

CAMBIOS EN LOS RÍOS Y CUENCAS DE MÉXICO EN EL SIGLO XX: LA CUENCA SABINOS-ZULA EN JALISCO

CHANGES IN MEXICO'S RIVERS AND BASINS DURING THE 20TH CENTURY: THE SABINOS-ZULA BASIN IN JALISCO

Juan M. Durán-Juárez¹, Adriana Hernández-García²

¹Departamento de Estudios Socio-Urbanos del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Tel. (01-33) 36502943. (jmduran@fuentes.csh.udg.mx).

²Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Avenida Universidad 1115, Carretera Ocotlán-Tototlán, Ocotlán, Jalisco (adrianahg@hotmail.com)

RESUMEN

La abundancia de agua en la cuenca del río Zula fue un importante referente para la instalación y crecimiento de los pobladores de los pueblos de Arandas, Atotonilco el Alto, Tototlán y Ocotlán. Sin embargo la integración de los municipios al desarrollo económico de la segunda mitad del siglo veinte transformó la calidad del cauce del río. En las últimas décadas dos de los principales cambios que impactan al río Zula son: el crecimiento urbano y el auge de la industria tequilera. El incremento de la popularidad del tequila en la década de los setenta lo ha convertido en una bebida de consumo global, proceso que se consolidó con la denominación de origen tequila (DOT), y la creación de organismos reguladores permitieron la vigilancia y protección productiva del *Agave tequilana* weber. A tres décadas del auge en los mercados nacionales e internacionales, la creciente producción de agave-tequila ha transformado el entorno ambiental de la cuenca del Río Zula. Este documento se refiere al Río Zula,³ en Jalisco, México, a los cambios que se dieron en los municipios que forman caudal, y a los impactors ambientales en su cuenca durante el siglo XX.

Palabras clave: Agave, agua, ambiente, cuenca, tequila.

LOCALIZACIÓN Y ORÍGENES DE LAS POBLACIONES DEL RÍO ZULA

El río Zula⁴ nace en el lado noreste de Arandas, de la unión de varios arroyos, manantiales y nacimientos de agua, en la cota 2100 msnm; recorre alrededor de 100 a 115 km, (CEAS, 2006) hacia el sur de Arandas y Atotonilco el Alto en la cota de 1600 msnm. Posteriormente recibe las aguas del Arroyo el Chico, aguas residuales y escurrimientos de la cabecera del municipio de Tototlán (CEAS, 2006), para seguir hacia el municipio de Ocotlán hasta desembocar en el río Santiago en una cota de 1530 msnm (Figura 1).

Fundados en tiempos prehispánicos, los municipios de Atotonilco el Alto, Tototlán y Ocotlán comparten un pasado indígena y el agua como base de su

ABSTRACT

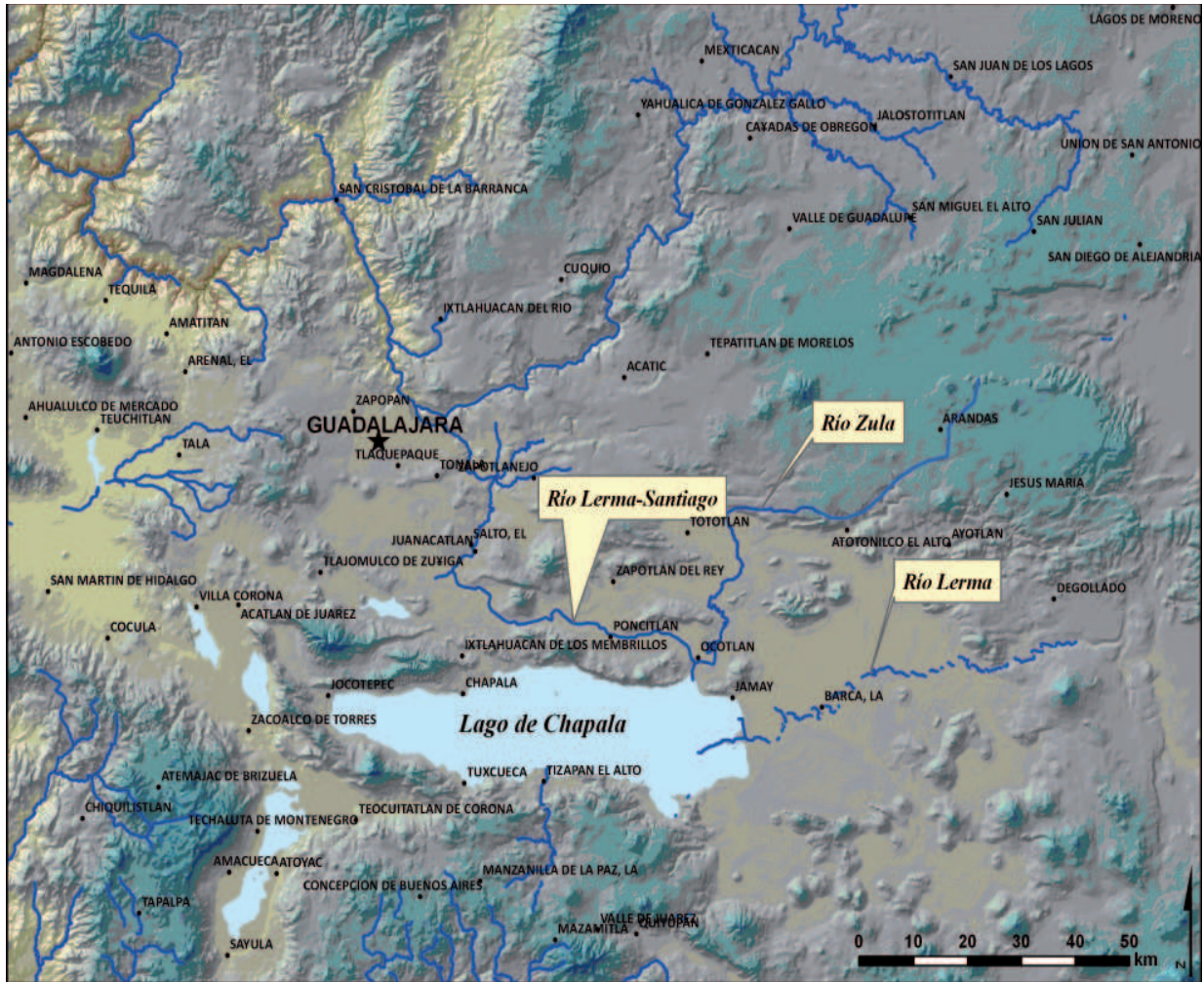
Water abundance in the Zula river basin was an important reference for the establishment and growth of populations in the towns of Arandas, Atotonilco el Alto, Tototlán and Ocotlán. However, integration of municipalities into economic development during the second half of the 20th Century transformed the quality of the river watercourse. In the last decades, two of the principal changes that affect the Zula river are: urban growth and the tequila industry boom. The increase in tequila's popularity during the 1970s has made it a drink of global consumption, a process that was consolidated with the tequila designation of origin (TDO), and the creation of regulating organizations which allowed the vigilance and productive protection of *Agave tequilana* Weber. Three decades after the peak in national and international markets, the growing production of agave-tequila has transformed the environment of the Zula river basin. This document refers to Río Zula³, in Jalisco, México, to the changes that have occurred in the municipalities that make up the watercourse, and to the environmental factors that have impacted its basin during the 20th Century.

Key words: Agave, water, environment, basin, tequila.

LOCALIZATION AND ORIGINS OF RÍO ZULA POPULATIONS

The Zula river⁴ originates on the northeastern side of Arandas, from the union of several streams, springs and water sources, at an altitude of 2100 m, it runs south for around 100 to 115 km (CEAS, 2006) towards Arandas and Atotonilco el Alto, at an altitude of 1600 m. Later, it receives waters from Arroyo el Chico, residual waters and runoffs from the municipal seat of Tototlán (CEAS, 2006); then, it continues towards the municipality of Ocotlán until it flows into Río Santiago at an altitude of 1530 m (Figure 1).

Founded in Pre-Hispanic times, the municipalities of Atotonilco el Alto, Tototlán and Ocotlán share



Fuente: Landgrave, Rosario. 2008. Instituto de Ecología (INECOL) Xalapa, Veracruz.

Figura 1. Municipios que integran la cuenca del Río Zula.
 Figure 1. Municipalities that make up the Río Zula basin.

existencia. Para 1530, a la llegada de los españoles, Atotonilco el Alto y Ocotlán formaban parte del señorío de Coinan, hoy territorio de Tototlán; mientras que los pueblos indígenas que habitaban el territorio que hoy es Arandas hasta el Peñón Blanco en San Luis Potosí, mantenían otra estructura y un estilo de vida diferente, de modo que la Corona los consideraba nómadas y sin tierra propia.

