norte y entre 96°33'23.17" y 97°00'51.88" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Atoyac y la estación hidrométrica Oaxaca hasta la estación hidrométrica Tlapacoyan, drena una superficie de 2,360.08 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan, al Sur por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Salado, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec.
- 2.2.25.** Cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°29'45.57" y 17°37'13.32" de Latitud Norte y entre 96°53'24.65" y 98°05'54.69" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos Sordo y Yolotepec hasta la estación hidrométrica Ixtayutla, drena una superficie de 7,817.53 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas Número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Atoyac-Paso de la Reina, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Santa Catarina y Río Cortijos 1.
- 2.2.26.** Cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°08'07.57" y 16°49'55.89" de Latitud Norte y entre 96°31'25.63" y 97°43'14.42" de Longitud Oeste, comprende las estaciones hidrométricas Tlapacoyan e Ixtayutla hasta la estación hidrométrica Paso de la Reina, drena una superficie de 5,806.02 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Atoyac-Tlapacoyan y Río Sordo-Yolotepec, al Sur por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca y por la cuenca hidrológica Río Verde, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Sordo-Yolotepec y Río La Arena 1.
- 2.2.27.** Cuenca hidrológica Río Verde, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 15°58'50.97" y 16°22'04.82" de Latitud Norte y entre 97°13'06.90" y 97°53'14.67" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Paso de la Reina hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 1,133.93 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Atoyac-Paso de la Reina, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Arena 2.

2.3 Presas

En la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero existen varias presas de diferentes usos y capacidades; sin embargo, para los fines del presente estudio sólo se describe la presa Revolución Mexicana, misma que fue contemplada en el balance de las aguas superficiales de la Región Hidrológica.

La presa Revolución Mexicana tiene propósitos múltiples: regulación de avenidas, generación de energía eléctrica y uso agrícola, dominando una superficie de 8,000 hectáreas con un gasto máximo de 23 metros cúbicos por segundo; se encuentra ubicada a aproximadamente 1.5 kilómetros del poblado El Guineo, en el Municipio de Ayutla de los Libres, Estado de Guerrero, sobre el Río Nexpa; la zona donde se ubica está clasificada de alta sismicidad, y esta obra inició su construcción en 1984.

La cortina es flexible de materiales graduados, tiene una altura máxima de 70.7 metros, la elevación de la corona se encuentra a 110.7 metros sobre el nivel medio del mar y tiene una longitud de 640 metros. El vertedor de excedencias se encuentra alojado en el cuerpo de la cortina sobre la margen izquierda, tiene una capacidad de 5,100 metros cúbicos por segundo, la longitud de la cresta es de 56.20 metros, su elevación se ubica en 94.4 metros sobre el nivel medio del mar, y la estructura disipadora es de tipo deflector o salto de esquí.

La capacidad al Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias es de 260.000 millones de metros cúbicos, el volumen del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias es de 126.694 millones de metros cúbicos, el volumen al Nivel de Aguas Mínimas de Operación es de 9.128 millones de metros cúbicos y el volumen útil es de 117.566 millones de metros cúbicos. El volumen de azolves es de 20.000 millones de metros cúbicos.

3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.1 Distribución de la población

Con base en el censo de población y vivienda 2010, la población total en el área de estudio fue de 2'382,513 habitantes. La cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan representa el 19.5% de la población total de la región, ya que en esta zona se encuentra parte de la ciudad de Oaxaca de Juárez y municipios conurbados; en contraste, la cuenca hidrológica Río Ometepec 3 es la menos habitada con 0.01% de la población total. La proporción de hombres y mujeres difiere en 4.5%; la distribución de la población por cuenca hidrológica se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Población
(Habitantes)

Cuenca Hidrológica	Población	Mujeres	Hombres	No especificado
Río Atoyac-Paso de la Reina	180,403	52.25%	47.40%	0.35%
Río Atoyac-Salado	440,175	53.21%	46.64%	0.15%
Río Atoyac-Tlapacoyan	464,366	52.51%	47.41%	0.08%
Río Cortijos 1	31,429	52.26%	47.57%	0.17%
Río Cortijos 2	4,475	50.93%	49.07%	0.00%
Río Cortijos 3	21,806	50.92%	48.65%	0.44%
Río Cortijos 4	3,163	50.74%	49.26%	0.00%
Río Infiernillo	17,001	52.69%	46.63%	0.68%
Río La Arena 1	70,694	52.05%	47.84%	0.11%
Río La Arena 2	16,078	50.86%	48.78%	0.35%
Río La Arena 3	4,110	47.52%	51.44%	1.05%
Río Nexpa 1	87,377	50.86%	49.00%	0.14%
Río Nexpa 2	16,928	50.77%	49.01%	0.22%
Río Ometepec 1	52,779	51.58%	47.90%	0.52%
Río Ometepec 2	1,543	51.07%	48.74%	0.19%
Río Ometepec 3	128	42.97%	50.78%	6.25%
Río Ometepec 4	88,783	50.64%	48.70%	0.66%
Río Omitlán	168,204	51.03%	48.76%	0.21%
Río Papagayo 1	17,464	49.07%	50.40%	0.54%
Río Papagayo 2	41,072	51.81%	48.06%	0.13%
Río Papagayo 3	23,317	50.82%	49.14%	0.03%
Río Papagayo 4	20,164	49.75%	50.12%	0.12%
Río Petaquillas	251,603	52.33%	47.57%	0.10%
Río Quetzala	64,808	51.16%	48.59%	0.25%
Río Santa Catarina	18,560	53.77%	46.00%	0.23%
Río Sordo-Yolotepec	232,801	52.40%	47.08%	0.52%
Río Verde	43,282	52.33%	47.39%	0.28%
Total	2,382,513	52.16%	47.61%	0.23%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

En total 1'242,664 habitantes corresponden al género femenino y 1'134,382 habitantes al masculino. No se especifica el género de 5,467 habitantes.

3.2 Poblaciones urbanas y rurales

En las cuencas objeto del estudio se registraron 4,888 localidades: 1,735 en el Estado de Guerrero y 3,153 en el Estado de Oaxaca (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010), de las cuales 118 son consideradas urbanas (se clasifica como urbana cuando tiene más de 2,500 habitantes). El 54.5% de la población habita en localidades urbanas, entre las cuales destacan Oaxaca de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Ometepec y Miahuatlán de Porfirio Díaz, entre otras.

3.3 Migración

El análisis del grado de migración a los Estados Unidos de América, se realizó con base en los datos publicados en el “Grado de intensidad migratoria por municipio” (Consejo Nacional de Población, 2010). Esta información refleja que el grado de migración es muy alto en el 6% de los municipios, 20% tienen alto grado, 27% con medio grado, 36% con bajo grado, 10% con muy bajo y sólo un 1% no reporta grado de intensidad migratoria (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grado de intensidad migratoria

Grado de intensidad migratoria	Oaxaca (Número de municipios)	Guerrero (Número de municipios)	Total
Muy alto	18	0	18
Alto	52	4	56
Medio	65	11	76
Bajo	88	15	103
Muy bajo	23	5	28
Nulo	3	0	3
Total	249	35	284

Fuente: Consejo Nacional de Población (2010).

3.4 Crecimiento poblacional

El crecimiento poblacional en los estados de Guerrero y Oaxaca, presentaron un aumento del 10% y 10.5%, respectivamente, del periodo 2000 a 2010 y en el área de estudio fue del 16%; de acuerdo con los censos de población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Crecimiento poblacional

(Habitantes)

Estado/Área	1990	2000	2010
Guerrero	2,620,637	3,079,649	3,388,768
Oaxaca	3,019,560	3,438,765	3,801,962
Área de estudio	1,616,630	1,979,634	2,382,513

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

3.5 Marginación

El análisis del grado de marginación se realizó a nivel de municipio basado en los datos publicados en el Índice de marginación por entidad federativa y municipio (Consejo Nacional de Población, 2010). Estos datos muestran que el 39% de los municipios presentan grado muy alto, 23% grado alto, 27% grado medio, 7% grado bajo y 3% muy bajo grado de marginación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Grado de marginación
(Número de municipios)

Grado de marginación	Oaxaca	Guerrero	Total
Muy alto	86	25	111
Alto	63	4	67
Medio	73	4	77
Bajo	19	2	21
Muy bajo	8	0	8
Total	249	35	284

Fuente: Consejo Nacional de Población (2010).

3.6 Servicios

El porcentaje de viviendas particulares con energía eléctrica en el área de estudio es de 72.33%, con agua potable es de 49.67%, con excusado es de 67.47% y con drenaje de 52.49% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Servicios

Cuenca Hidrológica	Viviendas particulares	(% viviendas)			
		Electricidad	Agua potable	Excusado	Drenaje
Río Atoyac-Paso de la Reina	51,275	73.84	46.56	75.38	39.85
Río Atoyac-Salado	139,208	79.22	66.45	79.05	71.62
Río Atoyac-Tlapacoyan	149,995	73.09	47.74	73.99	55.74
Río Cortijos 1	8,226	77.66	43.27	72.61	58.74
Río Cortijos 2	1,211	81.92	50.37	69.69	59.79
Río Cortijos 3	6,294	77.61	41.83	69.00	64.27
Río Cortijos 4	1,124	71.89	63.97	62.01	41.46
Río Infiernillo	4,429	51.46	38.72	31.99	12.80
Río La Arena 1	20,394	77.62	36.61	71.73	65.19
Río La Arena 2	4,932	79.14	20.15	67.23	62.92
Río La Arena 3	1,097	75.48	24.16	43.30	33.09
Río Nexpa 1	22,593	73.65	57.33	40.97	38.84
Río Nexpa 2	5,044	76.74	28.35	58.92	58.03
Río Ometepec 1	13,696	69.09	55.10	50.50	36.76
Río Ometepec 2	372	87.90	15.32	66.40	64.78
Río Ometepec 3	50	60.00	62.00	42.00	16.00
Río Ometepec 4	25,920	72.28	27.55	55.81	51.59
Río Omítlán	46,119	62.06	40.55	44.21	32.83
Río Papagayo 1	4,371	77.67	53.12	57.33	51.22
Río Papagayo 2	12,545	77.07	60.77	71.55	71.42
Río Papagayo 3	7,538	74.53	22.80	52.59	50.31
Río Papagayo 4	4,817	88.44	27.84	29.31	25.83
Río Petaquillas	73,429	78.91	60.39	77.01	75.88
Río Quetzala	17,575	58.51	33.99	33.58	25.54
Río Santa Catarina	5,652	70.01	65.50	68.93	57.80
Río Sordo-Yolotepec	85,789	56.71	40.27	59.79	20.80
Río Verde	11,207	81.60	41.60	79.63	56.31
Total	724,902	72.33	49.67	67.47	52.49

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

Para estimar el porcentaje de viviendas con electricidad, agua potable, excusado y drenaje se dividió el total de dichas variables entre el total de viviendas particulares.

3.7 Actividades económicas

En el aspecto socioeconómico, en el área de estudio destaca el sector primario que es de mucha importancia; el área se encuentra colindante con el Océano Pacífico, lo cual permite tener participación importante en la producción pesquera; además de las actividades de producción agrícola, pecuaria y forestal, existe una gran variedad de oferta turística y riqueza cultural y gastronómica, lo cual permite al turismo tener una participación considerable en la aportación económica de la población.

4. ZONAS DE RESERVA ECOLÓGICA

En el área de estudio existen zonas de reserva ecológica que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, una en el Estado de Guerrero y tres en el Estado de Oaxaca, Cuadro 6.

El 29 de octubre de 1986, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “DECRETO por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie”, en las playas que se identifican a continuación: Playa de Tierra Colorada, en el Estado de Guerrero y Playa de la Bahía de Chacahua, en el Estado de Oaxaca.

El 30 de diciembre de 1937, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “DECRETO que declara Parque Nacional ‘Benito Juárez’ los terrenos forestales que el mismo limita, inmediatos a la ciudad de Oaxaca.”

El 24 de mayo de 1999, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de monumento natural, la región denominada Yagul, ubicada en el Estado de Oaxaca, con una superficie total de 1,076-06-38.6 hectáreas”.

