



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

**PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE  
GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE  
APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS  
EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007.**

**Juan Carlos Anzueto Villatoro  
Jorge Mario Zelada Orellana**

Asesorado por: Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López  
Inga. Dilma Yanet Mejicanos Jol  
Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez

Guatemala, abril de 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU  
CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE  
LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PRESENTADA A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR:**

**JUAN CARLOS ANZUETO VILLATORO  
JORGE MARIO ZELADA ORELLANA**

**ASESORADO POR: INGA. ALBA MARITZA GUERRERO SPÍNOLA DE LÓPEZ  
INGA. DILMA YANET MEJICANOS JOL  
ING. OSWALDO ROMEO ESCOBAR ÁLVAREZ**

**AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2008**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

**Juan Carlos Anzueto Villatoro**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Alejandro Castañón López
EXAMINADOR	Ing. Armando Fuentes Roca
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

**Jorge Mario Zelada Orellana**

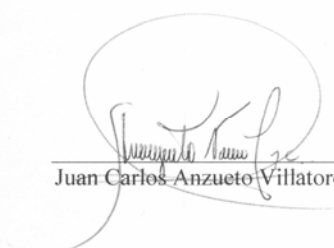
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Gabriel Ordóñez
EXAMINADOR	Ing. William Young
EXAMINADOR	Ing. Omar Enrique Medrano Méndez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

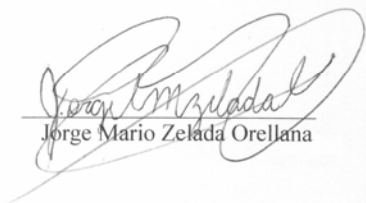
Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 01 de octubre de 2007.



Juan Carlos Anzueto Villatoro



Jorge Mario Zelada Orellana

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



Guatemala, 19 de febrero de 2008-02-21

FACULTAD DE INGENIERIA

Licenciado:  
Manuel Maria Guillén Salazar  
Jefe Departamento de Planeamiento  
Facultad de Ingeniería  
Guatemala

Respetable Licenciado:

Por medio de la presente le informo, que hemos procedido a revisar el trabajo de Graduación elaborado por los estudiantes universitarios, Juan Carlos Anzueto Villatoro con carné 200313469 y Jorge Mario Zelada Orellana con carné 200312927 de la carrera de Ingeniería Civil, cuyo título es: "PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO 2007".

Consideramos que el trabajo presentado por los estudiantes Anzueto Villatoro y Zelada Orellana, ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que damos la aprobación y solicitamos el trámite correspondiente.

Sin otro particular nos es grato suscribirnos de usted, muy respetuosamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Alba Maritza Guerrero Spínola de López  
Colegiado No. 4611  
Asesora

ALBA MARITZA GUERRERO DE LOPEZ  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COLEGIADA No. 4611

Ing. Dilma Yanet Mejicanos Jol  
Colegiado No. 5497

Dilma Y. Mejicanos Jol Asesora  
Ingeniera Civil  
Col. 5947

Ing. Oswaldo Romeo Escobar Alvaréz  
Colegiado No. 2648

Oswaldo R Escobar A  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIADO 2648

ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



Guatemala,  
5 de marzo de 2008

FACULTAD DE INGENIERIA

Ingeniero  
Fernando Amilcar Boiton Velásquez  
Director de la Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Boiton.

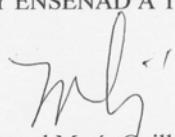
Le informo que he revisado el trabajo de graduación **PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1,997 A JUNIO 2,007**, desarrollado por los estudiantes de Ingeniería Civil Jorge Mario Zelada Orellana y Juan Carlos Anzueto Villatoro, quienes contaron con la asesoría de los Ingenieros Dilma Mejicanos Jol, Alba Guerrero de López y Oswaldo Escobar Álvarez.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Manuel María Guillén Salazar  
ECONOMISTA  
Colegiado No. 42159

  
Lic. Manuel María Guillén Salazar  
Jefe del Departamento de Planeamiento



FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO  
DE  
PLANEAMIENTO  
USAC

/bhdeb

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física. Centros: de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centroamérica.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen de los Asesores Inga. Alba Maritza Guerrero de López, Inga. Dilma Yanet Mejicanos Jol e Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez y del Jefe del Departamento de Planeamiento, Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación de los estudiantes Juan Carlos Anzueto Villatoro y Jorge Mario Zelada Orellana, titulado PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

  
Ing. Ferrnando Amilcar Boiton Velásquez



Guatemala, febrero 2008.

/bbdeb.



Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.078.08

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Anzueto Villatoro**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



  
Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, abril de 2008

mestras  
/cc

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.079.08

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **PROCESO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN POR ÁREA TEMÁTICA DE APLICACIÓN, EMPLEADO EN CADA UNO DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Mario Zelada Orellana**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, abril de 2008

mestras  
/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por su ayuda en los momentos más difíciles en mi vida, por darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca.
- Mi padre** **Aulio Anzueto**  
Que ha sido siempre un hombre admirable, que me ha brindado cuidados, amor y comprensión, quien con sus sabios consejos orientó mis pasos por el camino recto de la vida, convirtiéndose por sus virtudes en el mejor de mis amigos. Por eso mi padre merece hoy mañana y siempre todos mis honores, mi cariño y el respeto de su hijo.
- Mi madre** **Maria del Carmen Villatoro**  
Recibe esta modesta dedicación como un homenaje a tu grandeza. Hoy soy ingeniero civil y lo debo a las fuerzas de tu juventud dedicada a mí, lo debo al desgaste de tus ojos a consecuencia del trabajo, lo debo a la forma tan especial en que me has encomendado a Dios, que esto sea una mínima recompensa a tus sacrificios, y ten presente que la gloria más grande que tengo es el ser hijo tuyo.
- Mi hija** **Maria Belén Anzueto**  
Por ser la bendición más grande que Dios me ha dado, por ser mi gran motivación y la hija que tanto soñé, eres mi sonrisa, la luz de mi mirada, y ese profundo amor que llena de paz mi alma.
- Mis hermanos** **Willy y Fredy Anzueto**  
Quienes con su apoyo moral, me ayudaron a no abandonar la batalla contra la adversidad en los días en que se me acumularon compromisos de estudio, trabajo y atención a la familia, y por estar conmigo siempre que los he necesitado.
- Mi familia en general** Por todos los consejos y el apoyo que siempre me han demostrado, por enseñarme que el éxito se logra con base al trabajo, honestidad, entusiasmo, humildad y paciencia y por todo el cariño incondicional que siempre me han demostrado, gracias a todos, gracias por ayudarme a lograrlo.

**Mis amigos**

Porque gracias a ellos sé lo que es la amistad verdadera, valor importante en mi vida, gracias por estar conmigo estos años, por aconsejarme, por permitirme conocerlos y ser parte de su vida, por ayudarme y estar conmigo a lo largo de la carrera, y aún después.

**Juan Carlos Anzueto Villatoro**

## **A QUE DEDICO A:**

- Dios y la Virgen María** Gracias por todas sus bendiciones y favores concedidos a lo largo de mi carrera.
- Mis Padres** Jorge Mario y Sonia, fuente de mi inspiración, gracias por pensar siempre en sus hijos y darme la oportunidad de ser lo que soy, sin ustedes no lo hubiera podido lograr.
- Mis hermanos** Esperanza y Ángel David, que este triunfo sea un estímulo para seguir adelante y conseguir muchos éxitos en su vida.
- Mis abuelos** Jorge, Víctor y Yoli, gracias por sus enseñanzas, su ejemplo y su dedicación, a mi abuelita Esperanza, que aunque no la conocí, sé que siempre sus bendiciones han estado conmigo a lo largo de mi vida y especialmente a mi Mama Lala, que me enseñó que la grandeza de alguien, no está en los títulos, sino que en la sencillez y humildad de brindarle amor a los demás sin esperar nada a cambio.
- Mis tíos y tías** Gracias por su apoyo, sus consejos y sobre todo por confiar en mí, especialmente a mi tío Juanito, que aunque no esté sé que comparte y disfruta este éxito obtenido.
- Mis primos** Con cariño, motivándolos a seguir adelante y saber que nada es imposible, si uno se esfuerza y cree poder lograrlo. En especial a Juan Pablo, gracias por tus consejos y apoyo desde el inicio de mi carrera hasta el día de hoy.
- Mis asesores** Gracias por su apoyo y dedicación.
- Mis amigos y compañeros** Porque los triunfos en la vida no serian lo mismo, si no existieran personas especiales con quien poder compartirlas.

**Jorge Mario Zelada Orellana**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
<b>1. TRABAJO DE GRADUACIÓN</b>	
1.1. Definición y objetivos.	1
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO UTILIZADO PARA LA APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.</b>	
2.1. Requisitos para iniciar el proceso de graduación.	3
2.1.1. Requisitos generales.	3
2.2. Partes del perfil del trabajo de graduación.	3
2.2.1. Datos personales.	3
2.2.2. Nombre del tema.	3
2.2.3. Nombre del asesor.	4
2.2.4. Introducción.	4
2.2.5. Justificación.	4
2.2.6. Planteamiento del problema.	5
2.2.7. Objetivos.	5
2.2.8. Metodología.	6
2.2.9. Resultados.	6
2.2.10. Bosquejo.	6
2.2.11. Bibliografía.	6
2.3. Proceso de revisión y aprobación del protocolo.	7
2.4. Especificaciones para el trabajo de graduación	8
2.4.1. Aspectos generales.	8
2.4.2. Estructura.	8

2.4.2.1.	Índice general.	8
2.4.2.2.	Índice de ilustraciones.	9
2.4.2.3.	Lista de símbolos.	10
2.4.2.4.	Glosario.	10
2.4.2.5.	Resumen.	10
2.4.2.6.	Objetivos	11
2.4.2.7.	Hipótesis.	11
2.4.2.8.	Introducción	11
2.4.2.9.	Cuerpo del trabajo.	12
2.4.2.10.	Conclusiones	12
2.4.2.11.	Recomendaciones.	13
2.4.2.12.	Referencias.	13
2.4.2.13.	Bibliografía.	13
2.4.2.14.	Apéndices.	13
2.4.2.15.	Anexos.	14

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO UTILIZADO PARA LA APROBACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS).**

3.1.	Proceso general	15
3.1.1.	Definición y objetivos.	15
3.1.2.	Asignación de trabajos de graduación.	17
3.1.3.	Aprobación de los proyectos de graduación.	17
3.1.4.	Evaluación del programa de evaluación de los trabajos de graduación.	18
3.1.5.	Régimen disciplinario.	21
3.2.	Clasificación geográfica de la atención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007.	24

3.3. Clasificación por área temática de los trabajos realizados en el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007.	37
<b>4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS NORMATIVOS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS).</b>	51
<b>5. ANÁLISIS FODA REALIZADO POR EL ÁREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL.</b>	53
<b>6. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, DE ACUERDO A LA ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECEN.</b>	57
<b>7. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, DE ACUERDO AL ÁREA GEOGRÁFICA DE APLICACIÓN.</b>	79
<b>8. CLASIFICACIÓN POR GÉNERO DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007.</b>	93
<b>9. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE ACUERDO A LOS GALARDONES OBTENIDOS.</b>	95
<b>CONCLUSIONES</b>	97
<b>RECOMENDACIONES</b>	99
<b>REFERENCIAS</b>	101
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	103
<b>APÉNDICE</b>	105





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997	25
2.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998	26
3.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999	27
4.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000	28
5.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001	29
6.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002	30
7.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003	31
8.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004	32
9.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005	33
10.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006	34
11.	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007	35
12.	Resumen Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del Año 1997 a junio de 2007.	36
13.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997.	37
14.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998.	38
15.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999.	39
16.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000.	40
17.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001.	41
18.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002.	42

19.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003.	43
20.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004.	44
21.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005.	45
22.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006.	46
23.	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007.	47
24.	Resumen Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007.	48
25.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1997	62
26.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1998	63
27.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1999	64
28.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2000	65
29.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2001	66
30.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2002	67
31.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2003	68
32.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2004	69
33.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2005	70
34.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2006	71
35.	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2007	72
36.	Área de topografía y transportes	73
37.	Área de estructuras	74
38.	Área de hidráulica	75
39.	Área de planeamiento	76
40.	Área de construcciones civiles y materiales de construcción	77

41.	Trabajos de Graduación por especialidad del año 1997 a junio de 2007	78
42.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1997	80
43.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1998	81
44.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1999	82
45.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2000	83
46.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2001	84
47.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2002	85
48.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2003	86
49.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2004	87
50.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2005	88
51.	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2006	89
52.	Trabajos de graduación por área geográfica año 2007	90
53.	Resumen de los Trabajos de Graduación por Área Geográfica del año 1997 a junio de 2007.	91
54.	Resumen Clasificación por Género de los trabajos de graduación del año 1997 a junio de 2007.	94

## **TABLAS**

I	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997.	25
II	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998.	26
III	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999.	27
IV	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año	28

	2000.	
V	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001.	29
VI	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002.	30
VII	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003.	31
VIII	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004.	32
IX	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005.	33
X	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006.	34
XI	Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007.	35
XII	Resumen Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del Año 1997 a junio de 2007.	36
XIII	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997.	37
XIV	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998.	38
XV	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999.	39
XVI	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000.	40
XVII	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001.	41
XVIII	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado	42

(EPS) año 2002.