El origen de Arandas se dio hacia el siglo XVIII como resultado del establecimiento de pobladores de cultura ibérica a través de las mercedes de tierras (Martínez y Gándara, 1976; Martínez, 1997; Hernández, 2007) que transformaron los patrones económicos y uso de los recursos, lo que generó culturas diversas en un mismo territorio. Las principales haciendas de Arandas fueron: la de Santa Anna Apacueco, cuyo origen fue una merced y tuvo su auge en 1702. Asimismo, la hacienda de Jalpa, cuya merced fue en

an indigenous past and water as the bases of their existence. By 1530, when the Spanish arrived, Atotonilco el Alto and Ocotlán were part of the dominion of Coinan, today Tototlán’s territory; at the same time, indigenous peoples that inhabited the land from what is today Arandas to Peñón Blanco in San Luis Potosí, maintained a different structure and lifestyle, so that the Crown considered them nomads with no lands of their own.

The origin of Arandas occurred in the 18th Century as the result of settling by inhabitants of Iberian culture through land grants (Martínez and Gándara, 1976; Martínez, 1997; Hernández, 2007) that transformed economic patterns and the use of resources, generating diverse cultures in the same territory. The main haciendas in Arandas were: Santa Anna Apacueco, whose origin was a grant and had its main peak in 1702. Also, the hacienda in Jalpa, whose grant was

1605. Y el tercero fue el mayorazgo de Milpillas, cuya merced definitiva se dió en 1645.

En el periodo colonial los usos del agua en la cuenca del Río Zula estaban a cargo de las haciendas y habitantes ribereños, para realizar actividades de riego para producción y traslado de bienes hacia las zonas mineras del norte del país, amén de las actividades de pesca y la agricultura para el autoconsumo. El sistema productivo de las haciendas (herederas del sistema colonial) predominó del siglo XVII hasta principios del XIX. Sin embargo, causas diversas como el movimiento de Independencia de México, que afectó a la minería, y el incremento de las deudas que los propietarios tenían con la iglesia generó la división y venta de las grandes propiedades (Hernández, 2007); mientras que las familias de hacendados migraron a la ciudad de Guadalajara (Indagador, 1994).

ADMINISTRACIÓN LOCAL Y USO CULTURAL DEL RÍO

La división de las haciendas favoreció la aparición de nuevos dueños y la división de fincas y ranchos que se establecieron cerca de la cuenca del Río Zula. El aumento de las propiedades, y una mayor actividad productiva promovió la conformación urbana en las cabeceras municipales de Arandas, Atotonilco y Ocotlán. Sin embargo los cambios en la fisonomía de los pueblos no transformaron los usos que las poblaciones tenían con el río para las actividades diarias.

A lo largo del Río Zula, en arroyos, nacimientos de agua y manantiales, los pobladores se dotaban de agua para los quehaceres diarios, o la compraban a los aguadores que la transportaban en burros y la recolectaban de la lluvia (Torres Rodríguez, 2003). En menor grado se contaba con pozos o norias en algunas casas. Los habitantes de éstos municipios mantenían una relación cotidiana y permanente con el Zula: en el río se lavaba la ropa y trastos de cocinar, el agua del río estaba “sana”, “clara” y cristalina, de manera que iban con cántaros para llenarlos y utilizarla para cocinar y beber. Las mujeres salían de sus casas con canastos llenos de ropa para ir a lavar al río, y el aseo y baño de la familia se hacían en sus orillas.

En el Río Zula se desarrollaban actividades cotidianas y celebraciones importantes, como ir de paseo en los días de la Semana Santa: “el agua llevaba bastante corriente, se iba de paseo en semana santa, no iba a pagar a los balnearios”; “era un centro de unión de la comunidad, iban a convivir con las demás personas en semana santa”.⁵ Entonces se acudía al río cuando se quería festejar, los días domingos, y los días de fiesta familiar.

in 1605; and the third was the mayorazgo (entitled estate) of Milpillas, whose definite grant was given in 1645.

During Colonial times, water uses in the Zula river basin were responsibility of the haciendas and inhabitants of its banks: irrigation for production and transport of goods to the mining areas in the North of the country, in addition to fishing and farming activities for self-consumption. The productive system at the haciendas (inherited from the Colonial system) predominated from the 17th Century to the beginning of the 19th. However, diverse causes such as the Independence movement in México, which affected mining and caused an increase in debt by owners to the church, caused the division and sale of large properties (Hernández, 2007); at the same time, hacienda owners and their families migrated to the city of Guadalajara (Indagador, 1994).

LOCAL ADMINISTRATION AND CULTURAL USE OF THE RIVER

The division of haciendas favored the appearance of new owners and the division of farms and ranches that were established near the Río Zula basin. The increase in properties and a greater productive activity promoted urban confrontation in the municipal seats of Arandas, Atotonilco and Ocotlán. However, changes in the appearance of the towns did not transform the uses that populations gave to the river in their daily activities.

Along the Río Zula, in streams, water sources and springs, inhabitants would draw water for their daily chores, or they would buy it from aguadores who transported it on donkeys, or from rainwater collection (Torres, 2003). To a lesser degree, there were wells and water wheels in some houses. Inhabitants of these municipalities maintained a regular and permanent relationship with the Zula: at the river, they washed clothes and cooking pots and pans, and the river water was “healthy”, “clear” and “crystalline”, and they would arrive with containers to be filled and used for cooking and drinking. Women would walk out of their homes with baskets full of clothes to go wash in the river, and the families would bathe and wash on their banks.

At the Río Zula, daily activities were carried out, as well as important celebrations, such as visiting during Easter Week: “the water had a strong current, so we would go for a visit during the holidays; we weren’t about to pay for the resorts”; “it was a center for community union, we would go share with others during Semana Santa”.⁵ So, people would go to the river to celebrate, on Sundays and for family celebrations.

En las fiestas patronales de Arandas, Atotonilco el alto y Ocotlán, eran frecuentes las peregrinaciones realizadas por grupos de personas caminando como pago de favores recibidos por los santos y vírgenes. En la costumbre de ir a visitar a los santos y vírgenes en su día, acampaban a las orillas del río para descansar, comer y hasta dormir para seguir con su peregrinar; por lo que la función del río también era proveer alimento. Las personas iban al río a pescar para la comida del día. Hasta finales del siglo XIX los usos del agua en el Río Zula se requerían para el abastecimiento local y de autoconsumo de los pueblos, lo que estaba regido por la lógica de uso racional y la conservación del recurso que valoraban y consideraban propio.

LA INSTALACIÓN DEL FERROCARRIL Y NUEVOS USOS DEL AGUA

El 15 de mayo de 1888 se inauguró el primer ramal del Ferrocarril Central Mexicano, que conectó Irapuato con Guadalajara. Para 1900 la vía ferroviaria tenía una extensión de 548 km en el estado de Jalisco, y se conectaba a las vías de Lagos de Moreno, con la de Irapuato a Guadalajara (Santoscoy, 1984:443). Para principios del siglo XX la producción de artículos industriales en el Estado se calculaba en \$30 000 000 (Santoscoy, 1984) (excluyendo el minero).

La instalación del Ferrocarril Central Mexicano propició que nuevos ramos de producción fabril se produjeran en los cuatro municipios del Zula, como fábricas de aceite, de aguardiente, molinos de harina, fábricas de jabón, fábricas de cigarros (puros) y cigarrillos de papel, fábricas de zapatos y de curtimiento de pieles.

La abundancia de agua en la cuenca del río Zula favoreció la conexión entre el Ferrocarril Central Mexicano con el Río Santiago y el lago de Chapala, lo que impactó también a otras regiones vecinas a la estación de Ocotlán; así como las principales actividades económicas: la agricultura, la pesca, la ganadería y la agroindustria. Al embarcadero de Ocotlán acudían las grandes y pequeñas embarcaciones de todos los pueblos aledaños, y los de algunos lugares de Michoacán, para ser conducidos por ferrocarril a diferentes partes de la República. También ocurría la cría de pescado blanco, bagre, charal, mojarra y carpa (Montes de Oca, 1947).

“En la época de bonanza de Ocotlán por tener el embarcadero como “puerto” del lago, había en aquel hasta cien canoas de vela, para carga; cincuenta medianas de remos, un vapor y los botes listados. Iban a Tizapan, Tuxcueca, Cojumatlán, la Palma, San Luis Soyatlán, San Cristóbal, Jocotepec, Chapala, Ajijic, San Antonio, San Nicolás,

During the patron saint festivities in Arandas, Atotonilco el Alto and Ocotlán, pilgrimages performed by groups of people who walked as payment for favors received from saints and virgins were frequent. Along with the custom of visiting Saints and Virgins on their day, they would camp along the river bank to rest, eat and even sleep, to later continue their pilgrimage; therefore, the river’s function was also to provide food. People would go to the river to fish for the day’s meals. Up until the end of the 19th Century, water uses at the Río Zula were required for local supply and self-consumption in the towns, which was regulated by the logic of rational use and conservation of a resource they valued and considered their own.

INSTALLATION OF THE TRAIN AND NEW WATER USES

On May 15th, 1888, the first line of the Ferrocarril Central Mexicano was inaugurated, connecting Irapuato to Guadalajara. By 1900, the train line had an extension of 548 km in the state of Jalisco, and connected the line at Lagos de Moreno to the one from Irapuato to Guadalajara (Santoscoy, 1984:443). By the beginning of the 20th Century, production of industrial articles in the state was calculated at \$30 000 000 (Santoscoy, 1984) (excluding mining).

