

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**“LAS PESQUERÍAS DEL COMPLEJO LAGUNAR DEL  
ISTMO DE TEHUANTEPEC. ISTMO MEXICANO.”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

***Doctor en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo  
Regional***

**“SUSTENTANTE”**

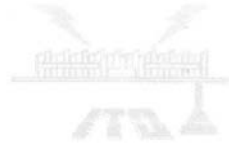
Lorenzo Manuel Bozada Robles.

**DIRECTOR DE TESIS**

Dr. Enrique Martínez y Ojeda.

**Oaxaca de Juárez, Oaxaca**

**Mayo 2008.**



**Instituto Tecnológico de Oaxaca**  
**División de Estudios de Posgrado e Investigación**

DPI- 1385/06

ASUNTO: Se autoriza Impresión  
de Tesis de Grado

Oaxaca de Juárez, Oax., **14 de noviembre de 2006**

**C. LORENZO MANUEL BOZADA ROBLES**  
**ESTUDIANTE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN**  
**CIENCIAS EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y**  
**DESARROLLO REGIONAL**  
**P R E S E N T E**

De acuerdo al Reglamento de Dirección General de Educación Superior Tecnológica dependientes de la Secretaría de Educación Pública, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo con respecto a su Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, cuyo título es:

**"LAS PESQUERÍAS DEL COMPLEJO LAGUNAR DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC.  
ISTMO MEXICANO"**

La División a mi cargo le concede la **Autorización** para que proceda a la impresión de la misma.

Atentamente  
**"TECNOLOGIA PROPIA E INDEPENDENCIA ECONÓMICA"**



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE OAXACA

  
**DR. JULIO CÉSAR TORRES VALDEZ**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

c.c.p. Expediente  
Minutario

Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125 Esq. Calz. Tecnológico, Oaxaca, Oax. C.P. 68030  
<http://www.itoaxaca.edu.mx> , [divposgr@itoaxaca.edu.mx](mailto:divposgr@itoaxaca.edu.mx)

'MJGG

Teléfono: 50 15016  
Ext. 228, 229,  
Directo y Fax 5146921



**Instituto Tecnológico de Oaxaca**  
**División de Estudios de Posgrado e Investigación**

DPI-786/06  
ASUNTO: Se autoriza Impresión de Tesis de Grado  
Oaxaca de Juárez, Oax., 5 de julio de 2006.

**C. LORENZO MANUEL BOZADA ROBLES**  
**ESTUDIANTE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN**  
**CIENCIAS EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y**  
**DESARROLLO REGIONAL**  
**P R E S E N T E**

De acuerdo al Reglamento de Dirección General de Educación Superior Tecnológica, dependiente de la Secretaría de Educación Pública y habiendo cumplido con todas las indicaciones que como Comisión Revisora le hizo respecto a su Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, cuyo título es:

**"LAS PESQUERÍAS DEL COMPLEJO LAGUNAR DEL ISTMO DE**  
**TEHUANTEPEC. ISTMO MEXICANO"**

Los abajo firmantes del H. Jurado Revisor le concedemos la **Autorización** para que proceda a la **Impresión** de la misma.

**Atentamente**  
**"TECNOLOGIA PROPIA E INDEPENDENCIA ECONÓMICA"**


  
DR. ENRIQUE MARTÍNEZ Y OJEDA  
DIRECTOR DE TESIS

  
DR. HIPOLITO RODRIGUEZ GUERRERO  
ASESOR

  
DR. ALFONSO VÁSQUEZ BOTELLO  
ASESOR

  
DR. OLIVERIO GONZÁLEZ ALAFITA  
ASESOR

  
DR. GILBERTO DÍAZ GONZÁLEZ  
ASESOR

  
DR. JULIO CÉSAR TORRES VALDEZ  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE OAXACA  
MJGG

c.c.p. Expediente  
Minutario

Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125 Esq. Calz. Tecnológico, Oaxaca, Oax. C.P. 68030  
<http://www.itoaxaca.edu.mx> , [divposgr@itoaxaca.edu.mx](mailto:divposgr@itoaxaca.edu.mx)