El 9 de julio de 1937, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “DECRETO que declara Parque Nacional ‘Lagunas de Chacahua’, los terrenos de la costa occidental del Estado de Oaxaca, que el mismo limita”.

Cuadro 6. Áreas naturales protegidas

Nombre	Categoría de Manejo	Estado/ Municipio	Superficie (Hectáreas)	Tipo de vegetación	Especies representativas	Problemática ambiental
Playa de Tierra Colorada	Santuario	Guerrero/ Cuajinicuilapa	138.57	Vegetación de Dunas Costeras Matorral Rosetófilo Costero Manglar	Flora: Mangle rojo, Mangle botoncillo. Fauna: Tortuga laúd, Tortuga golfina, Tortuga verde, Iguana negra, Zorrillo narigón, Zorra gris, zorra.	Sobreexplotación de especies. Tráfico ilegal de especies silvestres
Benito Juárez	Parque Nacional	Oaxaca/ Oaxaca de Juárez, San Agustín Etla, San Andrés Huayapam, San Pablo Etla	2591.51	Bosque de coníferas, Bosque de encino, Selva caducifolia	Flora: Laurel silvestre, falso laurel, laurel, laurelillo, laurelillo chico, Oyamel, Biznagueta de chilitos, Acacia. Fauna: Carpita del río Atoyac, Tincuiche, Azor, Gavilán de Cooper, Aguillita cola blanca, Puma yagouarundi, Puma concolor.	Extracción de leña, extracción de vida silvestre
Yagul	Monumento Natural	Oaxaca/ Tlacolula de Matamoras	1076.06	Selva Caducifolia, Vegetación Hidrófila	Flora: Flora carismática Fauna: gato montés, aves rapaces	Presión por malas prácticas turísticas
Lagunas de Chacagua	Parque Nacional	Oaxaca/ Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	14896.1	Selva Perennifolia, Selva Subcaducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Vegetación Hidrófila, Manglar	Flora: Corzo, Guano redondo, Mangle rojo, Mangle blanco, Mangle negro, Mangle botoncillo, Sabino, Guayacán. Fauna: Oso hormiguero, Coatí, tejón, Ocelote, Tigrillo, margay, Puercoespín, Jaguarundi, leoncillo, Nutria de río, Chachalaca, Loro corona lila, Pájaro bobo, Águila pescadora, Pelicano café, Cocodrilo americano, Cocodrilo de pantano, Iguana negra, Escorpión, Boa, boa constrictor.	Sobreexplotación de especies. Presión por malas prácticas turísticas

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

El inventario faunístico de las Lagunas de Chacahua, consta de 42 especies de invertebrados moluscos; de éstas, 26 especies pertenecen a la Clase Bivalvia y 16 especies a la Clase Gastropoda. Entre la fauna de vertebrados, 52 especies de peces se encuentran en este sistema lagunar, de los cuales 17 especies son marinos y utilizan la laguna para desovar, 3 estuarinos, 16 marinos que entran para alimentarse, 9 visitantes ocasionales y 7 de agua dulce; 18 especies son comunes para las tres lagunas, y 12 especies son las más cotizadas en la alimentación, entre ellas el robalo; *Centropomus nigrescens* y el pilolín; *Centropomus robalo*, así como 280 especies de vertebrados terrestres de los cuales 12 son anfibios, 26 especies de reptiles, 175 especies de aves y 67 especies de mamíferos.

Entre las especies de fauna de vertebrados terrestres más importantes se encuentran aquellas que son endémicas para México como son: la rana arborícola *Hyla smithii* y la ranita *Pachymedusa dacnicolor*, la iguana prieta *Ctenosaura pectinata*, la culebra *Leptophis diplotropis* y la lagartija *Aspidocelis (Cnemidophorus) guttata*, así como la tortuga zopilote *Kinosternon oaxacae* endémica para Oaxaca.

Por otro lado, en el área de estudio existen zonas que forman parte de sitios RAMSAR para conservar y preservar el uso racional de los humedales.

El sitio RAMSAR Lagunas de Chacahua, ubicado en el Municipio de Santiago Jamiltepec y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Estado de Oaxaca, designado como Humedal de Importancia Internacional, establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención sobre los Humedales, fue inscrito el 2 de febrero de 2008.

El sitio RAMSAR Playa Tortuguera Tierra Colorada, ubicado en el municipio de Cuajinicuilapa en el extremo sureste del Estado de Guerrero, designado como Humedal de Importancia Internacional, establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención sobre los Humedales, fue inscrito el 27 de noviembre de 2003.

5. USOS DEL AGUA

5.1 Aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales

Los usos del agua concesionada en las 27 cuencas hidrológicas de estudio son acuicultura, agrícola, doméstico, generación de energía hidroeléctrica, industrial, múltiples, pecuario, público urbano y servicios; el volumen total de aguas superficiales concesionadas en las cuencas de estudio es de 10,479.648 millones de metros cúbicos, destacando que el 95.8% del volumen concesionado corresponde al uso de generación de energía hidroeléctrica, 2.6% al uso agrícola y 1.5% al uso público urbano. Cuadro 7.

Cuadro 7. Usos y volúmenes de extracción concesionados
(Millones de metros cúbicos)

Uso	Río Papagayo 1	Río Petaquillas	Río Omítlán	Río Papagayo 2	Río Papagayo 3	Río Papagayo 4	Río Nexpa 1	Río Nexpa 2	Río Quetzala
Acuicultura									
Agrícola	3.015	13.053	11.186	3.663	0.193	0.007	54.560	0.022	0.700
Doméstico		0.004	0.001	0.001					
G. E. Hidroeléctrica			224.154	1,746.138	4,039.400	4,039.400			
Industrial	0.011	0.006							
Múltiples		0.036	0.012	0.073					0.019
Pecuario	0.001	0.008	0.009	0.019					
Público Urbano	0.580	8.202	4.664	0.072	0.806	66.709	2.313	0.169	1.376
Servicios	0.004	0.006	0.000			0.004			
Total	3.611	21.315	240.026	1,749.965	4,040.399	4,106.120	56.874	0.191	2.096

Uso	Río Infiernillo	Río Santa Catarina	Río Ometepec 1	Río Ometepec 2	Río Ometepec 3	Río Cortijos 1	Río Cortijos 2	Río Cortijos 3	Río Cortijos 4
Acuicultura									
Agrícola	1.862	10.021	8.373			4.658		4.403	6.949
Doméstico									
G. E. Hidroeléctrica									
Industrial		0.002							
Múltiples							0.198	0.164	
Pecuario						0.002		0.042	
Público Urbano	0.385	1.271	1.127	1.261	0.014	0.763	0.062	0.425	
Servicios								0.000	
Total	2.248	11.293	9.500	1.261	0.014	5.423	0.260	5.035	6.949

Uso	Río Ometepec 4	Río La Arena 1	Río La Arena 2	Río La Arena 3	Río Atoyac-Salado	Río Atoyac-Tlapacoyan	Río Sordo-Yolotepec	Río Atoyac-Paso de la Reina	Río Verde
Acuacultura					0.002	0.044	0.067	0.063	
Agrícola	0.031	3.218	1.031		10.622	21.308	56.103	32.353	27.595
Doméstico		0.001			0.002	0.009	0.011	0.008	0.001
G. E. Hidroeléctrica									
Industrial						0.008	0.011	0.006	
Múltiples	0.035	0.026				0.008	0.154	0.048	
Pecuario					0.001	0.001	0.002	0.112	0.002
Público Urbano	0.494	0.782	0.229		1.706	7.666	9.203	41.567	2.250
Servicios	0.000				0.006	0.133		0.035	0.113
Total	0.561	4.027	1.260	0.000	12.339	29.177	65.552	74.191	29.961

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Público de Derechos de Agua (2015).

De acuerdo con los datos del Registro Público de Derechos de Agua, excepto las cuencas hidrológicas de los ríos Omitlán, Papagayo 2, Papagayo 3 y Papagayo 4 que tienen el 2.3%, 16.7%, 38.5% y 39.2% respectivamente, el resto de las cuencas hidrológicas tienen menos del uno por ciento del volumen de agua disponible concesionado.

5.2 Aprovechamiento de las aguas nacionales subterráneas

Los usos de agua subterránea concesionada para las 27 cuencas hidrológicas de estudio son: acuacultura, agrícola, doméstico, industrial, múltiple, pecuario, público urbano y servicios; siendo el uso público urbano el de mayor volumen registrado en el área de estudio con el 48.23%, seguido del agrícola con 46.93% (Cuadro 8).

Cuadro 8. Usos y volúmenes de extracción concesionada
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca	Acuacultura	Agrícola	Doméstico	Industrial	Múltiple	Pecuario	Público Urbano	Servicios	Total
Río Atoyac-Paso de la Reina	0.006	14.948	0.010	0.010	0.405	0.002	3.000	0.152	18.534
Río Atoyac-Salado		8.269	0.020	0.184	0.225	0.004	11.030	1.118	20.849
Río Atoyac-Tlapacoyan		44.977	0.076	0.802	1.005	0.046	46.780	1.745	95.431
Río Cortijos 1		1.076	0.000				0.406		1.482
Río Cortijos 2		0.004					0.016		0.020
Río Cortijos 3		5.179	0.001	0.001	0.073	0.032	0.714		6.000
Río Cortijos 4		1.762	0.001		0.214	0.014	0.099		2.090
Río Infiernillo	0.000	0.122					0.050		0.172
Río La Arena 1		3.604	0.004	0.000	0.464	0.004	0.488	0.033	4.597
Río La Arena 2		22.269	0.018		0.144	0.003	0.836		23.270
Río La Arena 3		4.003			0.847	0.010	0.290		5.150
Río Nexpa 1		0.459			0.029	0.002	0.093	0.026	0.610
Río Nexpa 2		0.995			0.325	0.016	0.577	0.022	1.936
Río Ometepec 1		0.182					0.049		0.231
Río Ometepec 2									
Río Ometepec 3		1.347					0.021		1.368
Río Ometepec 4		17.319	0.002		2.412	0.110	0.775	0.000	20.617
Río Omitlán		0.084	0.001				0.387	0.034	0.505
Río Papagayo 1		0.098					0.038		0.136
Río Papagayo 2		0.420	0.000		0.061		0.126	0.018	0.625
Río Papagayo 3		0.110			0.024		0.214		0.347
Río Papagayo 4		0.179					84.713	0.013	84.906
Río Petaquillas		0.305	0.002	0.011	0.183	0.008	2.348	1.038	3.896
Río Quetzala		0.438			0.092	0.264	0.314	0.011	1.118
Río Santa Catarina		0.143		0.000			0.040		0.184
Río Sordo-Yolotepec	0.001	9.906	0.022		0.029	0.001	1.435	0.057	11.451
Río Verde		16.004	0.042	0.001	0.178	0.014	0.671	0.000	16.910
Total	0.007	151.331	0.199	1.008	6.710	0.528	155.512	4.269	322.434

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Público de Derechos de Agua (2015).

En el año 2015, el volumen total concesionado de aguas subterráneas en las cuencas hidrológicas del área de estudio, fue de 322.434 millones de metros cúbicos, lo cual representa el 3% del volumen total concesionado con respecto de las aguas superficiales (10,479.648 millones de metros cúbicos). En la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan se encuentran ubicados la mayoría de estos aprovechamientos ya que ésta representa el 30.16% del volumen total, seguida por la cuenca hidrológica Río Papagayo 4 con 26.83%.

6. DISPONIBILIDAD DE AGUAS NACIONALES

6.1 Disponibilidad de aguas superficiales

El 7 de julio de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos”, del cual se toman los valores de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 27 cuencas hidrológicas que integran el área de estudio; dicha disponibilidad fue calculada de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, 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 27 de marzo de 2015. Ver Cuadro 9.