Installation of the Ferrocarril Central Mexicano brought about the opening of new areas of industrial production in the four municipalities of the Zula, such as oil and liquor factories, flour mills, soap factories, cigar and cigarette factories, shoe factories and leather tanners.

Water abundance in the Zula river basin favored the connection of the Ferrocarril Central Mexicano with the Río Santiago and the Lago de Chapala, which also impacted other regions neighboring the Ocotlán station, and the main economic activities: agriculture, fishing, livestock production and agro-industry. Large and small ships arrived at the Ocotlán pier from all the neighboring towns, and from some places in Michoacán, to be led by train to different parts of the country. There was also fish farming, for white fish, catfish, charal, mojarra and carp (Montes de Oca, 1947).

“En la época de bonanza de Ocotlán por tener el embarcadero como “puerto” del lago, había en aquel hasta cien canoas de vela, para carga; cincuenta medianas de remos, un vapor y los botes listados. Iban a Tizapan, Tuxcueca, Cojumatlán, la Palma, San Luis Soyatlán, San Cristóbal, Jocotepec, Chapala, Ajijic, San Antonio, San Nicolás, San Medro, Mezcala, Jamay, San pedro

San Medro, Mezcala, Jamay, San Pedro Caro, Pajacuarán, La Palmita, Ibarra y La Barca” (Montes de Oca, 1947:24).

La abundancia de agua en el Río Zula, el Santiago y del lago de Chapala, facilitaron que los pueblos de la cuenca del Zula aprovecharan el impulso económico. A la par de los vapores, las canoas y botes de gasolina que recorrían el “mar Chapálico”, llamado así por los habitantes, y el río de Zula que limita la población por el Oriente y el Sur, hasta unirse con el río Santiago por el Poniente.⁶ Ochoa (2008) señala la influencia que tuvo el lago de Chapala en la música a partir del traslado de mariachis entre localidades como La Barca, Ocotlán, Chapala, Sahuayo y Tizapán, entre otros.

Ay qué bonito Chapala
Bonito su lago para irse a pasear.
Qué, qué bonitos paseos
Desde esa casita a ese manglar
(Ochoa, 2008:16)

El auge del ferrocarril como principal medio de transporte fue reemplazado paulatinamente en la década de los treinta, cuando se comenzaron a construir las carreteras para lograr una mayor fluidez del tránsito entre la ciudad de Guadalajara y la ciudad de México. Sin embargo, con las vías de comunicación y de transporte, ya se habían instalado nuevas tecnologías como botes de gasolina que recorrían a diario los ríos Santiago y Zula, dos oficinas telegráficas, servicio telefónico, oficinas de correos, trenes, tranvías de tracción animal, automóviles y camiones, carros y vapores.

En el periodo de auge del ferrocarril el río Zula adquirió nuevos valores que transformaron los usos locales por usos comerciales y de transporte del agua; mientras los habitantes de los pueblos se acercaron a otras regiones y sobre todo a las principales ciudades, las cuales influyeron en las siguientes décadas en que las poblaciones conformaran nuevas formas de vida urbana, con las costumbres ciudadanas y la adopción de nuevas tecnologías.

NUEVAS REGLAS DE ACCESO AL AGUA EN EL ESTADO POSREVOLUCIONARIO

Las nuevas formas de administrar el agua que el estado posrevolucionario instauró en las regiones del país afectaron a los usuarios del Río Zula, sobre todo a los agricultores. El proceso de reconstrucción nacional y de nacionalización de las aguas superficiales requirieron planes en que los ingenieros-políticos; “lograron traducir y adaptar un fenómeno mundial de gran complejidad; a saber, el optimismo basado en las posibilidades del desarrollo científico y en la concreción de éste

Caro, Pajacuarán, La Palmita, Ibarra y La Barca” (Montes de Oca, 1947:24).

Water abundance in the Río Zula, Río Santiago and Lago de Chapala drove the towns along the Zula basin to take advantage of the economic boost. This happened at the same time that steamships, canoes and gasoline boats traveled the “mar Chapálico”, thus called by the inhabitants, and the Río Zula, which limits the population on the East and the South until it meets Río Santiago on the West.⁶ Ochoa (2008) highlights the influence that the Chapala lake had on music by transporting mariachis between locations such as La Barca, Ocotlán, Sahuayo and Tizapán, among others.

Ay qué bonito Chapala
Bonito su lago para irse a pasear.
Qué, qué bonitos paseos
Desde esa casita a ese manglar
(Ochoa, 2008:16)

The peak of railroads as the primary means of transportation was gradually replaced in the 1930s, when highways began to be constructed to achieve a greater fluidity in transit from the city of Guadalajara to México City. However, together with communication and transport lines, new technologies had been established, such as gasoline boats which traveled on the Santiago and Zula rivers daily, as well as two telegraph offices, telephone services, post offices, trains, livestock transportation streetcars, automobiles and trucks, cars and steamships.

During the peak period for trains, the Zula river acquired new values that transformed local water uses for commercial and transport uses. At the same time, town inhabitants were brought closer to other regions and especially to the main cities, which had influenced during the following decades, when populations conformed new urban lifestyles, with city customs and the adoption of new technologies.

NEW RULES FOR WATER ACCESS IN THE POST-REVOLUTIONARY STATE

The new forms of water administration that the Post-Revolutionary state implemented in regions of the country affected users of Río Zula, particularly farmers. The process of national reconstruction and nationalization of superficial waters required plans through which engineers-politicians: “managed to translate and adapt a global phenomenon of great complexity; that is, optimism based on the possibilities of scientific knowledge and the fulfillment of it in the remarkable technologic innovation in hydraulics” (Aboites Aguilar, 2000:96).

en la notable innovación tecnológica en materia hidráulica” (Aboites Aguilar, 2000:96). Esta “traducción” de los proyectos de innovación tecnológica y de desarrollo pretendía aportar luz eléctrica a todo el país, pero sobre todo cambiar el paisaje mayoritariamente rural por uno urbano, en donde se albergaran industrias que llevarían al país al tan deseado desarrollo económico.

Las reformas a la Constitución de 1917 definieron los nuevos accesos de los ríos por parte de dueños de ranchos, haciendas y otro tipo de propiedades rurales. Mediante cambios legales y administrativos, los dueños o titulares debían solicitar la “confirmación” o la “concesión” del derecho al uso de las aguas superficiales, ahora nacionales. El Reglamento de la Ley de Aguas, vigente en las primeras décadas del siglo XX, señala en su artículo 63 que en las solicitudes de confirmación de uso y aprovechamiento de aguas de jurisdicción federal se tomará en cuenta lo siguiente:

I. El objeto a que se destinan las aguas, según el título respectivo, II. La cantidad de agua que exprese el título, III, si el agua se emplea para riego, la extensión y demás circunstancias de los terrenos regados y IV. Si por el uso a que se destina el agua esta es devuelta total o parcialmente a su cauce, se mencionará el lugar de salida y la cantidad aproximada de agua que devuelve.

En el contexto de las reformas legales, en la cuenca del Zula se originaron otros nuevos usuarios del agua —los ejidos— que requerían el recurso para sus tierras, y por ende la extracción de mayores volúmenes de agua para riego.

El proceso administrativo federal multiplicó los trámites que los propietarios debían realizar; por lo que tuvieron que contratar asesoría especializada de Guadalajara; por lo que cada expediente transitaba entre el Distrito Federal, Guadalajara y el domicilio del solicitante. A pesar de que el Estado mexicano promovía un mejor proceso de administración, coordinación y dotación de agua a través de una nueva Ley sobre Irrigación con Aguas Federales (1926), complementaria al Artículo 27 constitucional (de 1917 y sus reformas posteriores), aunado a nuevos órganos encargados, como la Comisión Nacional de Irrigación (1926), la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976), en la práctica el ejercicio de gestión entre los niveles federales y estatales y los usuarios se fue complicando, hasta hacer desistir a veces a los solicitantes.

AGUA PARA LAS CIUDADES Y LA INDUSTRIA TEQUILERA

Son dos los principales cambios que se llevaron a cabo en la segunda mitad del siglo veinte en la cuenca

This “translation” of technological innovation and development had the goal of providing electricity to the whole country, but specifically changing the landscape from one that was predominantly rural to an urban one, where industries would be present to lead the country towards the highly desired economic development.

Reforms made to the Constitution of 1917 defined new accesses to rivers for ranch owners, hacienda owners and other types of rural property owners. Through legal and administrative changes, land owners or holders had to request “confirmation” or the “concession” of rights to the use of superficial waters, now national property. The Reglamento de la Ley de Aguas in place during the first decades of the 20th Century states in its Article 63 that the following would be taken into account in requests for confirmation of use and exploitation of waters under federal jurisdiction:

I. El objeto a que se destinan las aguas, según el título respectivo, II. La cantidad de agua que exprese el título, III, si el agua se emplea para riego, la extensión y demás circunstancias de los terrenos regados y IV. Si por el uso a que se destina el agua esta es devuelta total o parcialmente a su cauce, se mencionará el lugar de salida y la cantidad aproximada de agua que devuelve.

In the context of legal reforms, in the Zula basin, other new water users were created – ejidos (a form of communal property) – which required the resource for their lands and thus the extraction of larger volumes of water for irrigation.