Teléfono: 50 15016  
Ext. 228, 229,  
Directo y Fax 5146921

## ***Dedicatoria***

*A mi esposa Sonia Angélica por haberme acompañado en este proyecto de vida.*

*A mis hijos Oliva Montserrat, Daniela Lorena y Gabriel Ernesto*

*A mis padres (q.e.p.d.) como un recuerdo por su identidad con los Chontales y con la mar.*

*A mis hermano Vicente Cecilio por su apoyo incondicional.*

*A mis hermanas Rosa María y María del Carmen.*

*A Oliva Rodríguez Herrejón, Miguel Garza Moto, Lillian Ivone y Lizbeth Olivia por haber formado parte sin quererlo de este proyecto.*

## Reconocimientos

El apoyo de CONACYT por la beca recibida para realizar los estudios dentro del marco del Proyecto de Investigación: **“El Istmo mexicano en el contexto contemporáneo del desarrollo. Procesos de organización social y espacial en un nuevo marco de regulaciones”**, realizado por Ciesas-Golfo, Ciesas-Istmo, Universidad Veracruzana, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Institut de Recherche pour le Developpement, Instituto Nacional Indigenista, Universidad de París X y VIII, Universidad Nacional Autónoma de México.

Al honorable jurado: Dr. Alfonso V. Botello, Dr. Gilberto Díaz González, Dr. Oliverio González Alifita, Dr. Pedro Hipólito Rodríguez Herrero, Dr. Alejandro Toledo Ocampo, Dr. Enrique Martínez y Ojeda por su comprensión y solidaridad.

A la memoria de mi maestro epistolar Dr. G. L. Kesteven (q.e.p.d.)

A las M. en C. Guadalupe Ponce Vélez, Susana Villanueva del Laboratorio del Laboratorio de Contaminación Marina del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y al Dr. Gilberto Díaz González de la UAM-X por la realización del análisis de los COP's (Contaminantes orgánicos persistentes). Al M. en C. Gustavo Serrano por acompañarme al recorrido de los tiümbosch ikoot's y por sus opiniones sobre camaronicultura y cultivo de moluscos.

A las M. en C. Roselia Barajas y Monique Mitastei por su apoyo decidido a lo largo de la investigación.

A los profesores ikoot's Bersain Juan Díaz, Leonel Gómez, Lic. Joel Hernández Sangermán e Ing. Alejandro Altamirano por haber compartido su tiempo, su cultura y sus sueños.

A los pescadores Joel Vázquez, José Luis Martínez San Juan, Luis Andrés (q.e.p.d.), Humberto y Matías Buenavista por su camaradería durante el trabajo de campo.

Un reconocimiento invaluable por su cooperación para la C.P. Victoria Domínguez Moreno del Ciesas-Golfo, a la Ocean. Ofelia Castañeda de la UAM-Iztapalapa, a la Lic. Andrea Carrillo de la UNAM a Edmundo Franco Rodríguez y a la Profesora Florinda Luis Orozco.

A la Dra. Marisela Castillo Leal, Arcelia B. Cuevas, Eva Velasco Cortés, Maria de Jesús Gil Gallegos, Ing. Atalia Luna del Instituto Tecnológico de Oaxaca, sus apoyos sostenidos para lograr que se materializara este proyecto.

A las bibliotecarias y bibliotecarios del Ciesas-Golfo, Ciesas-Oaxaca, Instituto Nacional de Pesca, Instituto Nacional de Antropología en Oaxaca y de la Casa de la Cultura de Juchitán de Zaragoza.

A las mujeres binnizá y mareñas del Istmo de Tehuantepec con esperanzas...

## Resumen

La presente investigación, expone el panorama socioeconómico, ambiental y pesquero de la región del Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec así como el estado de las principales pesquerías de la zona litoral (Golfo de Tehuantepec).

La investigación se efectuó, bajo un enfoque de sistema complejo que conjuga los aspectos estructurales como los evolutivos. Definiéndose tres componentes: el medio físico o biofísico, socioeconómico y unidades de pesquería en esta región conflictiva del sureste mexicano, que ha sufrido profundas transformaciones originadas en su estratégica posición geográfica, la riqueza de sus recursos naturales y la eterna opción de una comunicación interoceánica.

