



**UNIVERSIDAD DEL MAR**

**CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA  
UNIVERSIDAD DEL MAR, CAMPUS PUERTO ESCONDIDO Y  
UNA PROPUESTA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS URBANOS

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

NATALIA TERESITA SILVA BAUTISTA

DIRECTORA DE TESIS:

M. C. ROSARIO GARCÍA ALAVEZ

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, MAYO 2012



# UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

O A X A C A

Puerto Escondido, Oaxaca, a 04 de mayo del 2012

ASUNTO: Votos aprobatorios

**M. en C.B. Rosalía Guerrero Arenas**  
**Jefa de Carrera de Licenciatura en Biología**  
**Universidad del Mar, campus Puerto Escondido**

Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito "DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD DEL MAR, CAMPUS PUERTO ESCONDIDO Y UNA PROPUESTA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS", realizado por la pasante de Biología **Natalia Teresita Silva Bautista** con número de matrícula 04080010, quién cubrió los créditos de la carrera de Biología. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

M. en C. Rosario García Alavez  
M. en C. Helisama Colín Martínez  
M. en C. Édgar Valencia Rojas  
M. en C. Guillermo Sánchez de la Vega  
M. en C. Rosalía Guerrero Arenas

Rosalía Guerrero A.

c.c.p M. en C. Gerardo E. Leyte Morales. Vice-rector Académico, Universidad del Mar  
c.c.p. Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del Departamento de Servicios Escolares, Universidad del Mar

Esta tesis forma parte del proyecto “Diagnóstico de los residuos generados en la Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido y una propuesta sobre su manejo” con Clave de Unidad Programática (CUP): 2IE1003, financiado por la Universidad del Mar.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, que con su gran esfuerzo me dieron la oportunidad de estudiar una carrera profesional, por apoyarme en todo momento y por enseñarme el buen camino de la vida. Gracias papás por estar al pendiente durante toda esta etapa.

A mis hermanos Juan y Luis a quienes quiero mucho, sé que ustedes también pueden lograrlo, nunca se rindan ante los obstáculos de la vida y logren todas sus metas.

## AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Rosario García Alavez por darme la oportunidad de haber trabajado con usted en este proyecto, por sus enseñanzas, por sus consejos y por el tiempo que me brindó, muchas gracias.

A mis revisores la M. en C. Helisama Colín Martínez, al M. en C. Edgar Valencia Rojas, al M. en C. Guillermo Sánchez de la Vega y a la M. en C. Rosalía Guerrero Arenas por el tiempo que me han dedicado para leer esta tesis y por sus comentarios para mejorarla.

A Gabriela Ruelas Inzunza por la traducción al inglés del resumen.

Al personal de mantenimiento e intendencia de la UMAR campus Puerto Escondido, por apoyarme en el diagnóstico de los residuos.

A toda mi familia que siempre esta apoyándome.

A Erick, gracias por formar parte de mi vida y por motivarme a terminar este trabajo.

A mis compañeros de generación, Anita, May, Celi, Yadi, Chio, Yola, Ida, Ana, Dani, Ale, Toño, Migue y Lalo por compartir cinco años llenos de experiencias que nunca olvidaré, gracias porque siempre nos apoyamos y juntos logramos una de nuestras grandes metas.

A ti Dios, porque nunca me abandonas y con tus bendiciones me permitiste lograr esta meta. Gracias

# ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
CAPITULO I.....	3
I.I Introducción.....	3
I.II. Justificación.....	5
I.III. Antecedentes .....	6
I.IV. Objetivo.....	12
I.IV.I. Objetivo general .....	12
I.IV.II. Objetivos particulares .....	12
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	12
II.I. Clasificación de los Residuos .....	12
II.II. Generación de Residuos Sólidos Urbanos en México .....	13
II.III. Efectos negativos de los Residuos Sólidos Urbanos al ambiente y la salud .....	16
II. IV. Planes de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.....	18
II.V. Planes de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en las Instituciones de Educación Superior .....	19
II.VI. Marco legal federal de los Residuos Sólidos Urbanos.....	20
II. VII. Marco legal a nivel estatal de los Residuos Sólidos Urbanos.....	21
II. VIII. Marco legal a nivel local de los Residuos Sólidos Urbanos .....	22
CAPITULO III. ÁREA DE ESTUDIO.....	22
CAPITULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
CAPITULO V. RESULTADOS .....	26
V.I. Estudio de generación de residuos .....	26
V.II. Grado de conocimiento de la carrera de Biología sobre la problemática ambiental causada por la generación de residuos .....	42