The federal administrative process multiplied paperwork that owners had to carry out, which is why they had to hire specialized help from Guadalajara; each file traveled from Distrito Federal to Guadalajara, and the address of the owner. Although the Mexican State promoted a better process for water administration, coordination and supply through a new law, Ley sobre Irrigación con Aguas Federales (1926), which would complement constitutional Article 27 (from 1917 and its later reforms), in addition to new offices in charge of the issue, such as the Comisión Nacional de Irrigación (1926) and the Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976); in practice, exercising management between the federal, state and user levels became more and more complicated, to the point of making petitioners desist sometimes.

WATER FOR CITIES AND THE TEQUILA INDUSTRY

There were two principal changes that occurred during the second half of the 20th Century in the Río

del Río Zula: el crecimiento urbano y el crecimiento de la industria tequilera. Dada la saturación de las zonas industriales en la ciudad de Guadalajara, los gobiernos estatales promovieron, mediante planes de desarrollo regional, la creación de nuevos centros industriales. La cercanía con la capital del estado (75 a 80 km) favoreció que se le adaptara para usos industriales y urbanos. En el contexto desarrollista, el agua adquirió un nuevo uso orientado al desarrollo industrial y urbano en tres de los cuatro municipios.

En la década de los setenta el paisaje pueblerino se transformó ante el cambio de la traza urbana, el incremento de obras públicas y la ampliación de servicios de centros urbanos como Arandas, Ocotlán, y Atotonilco el alto. El crecimiento urbano de Atotonilco el alto y Ocotlán se debió a que, entre 1950 y 1983, tuvieron un incremento de la población; mientras que para 1990 la población de Arandas tuvo un crecimiento mayor, junto con Ocotlán. En cuanto a la población total de la cuenca, en 1950 tenía 103 654 y en 2005, 241 447 habitantes en los cuatro municipios de la cuenca (Cuadro 1).

El incremento de la población de 103 654 a más del doble (241 447) en la cuenca del Río Zula, ha traído implicaciones nuevas como la deforestación de zonas boscosas, mayor utilización de agua para zonas urbanas y, sobre todo, la utilización del Río Zula para las descargas de aguas municipales y urbanas.

CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE AGAVE-TEQUILA

El crecimiento de la industria tequilera en la cuenca del Río Zula se debe a causas diferentes de los planes de industrialización del gobierno del estado. Sin embargo, la modernización de carreteras y ciudades ha favorecido la instalación de plantas tequileras y el traslado de agave hacia empresas localizadas mayoritariamente cerca de las carreteras principales.

El tequila es una bebida alcohólica mexicana que se obtiene por fermentación, destilación y rectificación de mostos preparados con los azúcares extraídos de las cabezas del agave *Azul tequilana* weber (Anda, 1995:83 en Macías, 2001). Su producción tiene dos etapas principales en las que intervienen los actores regionales: el proceso productivo y su industrialización-comercialización; la fase agrícola e industrial. Luna (2002) señala que la producción agroindustrial del tequila tiene dos fases o etapas básicas: el proceso agrícola del cultivo del maguey y su transformación industrial.

La agroindustria en la región de Los Altos en sus primeros tiempos de desarrollo, tenía como características su calidad artesanal y el que la comercialización y la expansión se dieron de forma independiente y

Cuadro 1. Crecimiento de la población en la cuenca Zula 1950 a 2005.

Table 1. Population growth in the Zula basin, 1950-2005.

Municipio	1950	1983	1990	2000	2005
Arandas	43 057*	45 800	63 279	76 148	80 193
Atotonilco el Alto	27 562	40 619	46 513	51 734	52 204
Tototlán	10 899	17 419	18 717	19 963	19 710
Ocotlán	22 136	59 196	69 646	84 181	89 340
Totales	103 654	163 034	198 155	232 026	241 447

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI* y García Acosta Virginia, 2001.

Zula basin: urban growth and the growth of the tequila industry. Given the saturation of industrial zones in the city of Guadalajara, state governments promoted, through regional development plans, the creation of new industrial centers. Proximity to the state's capital (75 to 80 km) favored the area to be adapted for industrial and urban uses. In the developmental context, water acquired a new use oriented at industrial and urban development in three of the four municipalities.

In the 1960s, the town-like landscape was transformed with the change in urban grid tracing, the increase in public works and the increase in services in urban centers like Arandas, Ocotlán and Atotonilco el Alto. Urban growth in Atotonilco el Alto and Ocotlán was the result of an increase in population from 1950 to 1983; whereas in 1990, population in Arandas had a greater growth, along with Ocotlán. Insofar as the total population in the basin, in 1950 it was 103 654 and in 2005, 241 447 inhabitants in the basin's four municipalities (Table 1).

The increase in population from 103 654 to more than its double (241 447) in the Río Zula basin has had new implications such as deforestation of forest areas, a greater use of water for urban areas and, above all, the use of Río Zula for municipal and urban water discharges.

GROWTH OF AGAVE-TEQUILA PRODUCTION

The growth of the tequila industry in the Río Zula basin is due to causes different to state industrialization plans. However, modernization of highways and cities has favored installation of tequila factories and the transport of agave to companies located primarily near the main highways.

Tequila is a Mexican alcoholic beverage that is obtained through fermentation, distillation and rectification of must prepared with sugars extracted from blue agave heads of the species *A. tequilana* Weber (Anda, 1995:83 in Macías, 2001). Its production has two main stages where regional actors intervene:

aislada del gobierno central (Luna Zamora, 2002:21). Poco antes de 1900 surgen las fábricas de tequila en la cuenca del río Zula, entre ellas la de don Porfirio Torres Vargas en el rancho El Centinela en Arandas y, posteriormente, la de don Pantaleón Orozco en la hacienda de Guadalupe (Luna Zamora, 1990:99).

La industria de tequila de Atotonilco se desarrolló en las décadas de los años veinte y treinta, cuando se instalaron tabernas clandestinas donde hubiera un ojo de agua y en las barrancas de dicho municipio (Hernández, 2007). Para los años 30 existían alrededor de 30 destilerías, y en la década de los cuarenta las fábricas de tequila establecidas en Arandas eran La Alteña, La Arandina, El Centinela, El Cabrito y El Caracol, además de la de don Jesús Valle; mientras que en Atotonilco existían El Centenario, La Vencedora, El Viejito, Arroyo Bonito, La Alegría, La Primavera, La Conquistadora, y probablemente otras tres más sobrevivieron un corto tiempo (Luna Zamora, 1990:100).

En las últimas décadas del siglo XX hubo cambios jurídicos y de reorganización del territorio en el sector agrícola en México. Un ejemplo de ello es que los campesinos (ejidatarios y minifundistas) perdieron el derecho a la sanidad pública y vieron cómo la burocracia rural seguía creciendo. Por su parte, los productores con parcelas irrigadas pudieron disfrutar de los programas de desarrollo integral que se impuso de nuevo en la política agraria. El ajuste se tradujo también en una disminución radical de los estímulos a la producción para las células comunales y ejidales (Bretón, 2000:337).

El panorama general del campo se caracterizó por la disminución de los precios reales del maíz y la baja calidad de las tierras productivas, hechos que no solventaron la brecha entre los costos de producción y los beneficios para garantizar la subsistencia campesina. En términos generales, se fue sustituyendo el cultivo de cereales por el de especies más rentables que podían venderse a mejores precios. La consecuencia de todo ello fue que, con el paso del tiempo, los habitantes del campo mexicano debieron migrar hacia las ciudades (Bretón, 2000:323).

El auge del tequila proviene de valoraciones como aquello que es tradicional, y que a su vez se legitima mediante imágenes, significados y símbolos nacionales. El tequila en la región resalta, "lo mexicano": el charro, la charrería, el sombrero charro, el jarabe tapatío, el mariachi, el jimador, el agave y el tequila, que integran los símbolos regionales que hablan de "lo mexicano". Otros autores señalan que el tequila representa símbolos que, al igual que la virgen morena, van más allá de cualquier localidad o región, más allá de los jaliscienses, y son parte de la identidad del ser "mexicano". El tequila se encuentra ligado al sombrero, al caballo y a la vida rural, cuya cultura está

the productive process and its industrialization-commercialization; the agricultural and the industrial phases. Luna (2002) points out that agro-industrial production of tequila has two phases or basic stages: the agricultural process of maguey production and its industrial transformation.

Agro-industry in the highland region during its first stages of development had the characteristic of its artisan quality, and the fact that commercialization and expansion happened independently and isolated from the central government (Luna Zamora, 2002:21). Some time before 1900, tequila factories arose in the Zula river basin, among them the one that belonged to Don Porfirio Torres Vargas at the El Centinela ranch in Arandas and, later, that of Don Pantaleón Orozco at the Hacienda de Guadalupe (Luna Zamora, 1990:99).

The tequila industry in Atotonilco developed during the 1920s and 1930s, when clandestine taverns were set up wherever there was a water source and in the ravines of the municipality (Hernández, 2007). By the 1930s, there were around 30 distilleries, and in the decade of the 1940s, tequila factories present in Arandas were: La Alteña, La Arandina, El Centinela, El Cabrito and El Caracol, in addition to the one that belonged to Don Jesús Valle. In the meantime, in Atotonilco, they were: El Centenario, La Vencedora, El Viejito, Arroyo Bonito, La Alegría, La Primavera, La Conquistadora and probably three others which survived for a short period of time (Luna Zamora, 1990:100).