Cuadro 9. Disponibilidad de aguas superficiales

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca Hidrológica	D	Clasificación
Río Papagayo 1	255.805	Disponibilidad
Río Petaquillas	5.947	Disponibilidad
Río Omitlán	231.791	Disponibilidad
Río Papagayo 2	898.414	Disponibilidad
Río Papagayo 3	2,120.793	Disponibilidad
Río Papagayo 4	4,195.941	Disponibilidad
Río Nexpa 1	491.239	Disponibilidad
Río Nexpa 2	551.406	Disponibilidad
Río Quetzala	3,097.919	Disponibilidad
Río Infiernillo	296.408	Disponibilidad
Río Sta Catarina	279.157	Disponibilidad
Río Ometepec 1	1,135.437	Disponibilidad
Río Ometepec 2	46.313	Disponibilidad
Río Ometepec 3	11.579	Disponibilidad
Río Cortijos 1	136.593	Disponibilidad
Río Cortijos 2	34.246	Disponibilidad
Río Cortijos 3	316.194	Disponibilidad
Río Cortijos 4	336.241	Disponibilidad
Río Ometepec 4	5,049.800	Disponibilidad
Río La Arena 1	234.124	Disponibilidad
Río La Arena 2	395.089	Disponibilidad
Río La Arena 3	63.983	Disponibilidad
Río Atoyac-Salado	95.410	Disponibilidad
Río Atoyac-Tlapacoyan	487.213	Disponibilidad
Río Sordo-Yolotepec	3,167.331	Disponibilidad
Río Atoyac-Paso de la Reina	5,404.610	Disponibilidad
Río Verde	5,849.914	Disponibilidad

Fuente: Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 7 de julio de 2016.

Donde D: Disponibilidad de aguas superficiales.

6.2 Disponibilidad de aguas subterráneas

En el área de estudio se identifican 29 acuíferos; sin embargo, por la superficie relativa que ocupan en la misma sólo se mencionan 16, es decir no se citan 13 de ellos porque cubren una mínima superficie del área de estudio, por lo que sólo se describen los acuíferos: Coyuca, La Sabana, Chilpancingo, Tepechicotlán, Papagayo, San Marcos, Nexpa, Copala, Marquelia, Cuajinicuilapa, Jamiltepec, Miahuatlan, Río Verde-Ejutla, Nochixtlan, Pinotepa Nacional y Valles Centrales.

En el Cuadro 10 se presentan los acuíferos referidos, así como su disponibilidad media anual, estimada conforme a 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, destacando que los acuíferos Coyuca y La Sabana se encuentran también en la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, donde ocupan una mayor área; así mismo el acuífero Miahuatlán también se ubica la Región Hidrológica Número 22 Tehuantepec, donde ocupa un área aproximada a la que se ubica en el área de estudio.

Cuadro 10. Disponibilidad de aguas subterráneas

(Millones de metros cúbicos al año)

Clave	Acuífero	DAS	Déficit
1224	Coyuca	5.547	0.000
1227	La Sabana	35.164	0.000
1228	Chilpancingo	21.394	0.000
1229	Tepechicotlán	18.236	0.000
1230	Papagayo	228.060	0.000
1231	San Marcos	5.423	0.000
1232	Nexpa	11.281	0.000
1233	Copala	8.930	0.000
1234	Marquelia	9.645	0.000
1235	Cuajinicuilapa	135.426	0.000
2004	Jamiltepec	10.867	0.000
2005	Miahuatlan	9.649	0.000
2009	Río Verde-Ejutla	5.522	0.000
2016	Nochixtlan	28.016	0.000
2018	Pinotepa Nacional	8.741	0.000
2025	Valles Centrales	14.976	0.000

Fuente: Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 20 de abril de 2015.

Donde DAS: Disponibilidad de aguas subterráneas.

7. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA PARA USO PÚBLICO URBANO

7.1 Proyección de crecimiento poblacional

Tomando en consideración los censos de población 1990, 2000 y 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se hizo la proyección de población lineal de las 27 cuencas hidrológicas de estudio al año 2070, obteniéndose los resultados que se muestran en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Población histórica y proyectada
(Habitantes)

Cuenca	1990	2000	2010	2070
Río Atoyac-Paso de la Reina	144,387	163,473	180,403	306,384
Río Atoyac-Salado	335,186	408,861	440,175	751,118
Río Atoyac-Tlapacoyan	254,088	335,641	464,366	1,045,018
Río Cortijos 1	25,729	28,805	31,429	47,501
Río Cortijos 2	4,099	4,094	4,475	5,488
Río Cortijos 3	18,559	19,344	21,806	32,289
Río Cortijos 4	3,596	3,227	3,163	3,255
Río Infiernillo	9,849	10,677	17,001	30,361
Río La Arena 1	52,956	62,524	70,694	120,667
Río La Arena 2	14,259	15,630	16,078	22,146
Río La Arena 3	4,267	4,424	4,110	4,927
Río Nexpa 1	61,662	79,592	87,377	171,158
Río Nexpa 2	12,860	14,812	16,928	29,488
Río Ometepec 1	31,684	41,421	52,779	102,989
Río Ometepec 2	1,312	1,620	1,543	2,292
Río Ometepec 3	75	156	128	293
Río Ometepec 4	54,860	66,750	88,783	161,496
Río Omitlán	87,464	125,175	168,204	270,915
Río Papagayo 1	13,254	16,685	17,464	32,092
Río Papagayo 2	32,785	36,634	41,072	59,434
Río Papagayo 3	19,423	23,097	23,317	27,918
Río Papagayo 4	14,022	18,021	20,164	38,692
Río Petaquillas	141,032	194,718	251,603	581,641
Río Quetzala	31,080	40,060	64,808	100,335
Río Santa Catarina	17,084	18,313	18,560	25,766
Río Sordo-Yolotepec	201,255	207,011	232,801	371,629
Río Verde	29,803	38,869	43,282	86,054
Total	1,616,630	1,979,634	2,382,513	4,431,344

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía y Elaboración propia

Toda vez que la ciudad de Acapulco se abastece de volúmenes de agua importantes provenientes de la cuenca hidrológica del Río Papagayo 4, se estimó la proyección de población al año 2070 que corresponde a 1'160,030 habitantes, así también se consideró el promedio de la población visitante del año 2005 al 2013 que es de 9'174,405 habitantes. De igual manera se contempló que la población visitante a la ciudad de Oaxaca de Juárez, de acuerdo con datos de la Secretaría de Turismo en el año 2014, fue de 952,587 habitantes. A partir de lo anterior, la población esperada al 2070 es de 15, 718,836 habitantes.

7.2 Estimación de la demanda de agua

Una vez estimada la población esperada en el año 2070, se procedió a la determinación de la demanda bajo las siguientes hipótesis:

- Para la población rural una dotación de 150 litros por habitante por día.
- Para la población urbana una dotación de 200 litros por habitante por día.
- Para la población de las cuencas costeras, primero se procedió a dividir la población en rural o urbana (70%) y en turística (30%) y segundo se asignó una dotación de 250 litros por habitante por día a la turística, y la dotación correspondiente al resto dependiendo del tipo de población.

Tomando en consideración lo anterior, se estimó la demanda de agua para el año 2070 que arrojó un volumen de 398.628 millones de metros cúbicos; sin embargo, existen volúmenes asignados o concesionados por 154.224 millones de metros cúbicos de aguas superficiales y 155.512 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas, que en conjunto suman 309.736 millones de metros cúbicos para abastecer a la población considerada. Aunado a lo anterior, hay cuatro cuencas hidrológicas que tienen un mayor volumen concesionado a la demanda esperada en el año 2070, estas cuencas son: Río Atoyac-Paso de la Reina, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3 y Río Papagayo 4; en el cuadro 12 se muestran los valores de la demanda de agua de agua superficial para uso público urbano.

Cuadro 12. Demanda agua de agua superficial para uso público urbano
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca Hidrológica	Oferta			Población al 2070 (Habitantes)		Volumen demandado
	Agua superficial	Agua subterránea	Volumen asignado			
Río Atoyac-Paso de la Reina				Rural	165,745	9.075
				Urbana	140,638	10.267
	41.694	3.000	44.694	Subtotal	306,384	19.341
Río Atoyac-Salado				Rural	48,417	2.651
				Urbana	702,702	51.297
				Flotante CD Oax.	952,587	0.001
	1.706	11.030	12.736	Subtotal	751,118	53.949
Río Atoyac-Tlapacoyan				Rural	191,445	10.482
				Urbana	853,573	62.311
	7.666	46.780	54.447	Subtotal	1,045,018	72.792
Río Cortijos 1				Rural	14,587	0.799
				Urbana	32,914	2.403
	0.763	0.406	1.169	Subtotal	47,501	3.201
Río Cortijos 2				Rural	2,599	0.142
				Urbana	2,889	0.211
	0.062	0.016	0.078	Subtotal	5,488	0.353
Río Cortijos 3				Rural	18,234	0.998
				Urbana	14,055	1.026
	0.425	0.714	1.140	Subtotal	32,289	2.024
Río Cortijos 4				Rural	3,255	0.178
	0.000	0.099	0.099	Subtotal	3,255	0.178
Río Infiernillo				Rural	22,307	1.221
				Urbana	8,054	0.588
	0.385	0.050	0.435	Subtotal	30,361	1.809
Río La Arena 1				Rural	33,522	1.835
				Urbana	87,145	6.362
	0.782	0.488	1.270	Subtotal	120,667	8.197
Río La Arena 2				Rural	5,266	0.288
				Urbana	10,236	0.747
				Hotelera	6,644	0.606
	0.229	0.836	1.065	Subtotal	22,146	1.642
Río La Arena 3				Rural	3,573	0.196
				Hotelera	1,354	0.124
		0.290	0.290	Subtotal	4,927	0.319
Río Nexpa 1				Rural	60,384	3.306
				Urbana	110,774	8.087
	2.313	0.093	2.407	Subtotal	171,158	12.031
Río Nexpa 2				Rural	5,778	0.316
				Urbana	14,864	1.085
				Hotelera	8,846	0.807
	0.169	0.577	0.747	Subtotal	29,488	2.209
Río Ometepec 1				Rural	54,704	2.995
				Urbana	48,286	3.525
	1.127	0.049	1.176	Subtotal	102,989	6.520
Río Ometepec 2	1.261		1.261	Rural	2,292	0.125
				Subtotal	2,292	0.125
Río Ometepec 3				Rural	293	0.016
	0.014	0.021	0.035	Subtotal	293	0.016

Río Ometepec 4	0.494	0.775	1.270	Rural Urbana Hotelera Subtotal	31,276 81,843 48,376 161,496	1.712 5.975 4.414 12.101
Río Omitlán	4.664	0.387	5.051	Rural Urbana Subtotal	205,142 65,772 270,915	11.232 4.801 16.033
Río Papagayo 1	0.580	0.038	0.618	Rural Urbana Subtotal	19,379 12,713 32,092	1.061 0.928 1.989
Río Papagayo 2	0.072	0.126	0.198	Rural Urbana Subtotal	19,268 40,166 59,434	1.055 2.932 3.987
Río Papagayo 3	0.806	0.214	1.020	Rural Urbana Subtotal	17,681 10,237 27,918	0.968 0.747 1.715
Río Papagayo 4 (Acapulco)	66.709	84.713	151.421	Rural Urbana Hotelera Subtotal	12,044 15,040 11,607 38,692	0.659 1.098 1.059 2.817
				Rural Urbana Hotelera Flotante Subtotal	2,445 809,576 348,009 9,174,405 10,334,435	0.134 59.099 31.756 6.881 97.870
				Subtotal	10,373,126	100.686
Río Petaquillas	8.202	2.348	10.550	Rural Urbana Subtotal	29,261 552,380 581,641	1.602 40.324 41.926
Río Quetzala	1.376	0.314	1.690	Rural Urbana Subtotal	71,648 28,687 100,335	3.923 2.094 6.017
Río Santa Catarina	1.271	0.040	1.311	Rural Urbana Subtotal	17,616 8,150 25,766	0.964 0.595 1.559
Río Sordo-Yolotepec	9.203	1.435	10.638	Rural Urbana Subtotal	281,857 89,772 371,629	15.432 6.553 21.985
Río Verde	2.250	0.671	2.921	Rural Urbana Hotelera Subtotal	10,535 49,703 25,816 86,054	0.577 3.628 2.356 6.561
Total	154.224	155.512	309.736	Rural Urbana Hotelera Subtotal	1,350,553 3,790,168 10,577,645 15,718,366	73.943 276.682 48.003 398.628

Fuente: Elaboración propia y Registro Público de Derechos de Agua, diciembre 2015.