XIX	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003.	43
XX	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004.	44
XXI	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005.	45
XXII	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006.	46
XXIII	Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007.	47
XXIV	Resumen Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007.	48
XXV	Diferencias entre normativo antiguo y normativo actual	51
XXVI	Análisis FODA del Ejercicio Profesional Supervisado	53
XXVII	Resumen análisis FODA	55
XXVIII	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1997	62
XXIX	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1998	63
XXX	Clasificación de Trabajos de Graduación año 1999	64
XXXI	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2000	65
XXXII	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2001	66
XXXIII	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2002	67
XXXIV	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2003	68
XXXV	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2004	69
XXXVI	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2005	70
XXXVII	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2006	71
XXXVIII	Clasificación de Trabajos de Graduación año 2007	72
XXXIX	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1997	80

XL	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1998	81
XLI	Trabajos de Graduación por área geográfica año 1999	82
XLII	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2000	83
XLIII	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2001	84
XLIV	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2002	85
XLV	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2003	86
XLVI	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2004	87
XLVII	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2005	88
XLVIII	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2006	89
XLIX	Trabajos de Graduación por área geográfica año 2007	90
L	Clasificación por Género de los Trabajos de Graduación del año 1997 a junio de 2007.	93

## **GLOSARIO**

<b>Amenazas</b>	Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. (Factores Externos).
<b>Análisis FODA</b>	Herramienta que permite conformar un diagnóstico de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener información precisa que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas.
<b>Anteproyecto</b>	Conjunto de trabajos preliminares para redactar el proyecto de una obra de arquitectura o de ingeniería.
<b>Bosquejo</b>	Traza primera y no definitiva de una obra pictórica, y en general de cualquier producción del ingenio. Idea vaga de algo no perfeccionado, no concluido.
<b>Debilidades</b>	Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc. (Factores Internos).
<b>Fortalezas</b>	Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por ende indicadores positivos frente a la competencia. (Factores Internos).
<b>Hidráulica</b>	Aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería, para construir dispositivos que funcionan con líquidos, por lo general agua o



aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. En otros dispositivos como boquillas, válvulas, surtidores y medidores se encarga del control y utilización de líquidos.

**Oportunidades** Son factores favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. (Factores Externos).

**Planeamiento** Proceso básico que selecciona metas y determina los objetivos, así como definir la mejor manera de alcanzarlos.

**Protocolo** Documento que describe como se realizará el trabajo de graduación en el cual se debe incluir todo el contenido del trabajo de graduación.

**Proyecto** Conjunto de actividades interdependientes, realizadas por varias personas para conseguir ciertos objetivos, con una clara determinación de enfoque, tiempo, costo, calidad y resultados.

**Topografía** En cartografía y geodesia, representación de los elementos naturales, humanos de la superficie terrestre. Esta ciencia determina los procedimientos que se siguen para poder representar esos elementos en los mapas y cartas geográficas.

## RESUMEN

En el capítulo uno del presente trabajo se incluye una descripción del proceso para la autorización, realización y aprobación del trabajo de graduación que se realiza previa la obtención del título de Ingeniero Civil en el grado académico de licenciado, definiendo en qué consiste el trabajo de graduación y sus objetivos, contenido y el desarrollo del mismo.

Al tener ya una idea de lo que es el trabajo y de sus objetivos, en el capítulo dos se definen los pasos a seguir para la aprobación del trabajo de graduación, los requisitos generales para iniciar el proceso y las partes del perfil que se deben presentar para que sea aprobado, los procesos de revisión y aprobación del protocolo y las especificaciones.

En el capítulo tres se define el proceso para la aprobación del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), definiendo el proceso general, desde la definición y los objetivos, asignación de los trabajos, aprobación de los proyectos, evaluación de los trabajos de graduación y el régimen disciplinario. Así como la clasificación geográfica de la atención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En el capítulo cuatro se realiza un análisis comparativo de los normativos (actual y antiguo) del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Luego en el capítulo cinco se realiza un análisis FODA del área de EPS, con su respectiva matriz donde se analizó y concluyó las posibles estrategias a seguir para la superación de las debilidades así como el aprovechamiento de los aspectos positivos.

En el capítulo seis se presenta una clasificación de los trabajos de graduación año con año depende la especialidad a la que pertenecen, entre las cuales podemos mencionar a Topografía y Transportes, Materiales de Construcción, Estructuras, Hidráulica y Planeamiento.

En el capítulo siete se realiza una clasificación de trabajos de graduación respecto al área geográfica de aplicación, dividiendo el país en cuatro regiones, Norte, Centro, Oriente y Occidente, donde se realiza el análisis año con año.

En el capítulo ocho se realiza una clasificación de los trabajos de graduación respecto al género de los graduandos, realizando el análisis año con año se realiza un resumen final donde encontramos que el género masculino es muy superior al género femenino, con respecto a la cantidad de trabajos de graduación.

En el capítulo nueve se presentan los galardones obtenidos de parte de los estudiantes de ingeniería civil, por la realización de los trabajos de graduación.

Posteriormente, se hace mención sobre las conclusiones y recomendaciones, producto del trabajo realizado, esperando que los entes encargados de velar por el mejoramiento y actualización de la enseñanza-aprendizaje, tomen en cuenta las recomendaciones y así generar valor agregado en el acervo cultural del estudiante.

Por último, se hace referencia de la bibliografía consultada, y que constituyó parte fundamental para el desarrollo del presente trabajo, el cual se pone a disposición de docentes, personal administrativo, directores de escuela, coordinadores de área y todo aquel acucioso, y que el mismo sirva de auxiliar, susceptible de mejorarlo.

## **OBJETIVOS**

- **General**

Analizar y clasificar el tipo de aplicación o de investigación e hipótesis utilizado en cada uno de los trabajos de graduación presentados en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- **Específicos**

1. Clasificar el tipo de investigación utilizado en cada uno de los trabajos de graduación dependiendo del grado de conocimiento, el origen de los datos y según su propósito o finalidad.
2. Clasificar el tipo de hipótesis en los trabajos de graduación de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de acuerdo al enfoque del trabajo.
3. Determinar el género del graduando en cada uno de los trabajos de graduación.
4. Clasificar por área temática, los distintos temas de graduación de los trabajos presentados en la escuela de Ingeniería Civil, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Determinar la incidencia geográfica de los trabajos de graduación realizados en el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Clasificar los trabajos de graduación respecto a su aplicación en el campo de la Ingeniería Civil.



## INTRODUCCIÓN

Observando la necesidad de información objetiva, sobre la calidad de los programas de educación superior que forman a los profesionales universitarios, los cuales al graduarse, se incorporan a la vida económica, social y de desarrollo del país, surge la necesidad de autoevaluarse y diagnosticar si los esfuerzos que se realizan cumplen las expectativas de la sociedad, empleadores y los mismos egresados. Para lo cual se estima conveniente realizar un análisis de los trabajos de graduación.

Dicho análisis consistirá en la clasificación de los trabajos de graduación de acuerdo al área profesional, área geográfica, así como si fue realizado a través de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) o como trabajo de investigación y el impacto que ha tenido cada trabajo de graduación en las comunidades donde se han desarrollado.

Este análisis forma parte del proceso de autoevaluación que actualmente se realiza en la Escuela de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

# 1. TRABAJO DE GRADUACIÓN

## 1.1 Definición y Objetivos

Consiste en la publicación de un documento escrito de un proyecto de investigación o el informe del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) aplicando los conceptos de ingeniería o alguna ciencia aplicada. Culminando con esto un requisito importante en la obtención del título universitario en el grado de licenciatura, que otorga la Facultad de Ingeniería.

Este trabajo debe poseer varias características importantes, de las cuales se deben tener un cuidado especial, ya que el trabajo de graduación debe ser original, inédito, que contribuya al desarrollo del país, escrito en español, escrito sobre algún tema relacionado sobre la carrera o especialidad del graduando, individual y siempre que este autorizado por la coordinación de la carrera.

- Realizar una investigación sobre un tema de importancia y beneficio a la sociedad.
- Solidificar los conceptos y conocimientos adquiridos, a lo largo de la carrera y plasmarlos en un trabajo de investigación.
- Servir de guía para investigaciones y consultas futuras, por parte de estudiantes y toda persona que lo desee.
- Cumplir con los requisitos solicitados para obtener el título de Ingeniero, en el grado de Licenciado.
- Hacer análisis, procesos o cualquier tipo de investigación experimental y no experimental en beneficio de la sociedad.





## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO UTILIZADO PARA LA APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

### **2.1 Requisitos para iniciar el proceso de graduación**

#### **2.1.1 Requisitos generales**

Para optar a realizar el trabajo de graduación, el estudiante debe tener por lo menos 200 créditos del total de créditos de su carrera, que representa el 80% de ésta, o haber obtenido el cierre de pensum respectivo.

### **2.2 Partes del perfil del trabajo de graduación**

#### **2.2.1 Datos personales**

En este espacio se tendrá que describir todos sus datos como lo son: nombre, dirección, número de cédula, lugar donde fue extendida, número de teléfono y la carrera que cursa.

#### **2.2.2 Nombre del tema**

En este apartado debe ir indicado claramente el título del trabajo a realizar. El cual debe ser claro y conciso, dando a entender el porqué del trabajo de graduación, así como su contenido. Para definir el nombre del trabajo de graduación, la escuela de Ingeniería Civil cuenta con varias áreas, de las cuales el estudiante se puede guiar para la elaboración de su trabajo, siendo estas:

Topografía y Transportes, Estructuras, Hidráulica, Planeamiento, Construcciones Civiles y Materiales de Construcción, Área de Administración.

### **2.2.3 Nombre del asesor**

Deberá ir claramente el nombre del asesor, años laborales de experiencia, número de colegiado activo y su curriculum vitae.

### **2.2.4 Introducción**

Es la parte que da una idea exacta de los diversos aspectos que componen el trabajo. Se trata, en última instancia, de hacer un planteamiento claro y ordenado del tema de investigación, de su importancia de sus implicaciones, así como de la manera en que se ha creído conveniente abordar el estudio de sus diferentes elementos.

Una introducción obedece a la formulación de las siguientes preguntas;

- ¿Cuál es el tema del trabajo? ¿Por qué se hace el trabajo?
- ¿Cómo está pensado el trabajo?, ¿Cuál es el método empleado en el trabajo?
- ¿Cuáles son las limitaciones del trabajo?

### **2.2.5 Justificación**

En este apartado la parte esencial es justificar el porqué del desarrollo del tema, definir los aspectos más importantes que influyeron en la elección del tema principal del trabajo de graduación. El trabajo de graduación se justifica cuando se propone encontrar respuesta a necesidades reales de la población o de un grupo social determinado, cuya solución se traduzca en un beneficio social significativo o bien un aporte nuevo al conocimiento científico. También se justifica cuando los resultados tienen oportunidad de publicarse o de utilizarse de alguna manera. Incluye, pues, la descripción de la importancia que tiene el trabajo propuesto.

### **2.2.6 Planteamiento del problema**

Plantear el problema de la investigación consiste básicamente en tres momentos: Reconocimiento, descubrimiento y formulación. Primero, se debe reconocer los hechos clasificados preliminarmente y delimitarlos según algún criterio válido, sobre todo el de relevancia. Al descubrir el problema se analizan las posibles incoherencias o cualquier otro detalle, es decir, un hallazgo o descubrimiento de un problema. Luego se habrá formulado una pregunta muy concreta y correcta acerca de las causas que explique esa incertidumbre, esto es reducir el problema a su parte más significativa.

### **2.2.7 Objetivos**

Son las partes concretas, las cuales se quieren alcanzar u obtener en la investigación planteada, los cuales pueden ser generales o específicos, según el orden de su importancia.

#### **2.2.7.1 Objetivos generales**

En estos se plasma el objetivo principal, al cual se desea llegar por medio de la investigación.

#### **2.2.7.2 Objetivo específico**

En este se detalla las metas a seguir a corto plazo, que permitan lograr el objetivo general.