El estudio sobre el componente del medio biofísico, del Istmo de Tehuantepec, se orientó a describir las condiciones de la región (oceanografía, sedimentología, hidrología, biología, climatología) enfatizando las principales cuencas hidrológicas, en los fenómenos climáticos (vientos tehuanos o “nortes”, tormentas tropicales, el Niño y la Niña), la vegetación, el balance hidrológico y de nutrientes, los recursos actualmente explotados y potenciales del Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec.

El componente socioeconómico, describió los escenarios económicos, sociales y ambientales que se generaron en torno a los proyectos hidrológicos y de desarrollo del Istmo de Tehuantepec comprendidos entre 1972-2003 (construcción del Distrito de Riego 19 y la Presa Benito Juárez, Plan Huave, Megaproyecto del Istmo de Tehuantepec) que pretenden establecerse.

En el componente de las unidades de pesquería, se conformó la historia del uso de los recursos pesqueros del Golfo de Tehuantepec, la pesca de pequeña escala o artesanal del Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec y la implementación de la camaronicultura industrial. Poniéndose de manifiesto cómo se produjeron los cambios en las condiciones de contorno (cambios en la legislación sobre el manejo de los recursos pesqueros de las sociedades cooperativas, en la legislación agraria y en las organizaciones de mujeres productoras, modificaciones en el manejo de áreas de pesca del camarón y el desarrollo de la camaronicultura) y como se reorganizó el sistema; para explicar el estado actual de las pesquerías del Complejo Lagunar y el Golfo de Tehuantepec.

Los resultados de mayor significado, apuntaron que la serie de procesos de transformación de las actividades económicas efectuadas en los últimos sesenta años, se han caracterizado por el deterioro acentuado al medio ambiente y la calidad de vida de la población local. El

medio biofísico, se ha degradado básicamente por el uso de tecnologías productivas no amigables con el ambiente (uso de plaguicidas, fertilizantes), se diagnóstica la contaminación por hidrocarburos de la zona costera y Laguna Superior originados por la industria petrolera establecida en Salina Cruz y la expansión de las redes de transporte ( ductos, poliductos, ductos petroquímicos) y los sistemas de enlace construidos hacia la región Coatzacoalcos-Minatitlán; la pesquería de camarón marino se considera colapsada y los sistemas lagunares están siendo explotados, a un nivel de rendimiento máximo que origina serios impactos en la principal pesquería de alta mar. Finalmente, se efectúa una propuesta de desarrollo pesquero regional de pequeña escala o artesanal sostenible.

**Palabras claves:** *Istmo de Tehuantepec, Complejo Lagunar, pesquerías, camaronicultura, vientos tehuanos (“nortes”), POP’s, hidrocarburos, pesca de pequeña escala, pesca artesanal.*

## Summary

This research provides an overview of the socio-economic, environmental and fishery system of the Lagoon Complex of the Isthmus of Tehuantepec as well as the state of the main fisheries of the litoral region (Gulf of Tehuantepec).

This research was undertaken employing a complex system approach, seeking to bring together structural and evolutionary aspects. Three sub-components are discussed: the physical or biophysical medium, the socio-economic context; and the fishery system. This conflictual region of Southeastern Mexico has suffered profound changes due to its strategic geography, its wealth of natural resources, and its convenient access to overseas trade routes.

The study of the biophysical component of the Isthmus of Tehuantepec outlines the conditions of the region (oceanographic, sedimentary, hydrology, biology and climatology) focusing upon the key watershed, climatic phenomena (Tehuano winds or ‘nortes’, tropical storms, and the phenomena of El Niño and La Niña), vegetation, hydrological composition of nutrients, as well as current and potential natural resource exploitation from the Lagoon Complex of the Isthmus of Tehuantepec.

The socio-economic component examines the economic, social and environmental scenarios generated via hydrological and development projects carried out between 1972-2003 in the Isthmus (construction of the Irrigation District 19, the Benito Juárez Dam, the Huave Plan and the Isthmus de Tehuantepec Megaproject).