8. USO AMBIENTAL O PARA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA

La Ley de Aguas Nacionales define el 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 por ello que se elaboró 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 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 2012.

En el presente estudio se aplica esta Norma Mexicana para las 27 cuencas hidrológicas, conforme a lo especificado en sus apéndices normativos "C" y "D2", y de estas cuencas, 6 son costeras: Río Papagayo 4, Río Nexpa 2, Río Ometepec 4, Río La Arena 2, Río La Arena 3 y Río Verde, además de que existen zonas de reserva ecológica y sitios RAMSAR para conservar y preservar el uso racional de los humedales, esta área proporciona una gran cantidad de servicios ambientales.

En el cuadro 13 se presentan los resultados obtenidos del caudal, basado en la aplicación del apéndice “C” de la mencionada Norma Mexicana:

Cuadro 13. Volumen ecológico
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Escorrentamiento medio anual*	Volumen ecológico	Escorrentamiento medio anual (%)
Río Papagayo 1	1,516.102	280.248	18.485
Río Petaquillas	63.458	12.633	19.908
Río Omitlán	1,396.481	280.903	20.115
Río Papagayo 2	3,513.536	710.208	20.213
Río Papagayo 3	4,216.810	902.804	21.410
Río Papagayo 4	4,283.284	858.243	20.037
Río Nexpa 1	560.197	176.613	31.527
Río Nexpa 2	620.384	255.317	41.155
Río Quetzala	3,238.968	1,515.394	46.786
Río Infiernillo	301.167	124.950	41.489
Río Santa Catarina	292.816	120.433	41.129
Río Ometepec 1	1,158.598	476.404	41.119
Río Ometepec 2	47.580	19.565	41.120
Río Ometepec 3	11.594	4.735	40.840
Río Cortijos 1	150.225	62.367	41.516
Río Cortijos 2	35.194	14.269	40.544
Río Cortijos 3	333.694	133.119	39.893
Río Cortijos 4	353.972	145.543	41.117
Río Ometepec 4	5,233.066	2,723.647	52.047
Río La Arena 1	238.959	94.513	39.552
Río La Arena 2	400.437	158.252	39.520
Río La Arena 3	63.983	33.184	51.864
Río Atoyac-Salado	115.501	35.033	30.331
Río Atoyac-Tlapacoyan	539.126	269.493	49.987
Río Sordo-Yolotepec	3,257.828	1,841.090	56.513
Río Atoyac-Paso de la Reina	5,560.274	2,211.754	39.778
Río Verde	6,008.749	3,022.219	50.297

Fuente: Elaboración propia (2016).

*Escorrentamiento medio anual acumulado

9. ANTECEDENTES NORMATIVOS

Instrumentos normativos de las aguas nacionales superficiales

“ACUERDO que veda la concesión de aguas del río Papagayo, Gro.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 1936, aplicable en las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4 y Río Omitlán.

“ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Nexpa o Ayutla, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 1954, aplicable en las cuencas hidrológicas Río Nexpa 1 y Río Nexpa 2.

“ACUERDO que declara veda el aprovechamiento de las aguas del río Ometepec o La Arena, en el Estado de Oaxaca”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 1955, aplicable en las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río La Arena 2.

10. PROBLEMÁTICA

Actualmente, se tienen vedas para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas superficiales de los ríos: Papagayo, Nexpa o Ayutla y La Arena, desde su origen hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, veda que comprende también las aguas de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria.

Por lo anterior, la situación legal de las aguas superficiales tiene las siguientes implicaciones:

La imposibilidad de otorgar concesiones para aprovechar las aguas superficiales impide el incremento de la producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera y, consecuentemente, su desarrollo, lo que significa obstaculizar las inversiones productivas y la generación de empleos. De la misma forma sucede en el otorgamiento de concesiones de aprovechamientos para uso industrial, lo cual limita el desarrollo y crecimiento económico de la región.

Se dificulta el acceso a la inversión en la infraestructura hidráulica y en todo aquello que requiere del agua como insumo, lo cual es un factor destacado en la emigración a otras regiones del país y al extranjero; además impide proporcionar el abastecimiento de los volúmenes de agua superficial requeridos para las diferentes necesidades económicas y sociales.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero y particularmente 27 de las 32 cuencas hidrológicas, cuentan con disponibilidad de agua superficial, descargando anualmente al mar un volumen de agua superficial de 16,106.13 millones de metros cúbicos, volumen que podría ser aprovechado para los diferentes usos en el área de estudio. Cuadro 14.

Cuadro 14. Grado de presión hídrica

Clasificación	Grado de Presión
Sin estrés	< 10%
Bajo	Entre 10% y 20%
Medio	Entre 20% y 40%
Alto	>40%

Fuente: Estadísticas del Agua en México, edición 2015.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 Conclusiones

1. En términos del "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio de 2016, las 27 cuencas hidrológicas objeto del presente estudio, cuentan con disponibilidad de agua, como se muestra en el Cuadro siguiente:

Cuadro 15. Disponibilidad en las cuencas de estudio

(Millones de metros cúbicos anuales)

Cuenca Hidrológica	Disponibilidad
Río Papagayo 1	255.805
Río Petaquillas	5.947
Río Omitlán	231.791
Río Papagayo 2	898.414
Río Papagayo 3	2,120.793
Río Papagayo 4	4,195.941
Río Nexpa 1	491.239
Río Nexpa 2	551.406
Río Quetzala	3,097.919
Río Infiernillo	296.408
Río Santa Catarina	279.157
Río Ometepec 1	1,135.437

Cuenca Hidrológica	Disponibilidad
Río Ometepec 2	46.313
Río Ometepec 3	11.579
Río Cortijos 1	136.593
Río Cortijos 2	34.246
Río Cortijos 3	316.194
Río Cortijos 4	336.241
Río Ometepec 4	5,049.800
Río La Arena 1	234.124
Río La Arena 2	395.089
Río La Arena 3	63.983
Río Atoyac-Salado	95.410
Río Atoyac-Tlapacoyan	487.213
Río Sordo-Yolotepec	31,67.331
Río Atoyac-Paso de la Reina	5,404.610
Río Verde	5,849.914

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 7 de julio de 2016.

2. Dada la necesidad del recurso hídrico que tiene la sociedad en el área de estudio, se considera que las vedas existentes ya no tienen razón de ser, tomando como base los resultados de la disponibilidad media anual que existen de los ríos de las costas de Guerrero y Oaxaca.
3. Es innegable que las actuales condiciones hidrológicas en el área de estudio han cambiado con respecto a las que prevalecían cuando se expidieron los Acuerdos de 1936, 1954 y 1955, citados en el numeral 9 del presente estudio, mismos que establecen veda y que actualmente limitan el acceso del agua para el desarrollo de actividades socioeconómicas.
4. La existencia de las vedas de aguas superficiales no permite impulsar la inversión productiva en la infraestructura hidráulica ni en inversión vinculada al agua como insumo para generar empleos, que es un factor que influye en la emigración a otras regiones y al extranjero.
5. La población rural y urbana del censo 2010 guarda una proporción muy similar; sin embargo, la población urbana se concentró en 118 localidades de 4,888 existentes en las 27 cuencas hidrológicas de estudio.
6. Para el año 2070 se proyecta una población de 15.7 millones de habitantes y una demanda de agua para uso público urbano de 398.628 millones de metros cúbicos anuales; sin embargo, de acuerdo con datos en el Registro Público de Derechos de Agua, hasta diciembre de 2015 en el área de estudio se tienen asignados o concesionados volúmenes de aguas superficiales por 154.224 millones de metros cúbicos y aguas subterráneas por 155.512 millones de metros cúbicos anuales para abastecer a la población.
7. Las cuencas hidrológicas Río Atoyac-Paso de la Reina, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3 y Río Papagayo 4, ya cuentan con los volúmenes asignados o concesionados para abastecer la demanda de agua de la población para el 2070.
8. Los humedales costeros en el área de estudio son ecosistemas diversos y de gran importancia ecológica que brindan gran variedad de servicios ambientales, por lo que es importante asegurar los requerimientos hídricos necesarios para mantener estos ecosistemas acuáticos.

11.2 Recomendaciones

1. Suprimir las vedas previstas en los Acuerdos siguientes:
 - a) "ACUERDO que veda la concesión de aguas del río Papagayo, Gro.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 1936.
 - b) "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Nexpa o Ayutla, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 1954.
 - c) "ACUERDO que declara veda el aprovechamiento de las aguas del río Ometepec o La Arena, en el Estado de Oaxaca", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 1955.

2. Establecer reservas de agua superficial para uso público urbano en las cuencas hidrológicas que se listan en el siguiente cuadro, por un volumen total anual de 166.776 millones de metros cúbicos.

Cuadro 16. Volúmenes de reserva de agua superficial para uso público urbano y doméstico
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca Hidrológica	Volumen de reserva
Río Atoyac-Salado	41.213
Río Atoyac-Tlapacoyan	18.346
Río Cortijos 1	2.032
Río Cortijos 2	0.275
Río Cortijos 3	0.885
Río Cortijos 4	0.079
Río Infiernillo	1.374
Río La Arena 1	6.927
Río La Arena 2	0.577
Río La Arena 3	0.029
Río Nexpa 1	9.624
Río Nexpa 2	1.462
Río Ometepec 1	5.344
Río Ometepec 4	10.832
Río Omítlán	10.982
Río Papagayo 1	1.372
Río Papagayo 2	3.789
Río Papagayo 3	0.695
Río Petaquillas	31.376
Río Quetzala	4.327
Río Santa Catarina	0.249
Río Sordo-Yolotepec	11.347
Río Verde	3.640

Fuente: Elaboración propia, 2016.

3. Establecer una reserva de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o para conservación ecológica en las cuencas hidrológicas Río Papagayo 4, Río Nexpa 2, Río Ometepec 4, Río La Arena 2, Río La Arena 3 y Río Verde, de acuerdo con los volúmenes señalados en el siguiente cuadro.

Cuadro 17. Volúmenes de reserva de agua superficial
para uso ambiental o para conservación ecológica
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Volumen de reserva
Río Papagayo 4	858.243
Río Nexpa 2	255.317
Río Ometepec 4	2,723.647
Río La Arena 2	159.000
Río La Arena 3	33.184
Río Verde	3,270.000

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4. Los volúmenes anuales de caudal ecológico que se recomienda mantener para las cuencas hidrológicas restantes se presentan en el Cuadro 18. Dado que Rxy cumple una función ecológica al escurrir libremente en la cuenca "x" para cubrir la demanda en la cuenca aguas abajo "y", los caudales ecológicos propuestos serán cubiertos por el aumento de Rxy, originado al crear la zona de reserva en las cuencas hidrológicas Río Papagayo 4, Río Nexpa 2, Río Ometepec 4, Río La Arena 2, Río La Arena 3 y Río Verde.

Cuadro 18. Volúmenes de caudal ecológico
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Volumen de reserva
Río Papagayo 1	280.248
Río Petaquillas	12.633
Río Omitlán	280.903
Río Papagayo 2	710.208
Río Papagayo 3	902.804
Río Nexpa 1	176.613
Río Quetzala	1,515.394
Río Infiernillo	124.950
Río Santa Catarina	120.433
Río Ometepec 1	476.404
Río Ometepec 2	19.565
Río Ometepec 3	4.735
Río Cortijos 1	62.367
Río Cortijos 2	14.269
Río Cortijos 3	133.119
Río Cortijos 4	145.543
Río La Arena 1	94.513
Río Atoyac-Salado	35.033
Río Atoyac-Tlapacoyan	269.493
Río Sordo-Yolotepec	1,841.090
Río Atoyac-Paso de la Reina	2,211.754

Fuente: Elaboración propia, 2016.