During the last decades of the 20th Century, there were legal changes and of territorial reorganization in México's agricultural sector. An example of this is that peasants (ejidatarios and small land owners) lost the right to public sanitation and witnessed how the rural bureaucracy continued to grow. On their part, producers with irrigated parcels were able to benefit from integral development programs that were again implemented in agrarian policy. The adjustment also translated into a radical decrease of production transfers for communal and ejido cells (Bretón, 2000: 337).

The general panorama in the countryside was characterized by a decrease in real prices of corn and lower quality of productive lands, facts that did not reduce the gap between production costs and benefits to guarantee peasant subsistence. In general terms, cereal production was substituted by more profitable species that could be sold at better prices. The consequence of all this was that, eventually, inhabitants in the Mexican countryside had to migrate to the cities (Bretón, 2000:323).

The boom of tequila production was the result of perceiving it as something traditional which, at the same time, is made legitimate through national images, meanings and symbols. Tequila in the region

tan arraigada en nuestro pueblo. En última instancia, el tequila se ha asociado como parte del nacionalismo, que a veces raya en el chauvinismo, de nuestros compatriotas.

Para la década de 1970 la industria tequilera estaba integrada por 35 destilerías: 14 en el municipio de Tequila, dos en Amatitán y tres en El Arenal; y una en otros municipios como Zapopan, Tala, Acatlán de Juárez y Zapotlanejo; Guadalajara, Tepatitlán y Arandas tenían dos cada uno y Atotonilco el Alto tenía seis (Muriá, 1990). Muriá señala que, en términos generales, la industria del tequila se fue incrementando a lo largo del siglo XX, expandiéndose así los suelos para el cultivo de agave.

El contexto internacional favoreció al tequila, que se comienza a exportar a los EE. UU.; el fenómeno parece depender del consumo, así como de la “denominación de origen” promovida por empresarios del ramo y la Cámara Regional de la Industria Tequilera. El 9 de diciembre de 1974 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la resolución del 22 de noviembre de 1974 de la entonces Secretaría de Industria y Comercio, que otorgó la protección a la denominación de origen tequila, estableciendo un Territorio de Denominación de Origen (TDO) para esa bebida.

La zona productora de Denominación de Origen del Tequila incluye los municipios del Estado de Jalisco; 125, 8 de Nayarit, 7 de Guanajuato, 30 de Michoacán y 11 de Tamaulipas. Después de diversas modificaciones (el 13 de octubre de 1977, 3 de noviembre de 1999, y 26 de junio de 2000) el TDO, a la fecha, comprende 181 municipios.⁷

A tres décadas de la denominación de origen, se ha dado un fenómeno económico y social a partir de la ampliación en la agroindustria y los mecanismos que se han originado, echados a andar o movilizado. En el Cuadro 2 se puede apreciar el incremento en la producción de tequila en la segunda mitad del siglo veinte, que a su vez ha revolucionado las regiones y localidades tradicionales y las nuevas productoras de la bebida.

Hernández (2009, en prensa) destaca el crecimiento y diversidad de los distintos consumidores

Cuadro 2. Producción de tequila (1950-2006).
Table 2. Tequila production (1950-2006).

Año	Producción (litros)
1950	5 516 000
1955	10 643 000
1960	10 713 000
1965	16 239 000
1970	23 370 000
1978	56 710 000
1980	59 653 000
1984	61 532 000
1988	53 528 000
2006	205 000 000

highlights “that which is Mexican”: charro, charrería, charro hat, jarabe tapatío dance, mariachi, jimador, agave and tequila, which comprised the regional symbols that speak to that which is Mexican. Other authors point out that tequila represents symbols that go beyond any location or region, just like the virgin morena (Virgin of Guadalupe), beyond being a native of Jalisco, and are part of the identity of “being Mexican”. Tequila is linked to the hat, the horse and rural life, whose culture is rooted in our people. Ultimately, tequila has been associated as part of the kind of nationalism that sometimes borders on chauvinism in our fellow countrymen.

By the 1970s, the tequila industry was made up of 35 distilleries: 14 in the municipality of Tequila, two in Amatitán and three in El Arenal; and one in other municipalities such as Zapopan, Tala, Acatlán de Juárez and Zapotlanejo; Guadalajara, Tepatitlán and Arandas had two each and Atotonilco el Alto had six (Muriá, 1990). Muriá states that, in general terms, the tequila industry kept growing throughout the 20th Century, thus expanding the lands devoted to agave production.

The international context favored tequila which began to be exported to the USA; the phenomenon seems to depend on consumption, as well as the “denomination of origin” promoted by businessmen in the industry and the Cámara Regional de la Industria

Cuadro 3. Superficie sembrada en el estado de Jalisco. 1999-2004.

Table 3. Surface cultivated in the state of Jalisco, 1999-2004.

Cultivo	Superficie sembrada (ha)					Cambios totales
	1999	2001	2002	2003	2004	
Maíz	729 902	693 178	698 200	677 868	636 583	-93 319
Frijol	34 737	33 630	32 560	34 285	27 506	-7 231
Trigo	34 905	18 257	17 526	13 255	16 620	-18 285
Agave	62 449	62 449	67 101	79 124	84 543	+24 717

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEGI, Censos estadísticos: 2000, 2002, 2003, 2004 y 2005.

que actualmente prefieren beber tequila antes que otras bebidas. Un grupo está compuesto por mexicanos radicados en el extranjero, particularmente en EE. UU., y por los propios estadounidenses, que para el año 2004 consumieron 85 millones de litros de tequila, 78% del total de exportación, sobre todo en los estados con mayor presencia de mexicanos: California, Texas, Illinois, Colorado, Nuevo México, Arizona, Kansas. Otro grupo de consumidores que han incrementado su preferencia es el conformado por extranjeros que visitan México y hacen el recorrido turístico tequilero en las zonas productoras de la bebida. Los paquetes que se ofrecen incluyen la visita a Mundo Cuervo, viajes en el tren Tequila Express por Tequila y Amatitán, o bien hacia Arandas y Atotonilco el Alto, así como a las industrias destiladoras de agave. El paisaje que pueden apreciar quienes realizan estos recorridos ha sido clasificado como Paisaje Mundial por la UNESCO el 12 de julio de 2006.

En Jalisco hay 77 industrias tequileras, y 57.7% se localiza en la región Altos Sur. De agave tequilero, para 2006 Jalisco tenía 85.59%, y entre los principales municipios se encuentran Arandas y Atotonilco el Alto (Macías y Valenzuela, 2007), lo que se debe a que la calidad del suelo se considera óptima para la producción de agave. En relación al patrón de cultivo, el agave se encuentra entre los principales cultivos del estado; para mayo de 2007 era el tercer cultivo de mayor extensión en el estado.

En los municipios del Río Zula, en el quinquenio 1999-2004 se incrementó la extensión de tierras dedicadas al agave, mientras que otros patrones de cultivo han disminuido; como el maíz, el sorgo, el trigo y hortalizas.

El aumento productivo de agave en suelos de Arandas, Atotonilco el Alto, Tototlán y Ocotlán no ha implica necesariamente mayores ganancias y mejores niveles de vida para los productores, puesto que es un cultivo que compromete las tierras por un mínimo de cinco años, y los precios de compra dependen de los compradores, empresarios tequileros y del CRT.

El escenario local tequilero propicia que los productores disminuyan o dejen de sembrar alimentos cambiando a cultivos vendibles dentro del mercado internacional; así como los pescadores dejan de pescar debido a la contaminación de ríos y arroyos. A la par que disminuyen las fuentes de trabajo, se incrementa la necesidad de dinero (Bellinghausen, 2008).

AGUA, CIUDADES Y TEQUILA: EL RÍO ZULA ANTE UNA CRECIENTE PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La relación entre municipios, poblaciones y recursos naturales, y los ríos en particular, es vital para entender

Tequilera. On December 9, 1974, a resolution by the Secretaría de Industria y Comercio from November 22, 1974, was published in the Diario Oficial de la Federación, which granted protection of designation of origin for tequila, establishing a Territory of Designation of Origin (TDO) for the drink.

The producing zone with Designation of Origin for Tequila includes 125 municipalities in the state of Jalisco; 8 in Nayarit, 7 in Guanajuato, 30 in Michoacán and 11 in Tamaulipas. After several modifications (on October 13, 1977; November 3, 1999; and June 26, 2000), the TDO includes 181 municipalities to this date.

Three decades since the designation of origin, an economic and social phenomenon has taken place stemming from the growth of this agro-industry and the mechanisms that have originated, been set in motion or mobilized. Table 2 shows the increase in tequila production during the second half of the 20th Century, which has in its turn revolutionized traditional regions and locations, and new producers of the drink.