### **2.2.8 Metodología**

En esta parte se detalla la forma en la que se obtienen los resultados, definiendo el tipo de métodos y procedimientos que se utilizarán para cumplir con los objetivos, obteniendo con ellos la información necesaria para la elaboración de la investigación. Debe explicar, además, por qué se piensa usar ese o esos métodos y no otros.

### **2.2.9 Resultados**

Aquí se definen los logros que se obtendrán después de la investigación propuesta y realizada, la cual al iniciar definirá los resultados que se desea obtener.

### **2.2.10 Bosquejo**

En el bosquejo se define la forma preliminar de todas las ideas y contenidos que se realizarán en el trabajo de graduación, tomando en cuenta siempre un orden. Se puede también cambiar algún contenido, siempre y cuando no pierda su coherencia.

### **2.2.11 Bibliografía**

Incluye todos los datos bibliográficos que se utilizan en la realización del trabajo de graduación, teniendo en cuenta el autor, nombre del libro, editorial, páginas y año de publicación.

Ejemplos:

#### **Libros de un autor(a)**

Apellidos, nombres del autor. **título completo del libro.** edición. (colección, volúmenes). lugar: editorial, año. número de páginas del libro.

#### **Libros de dos autores/as**

Lorenzana Mejía, Jorge Eduardo y Luisa María Hernández Gómez. **La infraestructura de la obra civil.** 5ª ed. Guatemala: Piedra Santa, 1998. 150pp

### **Artículos de revistas**

Apellidos, nombres del autor. “título del artículo” **nombre de la revista.** (lugar de publicación) (volumen): página. año de publicación.

### **Internet**

La dirección electrónica que se tenga, ejemplo:

[www.google.com.gt](http://www.google.com.gt)

### **2.3. Proceso de revisión y aprobación del protocolo**

- Llevar el documento a la secretaria de la Escuela de Ingeniería Civil y al entregarlo, obtener una carta de recibido.
- Regresar por lo menos 15 días después de haber entregado el trabajo de graduación, y consultar con la secretaria el proceso a seguir.
- Luego de efectuar las correcciones sugeridas por los integrantes de la Terna Revisora de Protocolos de Trabajos de Graduación, se realizará lo siguiente:  
Utiliza hojas bond, tamaño carta, todas las hojas foliadas (ejemplo: 1/5, 2/5, etc.), utilizar renglón 1.5, no se debe dejar espacios entre líneas en la parte adversa y reversa de las hojas, al final se deja un espacio para las firmas correspondientes, la del estudiante, asesor, coordinador del área y Director de la Escuela de Ingeniería Civil.
- Se entregará el trabajo original en un folder rojo con gancho y cuatro copias (cada una de las copias solamente engrapadas), debidamente firmadas por el estudiante, asesor y coordinador de área, estas deberán ser entregadas a la secretaria de la Escuela para que finalmente se apruebe el tema.

## **2.4. Especificaciones para el trabajo de graduación**

### **2.4.1. Aspectos generales**

El trabajo de graduación debe contener varios aspectos importantes entre los cuales se puede mencionar:

- Hojas tamaño carta de 80 gramos
- Calidad óptima de impresión
- Impreso en color negro.
- Misma calidad de papel e impresión para todo el trabajo.
- Tamaño de letra de 12 puntos.
- Numeración centrada.
- Debe incluir el título del trabajo de graduación o del capítulo mismo.
- Respetar los márgenes establecidos, 4 cm en la parte superior e izquierda 2.5 cm en la parte izquierda e inferior.

### **2.4.2. Estructura**

#### **2.4.2.1. Índice general**

La página es encabezada por el título **ÍNDICE GENERAL**: centrado, escrito todo con mayúscula y con negrita. Cuatro espacios abajo, aparece la descripción del contenido, atendiendo a las siguientes recomendaciones:

- Títulos de las páginas preliminares, apartados finales y nombres de capítulos, con mayúsculas.
- La palabra inicial de los subcapítulos y los nombres propios se escriben con inicial mayúscula.
- Evitar dos puntos o punto después del nombre de capítulos y/o subcapítulos.

- Escalonar los subtítulos; es decir, los de primera categoría se alinean a la izquierda, los de segunda categoría cinco espacios después de los de primera, y así, sucesivamente.
- Entre el número de nomenclatura del índice y el nombre del capítulo o subcapítulo deben aparecer cinco espacios horizontales.
- Todos los subtítulos de la misma categoría deben estar alineados.

#### 2.4.2.2. Índice de ilustraciones

La página es encabezada por el título **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:** centrado, escrito todo con mayúscula y con negrita. Cuatro espacios abajo, aparece la descripción de las ilustraciones, con base en las siguientes recomendaciones:

- Primero se enumeran las figuras identificadas con números arábigos. Se entiende por figuras: mapas, planos, gráficas, fotografías, cuadros, diagramas de flujo, etc.
- Después de las figuras, aparecen las tablas, identificadas con número romanos.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES		
FIGURAS		
1	Proceso de producción de la madera	01
2	Gráfica del proceso de producción	12
3	Diagrama de flujo del proceso del	43

#### 2.4.2.3. Lista de símbolos

En esta parte se colocan todos los signos y/o abreviaturas que se utilicen en el trabajo, así como su significado.

LISTA DE SÍMBOLOS	
Símbolo	Significado
%	Porcentaje
\$	Dólar estadounidense

#### 2.4.2.4. Glosario

En esta parte se coloca la descripción o significado de cualquier tecnicismo utilizado en el trabajo de graduación. Recomendaciones:

- En columna izquierda se escriben las palabras por definir, ordenadas alfabéticamente, con inicial mayúscula. Si la palabra es compuesta, puede estar una debajo de la otra, en la misma columna.
- En la columna derecha se escribe la definición de cada tecnicismo

#### 2.4.2.5. Resumen

Aquí se debe informar al lector del contenido del trabajo, presentándole al lector un resumen de lo que puede encontrar, al leer completamente el trabajo. El resumen debe ser un esbozo del contenido y las conclusiones de la tesis. No debe contener datos o información que no figure en la misma.



Cuando el trabajo de graduación sea de tipo experimental, conviene explicar el método y el grado de exactitud de los resultados a los cuales se pretendió llegar.

#### **2.4.2.6. Objetivos**

Un objetivo es la expresión de una meta que se quiere conseguir y que debe permitir la articulación de una serie de acciones encaminadas a su consecución. Los objetivos se redactan comenzando con un verbo en infinitivo y deben ser evaluables, es decir, deben permitir la comprobación del resultado. Hay diferentes clases de objetivos según cuál sea el nivel de corrección o a quién se dirijan. Según el nivel de concreción pueden ser generales o específicos y según destinatario o finalidad pueden ser de formación o de aprendizaje.

#### **2.4.2.7. Hipótesis**

La hipótesis es una proposición que permite establecer relaciones entre los hechos. Su valor reside en la capacidad para establecer mas relaciones entre los hechos y explicar el por que se producen.

#### **2.4.2.8. Introducción**

Es la que da una idea exacta de los diversos aspectos que componen el trabajo. Se trata, en última instancia, de hacer un planteamiento claro y ordenado del tema de investigación, de su importancia de sus implicaciones, así como de la manera en que se ha creído conveniente abordar el estudio de sus diferentes elementos.

#### **2.4.2.9. Cuerpo del trabajo**

Cada capítulo inicia en página impar y con el título del mismo escrito con letra 14 ó 16, centrado, con mayúsculas y negrita. Cuatro espacios abajo, aparece el texto. El texto debe escribirse con interlineado 1.5, sangría de un centímetro en la primera línea, y con márgenes justificados. Todos los párrafos deben quedar completos en cada página y separados unos del otro por dos espacios. Los subtítulos, al igual que en el índice, estarán escalonados y le precederán y sucederán dos espacios. También serán escritos con negrita. Además, todo el cuerpo del trabajo y los apartados finales deben numerarse con números arábigos. Las figuras y/o tablas deben ajustarse a los márgenes establecidos y mencionarse en el párrafo anterior o posterior, inmediatamente próximo. Todas deberán estar identificadas en la parte superior con el número y un título significativo. Además, en el caso que sean tomadas, copiadas, escaneadas, fotocopiadas de algún documento o publicación debe indicarse la fuente. La fuente en figuras y tablas puede escribirse con letra 10 e indicando los siguientes datos: autor (nombre, apellido), título (con negrita y sólo inicial mayúscula) y página de donde fue obtenida.

#### **2.4.2.10. Conclusiones**

Una conclusión es la sección final de un ensayo en el cual el escritor resume el punto principal, explicando cómo la tesis fue probada, y con éxito cierra la discusión. La conclusión es a menudo la parte más difícil de un ensayo a escribir, y muchos escritores sienten que no tienen nada que decir después de la presentación de los puntos que prueban su trabajo de graduación.

#### **2.4.2.11. Recomendaciones**

Aquí se colocan todas las notas correspondientes de los posibles problemas que se encontraron en la investigación, colocando también las posibles soluciones de dichos problemas.

#### **2.4.2.12. Referencias**

En general, una referencia es algo que designa a otra cosa, o actúa como conexión entre dos cosas. El objeto al que refiere puede ser concreto, como un libro o una ubicación, o abstracto, como un dato, pensamiento o recuerdo. En este apartado se colocan todas las referencias bibliográficas que fueron utilizadas a lo largo de la investigación.

#### **2.4.2.13. Bibliografía**

Incluye todos los datos bibliográficos utilizados en la realización del trabajo de graduación, teniendo en cuenta el autor, nombre del libro, editorial, páginas y año de publicación. Ver referencia 2.1.2.11

#### **2.4.2.14. Apéndices**

Es un anexo añadido al final de un documento, donde se colocan por lo regular, textos, tablas, datos importantes que se pueden utilizar en la investigación o datos que se pueden consultar.

#### **2.4.2.15. Anexos**

En esta sección se colocarán todos los documentos que no se habían incluido con anterioridad en el trabajo de graduación, los cuales se colocan al final del trabajo de investigación.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO UTILIZADO PARA LA APROBACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)<sup>1</sup>**

#### **3.1. Proceso general**

##### **3.1.1. Definición y objetivos del ejercicio profesional supervisado (EPS).**

###### **Definición del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es una proyección de la Universidad hacia los distintos sectores del país, realizada mediante programas de prácticas académicas ligadas a los planes de estudio y llegar así a confrontar la teoría con la práctica en un campo real de aplicación.

###### **Definición del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) Final**

Son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, de investigación y de servicio técnico-profesional universitario que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para desarrollar proyectos relativos a su profesión.

###### **Definición de la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, es la Unidad oficial encargada de administrar y darle

---

<sup>1</sup> Normativo para el Ejercicio Profesional Supervisado. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala.

seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de Graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes escuelas.

## **Objetivos**

Son objetivos de los programas de EPS, los siguientes:

- a) Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de práctica a través del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; dándole prioridad a los entes que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.
- b) Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría con la práctica.
- c) Generar un proceso de participación y alta gestión en las comunidades, instituciones y empresas, a fin de promover o fortalecer su organización como instrumento para el impulso del desarrollo social permanente y sostenible.
- d) Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un trabajo supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- e) Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.
- f) Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.

### **3.1.2. Asignación de estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de trabajo de graduación a las comunidades instituciones o empresas.**

#### **De la asignación del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

Los criterios a seguir para asignar a los estudiantes son los siguientes:

- a) Se clasificará a los estudiantes según su promedio de notas.
- b) Si el promedio es mayor que 70 puntos, el estudiante podrá elegir del listado de comunidades, instituciones o empresas que tenga la Unidad citada del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el lugar para realizar su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), caso contrario será asignado por la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), a través del Encargado de Área.
- c) El Encargado de Área verificará en el currículum del estudiante, si tiene experiencia en el área de aplicación del proyecto para confirmar la asignación del estudiante al proyecto elegido (esto aplicará en casos que así lo requieran).

### **3.1.3. Aprobación de proyectos de graduación de EPS.**

#### **De la aprobación del proyecto**

La aprobación de proyectos para el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) podrá hacerse cuando las comunidades, instituciones o empresas manifiestan su interés en aceptar estudiantes para el Programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), debiendo presentar lo siguiente:

- a) Carta de solicitud de estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

- b) Listado de posibles proyectos a desarrollar.
- c) Establecer convenio entre ambas instituciones (fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería).

### **3.1.4. Evaluación del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de graduación.**

#### **Del protocolo**

Durante el primer mes de realización del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el estudiante deberá someter su proyecto para la aprobación de la Dirección de Escuela respectiva.