5. Los volúmenes reservados para uso ambiental o conservación ecológica deberán escurrir libremente al mar, como resultado de un régimen anual, con sus gastos ordinarios, condiciones de ocurrencia, magnitud, frecuencia, duración y tasa de cambio. Estas reservas implicarán la conservación del ciclo hidrológico sin limitar el posible desarrollo del área de estudio.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- El estudio técnico que contiene la información detallada, así como los planos, los límites y la delimitación geográfica de las cuencas hidrológicas: Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde, pertenecientes a la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero, señalados en el presente Acuerdo, estarán disponibles para consulta pública en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, de la Comisión Nacional del Agua, ubicado en calle Emilio Carranza número 604, Colonia Reforma, C.P. 68050, Oaxaca de Juárez, Oaxaca y en la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340, en la Ciudad de México.

Ciudad de México, a los 18 días del mes de agosto de 2017.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Río Ixtapa 1, Río Ixtapa 2, Río San Jeronimito, Río Petatlán 1, Río Petatlán 2, Río Coyuquilla 1, Río Coyuquilla 2, Río San Luis 1, Río San Luis 2, Río Tecpan 1, Río Tecpan 2, Río Atoyac 1, Río Atoyac 2, Río Coyuca 1, Río Coyuca 2, Río La Sabana 1 y Río La Sabana 2, pertenecientes a la Región Hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, 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, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; y 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XIII inciso e) bis, XXVII y XXX 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 artículo 7 BIS fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales, declara de interés público el mejoramiento permanente del conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, en su explotación, uso o aprovechamiento, en su conservación en el territorio nacional, y en los conceptos y parámetros fundamentales para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos, así como la realización periódica de inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para la gestión integrada de los recursos hídricos;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada "México Próspero", establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción, ordenar su uso y aprovechamiento para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero está conformada por 28 cuencas hidrológicas, de las cuales sólo en 17 se realiza el presente Estudio Técnico, y en las cuales se encuentran vigentes los instrumentos cuya denominación y fecha de publicación son las siguientes:

- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Petatlán, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuca, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Tecpan, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río San Luis La Loma, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Ixtapa, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río La Sabana, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.

- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Atoyac, Grande o San Jerónimo, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuquilla, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 1954.

Que el 27 de mayo de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se dan a conocer los límites de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", incluyendo las 28 cuencas hidrológicas que conforman la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero;

Que el 7 de julio de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", del cual se toman los valores de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 17 cuencas hidrológicas pertenecientes a la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, materia de este Estudio: Río Ixtapa 1, Río Ixtapa 2, Río San Jeronimito, Río Petatlán 1, Río Petatlán 2, Río Coyuquilla 1, Río Coyuquilla 2, Río San Luis 1, Río San Luis 2, Río Tecpan 1, Río Tecpan 2, Río Atoyac 1, Río Atoyac 2, Río Coyuca 1, Río Coyuca 2, Río La Sabana 1 y Río La Sabana 2, las cuales cuentan con disponibilidad;

Que la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales, se determinó conforme a la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, 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 27 de marzo de 2015;

Que el 20 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Declaratoria de vigencia de la "Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012, que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas";

Que la Comisión Nacional del Agua procedió a la realización del estudio técnico a que se refiere el artículo 38, primer párrafo, de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, con la finalidad de determinar si se configura alguna de las causas de utilidad e interés público previstas en la Ley de referencia, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente, mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas superficiales, que permitan llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la elaboración del estudio técnico referido, la Comisión Nacional del Agua dio participación a los usuarios del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero, a quienes se les presentaron los resultados del mismo en la novena sesión ordinaria de dicho Consejo, celebrada el 24 de noviembre de 2016, en Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

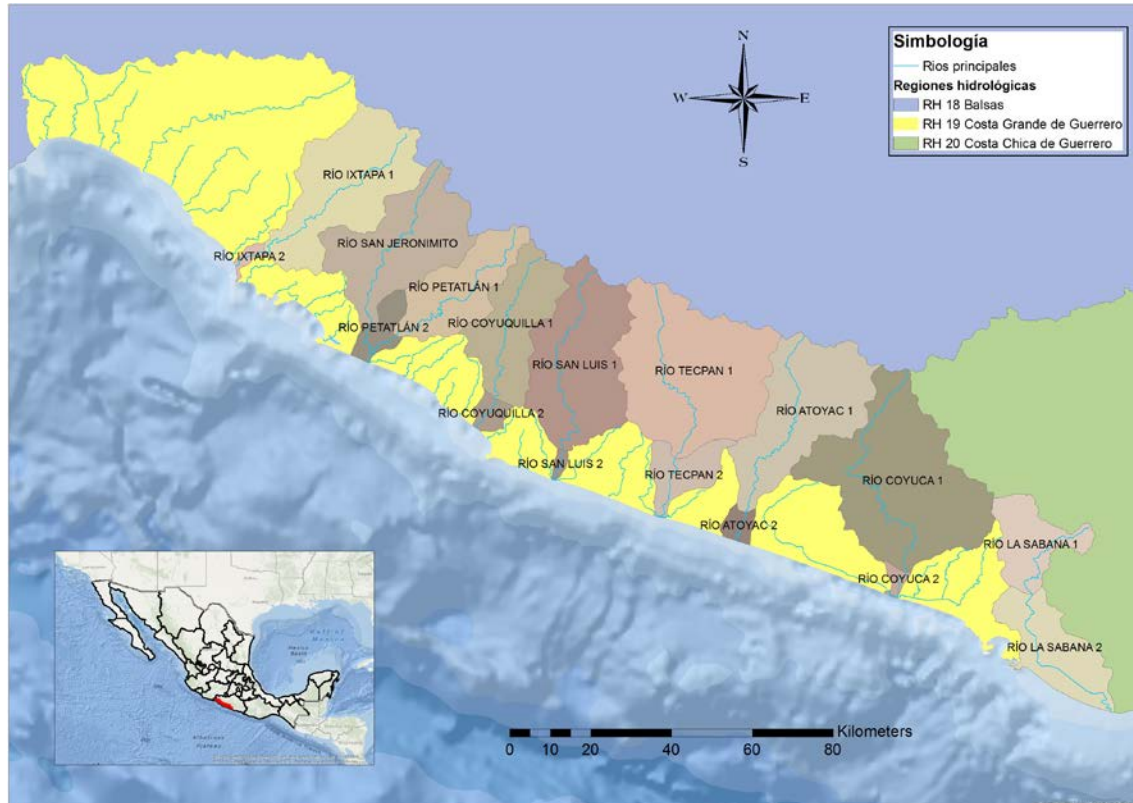
ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO DE LAS AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO IXTAPA 1, RÍO IXTAPA 2, RÍO SAN JERONIMITO, RÍO PETATLÁN 1, RÍO PETATLÁN 2, RÍO COYUQUILLA 1, RÍO COYUQUILLA 2, RÍO SAN LUIS 1, RÍO SAN LUIS 2, RÍO TECPAN 1, RÍO TECPAN 2, RÍO ATOYAC 1, RÍO ATOYAC 2, RÍO COYUCA 1, RÍO COYUCA 2, RÍO LA SABANA 1 Y RÍO LA SABANA 2, PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 19 COSTA GRANDE DE GUERRERO

ARTÍCULO ÚNICO. Se dan a conocer los resultados del estudio técnico realizado en 17 de las 28 cuencas hidrológicas que forman parte de la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

1. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

La Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa, en el Estado de Guerrero. Esta Región Hidrológica tiene la forma alargada en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte y Oeste por la Región Hidrológica Número 18 Balsas; al Sur por el Océano Pacífico y al Este por la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero.

La Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero se localiza entre las coordenadas geográficas 18°10'38" y 16°41'29" de Latitud Norte y entre 102°8'28" y 99°37'15" de Longitud Oeste (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

Fuente: Elaboración Propia (2016).

2. SISTEMA HIDROLÓGICO

La Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, comprende un total de 28 cuencas hidrológicas, entre las que se encuentran las 17 cuencas hidrológicas que son objeto del presente estudio, a saber: Río Ixtapa 1, Río Ixtapa 2, Río San Jeronimito, Río Petatlán 1, Río Petatlán 2, Río Coyoquilla 1, Río Coyoquilla 2, Río San Luis 1, Río San Luis 2, Río Tecpan 1, Río Tecpan 2, Río Atoyac 1, Río Atoyac 2, Río Coyuca 1, Río Coyuca 2, Río La Sabana 1 y Río La Sabana 2.

Estas cuencas hidrológicas tienen una extensión de 8,016.9 kilómetros cuadrados, una precipitación anual promedio de 1,169 milímetros y un escurrimiento medio anual de 4,269.1 millones de metros cúbicos.

2.1 Ríos

En la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, se localizan diversas corrientes y ríos que desembocan al Océano Pacífico. Los ríos más importantes del sistema hidrológico de la región son: Ixtapa, Petatlán, Coyoquilla, San Luis La Loma, Tecpan, Atoyac, Coyuca y La Sabana.

El río Ixtapa tiene su origen a 8 kilómetros al Este del poblado de Real de Guadalupe en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, a una elevación aproximada de 2,535 metros sobre el nivel medio del mar. El río Ixtapa recorre 81.27 kilómetros con una dirección predominantemente al Suroeste, desde su nacimiento hasta su desembocadura con el Océano Pacífico, muy cerca de la localidad de San José Ixtapa y recibe en su curso varios afluentes de escasa importancia. A 11.44 kilómetros de su desembocadura se encuentra la estación hidrométrica La Salitrera (actualmente fuera de operación), razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: Río Ixtapa 1, desde su origen hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y Río Ixtapa 2, desde dicha estación hasta su desembocadura con el mar.

El río Petatlán tiene su origen a una elevación aproximada de 2,400 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud de 83.59 kilómetros y desemboca en el estero Boca de San Valentín (Laguna de San Valentín). A 3 kilómetros de su desembocadura, recibe la aportación por la margen derecha del río San Jeronimito, su principal afluente. Así, la cuenca hidrológica de este río se divide en tres partes: Río San Jeronimito desde su origen hasta la estación hidrométrica del mismo nombre, Río Petatlán 1, desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica Petatlán, ubicada en el poblado del mismo nombre, y Río Petatlán 2 formado por la confluencia de ambos ríos hasta su desembocadura en el estero Boca de San Valentín (Laguna de San Valentín), preámbulo a su salida al Océano Pacífico.

El río Coyuquilla tiene su origen a una elevación aproximada de 2,472 metros sobre el nivel medio del mar, recorre una distancia de 62.55 kilómetros con una dirección predominante al Sur, desde sus orígenes hasta la desembocadura con el Océano Pacífico, entre el lago El Tular y la localidad Nuevo Amanecer en el Municipio de Petatlán; recibe en su curso varios afluentes de escasa importancia. A 12.19 kilómetros de su desembocadura se encuentra la estación hidrométrica Coyuquilla, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: Río Coyuquilla 1 desde su origen hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y Río Coyuquilla 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el mar.

El río San Luis La Loma nace en el límite Norte de los municipios de Coyuca de Catalán y Tecpan de Galeana a una elevación aproximada de 2,600 metros sobre el nivel medio del mar y a lo largo de su recorrido de 81.24 kilómetros mantiene una dirección predominante al Sur. A 11.38 kilómetros de su desembocadura se localiza la estación hidrométrica San Luis, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: San Luis 1 desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y San Luis 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el Océano Pacífico. En su trayectoria final atraviesa la cabecera municipal de San Luis de La Loma.

El río Tecpan nace a una elevación aproximada de 1,800 metros sobre el nivel medio del mar en el límite Norte del Municipio de Tecpan de Galeana, y a lo largo de su recorrido de 92.4 kilómetros, mantiene una dirección predominante al Sur. A 32.16 kilómetros antes de su desembocadura al mar se ubica la estación hidrométrica Tecpan, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: Tecpan 1 desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y Tecpan 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el Océano Pacífico, en el sitio conocido como Boca Chica. En su trayectoria final atraviesa la cabecera municipal de Tecpan de Galeana.