The fishery system component includes the use of fish resources in the Gulf of Tehuantepec, small-scale or artisanal fisheries of the Lagoon Complex of Tehuantepec and the implementation of industrial shrimping. The study consider how conditions in the region have been transformed (changes to fishing legislation concerning the operations of fishing cooperatives, agrarian legislation and the organization of women producers, modifications in the management of shrimp fishing areas and the development of shrimp-farming) and the reorganization of the system so in order to explain the current state of the fisheries in the Lagoon Complex and the Gulf of Tehuantepec.

The main results suggest a series of processes of transformation of economic activities that have occurred in the last 70 years, characterized by great deterioration of the environment and quality of life of the local population. The biophysical context has been degraded due to the use of productive technologies that have negative environmental effects (use of fertilizers and insecticides) and is registered by the hydrocarbon pollution in the coastal zone and Superior Lagoon brought about by the petroleum industry in Salina Cruz and the expansion of the transportation network (pipelines, petrochemical pipelines) to link with the region of Coatzacoalcos-Minatitlán. Sea fishing of shrimp has deteriorated and the lagoon systems are being exploited to their maximum level generating serious impacts in deep-sea fishing stocks. We thus conclude this section with a proposal for the development of sustainable and small-scale and artisanal fishing.

**Key words:** *Isthmus of Tehuantepec, Lagoon Complex of the Isthmus of Tehuantepec, fishery, shrimp farming, tehuano winds (“nortes”), POP’s, hydrocarbons, sustainable small scale and artisanal fishing.*

## ÍNDICE.

Dedicatoria | **IV**

Reconocimientos | **V**

Resumen | **VII**

Summary | **VIII**

Introducción | **1**

### PRIMERA PARTE

#### CAPÍTULO I

A la búsqueda del paradigma: el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros | **17**

#### CAPÍTULO II

El Medio Biofísico del Istmo de Tehuantepec | **26**

Las cuencas hidrológicas | **26**

El clima | **34**

Tipos de climas del Istmo de Tehuantepec | **43**

Los “Nortes” del Istmo de Tehuantepec | **44**

Las tormentas tropicales | **47**

Oscilación del Sur (ENOS) | **47**

La vegetación circundante del Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec |  
**56**

El Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec | **66**

La visión integral del Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec | **102**

## SEGUNDA PARTE

### CAPÍTULO III

El cultivo prehispánico del camarón en el Pacífico Mexicano | **119**

### CAPÍTULO IV

Los Proyectos de Desarrollo Regional del Istmo Mexicano | **127**

Los programas hidroagrícolas del Istmo de Tehuantepec | **127**

El Plan Huave | **133**

El Desarrollo Integral del Istmo de Tehuantepec. Comisión Coordinadora para  
el Desarrollo Integral del Istmo de Tehuantepec | **137**

El programa de Acuacultura en México por el Banco Mundial | **141**

El Programa de Desarrollo Integral del Istmo de Tehuantepec. 1996 | **142**

El Programa de Integración de Proyectos de Impulso al Desarrollo del Istmo  
de Tehuantepec. 1997 | **144**

Los Proyectos del gobierno del Estado de Oaxaca en la región del Complejo  
Lagunar del Istmo de Tehuantepec | **145**

La camaronicultura industrial: La oposición de las organizaciones no  
gubernamentales internacionales y locales | **152**

### TERCERA PARTE

#### CAPÍTULO V

La evolución de las pesquerías del Istmo de Tehuantepec / **154**

#### CAPÍTULO VI

Las Unidades de Producción Pesquera de la Laguna Superior / **177**

#### CAPÍTULO VII

Unidades de Producción Pesquera huaves (ikoot's) / **207**

#### CAPÍTULO VIII

Las unidades sociales de los pescadores zapotecas (binnizá) y huaves (ikoot's)  
| **263**

### CUARTA PARTE

Propuesta de alternativas para un desarrollo pesquero regional sostenible del  
Complejo Lagunar del Istmo de Tehuantepec / **310**

Conclusiones / **320**

Literatura citada | **328**