#### **Del informe parcial**

El estudiante debe entregar informes parciales del avance de su proyecto de forma mensual. Dichos informes deben presentarse de forma escrita y verbal, en reunión programada por los asesores-supervisores, y deben contener lo siguiente:

- a) Un documento que contenga el avance mensual del proyecto en sus tres fases, conforme a la planificación que realice el asesor-supervisor conjuntamente con el estudiante.
- b) El contenido debe estar basado en el plan de trabajo propuesto en el anteproyecto, específicamente en las acciones o actividades a realizar, tanto programadas las no programadas, presentando para cada una de ellas y para cada fase:



- b.1) Ejecución de la acción o actividad.
- b.2) Auto-evaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad.
- b.3) Resultados obtenidos al realizar la actividad (no incluirse aspectos teóricos).
- b.4) Adjuntar las hojas de control de actividades semanales, con las firmas y sellos respectivos, hasta esa fecha.

### **Del informe final**

Al finalizar el contenido del plan de trabajo propuesto en el anteproyecto del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el estudiante debe realizar lo siguiente:

- a) Se fija como tiempo máximo para la entrega del informe final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) treinta (30) días calendario, a partir de la clausura oficial del proyecto.
- b) Se fija como tiempo máximo para la entrega de las Correcciones realizadas al informe final treinta (30) días calendario, a partir de la devolución del mismo al estudiante.
- c) Revisar el plan de trabajo y el contenido propuesto para el informe final y determinar si se cumplió con los objetivos y alcances definidos en el mismo y si se posee la información suficiente para preparar dicho informe. Si por las características del proyecto se hace necesario modificar o ampliar el índice propuesto, deberá justificarse dichos cambios para su aprobación final.
- d) Aprobado el informe final, el supervisor extiende una carta, como asesor del proyecto, dirigida a la Coordinación del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), para su revisión, quien emitirá dictamen.

- e) Luego de la aprobación por parte del Coordinador del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), este dirige carta al Director de la Escuela de civil, dando su conformidad del contenido, seguidamente; el Director de la Escuela revisa el contenido del informe final, en un plazo máximo de 10 días, dando o no su aprobación.

**Para la evaluación final del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS):  
(Como sustituto del Examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses).**

La evaluación final del contenido del proyecto como sustituto del Examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses, se seguirá el procedimiento que se describe:

- a) El estudiante traslada el original del informe final a la Dirección de la Escuela respectiva, adjuntando la Constancia extendida por la Oficina de Control Académico y la carta de solicitud de evaluación final, que indica la fecha y la terna examinadora del proyecto.
- b) La Evaluación Final se realiza con la terna nombrada para el efecto, enmarcándose la misma en el contenido en las áreas del conocimiento de la Ingeniería utilizadas para desarrollar el proyecto, para lo cual, deberá realizar una presentación y defensa del mismo.
- c) La Terna deberá ser nombrada por el Director de Escuela y en la misma debe figurar: Director de Escuela o su representante, el asesor-supervisor, y el Director del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) o su representante.
- d) Si la evaluación es aprobada, se procede con el trámite de graduación.

- e) Si la evaluación no es aprobada, el estudiante solicitará una nueva evaluación después de tres meses.

### **3.1.5. Régimen disciplinario para el incumplimiento de las actividades.**

#### **Permisos o ausencias del estudiante**

Cuando el estudiante deba ausentarse de la comunidad, institución o empresa para atender asuntos personales urgentes o de tipo académico, en el tiempo programado en el Proyecto de Graduación debe solicitar el permiso correspondiente a las autoridades de la misma, y notificar por escrito y verbalmente al supervisor responsable de su proyecto. Si por alguna emergencia, el estudiante no puede cumplir con lo indicado, deberá justificar por escrito los motivos, y obtener los avales anteriores.

#### **Normas generales de los programas del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

Son normas generales que rigen el desarrollo del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y los resultados producto de la práctica, las siguientes: cualquier actividad estudiantil y docente que desvirtúe los objetivos del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) contrario a lo establecido en este Normativo, en las Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de las Leyes de la República de Guatemala para el caso de las comunidades, en las Normas de la Institución o empresa fuente de Práctica, quedará sujeto a las sanciones que se establecen en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **Clasificación de las faltas**

Las faltas por parte del estudiante se clasifican en falta leve y grave.

## **Falta leve**

Se considera como falta leve:

- a) Entregar los informes parciales después del tiempo establecido.
- b) Ausentarse de la fuente de la práctica (comunidad, institución o empresa) sin haber obtenido el permiso correspondiente.
- c) Cuando el informe final y resultados productos del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) no se entregue en un máximo de 60 días calendario la penalización será:
  - c.1) Retiro del Programa.
  - c.2) Suspensión de matrícula hasta por 2 años.
- d) Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programados, a los que sea citado formalmente (con nota o aviso verbal).

## **Falta grave**

Se considera falta grave:

- a) Acumulación de tres (3) faltas leves.
- b) No asistir a cualquiera de los eventos y reuniones programados sin presentar justificación, a los que haya sido citado formalmente (con nota o aviso verbal).
- c) Incumplimiento con la jornada de tiempo de trabajo programada en el proyecto de EPS.

- d) Inconformidad o quejas por parte de las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) por el comportamiento de los estudiantes o por la calidad de los productos resultado del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).
- e) Irrespeto o no acatamiento de las Leyes y Normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y/o de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) y de la Sociedad guatemalteca.

### **Retiro del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

Son faltas que ameritan EL RETIRO del estudiante del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), calificadas conjuntamente por el supervisor docente y las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa), las siguientes:

- a) Cuando acumule tres (3) faltas graves.
- b) Cuando la participación en la ejecución de los trabajos sea marcadamente deficiente.
- c) Cuando la conducta durante el desarrollo de las actividades sea reprobable, ya sea por incapacidad técnica o por falta de ética.
- d) Cuando sea comprobado el abandono definitivo a la fuente de práctica.
- e) A la segunda vez, que no se encuentre al estudiante en la fuente de práctica al realizar la visita de supervisión; sin justificación.
- f) Por hacer representaciones oficiales sin previa autorización del programa o usurpación de calidad.

- g) La Coordinación del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) trasladará los casos que ameriten la intervención de la Junta Directiva de la Facultad, y será este órgano quien emita la sanción que corresponda.

### **Suspensión del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) será suspendido en los siguientes casos:

- a) Cuando la Facultad de Ingeniería o la fuente de la práctica lo solicite.
- b) A solicitud del estudiante con plena justificación.

En cualquiera de los casos anteriores el estudiante será reubicado en otro proyecto.

### **3.2. Clasificación geográfica de la atención del Ejercicio Profesional Supervisado del año 1997 a junio de 2007.**

A continuación se presenta un análisis de la atención geográfica del Ejercicio Profesional Supervisado, comprendida en varias regiones, que son conformadas de la siguiente manera:

**NORTE:** Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal.

**CENTRO:** Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla.

**ORIENTE:** El Progreso, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Chiquimula y Zacapa.

**OCCIDENTE:** Sololá, Quetzaltenango, Huehuetenango, San Marcos, Quiche, Totonicapán, Retalhuleu y Suchitepéquez.

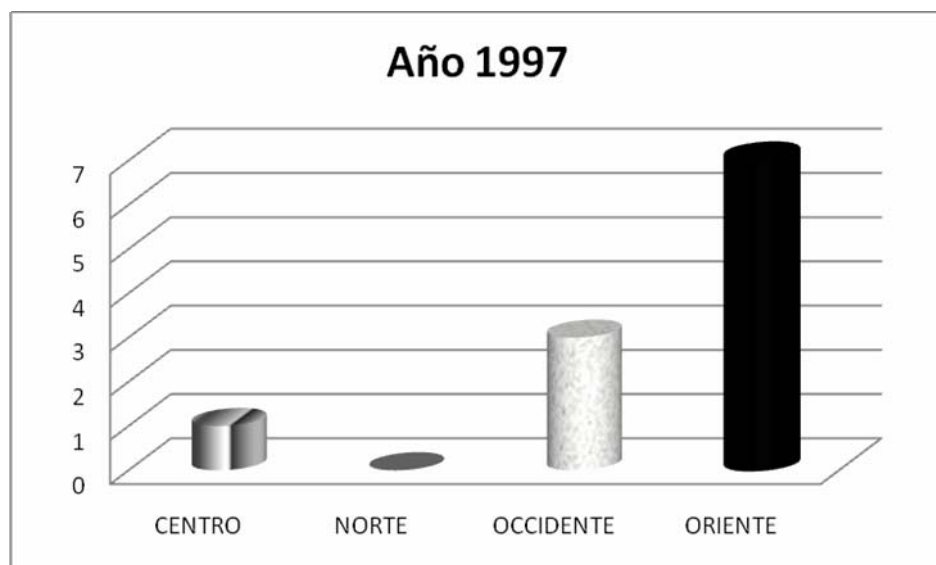
El análisis año con año se presenta de la siguiente manera:

**Tabla I. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997**

AÑO 1997	
CENTRO	1
NORTE	0
OCCIDENTE	3
ORIENTE	7
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 1. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997**



Fuente: Elaboración Propia

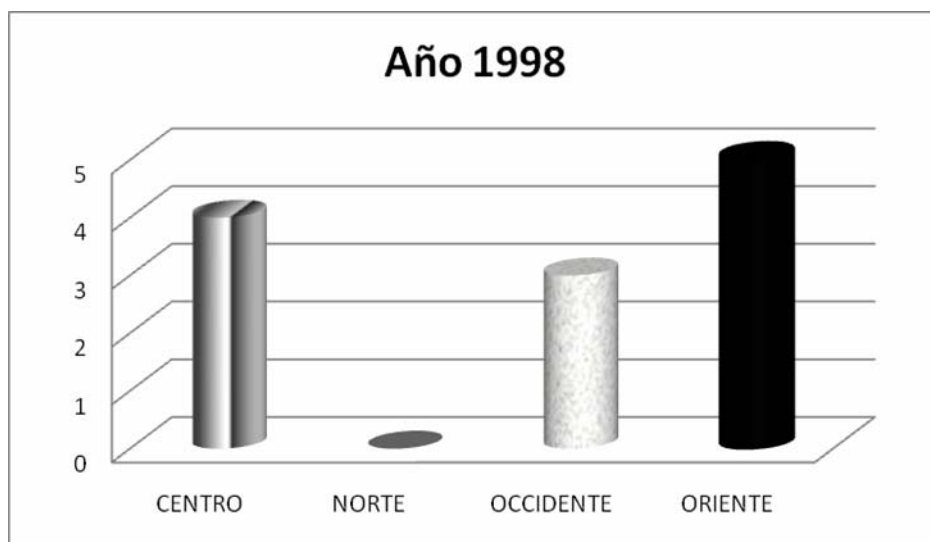
**Figura 1.** Se observa que la región oriental y occidental son las que tiene más cobertura, siendo la región central y la norte la de menor cobertura.

**Tabla II. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998**

AÑO 1998	
CENTRO	4
NORTE	0
OCCIDENTE	3
ORIENTE	5
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 2. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 2.** Se observa que la región oriental y central son las que tiene más cobertura, siendo la región norte afectada con ningún trabajo de graduación.