V.III. Concientización de la carrera de Biología sobre el manejo adecuado de residuos .....	44
V.IV. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos .....	46
CAPITULO VI. DISCUSIONES .....	47
VI.I. Estudio de generación de residuos .....	47
VI.II. Grado de conocimiento de la carrera de Biología sobre la problemática ambiental causada por la generación de residuos .....	60
VI.III. Concientización de la carrera de Biología sobre el manejo adecuado de residuos .....	63
VI.IV. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos .....	65
CAPITULO VII. CONCLUSIONES .....	66
CAPITULO VIII. LITERATURA CITADA.....	68
ANEXO 1. CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA Y PROFESORES-INVESTIGADORES DE LA UMAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO... 74	
ANEXO 2. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA EL CAMPUS PUERTO ESCONDIDO DE LA UMAR .....	78

## RESUMEN

Para solucionar la problemática ambiental que genera la producción creciente de residuos sólidos urbanos (RSU), es necesario implementar planes enfocados a su manejo, dirigidos a toda la comunidad y con especial interés a las Instituciones de Educación Superior (IES), ya que éstas no pueden, ni deben, permanecer ajenas a la solución de los problemas ambientales. Para implementar un Plan de Manejo de RSU en las IES, es importante realizar un diagnóstico de la generación de residuos. El objetivo de este trabajo fue determinar el tipo y la cantidad de residuos que se generan en el Campus Puerto Escondido de la Universidad del Mar (UMAR) y elaborar una propuesta de un Plan de Manejo de Residuos sólidos Urbanos, específico para las necesidades del Campus. Se realizó un diagnóstico de la generación de residuos en las diferentes áreas que conforman el Campus, así como en el Jardín Botánico y el Campo Experimental, pertenecientes al mismo. Se aplicaron encuestas a los alumnos de la Licenciatura en Biología y Académicos para conocer el grado de conocimiento y las actitudes que tienen sobre el tema de residuos. Los resultados demostraron que en el Campus Puerto Escondido de la UMAR, se generan en promedio 432.35 kg de residuos al mes, predominando los residuos orgánicos, residuos biológico-infecciosos, papel y plásticos. El área en donde se generan más residuos es la cafetería (247.6 kg al mes) y el laboratorio de Paleobiología es el área en donde menos residuos se generan (0.497 kg al mes). En cuanto a actitudes se refiere, el 70% de los profesores y el 85% de los estudiantes manifestaron su interés en colaborar en actividades relacionadas con la gestión de residuos para el Campus, si se implementara un Plan de Manejo. Por otra parte el 38% de profesores y el 37% de estudiantes de Biología tienen conocimiento de la problemática ambiental que ocasiona un mal manejo de los RSU. Estos resultados sirvieron como base para generar una propuesta de un Programa de manejo de residuos sólidos urbanos, de acuerdo a las necesidades propias de la universidad.

**Palabras claves:** residuos sólidos urbanos, diagnóstico, plan de manejo, Universidad del Mar, Oaxaca.



## **ABSTRACT**

In order to have a solution about the environmental problems that the growing production of Urban Solid Wastes generates (USW), it has become necessary to create and implement a management plan directed to an entire community but with a special focus on institutions of higher learning because they should not remain indifferent and become part of the solution to their community's environmental problems. To implement a Management Plan about USW in the institutions of higher learning it's important to make a diagnostic of the production of wastes. The objective of this paper is to make a determination about the types and amounts of waste that the UMAR University Campus Puerto Escondido produces and make a proposal about a Urban Solid Waste Management Plan adapted specifically to the needs of the campus. The participants in that program made a diagnostic test of production wastes in different areas of campus such as the Botanical Garden and the Experimental Field which are part of said campus. We applied a test to student of the Biology major in order to ascertain the level of knowledge and what attitudes they have about the topic of waste. The results showed that UMAR's Puerto Escondido campus generated an average of 432.35 kg of waste per month, predominantly organic waste, biological-infectious waste, paper and plastic. The area with more waste is the cafeteria (247.6 kg by month) and the Paleobiology Lab less waste was generated (0.497 kg by month). Student-teacher's attitudes showed that 70% of the teachers and 85% of the students have interest in collaborating with different activities directed at management waste plans for the campus if a plan were implement. On the other hand, 38% of teachers and 37% of Biology students have knowledge about the environmental problems that the wrong management of USW causes. The results were used as a basis to create a comprehensive proposal about a management program to handle Urban Solid Waste that can meet the University's needs.

**Key words:** Urban Solid Waste, diagnostic, management plan, UMAR University, Oaxaca