Hernández (2009, in print) highlights the growth and diversity of different consumers who currently prefer to drink tequila over other drinks. A group is made up of Mexicans who live abroad, particularly in the USA, and by Americans themselves, who by the year 2004 had consumed 85 million liters of tequila, 78% of total exports, particularly in the states with greatest presence of Mexicans: California, Texas, Illinois, Colorado, New México, Arizona, and Kansas. Another group of consumers who have increased their preference is the one made up of foreigners who visit México and travel along the tequila tourist route to zones that are producers of the drink. Packages that are offered include a visit to Mundo Cuervo, trips on the Tequila Express train through Tequila and Amatitán, or else towards Arandas and Atotonilco el Alto, as well as to agave distilling industries. The landscape that people who travel on these tours can appreciate has been classified as World Landscape by the UNESCO, since July 12, 2006.

In Jalisco, there are 77 tequila industries and 57.7% are located in the southern region of the highlands. In agave production for tequila, Jalisco had 85.59% by 2006, and Arandas and Atotonilco el Alto are among the primary producing municipalities (Macías and Valenzuela, 2007), which is due to the quality of the soil considered optimal for agave production. With regards to the pattern of cultivation, agave is found among the primary agricultural products of the state, and by May 2007, it was the third crop of largest extension in the state.

In the municipalities of the Río Zula, during the five year period of 1999-2004, the extension of lands devoted to agave has increased, while other patterns

los cambios generados por la industria. Desde la perspectiva de los cambios en la relación de los habitantes con su entorno podemos comprender la profundidad de la aplicación del modelo de desarrollo urbano-industrial en la región Zula. Los ríos son, en este contexto, los espacios afectados por el cambio que ha significado el desarrollo de la región. La urbanización generó necesidades de vivienda y servicios a las localidades, pero acarrió la pérdida de los espacios locales de recreación, y no vino acompañada de planes de desarrollo estructurados, lo que ha provocado un crecimiento anárquico y poco amigable con el ambiente.

El incremento en la producción de agave ha implicado una mayor presión en la cuenca del Río Zula, debido a que los cambios productivos tienen impacto en la calidad y cantidad del agua. Si bien es cierto que el agave requiere de poca agua de riego, el incremento del uso de fertilizantes y agroquímicos en los suelos productivos tiene consecuencias negativas para los mantos freáticos, arroyos, nacimientos y manantiales que se dirigen al río. La pérdida de diversidad productiva y la mayor producción de agave genera la proliferación de plagas con mayor capacidad dañina que requieren del uso de químicos fuertes.

El crecimiento en la producción del agave tequilana weber tiene relación con la disminución y pérdida de la diversidad productiva. Mientras en el patrón productivo anterior al agave se cultivaban hasta siete diferentes productos en las parcelas, con el incremento en la producción disminuye a tres o menos cultivos; puesto que mientras la producción de cereales y hortalizas es anual, el agave requiere un mínimo de seis años para madurar; amén de que en los últimos años no se combinan cultivos, debido a que pueden competir por los nutrientes.

Sobre el tipo de suelos más favorables para la producción de agave, se consideran las laderas o lugares “vírgenes”, debido a que conservan sus nutrientes y requieren menos fertilizantes. Las tierras con una producción permanente demandan cada vez más insumos, lo que incrementa el costo de producción.

Actualmente, sobre las aguas del Río Zula corre el agua residual, o vinazas, resultantes del proceso industrial del tequila, que por su contenido ácido y a altas temperaturas afectan la flora y fauna ribereña. A la par, la producción de agave ha generado la proliferación de plagas como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), anillo rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*), pulguín, nizticuil, rinoceronte, sello rojo, barrenador (*Cochliomyia hominivorax*), gusano picudo (*Chlorochroa ligata*), cochinilla (*Dactylapius coccus*), cucurucho, y escama.⁸ Lo que implica el uso más frecuente de entre tres y cinco distintos tipos de fertilizantes, agroquímicos y “líquidos” que dicen los agaveros.

of production have decreased, such as corn, sorghum, wheat and vegetables.

The productive increase of agave in Arandas, Atotonilco el Alto, Tototlán and Ocotlán soils has not necessarily meant greater profits and better levels of life for producers, because it is a crop that compromises the lands for at least five years, and purchase prices depend on buyers, tequila entrepreneurs and the CRT.

The local tequila backdrop generates for producers to decrease or cease to plant foods in exchange for sellable crops in the international market; also, fishermen cease to fish because of pollution in rivers and streams. At the same time, work sources are decreasing, and the need for money is increasing (Bellinghausen, 2008).

WATER, CITIES AND TEQUILA: RÍO ZULA IN FACE OF GROWING ENVIRONMENTAL PROBLEMS

The relationship between municipalities, populations and natural resources, and specifically rivers, is vital for understanding changes caused by the industry. From the perspective of changes in the relation of inhabitants with their environment, we can understand the depth of the application of the urban-industrial development model in the Zula region. Rivers are, in this context, spaces affected by change that development in the region has brought. Urbanization generated needs for housing and services in the localities, but also caused the loss of local recreational spaces and was not accompanied by structured development plans, which provoked an anarchic growth that is not very friendly with the environment.

The increase in agave production has implied a greater pressure on the Río Zula basin, due to the fact that productive changes have an impact in the quality and quantity of water. Although it is true that agave requires little water for irrigation, the increase in fertilizer and agrichemical use in productive soils has negative consequences on the water table, streams, sources and springs that feed the river. The loss of productive diversity and the greater production of agave generate proliferation of plagues with greater damage capacity that requires the use of stronger chemicals.

The growth in the production of Agave tequilana Weber is related to the decrease and loss of productive diversity. While in the former productive pattern, before agave, up to seven different products were cultivated in parcels, with the increase in production this decreased to three or less crops, because while production of cereals and vegetables is annual, agave requires at least six years to mature; also, crops cannot be combined in later years because they can compete for nutrients.

Cuadro 4. Padrón de fábricas de tequila. Consejo Regulador del Tequila 2006.

Table 4. Tequila factory registry. Consejo Regulador del Tequila, 2006.

No.	Razón social
1	C.D.C. S.A. de C.V. Atotonilco el alto
2	Casa Tequilera de Arandas, S.A. de C.V. Arandas.
3	Compañía Tequilera de Arandas, S.A. de C.V.
4	Destiladora Arandas, S.A. de C.V. Arandas.
5	Destiladora Casa Blanca Vázquez, S.A. de C.V. Atotonilco el Alto
6	Destiladora de los altos, S.A. de C.V. Arandas.
7	Destiladora San Nicolás, S.A. de C.V. Arandas
8	Fábrica de Tequila Don Nacho, S.A. de C.V. Arandas.
9	Fábrica de Tequila El Eden, S.A. de C.V. Arandas
10	Fábrica de Tequila El Nacimiento S.A. de C.V. Arandas.
11	Feliciano Vivanco y Asociados, S.A. de C.V. Arandas.
12	Grupo Industrial Tequilero de los Altos de Jalisco, S.A. de C.V. Arandas.
13	Grupo Tequilero México, S.A. de C.V. Arandas.
14	La Madrileña, S.A. de C.V. Tototlán
15	Pernod Ricard México, S.A. de C.V. Arandas.
16	Productores de Tequila de Arandas, S.A. de C.V. Arandas.
17	Tequila Artesanal de los Altos de Jalisco, S.A. de C.V. Atotonilco.
18	Tequila Cazadores de Arandas, S.A. de C.V. arandas.
19	Tequila Embajador, S.A. de C.V. Atotonilco.
20	Tequila Quiote, S.A. de C.V. Atotonilco.
21	Tequila Tapatío, S.A. de C.V. Arandas.

Fuente: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS-Jalisco). Informe final 2006. <http://www.ceajalisco.gob.mx/>

En 2006 la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS-JALISCO) realizó un estudio sobre el estado de contaminación de los Ríos Zula y Santiago. En el Cuadro 4 se exponen algunos de los resultados relacionados con las fábricas de tequila instaladas en la cuenca del Río Zula, y de las que el informe da cuenta. El informe reporta un total de 28 fábricas de tequila en los 13 municipios, de las cuales 21 se encuentran en la cuenca del Río Zula y algunas de ellas descargan sus aguas residuales al sistema de alcantarillado municipal del área donde se localizan. En Arandas hay 15 fábricas, cinco en Atotonilco el Alto, y una en Tototlán. En el caso de Tototlán el ayuntamiento reporta cuatro fábricas de tequila, y el Consejo Regulador del Tequila, una. Es posible que, debido al tamaño, no se encuentren registradas, o bien que la empresa no considere vital estar registrada en el CRT (CEAS, 2006).

En cuanto a la contaminación en la ribera del río Zula, la situación actual es como sigue: en Arandas el río atraviesa la parte sur del centro de la cabecera municipal; el olor en tiempos de lluvias es imperceptible y, salvo el color rojizo, se le considera un río limpio. En el trayecto entre Arandas y la cabecera municipal de Atotonilco el Alto el río cruza diversas fábricas de tequila, acarrea desechos y va cambiando de color hasta ser gris, denso espumoso. Al llegar al parque de

Regarding the most favorable soils for agave production, hill slopes or “virgin” areas are considered so, because they conserve their nutrients and require fewer fertilizers. Lands with permanent production demand more and more inputs, which increases the cost of production.