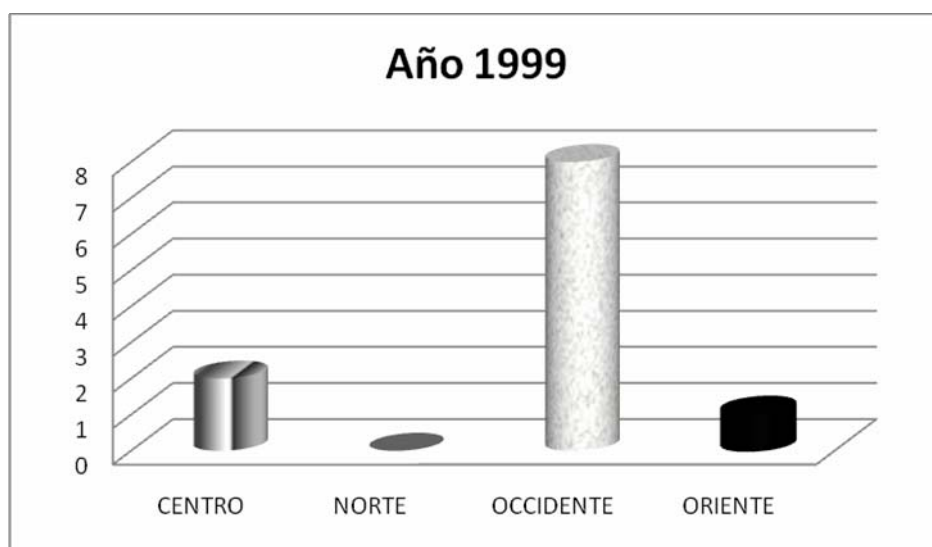


**Tabla III. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999**

AÑO 1999	
CENTRO	2
NORTE	0
OCCIDENTE	8
ORIENTE	1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 3. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999**



Fuente: Elaboración Propia

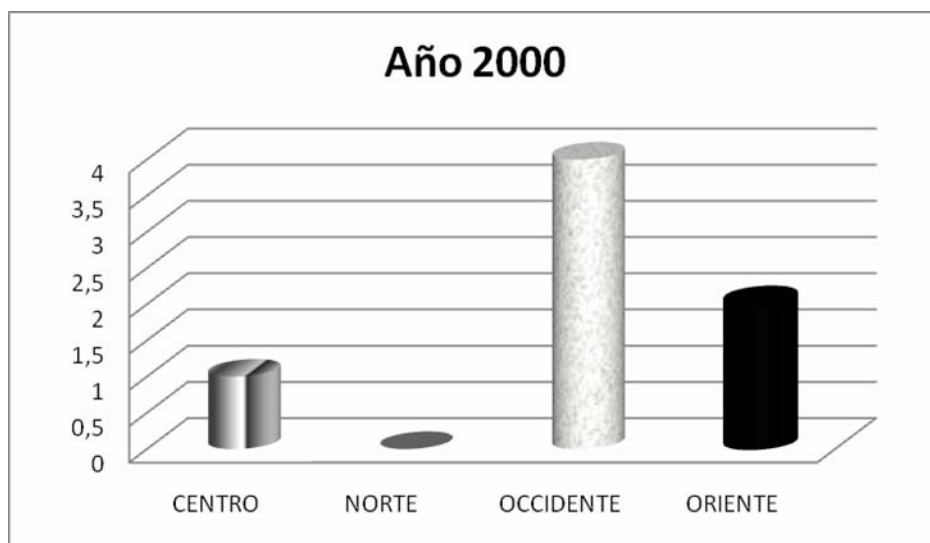
**Figura 3.** Se observa que la región occidental es la que tiene más cobertura, siendo la región norte afectada con ningún trabajo de graduación.

**Tabla IV. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000**

AÑO 2000	
CENTRO	1
NORTE	0
OCCIDENTE	4
ORIENTE	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000**



Fuente: Elaboración Propia

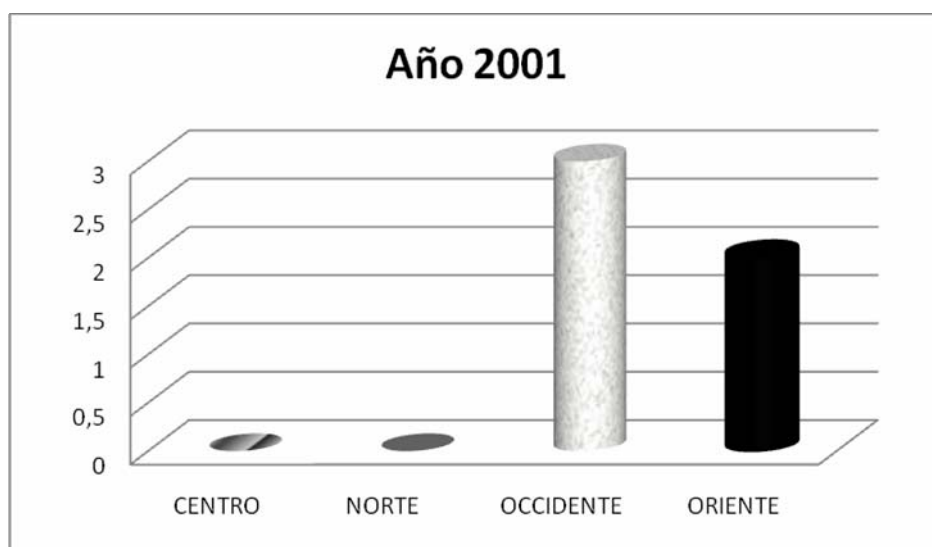
**Figura 4.** Se observa que la región occidental es la que tiene más cobertura, siendo la región norte afectada con ningún trabajo de graduación.

**Tabla V. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001**

AÑO 2001	
CENTRO	0
NORTE	0
OCCIDENTE	3
ORIENTE	2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 5. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001**



Fuente: Elaboración Propia

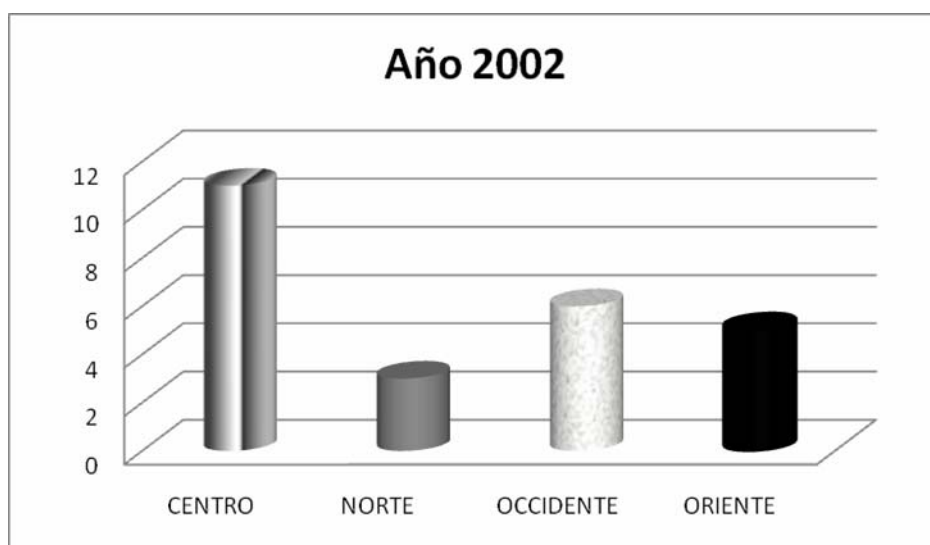
**Figura 5.** Se observa que la región occidental es la que tiene más cobertura, se observa también que en este año el EPS se enfocó únicamente en el área occidental y oriental.

**Tabla VI. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002**

AÑO 2002	
CENTRO	11
NORTE	3
OCCIDENTE	6
ORIENTE	5
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 6. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002**



Fuente: Elaboración Propia

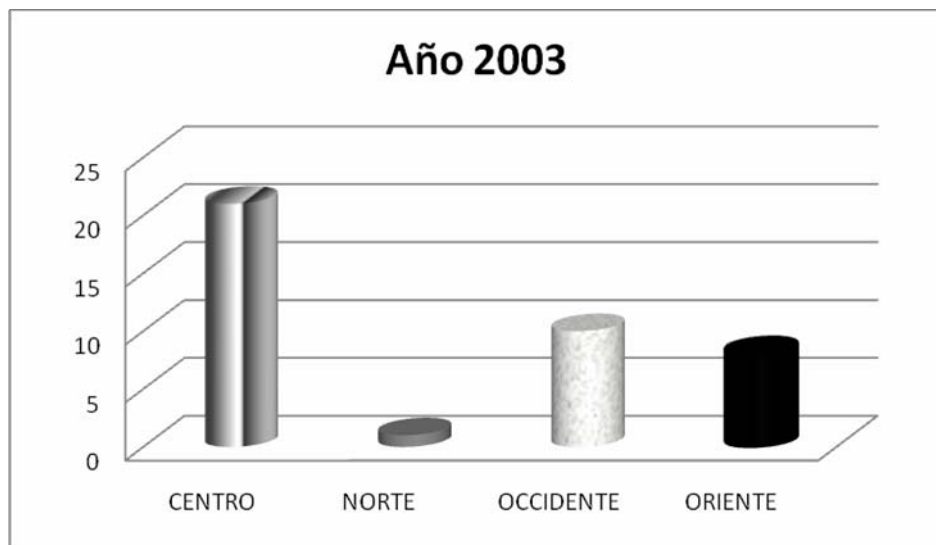
**Figura 6.** Se observa que la región central posee mayor cobertura y las otras 3 regiones se mantienen a un nivel muy parecido, dándonos una idea que el EPS no descuido ninguna región del país.

**Tabla VII. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003**

AÑO 2003	
CENTRO	21
NORTE	1
OCCIDENTE	10
ORIENTE	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 7. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003**



Fuente: Elaboración Propia

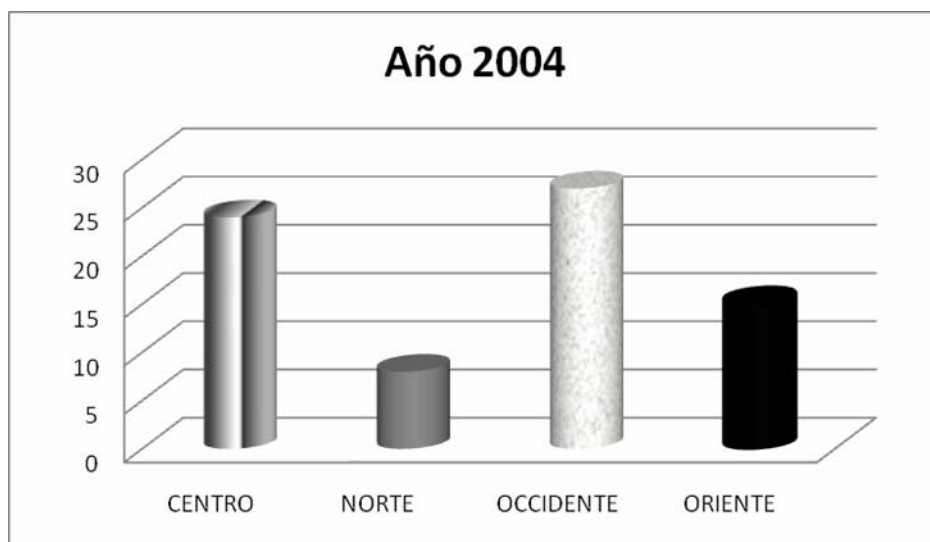
**Figura 7.** Se observa que la región central posee la mayor cobertura, siendo las regiones occidental y oriental las otras regiones más beneficiadas por el EPS, siendo la región norte la menos beneficiada.

**Tabla VIII. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004**

AÑO 2004	
CENTRO	24
NORTE	8
OCCIDENTE	27
ORIENTE	15
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 8. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004**



Fuente: Elaboración Propia

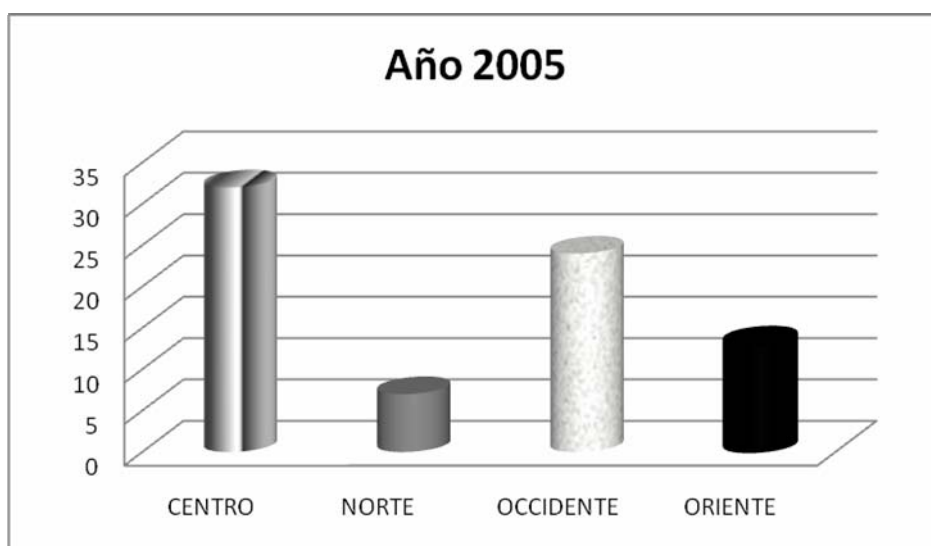
**Figura 8.** Se observa que en la región central y occidental se concentra la mayor cobertura, siendo las regiones norte y oriental las menos beneficiadas por el EPS.