El río Atoyac nace a una elevación aproximada de 2,800 metros sobre el nivel medio del mar en el límite Norte del Municipio de Atoyac de Álvarez, y a lo largo de su recorrido de 74.13 kilómetros, mantiene una dirección predominante al Sur. A 10.84 kilómetros de su desembocadura se localiza la estación hidrométrica San Jerónimo, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: Atoyac 1 desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y Atoyac 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el Océano Pacífico. En su recorrido atraviesa las localidades urbanas de Atoyac de Álvarez y San Jerónimo de Juárez.

El río Coyuca nace a una elevación aproximada de 3,200 metros sobre el nivel medio del mar en el límite Sur del Municipio de General Heliodoro Castillo, y después de recorrer 1.6 kilómetros, cruza al Municipio Coyuca de Benítez. A 10 kilómetros al Suroeste entra al Municipio de Atoyac de Álvarez por unos 9.2 kilómetros, para ingresar nuevamente a Coyuca de Benítez y volver a salir 12 kilómetros aguas abajo en dirección suroeste y retornar nuevamente en dirección franca Sureste a Coyuca de Benítez. A la altura de la localidad Barrio Nuevo La Laja cambia bruscamente con dirección al Sur y a 13.62 kilómetros de su desembocadura con el mar, se localiza la estación hidrométrica Coyuca de Benítez, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: Coyuca 1, desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y Coyuca 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el Océano Pacífico. En su recorrido pasa a un costado de la cabecera municipal de Coyuca de Benítez.

El río La Sabana nace a una elevación aproximada de 900 metros sobre el nivel medio del mar a 5 kilómetros al Este de la localidad de Xaltianguis del Municipio de Acapulco de Juárez. La trayectoria del río es paralela a la carretera Acapulco-Tierra Colorada, cruza la localidad Kilómetro 30, la cabecera municipal de Acapulco de Juárez y la laguna de Tres Palos, para desembocar al mar en la localidad de Barra Vieja. A 52.78 kilómetros antes de su desembocadura se localiza la estación hidrométrica KM 21+000, razón por la cual la cuenca hidrológica de este río se divide en dos: La Sabana 1 desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica antes mencionada, y La Sabana 2 desde dicha estación hasta su desembocadura con el Océano Pacífico.

2.2 Cuencas hidrológicas

La Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero comprende 28 cuencas hidrológicas, de las cuales únicamente 17 son objeto del presente estudio, mismas que se describen a continuación:

- 2.2.1** Cuenca hidrológica Río Ixtapa 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°44'11" y 17°55'4" de latitud Norte y 101°27'34" y 101°21'21" de longitud Oeste; drena una superficie de 837.8 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 61.011 kilómetros desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica La Salitrera (fuera de operación), y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río La Unión 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Zihuatanejo, al Este por la cuenca hidrológica Río San Jeronimito y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río La Unión 1 y Río Pontla.

- 2.2.2** Cuenca hidrológica Río Ixtapa 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°45'4" y 17°40'5" de latitud Norte y 101°38'59" y 101°34'7" de longitud Oeste; drena una superficie de 28.8 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 8.677 kilómetros desde la estación hidrométrica La Salitrera hasta su desembocadura con el mar, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Pontla, al Sur y al Este por las cuencas hidrológicas Río Zihuatanejo y Río Ixtapa 1, respectivamente, y al Oeste por el Océano Pacífico.
- 2.2.3** Cuenca hidrológica Río San Jeronimito, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°55'55" y 17°33'38" de latitud Norte y 101°27'11" y 101°5'3.5" de longitud Oeste; drena una superficie de 750.1 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 54.572 kilómetros desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica San Jeronimito, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río Ixtapa 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Petatlán 2, al Este por la cuenca hidrológica Río Petatlán 1 y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Ixtapa 1 y Río Zihuatanejo.
- 2.2.4** Cuenca hidrológica Río Petatlán 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°47'24" y 17°31'48" de latitud Norte y 101°16'56" y 100°57'37" de longitud Oeste; drena una superficie de 455 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 59.249 kilómetros desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica Petatlán, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Tule, al Este por la cuenca hidrológica Río Coyuquilla 1 y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río San Jeronimito y Río Petatlán 2.
- 2.2.5** Cuenca hidrológica Río Petatlán 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°38'44" y 17°28'57" de latitud Norte y 101°22'46" y 101°15'27" de longitud Oeste; drena una superficie de 119.5 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 24.349 kilómetros, desde las estaciones hidrométricas San Jeronimito y Petatlán hasta su desembocadura, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río San Jeronimito, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por las cuencas hidrológicas Río Petatlán 1 y Río Tule y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Zihuatanejo.
- 2.2.6** Cuenca hidrológica Río Coyuquilla 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°45'25" y 17°22'51" de latitud Norte y 101°2'47" y 100°51'59" de longitud Oeste; drena una superficie de 530.5 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 85.664 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Coyuquilla 2, al Este por la cuenca hidrológica Río San Luis 1 y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Petatlán 1 y Río Tule.
- 2.2.7** Cuenca hidrológica Río Coyuquilla 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°24'59" y 17°19'38" de latitud Norte y 101°5'51" y 101°59'59" de longitud Oeste; drena una superficie de 62.9 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 10.475 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Coyuquilla 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Porvenir y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Tule.
- 2.2.8** Cuenca hidrológica Río San Luis 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°43'16" y 17°16'56" de latitud Norte y 100°58'43" y 100°43'51" de longitud Oeste; drena una superficie de 858.4 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 61.633 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Porvenir, Río San Luis 2 y Laguna de Nuxco, al Este por la cuenca hidrológica Río Tecpan 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Coyuquilla 1.
- 2.2.9** Cuenca hidrológica Río San Luis 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°16'24" y 17°13'17" de latitud Norte y 100°54'20" y 100°53'57" de longitud Oeste; drena una superficie de 20.1 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 9.516 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río San Luis 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Laguna de Nuxco y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Porvenir.
- 2.2.10** Cuenca hidrológica Río Tecpan 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°40'18" y 17°15'48" de latitud Norte y 100°46'31" y 100°22'35" de longitud Oeste; drena una superficie de 1,190.5 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 59.249 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Tecpan 2, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río San Luis 1.
- 2.2.11** Cuenca hidrológica Río Tecpan 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°18'24" y 17°7'54" de latitud Norte y 100°41'13" y 100°28'54" de longitud Oeste; drena una superficie de 208.9 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 21.43 kilómetros, y se encuentra delimitada al

Norte por la cuenca hidrológica Río Tecpan 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río El Tular y por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac 2 y al Oeste por la cuenca hidrológica Laguna de Nuxco.

- 2.2.12** Cuenca hidrológica Río Atoyac 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°32'36" y 17°8'35" de latitud Norte y 100°30'26" y 100°8'20" de longitud Oeste; drena una superficie de 822.3 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 63.103 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Atoyac 2, al Este por las cuencas hidrológicas Río Coyuca 1 y Arroyo Cacaluta y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Tecpan 1 y Río Atoyac 2.
- 2.2.13** Cuenca hidrológica Río Atoyac 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°9'46" y 17°4'12" de latitud Norte y 100°31'26" y 100°26'26" de longitud Oeste; drena una superficie de 56.9 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 10.753 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Atoyac 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Arroyo Cacaluta y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Tecpan 2 y Río El Tular.
- 2.2.14** Cuenca hidrológica Río Coyuca 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°28'8" y 17°0'11" de latitud Norte y 100°21'35" y 99°53'1" de longitud Oeste; drena una superficie de 1,284.7 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 85.664 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Coyuca 2 y Laguna de Coyuca, al Este por la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero y Río La Sabana 1 y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Atoyac 1 y Arroyo Cacaluta.
- 2.2.15** Cuenca hidrológica Río Coyuca 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°1'50" y 16°56'50" de latitud Norte y 100°8'58" y 100°4'53" de longitud Oeste; drena una superficie de 29.1 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 11.827 kilómetros y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Coyuca 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Laguna de Coyuca y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo Cacaluta.
- 2.2.16** Cuenca hidrológica Río La Sabana 1, se localiza entre las coordenadas geográficas 17°10'21" y 16°57'5" de latitud Norte y 99°53'37" y 99°39'10" de longitud Oeste; drena una superficie de 319.4 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 33.464 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Río Papagayo, al Sur por la cuenca hidrológica Río La Sabana 2 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Coyuca 1 y Laguna de Coyuca.
- 2.2.17** Cuenca hidrológica Río La Sabana 2, se localiza entre las coordenadas geográficas 16°58'7" y 16°41'6" de latitud Norte y 99°53'50" y 99°36'57" de longitud Oeste; drena una superficie de 442.1 kilómetros cuadrados; tiene una longitud de 48.695 kilómetros, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río La Sabana 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Papagayo y al Oeste por la cuenca hidrológica Laguna de Coyuca.

3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.1 Distribución de la población

La población total en la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero es de 276,658 habitantes. El 56% se ubica en 4 cuencas hidrológicas: Río Atoyac 1, Río Coyuca 1, Río La Sabana 2 y Río Tecpan 2. En contraste, la cuenca hidrológica Petatlán 1 es la menos habitada con un 0.7% de la población total. La proporción de hombres y mujeres difiere casi en un 1.41%. La distribución de la población por cuenca hidrológica se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Población

Cuenca en estudio	Población total (habitantes)	Porcentaje de población		
		Hombres	Mujeres	No especificado
Río Atoyac 1	40,044	48.38%	51.28%	0.34%
Río Atoyac 2	13,575	48.60%	51.23%	0.16%
Río Coyuca 1	36,729	48.81%	50.80%	0.39%
Río Coyuca 2	5,351	48.53%	51.21%	0.26%
Río Coyuca 1	3,456	49.42%	46.44%	4.14%
Río Coyuca 2	3,101	49.40%	50.31%	0.29%

Río Ixtapa 1	5,346	46.88%	47.38%	5.74%
Río Ixtapa 2	11,760	50.43%	49.49%	0.08%
Río La Sabana 1	23,567	48.81%	51.05%	0.14%
Río La Sabana 2	51,106	49.48%	50.12%	0.40%
Río Petatlán 1	2,004	44.56%	40.57%	14.87%
Río Petatlán 2	24,375	49.15%	50.67%	0.18%
Río San Jeronimito	10,314	48.63%	49.28%	2.08%
Río San Luis 1	5,260	49.90%	46.84%	3.25%
Río San Luis 2	9,620	48.49%	51.21%	0.30%
Río Tecpan 1	3,515	47.17%	44.15%	8.68%
Río Tecpan 2	27,535	48.99%	50.68%	0.33%
Total	276,658	48.90%	50.31%	0.79%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

*En total 139,192 habitantes corresponden al género femenino y 135,291 al masculino.

No se especifica el género de 2,175 habitantes.

3.2 Poblaciones urbanas y rurales

En la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero se registraron 1,025 localidades (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010), de las cuales 19 son consideradas urbanas (se considera urbana cuando tiene más de 2,500 habitantes o es cabecera municipal). El 53% de la población habita en localidades urbanas, entre las cuales destacan Petatlán, Atoyac de Álvarez, Tecpan de Galeana, Coyuca de Benítez y San José Ixtapa (Barrio Viejo).

3.3 Migración

El análisis del grado de migración a Estados Unidos de América se realizó con base en los datos publicados en el "Grado de intensidad migratoria por municipio" (Consejo Nacional de Población, 2010). De los 10 municipios que conforman el área de estudio, sólo uno presenta un alto grado de intensidad migratoria, cinco grado medio y cuatro grado bajo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grado de intensidad migratoria

Grado de intensidad migratoria	Municipio
Alto	Ajuchitlán del Progreso
Medio	Atoyac de Álvarez
	Benito Juárez
	Coyuca de Benítez
	Coyuca de Catalán
	Tecpan de Galeana
Bajo	Acapulco de Juárez
	General Heliodoro Castillo
	Zihuatanejo de Azueta
	Petatlán

Fuente: Consejo Nacional de Población (2010).

3.4 Crecimiento poblacional

El crecimiento poblacional en el Estado de Guerrero presentó un aumento del 29% en el periodo 1990-2010, mientras que en las localidades que conforman las 17 cuencas hidrológicas de estudio, se registró un crecimiento del 24%, de conformidad con los censos de población y vivienda (Cuadro 3).