Currently, residual waters, or vinazas, run over the Río Zula waters, which are the result of the tequila industrial process affecting the basin’s flora and fauna because of their acid content and high temperatures. At the same time, agave production has caused proliferation of plagues such as armyworm (*Spodoptera frugiperda*), red ring (*Rhadinaphelenchus cocophilus*), pulguin, nizticuil, rinoceronte, sello rojo, borer (*Cochliomyia hominivorax*), conchuela bug (*Chlorochroa ligata*), cochineal (*Dactylopius coccus*), cucurucho, and escama.⁸ This entails the more frequent use of three to five different types of fertilizers, agrichemicals and so-called “liquids” by agave producers.

In 2006, the Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS-JALISCO) performed a study about the state of pollution in the rivers Zula and Santiago. On Table 4, some of the results related with tequila factories installed in the Río Zula basin are exposed, which are presented in the report. The report informs of a total of 28 tequila factories in the 13 municipalities, out of which 21 are found on the Río Zula basin and some of them discharge their residual waters to the municipal drainage system where they are located. In Arandas, there are 15 factories, five in Atotonilco el Alto and one in Tototlán. In the case of Tototlán, the municipal government reports that there are four tequila factories and the Consejo Regulador del Tequila only one. It is possible that because of their size, they are not registered, or else that the company does not consider it important to be registered in the CRT (CEAS, 2006).

Regarding contamination on the Río Zula basin, the current situation is as follows: in Arandas, the river crosses the southern area of the center of the seat of the municipality; the smell during rainy season is barely noticeable and, except for the reddish color, it is considered a clean river. On the path between Arandas and the municipal seat of Atotonilco el Alto, the river crosses various tequila factories, gathers discharges and changes color until it becomes gray and foamy dense. When it reaches the Sabinos park, the fetid smell is perceived five meters away and its color is dark brown. On its path from Atotonilco el Alto to Tototlán, the river moves away from the municipalities to the south; the waters from the watercourse carry residual and rain waters from Tototlán to Ocotlán. When the Río Zula crosses that municipality, a fetid

los Sabinos, el olor fétido se percibe a cinco metros de distancia y su color es marrón oscuro. En su recorrido entre Atotonilco el Alto y Tototlán, el río se aleja hacia el sur de los municipios; las aguas del Arroyo arrastran las residuales y pluviales de Tototlán hacia Ocotlán. Al atravesar el Río Zula por ese municipio, llega por las tardes un olor fétido al pueblo de Zula, la Labor Vieja y a la cabecera municipal.

La flora y la fauna naturales del río han sido menudadas y sobreviven con dificultad; ya no se practica la pesca debido al alto grado de contaminación que en él se observa. Como lo señalan Zurita y Hernández (2002:20) en relación con el Río Zula: “por la situación tan deplorable en la que se encuentran los dos ríos, no es posible utilizarlos como fuentes de abastecimiento industrial o público; aunque algunos agricultores los utilizan como fuente para riego”. Por desgracia, uno de los grupos mayormente afectados por la contaminación del Río Zula ha sido el de los pescadores, debido a la disminución o desaparición de los peces.

En julio de 2005 apareció en un diario de la ciudad de Guadalajara la siguiente nota periodística que describe la contaminación que se vive en la zona del Río Zula, en las afueras de la ciudad de Ocotlán:

Los habitantes de El Mezquite, en Ocotlán, han tenido que lidiar desde hace tres años con las ronchas, el salpullido y la caída del cabello que les ocasiona el agua que sale de las llaves de sus domicilios. La situación explotó a finales de junio, cuando unos 50 vecinos acudieron a la Presidencia Municipal para exigir una solución al problema del agua; está previsto que en los próximos días se tengan los resultados de los análisis que se hicieron al líquido que utilizan los vecinos de El Mezquite para bañarse, lavar los trastes, la ropa y regar las plantas.

Rosendo González, empleado en una fábrica de forrajes, vive en El Mezquite y ve cómo desde que se mudaron, hace casi un año, sus dos hijas sufren con ronchas en la piel y salpullido. Asegura que el líquido, de color amarillento, expide un olor fétido. María, esposa de Rosendo, comenta que si se riegan las plantas con el agua de la llave éstas se empiezan a secar.

El Zula es un río altamente contaminado por las descargas urbanas e industriales de ciudades como Arandas o Atotonilco, y en Ocotlán más que agua sólo se observa una espesa capa de lirio que cubre las aguas del afluente. Rosendo González apunta que uno de los ingenieros que participó en la construcción del sistema de agua potable para el fraccionamiento, de quien no recordó su nombre, afirma que el problema es que hay infiltraciones

smell reaches the towns of Zula and La Labor Vieja, as well as the municipal seat, during the afternoons.

Natural flora and fauna in the river have been depleted and hardly survive; fishing is no longer possible due to the high degree of pollution found in it. As Zurita and Hernández (2002:20) point out, with regards to the Río Zula: “because of the deplorable situation in which the two rivers are found, it is not possible to use them as industrial or public supply sources, although some farmers use them as irrigation water sources”. Unfortunately, one of the groups that is primarily affected by the pollution in the Río Zula is that of fishermen, because of the decrease or disappearance of fishes.

On July, 2005, the following note was printed in a newspaper from Guadalajara, which describes the pollution experienced in the Río Zula area, outside the city of Ocotlán:

Los habitantes de El Mezquite, en Ocotlán, han tenido que lidiar desde hace tres años con las ronchas, el salpullido y la caída del cabello que les ocasiona el agua que sale de las llaves de sus domicilios. La situación explotó a finales de junio, cuando unos 50 vecinos acudieron a la Presidencia Municipal para exigir una solución al problema del agua; está previsto que en los próximos días se tengan los resultados de los análisis que se hicieron al líquido que utilizan los vecinos de El Mezquite para bañarse, lavar los trastes, la ropa y regar las plantas.

Rosendo González, empleado en una fábrica de forrajes, vive en El Mezquite y ve cómo desde que se mudaron, hace casi un año, sus dos hijas sufren con ronchas en la piel y salpullido. Asegura que el líquido, de color amarillento, expide un olor fétido. María, esposa de Rosendo, comenta que si se riegan las plantas con el agua de la llave éstas se empiezan a secar.

El Zula es un río altamente contaminado por las descargas urbanas e industriales de ciudades como Arandas o Atotonilco, y en Ocotlán más que agua sólo se observa una espesa capa de lirio que cubre las aguas del afluente. Rosendo González apunta que uno de los ingenieros que participó en la construcción del sistema de agua potable para el fraccionamiento, de quien no recordó su nombre, afirma que el problema es que hay infiltraciones del agua del río en el pozo, y es esto lo que genera el color amarillento del líquido. Rosendo indicó que el ingeniero con el que hablaron afirma que él puede solucionar el problema a cambio de 30 mil pesos y ocho mil pesos más en viáticos.

del agua del río en el pozo, y es esto lo que genera el color amarillento del líquido. Rosendo indicó que el ingeniero con el que hablaron afirma que él puede solucionar el problema a cambio de 30 mil pesos y ocho mil pesos más en viáticos.

La nota periodística refleja la situación actual ecológica que enfrentan los habitantes urbanos “río abajo”; por lo que el Río Zula es hoy una amenaza para los habitantes urbanos y rurales de una cuenca que, en otros tiempos, fue importante para su desarrollo.

CONCLUSIONES

En el Río Zula se observa la transformación del territorio a través de los cambios de uso del agua. Con el establecimiento de los primeros pobladores, durante el periodo colonial se fundaron y consolidaron las haciendas y el desarrollo del sistema productivo. Hacia el siglo XIX la división de las haciendas en ranchos y parcelas menores generó nuevos manejos de la tierra y el agua, así como la concentración de poblaciones en las cabeceras municipales. El ferrocarril trajo un nuevo impulso económico a los municipios debido al traslado de productos entre los pueblos y ciudades como Guadalajara, León y la ciudad de México. A pesar de los cambios económicos, hasta mediados del siglo veinte las poblaciones locales mantenían un uso cultural del Río Zula, ya que podían desarrollar actividades recreativas, domésticas, y de pesca, amén de la comercialización de numerosas especies de peces.

Durante el siglo XX, en las zonas cercanas a la ciudad de Guadalajara, capital del estado de Jalisco, se instalaron nuevas fábricas que requerían grandes cantidades de agua para sus procesos industriales. Asimismo fueron necesarias la modernización de infraestructura carretera y la generación de mayores índices de insumos para satisfacer los requerimientos que la ciudad capital requería. Lo anterior se puede apreciar a partir del crecimiento poblacional, y la instalación industrial, entre otros cambios que los gobiernos estatales y municipales promovieron en sus municipios.

Actualmente el tequila está en un contexto de producción globalizada que responde a la demanda permanente de cultivos rentables y modernización en los sistemas productivos, convirtiendo más tierras agrícolas al cultivo de agave. En términos ambientales, la producción intensiva y el uso de fertilizantes y agroquímicos genera deterioro de los recursos naturales como el agua para riego, y la disminución de bosques y cerros, lo que ocasiona una mayor contaminación y modifica el ciclo hidrológico. El panorama favorable de la expansión del tequila, trae como consecuencia aspectos negativos, particularmente para los productores y los recursos naturales. Sobre el tema Toledo señala que:

The newspaper article reflects the current ecological situation that urban inhabitants experience “downstream”; therefore, the Río Zula is today a threat to the urban and rural inhabitants of a basin that, in other times, was important for their development.