**Tabla IX. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005**

AÑO 2005	
CENTRO	32
NORTE	7
OCCIDENTE	24
ORIENTE	13
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 9. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005**



Fuente: Elaboración Propia

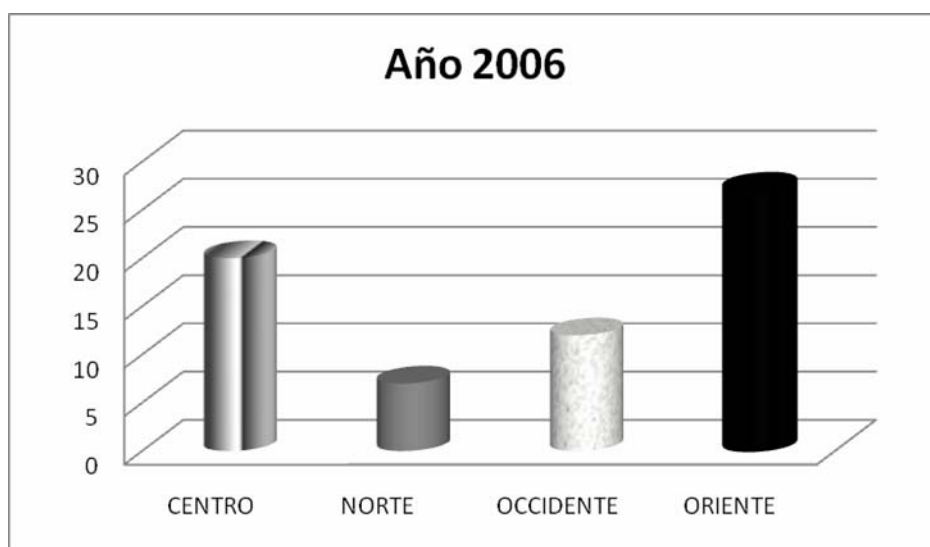
**Figura 9.** Se observa que en la región central y occidental se concentra la mayor cobertura, siendo las regiones norte y oriental las menos beneficiadas por el EPS.

**Tabla X. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006**

AÑO 2006	
CENTRO	20
NORTE	7
OCCIDENTE	12
ORIENTE	27
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 10. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 10.** Se observa que en la región central y oriental se concentra la mayor cobertura, siendo las regiones norte y occidental las menos beneficiadas por el EPS.

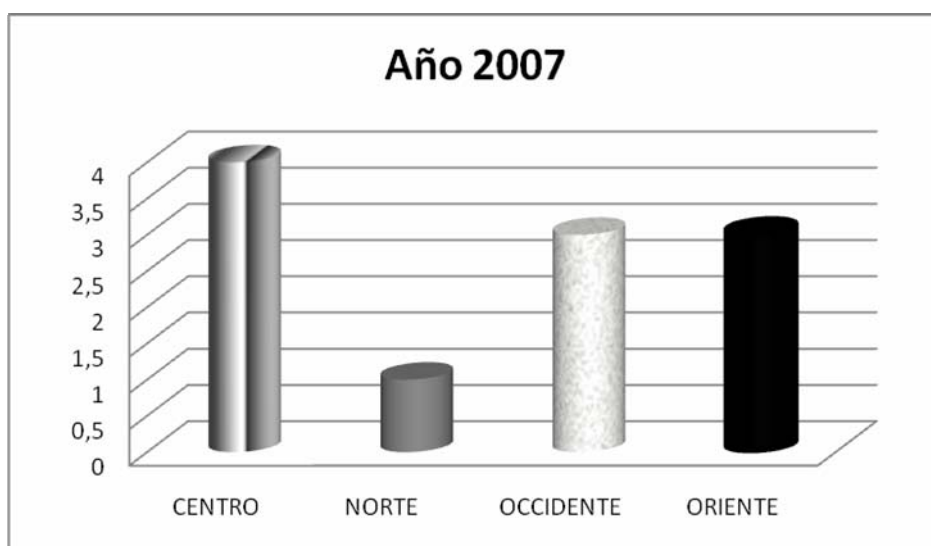


**Tabla XI. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007**

AÑO 2007	
CENTRO	4
NORTE	1
OCCIDENTE	3
ORIENTE	3
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 11. Clasificación Geográfica Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007**



Fuente: Elaboración Propia

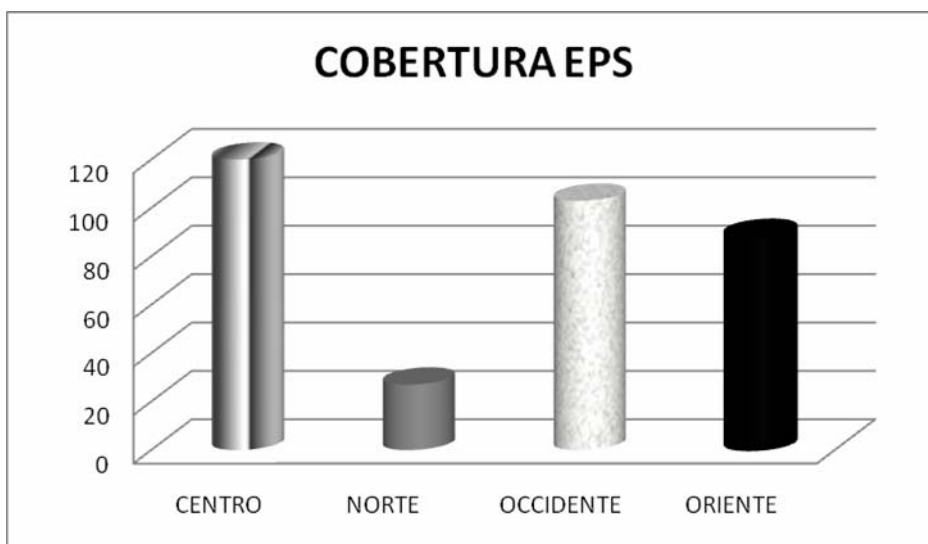
**Figura 11.** Se observa que en la región central se concentra la mayor cobertura, la región oriental y occidental poseen la misma cobertura y la región norte es la de menor cobertura, como la mayoría de los años anteriores.

**Tabla XII. Resumen Clasificación Geográfica**  
**Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del Año 1997 a junio de 2007**

<b>RESUMEN FINAL</b>	
CENTRO	120
NORTE	27
OCCIDENTE	103
ORIENTE	88
<b>TOTAL</b>	<b>338</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 12. Resumen Clasificación Geográfica**  
**Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del Año 1997 a junio de 2007**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 12.** Se observa que el área central tiene la mayor cobertura del EPS, siendo la región occidental y oriental las que tienen la segunda y tercera cobertura, respectivamente siendo la región norte la de menor cobertura. Es necesario tratar de dar la misma cobertura a las distintas regiones para contribuir de manera equitativa con el desarrollo de cada una de ellas.

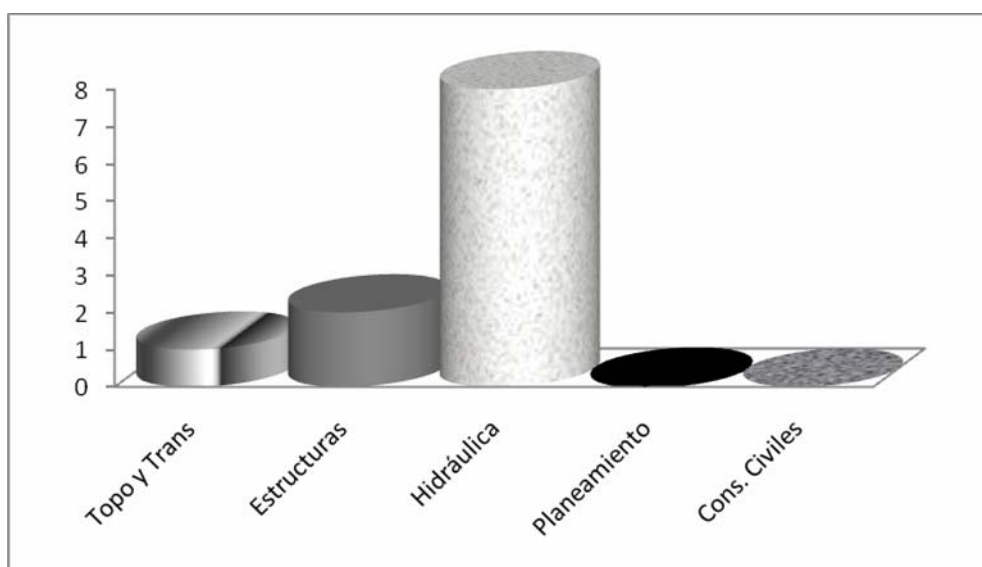
**3.3. Clasificación por área temática de los trabajos realizados en el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 al año 2007.**

**Tabla XIII. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997**

Topografía y Transportes	1
Estructuras	2
Hidráulica	8
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 13. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1997**



Fuente: Elaboración Propia

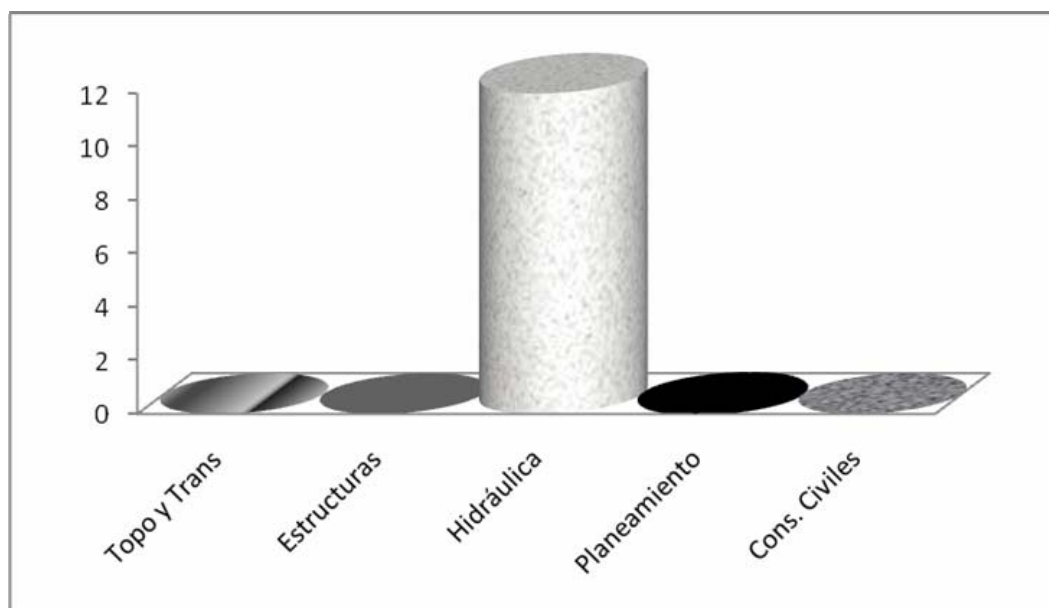
**Figura 13.** En este se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica la cual es muy superior respecto a las demás áreas, observando que las necesidades de las poblaciones van más por esta especialidad.

**Tabla XIV. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998**

Topografía y Transportes	0
Estructuras	0
Hidráulica	12
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 14. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1998**



Fuente: Elaboración Propia

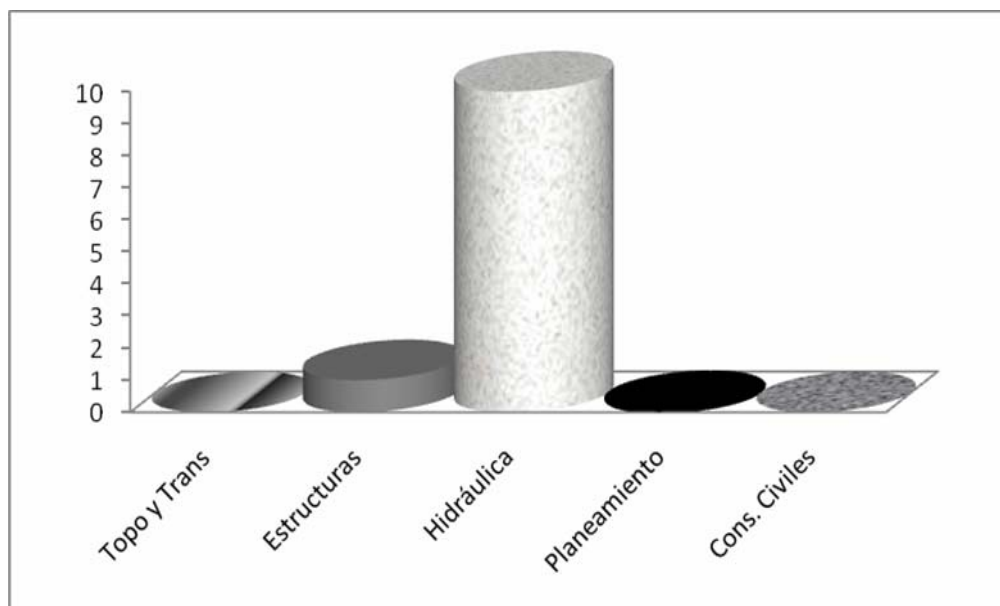
**Figura 14.** En este se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica la cual en este año fue una mayoría absoluta la que esta tuvo respecto a las demás áreas.