Cuadro 3. Crecimiento poblacional
(Habitantes)

Estado	1990	2000	2010
Guerrero	2,620,637	3,079,649	3,388,768
Área de estudio	223,376	252,548	276,658

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

3.5 Marginación

El análisis del grado de marginación se realizó a nivel de municipio basado en los datos publicados en el "Índice de marginación por entidad federativa y municipio" (Consejo Nacional de Población, 2010). Estos datos reflejan que en el área de estudio, 3 de los municipios cuentan con Muy alto grado de marginación, 1 con Alto grado de marginación, 4 con Medio grado de marginación y 2 con Bajo grado de marginación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Grado de marginación

Grado de marginación	Municipio
Muy alto	Ajuchitlán del Progreso
Muy alto	Coyuca de Catalán
Muy alto	General Heliodoro Castillo
Alto	Coyuca de Benítez
Medio	Atoyac de Álvarez
Medio	Benito Juárez
Medio	Petatlán
Medio	Tecpan de Galeana
Bajo	Acapulco de Juárez
Bajo	Zihuatanejo de Azueta

Fuente: Consejo Nacional de Población (2010).

3.6 Servicios

El porcentaje de viviendas particulares con energía eléctrica es del 97.1%; con agua potable es del 64%; con excusado es del 78.3% y con drenaje del 80.8% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Servicios

Cuenca hidrológica	Viviendas particulares	Electricidad	Agua potable	Excusado	Drenaje
Río Atoyac 1	10,171	96.6%	79.5%	87.8%	89.4%
Río Atoyac 2	4,051	97.7%	61.7%	88.4%	90.3%
Río Coyuca 1	8,808	97.0%	69.0%	71.2%	75.4%
Río Coyuca 2	1,498	98.2%	25.5%	85.6%	87.4%
Río Coyuquilla 1	716	97.5%	64.2%	59.6%	62.2%
Río Coyuquilla 2	754	98.3%	45.5%	83.8%	87.1%
Río Ixtapa 1	1,196	93.7%	36.9%	69.0%	60.2%
Río Ixtapa 2	3,004	98.3%	72.0%	93.7%	93.0%
Río La Sabana 1	5,764	98.2%	37.7%	69.0%	71.2%
Río La Sabana 2	11,923	98.4%	40.3%	67.3%	71.7%
Río Petatlán 1	339	67.8%	60.8%	22.7%	23.9%
Río Petatlán 2	6,215	98.7%	88.9%	92.1%	93.2%
Río San Jeronimito	2,538	93.7%	59.5%	73.2%	74.7%
Río San Luis 1	1,158	96.5%	39.5%	52.8%	62.5%
Río San Luis 2	2,704	98.9%	88.2%	91.5%	94.9%
Río Tecpan 1	681	62.6%	25.1%	15.9%	18.6%
Río Tecpan 2	7,603	97.8%	85.9%	85.7%	88.2%
Total	69,123	97.1%	64.0%	78.3%	80.8%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

Para estimar el porcentaje de viviendas con electricidad, agua potable, excusado y drenaje se dividió el total de dichas variables entre el total de viviendas particulares.

3.7 Actividades económicas

Para fines económicos y productivos, el Estado de Guerrero se dividió en 7 zonas económicas. Las 17 cuencas hidrológicas de las 28 que integran la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero se encuentran en las zonas económicas Costa Grande y Acapulco de Juárez. La economía se centra principalmente en el turismo. Su ubicación privilegiada ha permitido el desarrollo del corredor costero Acapulco-Ixtapa-Zihuatanejo.

4. USOS DEL AGUA

4.1 Aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales

Los usos del agua superficial concesionada para las 17 cuencas hidrológicas pertenecientes a la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, materia del presente estudio, son: agrícola, público urbano, pecuario, servicios, industrial y doméstico. Los usos agrícola y público urbano son los más comunes en todas las cuencas hidrológicas, siendo el uso agrícola el que más agua consume (94.6%). La cuenca hidrológica Río Ixtapa 2 no cuenta con volúmenes concesionados (Cuadro 6).

Cuadro 6. Usos y volúmenes de extracción concesionados

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Agrícola	Doméstico	Industrial	Múltiples	Pecuario	Público urbano	Servicios	Total
Río Ixtapa 1	0.222			0.021	0.010	0.111		0.365
Río Ixtapa 2								0.000
Río San Jeronimito	3.259			0.116		0.122		3.497
Río Petatlán 1	0.143					0.060		0.203
Río Petatlán 2	14.846				0.002	0.025		14.873
Río Coyuquilla 1	9.252			0.036		0.179		9.467
Río Coyuquilla 2	15.900					0.012		15.912
Río San Luis 1	23.672					0.139		23.811
Río San Luis 2	1.000					0.009		1.009
Río Tecpan 1	0.344			0.010		0.139		0.493
Río Tecpan 2	34.609					0.054		34.663
Río Atoyac 1	28.950					2.881		31.831
Río Atoyac 2						0.018		0.018
Río Coyuca 1	10.324					2.839		13.162
Río Coyuca 2	0.048					0.003		0.052
Río La Sabana 1	0.022		0.000			1.007	0.000	1.030
Río La Sabana 2	0.004	0.001				0.410		0.415
Total	142.594	0.001	0.000	0.184	0.012	8.009	0.000	150.801

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Público de Derechos de Agua (2015).

4.2 Aprovechamiento de las aguas nacionales subterráneas

Los usos del agua subterránea concesionada en las 17 cuencas hidrológicas de las 28 que integran la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, son: agrícola, industrial, público urbano, servicios, múltiple y pecuario; siendo el agrícola el más significativo con el 34.4%, seguido del industrial con 28.1%, público urbano con 24.5% y el 11.9% para el uso servicios (Cuadro 7).

Cuadro 7. Usos y volúmenes de extracción concesionados

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Agrícola	Industrial	Múltiples	Pecuario	Público urbano	Servicios	Total
Río Atoyac 1	0.007				0.003		0.009
Río Atoyac 2					0.000	0.000	0.001
Río Coyuca 1					0.001	0.001	0.003
Río Coyuca 2					0.058		0.058
Río Coyuquilla 1							0.000
Río Coyuquilla 2					0.001		0.001
Río Ixtapa 1	0.018				0.009		0.027
Río Ixtapa 2	0.016						0.016
Río La Sabana 1							0.000
Río La Sabana 2	0.044	0.150	0.004			0.061	0.259
Río Petatlán 1	0.013						0.013
Río Petatlán 2	0.075			0.001			0.076
Río San Jeronimito	0.010				0.017		0.027
Río San Luis 1					0.004		0.004
Río San Luis 2						0.001	0.001
Río Tecpan 1							0.000
Río Tecpan 2					0.037		0.037
Total	0.184	0.150	0.004	0.001	0.131	0.064	0.533

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Público de Derechos de Agua (2015).

En el año 2015, el volumen total concesionado de aguas subterráneas fue de 0.533 millones de metros cúbicos, lo cual representa únicamente el 0.35% del volumen total concesionado de aguas superficiales (150.79 millones de metros cúbicos). La mayoría de los aprovechamientos de agua subterránea son empleados por el sector público urbano, aun cuando el volumen mayoritario es empleado en la agricultura. En la cuenca hidrológica Río La Sabana 2, se encuentran ubicados la mayoría de estos aprovechamientos y ésta representa el 49% del volumen total.

5. DISPONIBILIDAD**5.1 Disponibilidad de aguas superficiales**

El 7 de julio de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos”, del cual se toman los valores de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 17 de las 28 cuencas hidrológicas que integran la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, dicha disponibilidad fue calculada de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, 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 27 de marzo de 2015. (Cuadro 8)

Cuadro 8. Disponibilidad de aguas superficiales
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	D	Clasificación
Río Ixtapa 1	240.871	Disponibilidad
Río Ixtapa 2	244.504	Disponibilidad
Río San Jeronimito	325.866	Disponibilidad
Río Petatlán 1	346.290	Disponibilidad
Río Petatlán 2	690.854	Disponibilidad
Río Coyuquilla 1	373.417	Disponibilidad
Río Coyuquilla 2	388.520	Disponibilidad
Río San Luis 1	399.778	Disponibilidad
Río San Luis 2	403.016	Disponibilidad
Río Tecpan 1	1107.956	Disponibilidad
Río Tecpan 2	1158.236	Disponibilidad
Río Atoyac 1	657.933	Disponibilidad
Río Atoyac 2	674.986	Disponibilidad
Río Coyuca 1	348.911	Disponibilidad
Río Coyuca 2	354.283	Disponibilidad
Río La Sabana 1	100.167	Disponibilidad
Río La Sabana 2	203.965	Disponibilidad
Total	4118.364	

D: Disponibilidad de aguas superficiales

Fuente: Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación,
7 de julio de 2016.

5.2 Disponibilidad de aguas subterráneas

En la zona de estudio se ha definido la existencia de 11 acuíferos denominados Ixtapa, Coacoyul, San Jeronimito, Petatlán, Coyuquilla, San Luis, Tecpan, Atoyac, Coyuca, Conchero y La Sabana.

En el cuadro 9 se resume la disponibilidad media anual de aguas subterráneas, estimada conforme a 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, destacando que los acuíferos Coyuca y La Sabana se encuentran también en la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero donde ocupan una menor superficie.

Cuadro 9. Disponibilidad de aguas subterráneas
(Millones de metros cúbicos)

Clave	Nombre acuífero	DAS
1215	Ixtapa	4.238
1217	Coacoyul	5.600
1218	San Jeronimito	10.269
1219	Petatlán	4.571
1220	Coyuquilla	5.810
1221	San Luis	3.501
1222	Tecpan	10.323
1223	Atoyac	33.510
1224	Coyuca	5.547
1225	Conchero	7.097
1227	La Sabana	35.164
	Total	125.632

DAS: Disponibilidad de aguas subterráneas.

Fuente: Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación,
el 20 de abril de 2015.

6. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA PARA USO PÚBLICO URBANO

6.1 Proyección de crecimiento poblacional

Tomando en consideración los censos de población 1990, 2000 y 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se hizo la proyección lineal de las 17 de las 28 cuencas hidrológicas que integran la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero y se aplicó a todas las localidades comprendidas dentro de las mismas. De esta manera se proyectó la población al año 2070, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 10. Población histórica y proyectada

Cuenca hidrológica	Población (habitantes)			
	1990	2000	2010	2070
Río Atoyac 1	37,387	39,447	40,044	52,479
Río Atoyac 2	14,374	13,879	13,575	11,294
Río Coyuca 1	32,392	35,596	36,729	53,050
Río Coyuca 2	4,824	4,949	5,351	6,846
Río Coyuquilla 1	3,558	4,234	3,456	3,296
Río Coyuquilla 2	3,723	3,431	3,101	3,392
Río Ixtapa 1	5,626	5,395	5,346	7,156
Río Ixtapa 2	4,702	7,531	11,760	31,811
Río La Sabana 1	17,337	20,994	23,567	39,670
Río La Sabana 2	25,783	37,389	51,106	117,783
Río Petatlán 1	1,243	2,207	2,004	3,016
Río Petatlán 2	20,879	22,930	24,375	35,646
Río San Jeronimito	9,883	10,608	10,314	13,896
Río San Luis 1	5,196	6,158	5,260	6,503
Río San Luis 2	9,785	9,230	9,620	10,760
Río Tecpan 1	3,363	4,080	3,515	4,576
Río Tecpan 2	23,321	24,490	27,535	25,197
Total	223,376	252,548	276,658	426,369

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía y Elaboración propia.

6.2 Estimación de la demanda de agua para uso público urbano

Una vez estimada la población a satisfacer en el año 2070, se procedió a la determinación de la demanda bajo las siguientes hipótesis:

- Para la población rural, una dotación de 150 litros por habitante por día.
- Para la población urbana de las cuencas de cabecera, una dotación de 200 litros por habitante por día.
- Para la población de las cuencas costeras, primero se dividió la población en rural o urbana (70%) y en turística (30%) y segundo, se le asignó una dotación de 250 litros por habitante por día a la turística, y la dotación correspondiente al resto dependiendo del tipo de población.