CONCLUSIONS

In the Río Zula, a transformation of the territory can be observed through changes in water uses. With the settlement of the first inhabitants, during the Colonial period haciendas were established and consolidated, and also the development of the productive system. By the 20th Century, the division of haciendas into ranches and smaller parcels generated new uses of land and water, and the concentration of population in the seats of the municipalities. The railroad brought a new economic impulse to the municipalities thanks to the transport of products between towns and cities such as Guadalajara, León and México City. In spite of economic changes, until the middle of the 20th Century, local populations maintained a cultural use of the Río Zula, since they could carry out recreational, domestic and fishing activities, in addition to commercialization of numerous fish species.

During the 20th Century, in the areas close to the city of Guadalajara, capital of the state of Jalisco, new factories were installed which required large amounts of water for their industrial processes. Likewise, modernization of the highway infrastructure was necessary, as well as the generation of greater rates of inputs to satisfy the requirements of the capital city. This can be understood from population growth and industrial installation, among other changes that state and municipal governments promoted in their municipalities.

Currently, tequila is immersed in the context of globalized production which responds to the permanent demand of profitable crops and modernization in productive systems, generating more demand of agricultural lands for agave cultivation. In environmental terms, intensive production and the use of fertilizers and agrichemicals generates a degradation of natural resources such as water for irrigation, and the depletion of forests and hills, which causes greater pollution and modifies the water cycle. The favorable panorama of tequila expansion has negative aspects as consequence, particularly for producers and natural resources. Regarding this issue, Toledo points out that:

“Dado que existe una intrincada relación entre la reproducción campesina y la reproducción de los sistemas naturales que les sirven de sustento, casi siempre a la destrucción ecológica corresponde el desmantelamiento y la desaparición de las formas

“Dado que existe una intrincada relación entre la reproducción campesina y la reproducción de los sistemas naturales que les sirven de sustento, casi siempre a la destrucción ecológica corresponde el desmantelamiento y la desaparición de las formas campesinas de producción y viceversa” (Toledo, 1989).

La dependencia que la cadena productiva del tequila ha generado en los últimos años con los mercados y compromisos internacionales tiene repercusiones desde distintos niveles y grupos que intervienen en el sector. A su vez, las ciudades e industrias tequileras han descuidado la conservación del río Zula, lo que representa uno de los retos actuales del sector tequilero y de los habitantes de la cuenca.

campesinas de producción y viceversa” (Toledo, 1989).

The dependence that the tequila productive chain has generated over the last years upon international markets and commitments has repercussions at different levels and groups that intervene in the sector. At the same time, cities and tequila industries have neglected conservation of the Río Zula, which represents one of the current challenges of the tequila sector and inhabitants of the basin.

- End of the English version -

Notas

³El Río Zula pertenece a la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago. ♦ Río Zula belongs to the Lerma-Chapala-Santiago Basin.

⁴A partir de aquí nos referiremos al río Los Sabinos o Zula como sinónimos. ♦ Starting here, we refer to Los Sabinos and Zula rivers as synonyms.

⁵Trabajo de campo, mayo 2006. ♦ Fieldwork, May 2006.

⁶Op. Cit., Montes de Oca, José G., 1930. ♦ Op. Cit., Montes de Oca, José G., 1930.

⁷Es la cifra que el Consejo Regulador del Tequila señala hasta noviembre de 2006. ♦ It is the figure that the Consejo Regulador del Tequila states until November, 2006.

⁸Resultado de encuesta a productores, 2004. Algunos nombres de las plagas, expuestos en el texto es posible que se repitan, sin embargo en cada lugar es posible que se les nombre de manera parecida. ♦ Results from a survey carried out with producers, 2004. Some names of plagues exposed in the text will possibly be repeated; however it is also possible that they will be named in a similar way in each location.

LITERATURA CITADA

Aboites Aguilar, Luis. 2000. Optimismo Nacional: Geografía, ingeniería hidráulica y política en México (1926-1976). *In*: Von Mentz Brígida (coord) Luis Aboites, María Bertely, Yolanda Montiel. 2000. Identidades, Estado nacional y globalidad. México, siglos XIX y XX. CIESAS. Colección Historias. México, D. F.

Bellinghausen, Hermann. 2008. Hambre. En La Jornada Virtual. Lunes 5 de mayo del 2008. <http://www.jornada.unam.mx/2008/05/05/index.php?section=opinion&article=a12a1ul>.

Bretón S., Víctor. 2000. Reforma agraria, Revolución Verde y crisis de la sociedad rural en el México contemporáneo. *In*: Andreu Viola (comp). Antropología del desarrollo. Teorías y estudios etnográficos en América Latina. Paidós Studio. Barcelona, España. pp: 305-360.

CEAS (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento Jalisco). 2006. AyMA Ingeniería y Consultoría S.A. de C.V. Diciembre 2006. Informe Final. Identificación y Caracterización de fuentes de Contaminación de las Cuencas directas del Río Santiago entre los municipios de Ocotlán y Tonalá y Directa del Río Zula. Contrato No. CEAS-IHSC-ZC-039/2006. <http://www.ceajalisco.gob.mx/>

Consejo Regulador del Tequila. <http://www.crt.org.mx/>

García Acosta, Virginia. 2001. La organización del trabajo artesanal e industrial en Arandas, Jalisco. Universidad de Guadalajara. Campus Universitario del Norte. Colotlán, Jalisco.

Hernández, José de Jesús. 2007. El paisaje agavero: Expansión y estetización Ecología Cultural Política y Nuevas Formas de creación de valor. Tesis doctoral. Presentada el 17 de octubre de 2007. Director de la tesis: Héctor Óscar González Seguí. El Colegio de Michoacán.

Hernández, José de Jesús. 2009. En prensa. El tequila, una mercancía de consumo global. En Carmen Bueno Castellanos: Consumos Globales. Universidad Iberoamericana. México. 2009.

Indagador. Semanario El faro de Jalisco. 1994. ¡Los Castellanos de Ocotlán, antiguos hacendados de la Ciénega Chapálica...! Sábado 26 de noviembre de 1994. edición 934. página 2 2ª. Sección.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1985, 1990, 1999. Índices Industriales. Estadísticas sociodemográficas y Estadísticas ambientales.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Resultados definitivos. Tabulados básicos. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005>

Luna Zamora, Rogelio. 1990. La agroindustria del tequila y sus empresarios en los altos de Jalisco. *In*: Política y región: los altos de Jalisco. *In*: Jorge Alonso y Juan García de Quevedo (coords.). Cuadernos de la Casa Chata 171. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. pp: 91-124.

Luna Zamora, Rogelio. 2002. La historia del tequila, de sus regiones y sus hombres. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Regiones. (Primera reimpression) 1991 primera edición.

Macías, Alejandro. 2001. El cluster en la industria del tequila en Jalisco, México. *In*: Revista Agroalimentaria. N° 13. Diciembre 2001. pp: 57-72.

Macías, Alejandro, y A.Valenzuela. 2007. El campo económico del tequila en tiempos de globalización. http://www.rimisp.org/proyectos/seccion_adicional.php?id_proyecto=188&id_sub=398.

Martínez Saldaña, Tomás. 1997. Formación y transformación de una oligarquía: el caso de Arandas, Jalisco. Segunda ed. Centro Universitario de Los Altos.

Martínez Saldaña, Tomás, y Leticia Gándara Mendoza. 1976. Política y Sociedad en México: el caso de Los Altos de Jalisco, México. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Montes de Oca, José G. 1947. Ocotlán en el primer centenario de la aparición del señor de la Misericordia. Ocotlán, Jalisco.

- Muriá, José María. 1990. El tequila. Boceto histórico de una industria. Cuadernos de difusión científica No. 18. Universidad de Guadalajara. Departamento de Investigación Científica y Superación Académica. Guadalajara, Jalisco.
- Ochoa Serrano, Álvaro. 2008. Mitote, fandango y mariacheros. Centro Universitario de la Ciénega. Universidad de Guadalajara. Fondo Editorial Morevallado. Casa de la Cultura del Valle de Zamora.
- Santoscoy, Alberto. 1984. Memorándum Acerca del Estado de Jalisco y especialmente su capital Guadalajara. Publicada por el Gobierno del estado de Jalisco en homenaje a los delegados de la 2ª Conferencia Panamericana, el año de 1900. *In*: Alberto Santoscoy Obras completas. Tomo I. Editorial del Gobierno de Jalisco. 1984. pp: 424-483.
- Toledo, Víctor Manuel. 1989. Naturaleza, Producción, Cultura. Ensayos de ecología política. Universidad Veracruzana. Divulgación. Xalapa, Veracruz.
- Torres Rodríguez, Alicia. 2003. Agua potable y poder en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago. El caso de Ocotlán. Jalisco. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Guadalajara, Jalisco.
- Zurita, M. Florentina, y Adriana Hernández García. 2002. La Región Ciénega de Chapala y el Desarrollo Regional Exento de Sustentabilidad en el Manejo del Agua. Dos Casos de Estudio: Ocotlán, Una Ciudad Media; Mezcala, Una Población Rural. *In*: Revista Estudios de la Ciénega. Número 4. junio-agosto 2002. pp: 25-45.