**Tabla XV. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999**

Topografía y Transportes	0
Estructuras	1
Hidráulica	10
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 15. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 1999**



Fuente: Elaboración Propia

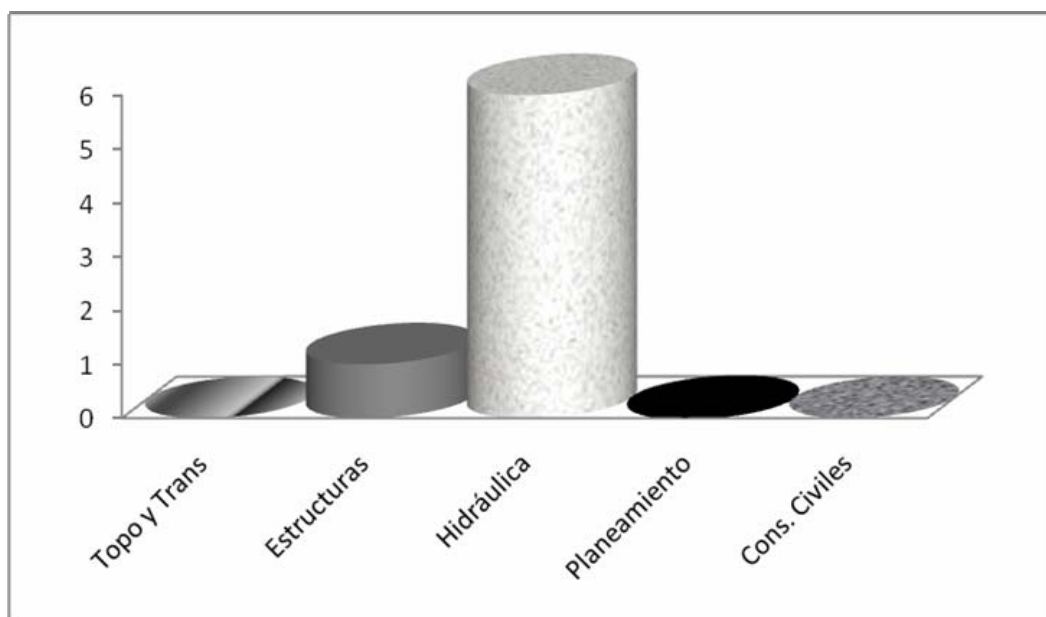
**Figura 15.** En este se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, teniendo la mayoría absoluta, se observa también que las otras áreas casi no tienen ninguna predilección respecto a los trabajos realizados.

**Tabla XVI. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000**

Topografía y Transportes	0
Estructuras	1
Hidráulica	6
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 16. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2000**



Fuente: Elaboración Propia

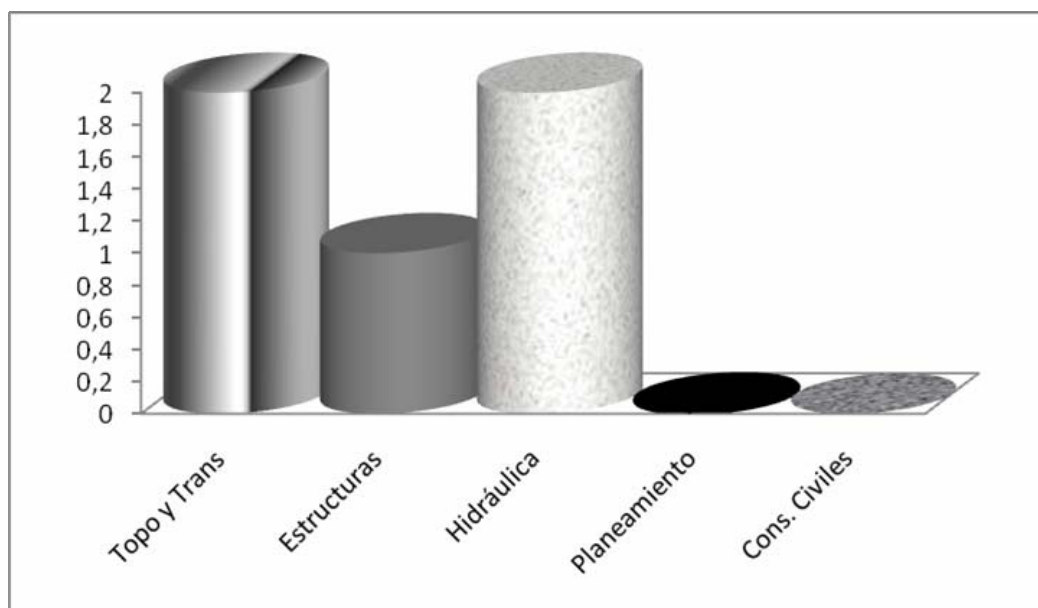
**Figura 16.** En este se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, teniendo la mayoría absoluta, se observa también que las otras áreas casi no tienen ninguna predilección respecto a los trabajos realizados.

**Tabla XVII. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001**

Topografía y Transportes	2
Estructuras	1
Hidráulica	2
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 17. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001**



Fuente: Elaboración Propia

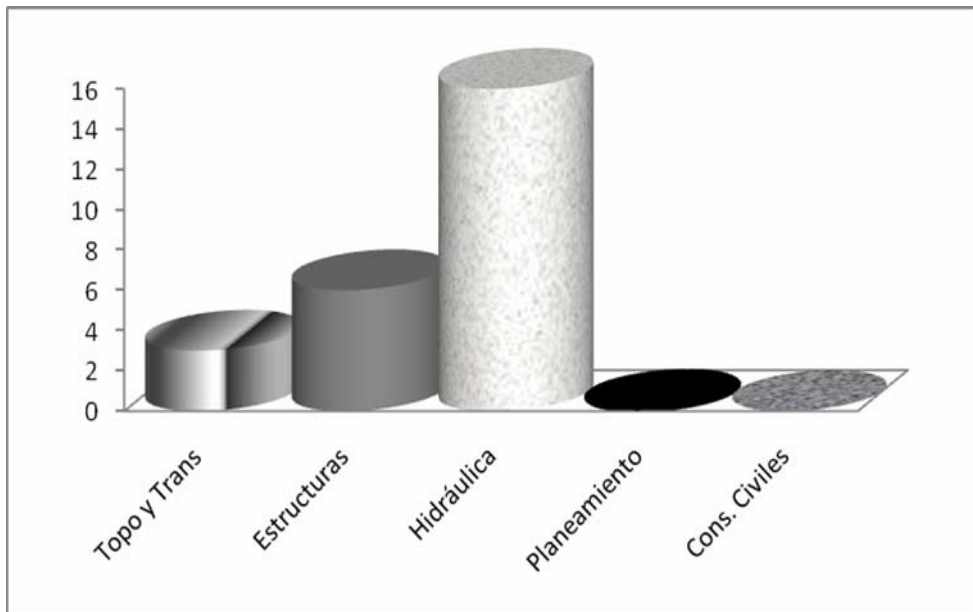
**Figura 17.** En este se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica y al área de topografía, siendo estas las más utilizadas, se observa también que el área de estructuras tuvo una considerable utilización en los proyectos realizados en el EPS.

**Tabla XVIII. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2001**

Topografía y Transportes	3
Estructuras	6
Hidráulica	16
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 18. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2002**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 18.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica nuevamente, siendo el área de estructuras la segunda más utilizada, siendo planeamiento y construcciones civiles las menos utilizadas.

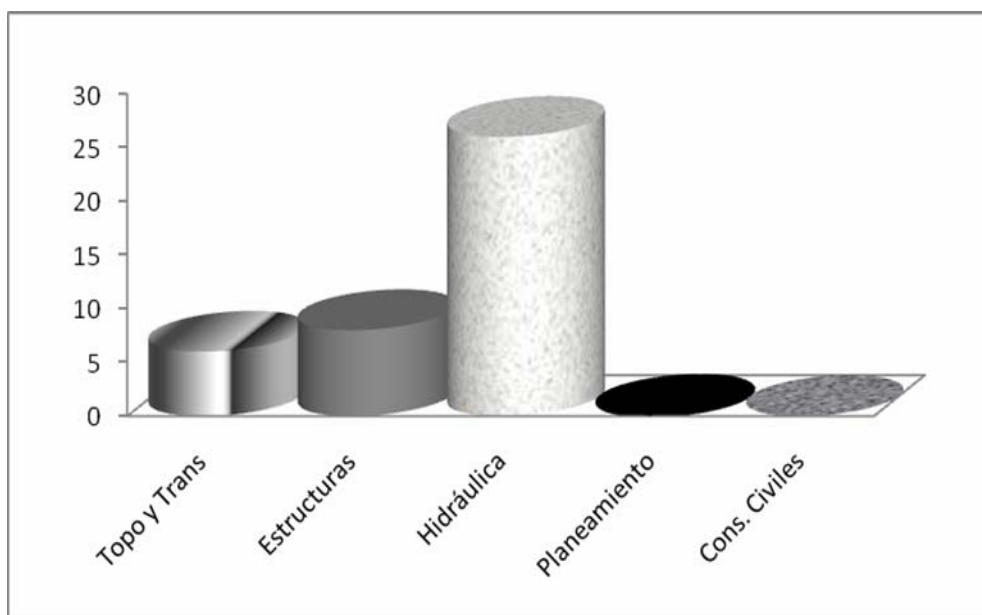


**Tabla XIX. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003**

Topografía y Transportes	6
Estructuras	8
Hidráulica	26
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 19. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2003**



Fuente: Elaboración Propia

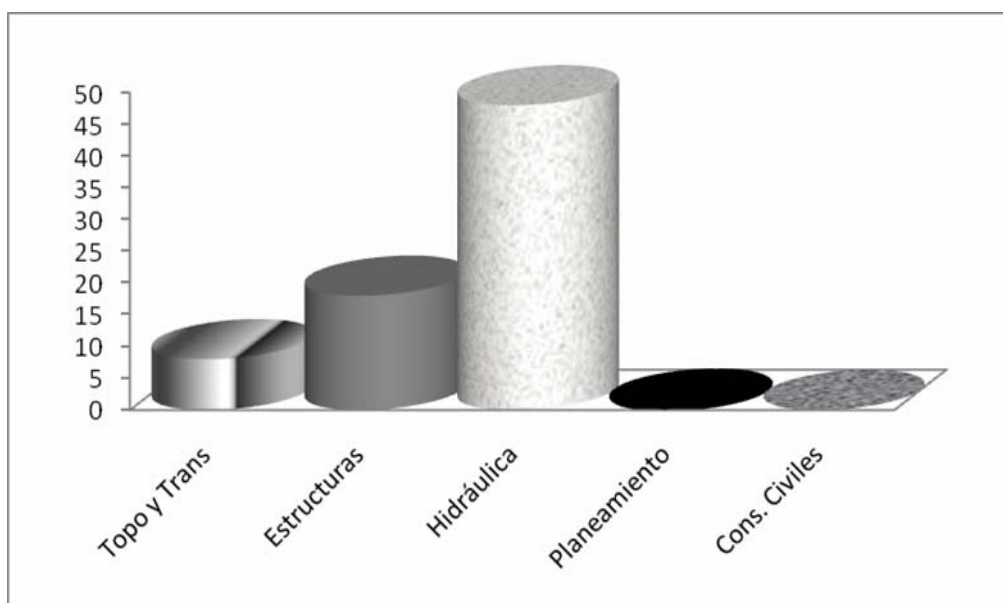
**Figura 19.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, siendo el área de estructuras la segunda más utilizada, junto con el área de topografía y transportes, marcando claramente la diferencia entre el área predominante respecto al resto.