Tomando en consideración lo anterior, se estimó un volumen demandado de 30.057 millones de metros cúbicos para el abastecimiento a la población futura:

Cuadro 11. Demanda de agua superficial para uso público urbano
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Oferta			Población al 2070 (habitantes)			Volumen demandado
	Agua superficial	Agua subterránea	Volumen asignado para PU	Rural	Urbana	Zona hotelera	
Río Atoyac 1	2.881	0.003	2.884	12,659	39,820		3.600
Río Atoyac 2	0.018	0.000	0.019	2,396	5,509	3,388	0.843
Río Coyuca 1	2.839	0.001	2.840	24,785	28,265		3.420
Río Coyuca 2	0.003	0.058	0.062	4,792		2,054	0.450
Río Coyuquilla 1	0.179		0.179	3,296			0.180
Río Coyuquilla 2	0.012	0.001	0.013	2,375		1,018	0.223
Río Ixtapa 1	0.111	0.009	0.121	7,156			0.392
Río Ixtapa 2			-	1,505	20,762	9,543	2.469
Río La Sabana 1	1.007		1.007	20,025	19,644		2.530
Río La Sabana 2	0.411		0.411	28,066	54,382	35,335	8.731
Río Petatlán 1	0.060		0.060	3,016			0.165
Río San Jeronimito	0.122	0.017	0.139	3,594	10,302		0.949
Río Petatlán 2	0.025		0.025	2,162	22,790	10,694	2.758
Río San Luis 1	0.139	0.004	0.143	6,503			0.356
Río San Luis 2	0.009		0.009	652	6,880	3,228	0.832
Río Tecpan 1	0.139		0.139	4,576			0.251
Río Tecpan 2	0.054	0.037	0.091	3,798	13,840	7,559	1.908
Total	8.010	0.131	8.141	131,356	222,194	72,819	30.057

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua (31 de diciembre 2015) y Elaboración propia

7. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA PARA USO AMBIENTAL O PARA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA

La Ley de Aguas Nacionales define el 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 por ello que se elaboró 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 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 2012, 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 publicada en el Diario Oficial de la Federación de la cuenca hidrológica en estudio y respetando 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.

En el cuadro 12 se presentan los resultados de la aplicación de la referida Norma Mexicana para calcular el caudal ecológico en cada una de las 17 cuencas hidrológicas:

Cuadro 12. Volumen ecológico

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	EMA	Volumen de reserva	% EMA
Río Ixtapa 1	221.475	94.389	42.62
Río Ixtapa 2	225.108	95.954	42.63
Río San Jeronimito	318.192	136.600	42.93
Río Petatlán 1	345.127	146.504	42.45
Río Petatlán 2	682.419	289.885	42.48
Río Coyuquilla 1	424.469	179.687	42.33
Río Coyuquilla 2	440.191	186.466	42.36
Río San Luis 1	328.774	138.199	42.03
Río San Luis 2	332.020	139.565	42.04
Río Tecpan 1	1181.496	620.381	52.51
Río Tecpan 2	1233.240	613.000	49.71
Río Atoyac 1	596.778	252.089	42.24
Río Atoyac 2	613.831	259.258	42.24
Río Coyuca 1	362.124	151.998	41.97
Río Coyuca 2	367.497	154.242	41.97
Río La Sabana 1	91.841	38.956	42.42
Río La Sabana 2	195.850	83.150	42.46

Fuente: Elaboración propia (2016)

8. ANTECEDENTES NORMATIVOS

Instrumentos normativos de las aguas nacionales superficiales.

En las 17 cuencas hidrológicas pertenecientes a la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero objeto del presente estudio, se encuentran vigentes los instrumentos siguientes:

- a) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Petatlán, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- b) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuca, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- c) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Tecpan, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- d) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río San Luis La Loma, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
- e) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Ixtapa, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
- f) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río La Sabana, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.

- g) "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Atoyac, Grande o San Jerónimo, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
- h) "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuquilla, en el Estado de Guerrero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 1954.

9. PROBLEMÁTICA

Actualmente existen vedas para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas superficiales de los ríos: Ixtapa, Petatlán, Coyuquilla, San Luis La Loma, Tecpan, Atoyac, Coyuca y La Sabana, desde su origen hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, mismas que comprenden también las aguas de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria.

La imposibilidad de otorgar concesiones para aprovechar las aguas superficiales impide el incremento de la producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera y, por consiguiente su desarrollo, lo que significa obstaculizar las inversiones productivas y la generación de empleos.

De la misma forma sucede en el otorgamiento de concesiones de aprovechamientos para uso industrial, lo cual limita el desarrollo y crecimiento económico; se dificulta el acceso a la inversión en la infraestructura hidráulica y en todo aquello que requiere del agua como insumo, lo cual es un factor destacado en la emigración a otras regiones del país y al extranjero; además impide proporcionar el abastecimiento de los volúmenes de agua superficial requeridos para las diferentes necesidades económicas y sociales en las cuencas de estudio.

La Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, particularmente en las 17 de las 28 cuencas hidrológicas que se estudian, cuenta con disponibilidad de agua superficial, anualmente descarga al mar un volumen de agua superficial de 4,118.36 millones de metros cúbicos, volumen que podría ser aprovechado para los diferentes usos.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Conclusiones

- De conformidad con el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio de 2016, las 17 de las 28 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, cuentan con disponibilidad de agua.

Cuadro 13. Disponibilidad en las cuencas de estudio
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Disponibilidad
Río Ixtapa 1	240.871
Río Ixtapa 2	244.504
Río San Jeronimito	325.866
Río Petatlán 1	346.290
Río Petatlán 2	690.854
Río Coyuquilla 1	373.417
Río Coyuquilla 2	388.520
Río San Luis 1	399.778
Río San Luis 2	403.016
Río Tecpan 1	1107.956
Río Tecpan 2	1158.236
Río Atoyac 1	657.933
Río Atoyac 2	674.986
Río Coyuca 1	348.911
Río Coyuca 2	354.283
Río La Sabana 1	100.167
Río La Sabana 2	203.965
Total	4118.364

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 7 de julio de 2016.

2. Las cuencas hidrológicas Río Ixtapa 1, Río Ixtapa 2, Río San Jeronimito, Río Petatlán 1, Río Petatlán 2, Río Coyuquilla 1, Río Coyuquilla 2, Río San Luis 1, Río San Luis 2, Río Tecpan 1, Río Tecpan 2, Río Atoyac 1, Río Atoyac 2, Río Coyuca 1, Río Coyuca 2, Río La Sabana 1 y Río La Sabana 2 se encuentran vedadas mediante los instrumentos jurídicos señalados en el apartado 8 del presente estudio.
3. Dada la necesidad del recurso hídrico que tiene la sociedad en la zona de estudio, se considera que las vedas existentes a la fecha ya no tienen razón de ser, tomando como base los resultados de la disponibilidad media anual que existen de los ríos de la Costa de Guerrero.
4. Las condiciones hidrológicas actuales en las cuencas hidrológicas de estudio han cambiado con respecto a las que prevalecían cuando se expidieron los Acuerdos de veda que surten sus efectos en las mismas, situación que ha frenado el desarrollo socioeconómico.
5. La existencia de las vedas de aguas superficiales no permite impulsar la inversión productiva en la infraestructura hidráulica ni en inversión vinculada al agua como insumo para generar empleos, que es un factor que influye en la emigración a otras regiones y al extranjero.
6. Existe casi la misma proporción de población rural que urbana, pero la población urbana se concentra en 19 localidades de 1,025 existentes dentro de las 17 cuencas hidrológicas de las 28 que conforman la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
7. Para el año 2070 se proyecta una población de 426,369 habitantes y una demanda de agua para uso público urbano de 30.057 millones de metros cúbicos anuales; sin embargo, de acuerdo con datos del Registro Público de Derechos de Agua, actualmente en la región se tienen asignados 8.010 millones de metros cúbicos de aguas superficiales y 0.131 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas para abastecer a la población, por lo que se requeriría un volumen adicional de 21.916 millones de metros cúbicos.
8. La actividad económica está basada principalmente en el sector primario (agricultura y ganadería). En las zonas costeras existen desarrollos turísticos internacionales, cuyo impacto económico no se refleja en las comunidades locales.
9. Los humedales costeros de la zona son ecosistemas diversos y de gran importancia ecológica que brindan gran variedad de servicios ambientales, por lo que es importante asegurar los requerimientos hídricos necesarios para mantener estos ecosistemas acuáticos.

10.2 Recomendaciones

1. Se recomienda suprimir las vedas previstas en los siguientes instrumentos jurídicos:
 - a. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Petatlán, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
 - b. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuca, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
 - c. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Tecpan, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
 - d. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río San Luis La Loma, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1954.
 - e. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Ixtapa, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.

- f. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río La Sabana, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
 - g. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Atoyac, Grande o San Jerónimo, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1954.
 - h. “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del río Coyuquilla, en el Estado de Guerrero”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 1954.
2. Establecer una zona de reserva para uso público urbano y doméstico dentro de los límites de las 17 cuencas hidrológicas materia del presente, por un volumen de 21.916 millones de metros cúbicos anuales para satisfacer la demanda de la población futura en las cuencas hidrológicas, conforme al siguiente cuadro:

Cuadro 14. Volúmenes de reserva de agua superficial
para uso público urbano y doméstico
(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Volumen de reserva
Río Atoyac 1	0.716
Río Atoyac 2	0.824
Río Coyuca 1	0.580
Río Coyuca 2	0.388
Río Coyuquilla 1	0.002
Río Coyuquilla 2	0.210
Río Ixtapa 1	0.271
Río Ixtapa 2	2.469
Río La Sabana 1	1.523
Río La Sabana 2	8.320
Río Petatlán 1	0.105
Río San Jeronimito	0.810
Río Petatlán 2	2.733
Río San Luis 1	0.213
Río San Luis 2	0.824
Río Tecpan 1	0.111
Río Tecpan 2	1.817
Total	21.916

Fuente: Elaboración propia (2016).

3. Establecer una zona de reserva para uso ambiental o para conservación ecológica en las cuencas hidrológicas Ixtapa 2, Petatlán 2, Coyuquilla 2, San Luis 2, Tecpan 2, Atoyac 2, Coyuca 2 y La Sabana 2.

Cuadro 15. Volúmenes de reserva de agua superficial para uso ambiental o para conservación ecológica

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Volumen de Reserva
Río Ixtapa 2	95.954
Río Petatlán 2	289.885
Río Coyuquilla 2	186.466
Río San Luis 2	139.565
Río Tecpan 2	613.000
Río Atoyac 2	259.258
Río Coyuca 2	154.242
Río La Sabana 2	83.150

Fuente: Elaboración propia (2016)

4. Los volúmenes anuales de caudal ecológico que se recomienda mantener para las cuencas hidrológicas restantes se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Volúmenes de gasto ecológico

(Millones de metros cúbicos)

Cuenca hidrológica	Volumen
Río Ixtapa 1	94.389
Río San Jeronimito	136.600
Río Petatlán 1	146.504
Río Coyuquilla 1	179.687
Río San Luis 1	138.199
Río Tecpan 1	620.381
Río Atoyac 1	252.089
Río Coyuca 1	151.998
Río La Sabana 1	38.956

Fuente: Elaboración propia (2016)

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO. El estudio técnico que contiene la información detallada, así como los planos, los límites y la delimitación geográfica de las cuencas hidrológicas: Río Ixtapa 1, Río Ixtapa 2, Río San Jeronimito, Río Petatlán 1, Río Petatlán 2, Río Coyuquilla 1, Río Coyuquilla 2, Río San Luis 1, Río San Luis 2, Río Tecpan 1, Río Tecpan 2, Río Atoyac 1, Río Atoyac 2, Río Coyuca 1, Río Coyuca 2, Río La Sabana 1 y Río La Sabana 2, pertenecientes a la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, señalados en el presente Acuerdo, estarán disponibles para consulta pública en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, de la Comisión Nacional del Agua, ubicado en calle Emilio Carranza número 201, Colonia Reforma, C.P. 68050, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, y en la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, C.P. 04340, en la Ciudad de México.

Ciudad de México, a los 18 días del mes de agosto de 2017.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.