**Tabla XX. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004**

Topografía y Transportes	8
Estructuras	18
Hidráulica	48
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 20. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2004**



Fuente: Elaboración Propia

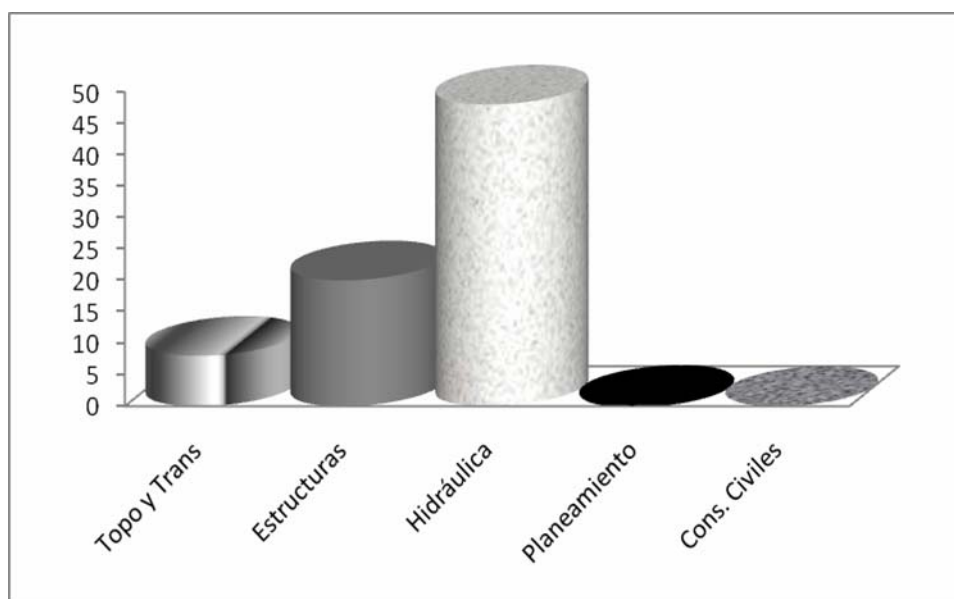
**Figura 20.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, siendo el área de estructuras la segunda más utilizada, junto con el área de topografía y transportes, marcando claramente la diferencia entre el área predominante respecto al resto

**Tabla XXI. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005**

Topografía y Transportes	8
Estructuras	20
Hidráulica	48
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 21. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2005**



Fuente: Elaboración Propia

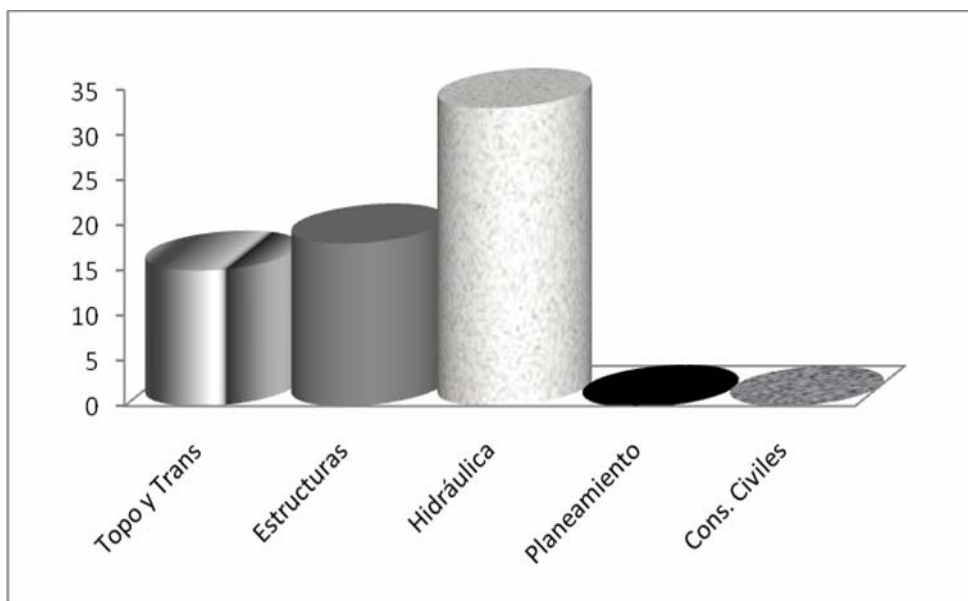
**Figura 21.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, siendo el área de estructuras la segunda más utilizada, junto con el área de topografía y transportes, marcando claramente la diferencia entre el área predominante respecto al resto.

**Tabla XXII. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006**

Topografía y Transportes	15
Estructuras	18
Hidráulica	33
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 22. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2006**



Fuente: Elaboración Propia

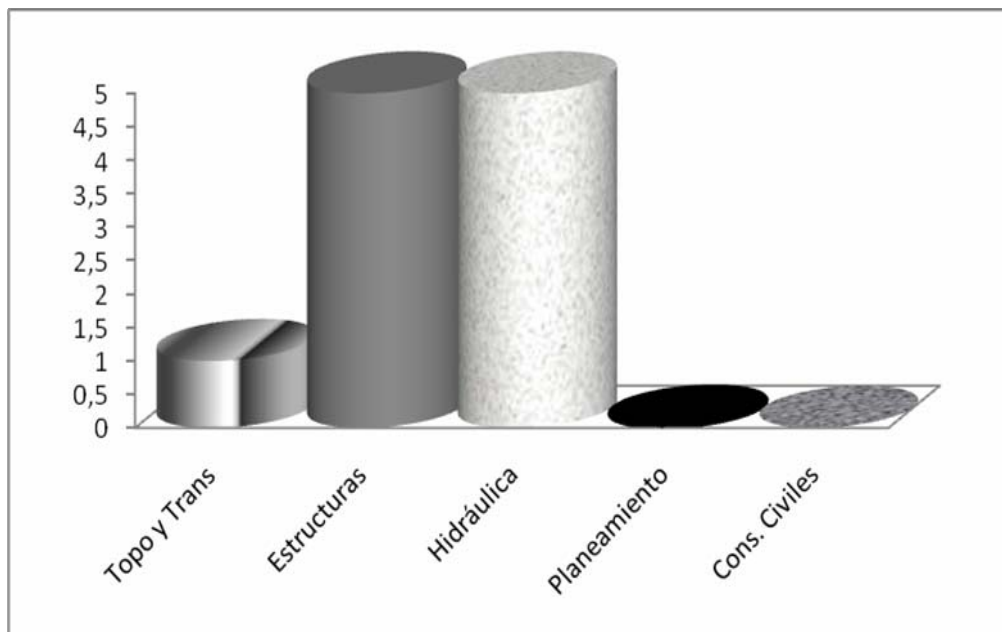
**Figura 22.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica, siendo el área de estructuras la segunda más utilizada, junto con el área de topografía y transportes, marcando claramente la diferencia entre el área predominante respecto al resto.

**Tabla XXIII. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007**

Topografía y Transportes	1
Estructuras	5
Hidráulica	5
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 23. Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) año 2007**



Fuente: Elaboración Propia

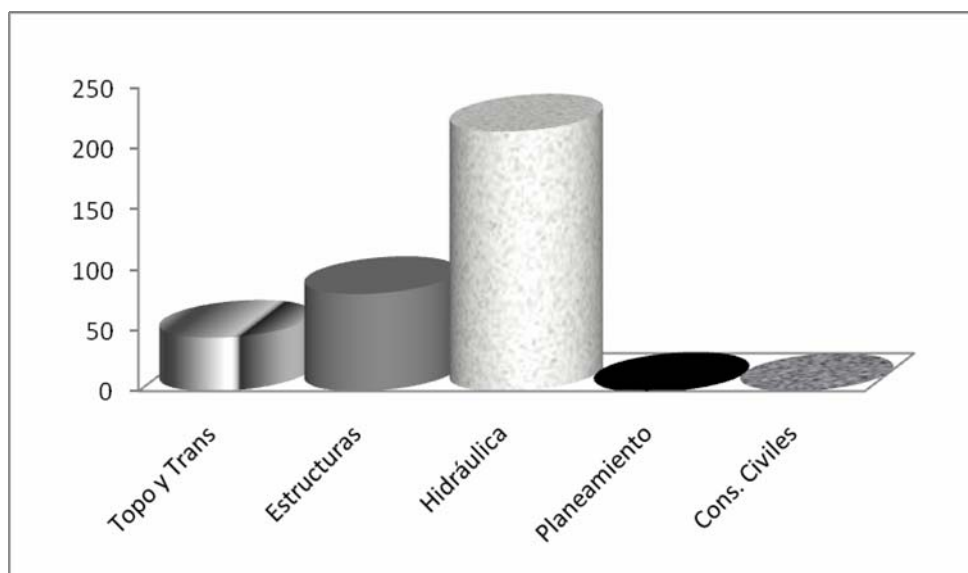
**Figura 23.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica y estructuras, presentando la misma cantidad de trabajos.

**Tabla XXIV. Resumen Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007**

Topografía y Transportes	44
Estructuras	80
Hidráulica	214
Planeamiento	0
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	0
<b>Principales Proyectos Ejecutados</b>	
Drenajes Sanitarios	112
Introducción de Agua Potable	95
Pavimentaciones y ampliación de caminos	59
Edificios (escuelas, mercados, municipalidades, etc)	42
Puentes Vehiculares y Peatonales	30

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 24. Resumen Clasificación por Área Temática Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del año 1997 a junio de 2007**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 24.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina al área de hidráulica con una mayoría muy marcada respecto a las otras áreas. El área de estructuras es la segunda más utilizada en los trabajos de graduación y el área de topografía y transportes es la tercera utilizada, definiéndose también que el área de planeamiento y Construcciones Civiles y Materiales de Construcción no poseen ningún trabajo de graduación.





#### 4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS NORMATIVOS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO.

El primer reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado fue creado en el Punto Segundo, Inciso 2.1, del Acta No. 065-82, de sesión celebrada por Junta Directiva, el día 22 de diciembre de 1982.

El reglamento vigente fue autorizado en el punto Cuarto, inciso 4.2 del Acta 01-2006 de sesión celebrada el 17 de enero de 2006.

El primer reglamento contaba con 17 artículos contemplados en 6 capítulos. Al reglamento actual se le incorporaron 22 artículos y 3 capítulos, ahora cuenta con 39 artículos distribuidos en 9 capítulos. Los cambios y la incorporación de artículos son los siguientes:

**Tabla XXV. Diferencias entre normativo antiguo y normativo actual**

Diferencias Normativas	
Normativo Antiguo <sup>2</sup>	Normativo Actual
<ul style="list-style-type: none"><li>• El primer reglamento cuenta con una sola definición del Ejercicio Profesional Supervisado.</li><li>• En el primer reglamento se establecieron objetivos y fines para docentes, objetivos de investigación y objetivos de servicio.</li><li>• El primer reglamento contempla tres opciones de duración del EPS.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El reglamento vigente cuenta con una definición del programa de EPS, definición de EPS final y una definición de la unidad de EPS.</li><li>• El reglamento vigente cuenta con 6 objetivos que engloban todos los aspectos a tomar en cuenta en el EPS.</li><li>• El reglamento vigente además de las mismas 3 opciones de duración incluye los requisitos para optar a cada una de las opciones.</li></ul>

<sup>2</sup> El reglamento anterior del Ejercicio Profesional Supervisado, creado en el punto Segundo, Inciso 2.1, del Acta No. 065-82, de sesión celebrada por Junta Directiva, el día 22 de diciembre de 1982. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Continúa

- El normativo vigente cuenta con una estructura, funciones y atribuciones del departamento de EPS.
- Cuenta con los requisitos para la aprobación de proyectos de graduación de EPS.
- Incluye una evaluación del programa de EPS de graduación.
- Describe la forma de asignación de estudiantes de EPS como sustitución del examen técnico profesional o privado en la Facultad de Ingeniería y/o en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- El normativo vigente incluye un régimen disciplinario para el incumplimiento de las actividades de los estudiantes.
- El normativo cuenta con disposiciones finales de interés para los estudiantes.

## 5. ANÁLISIS FODA REALIZADO POR EL ÁREA DE EPS, EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL.

En el siguiente análisis se presenta una serie de factores importantes que se deben tomar en cuenta para el Ejercicio Profesional Supervisado, el siguiente análisis consiste en un FODA realizado por los Ingenieros encargados de dicha área donde presentan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del área de EPS, también unas sugerencias para la superación de las distintas áreas de la carrera de Ingeniería Civil, y otros ámbitos importantes que influyen en la formación de los futuros Ingenieros que realizarán el Ejercicio Profesional Supervisado:

**Tabla XXVI. Análisis FODA del Ejercicio Profesional Supervisado**

<b>ANÁLISIS FODA<sup>1</sup></b>	
<b>Factores Internos</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena aceptación por parte del estudiante</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Atención Personalizada</li> <li>• Tiempo de docentes y experiencia de estos</li> <li>• Puede servir como elemento retroalimentador</li> <li>• Buen enlace entre teoría y práctica</li> <li>• Mejora el nivel académico del estudiante</li> <li>• Desarrolla proyectos en las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala preparación de parte de la escuela de ingeniería civil, formación académica deficiente.</li> <li>• Poco presupuesto</li> <li>• Falta de equipo</li> <li>• Nivel de Docentes a veces muy teóricos y poco práctica</li> <li>• Rechazo de la escuela por parte de algunos docentes.</li> <li>• Actitud de los docentes de la escuela respecto del programa de EPS</li> <li>• Ventilación inadecuada en las</li> </ul>

<sup>1</sup> TÉCNICA FODA (SWOT)

Continúa

- 
- |   |  |
|---|--|
| distintas áreas de la carrera             | instalaciones del programa               |
| • Complementa la formación del estudiante | • Existen recursos que no son utilizados |

**Factores Externos**

**OPORTUNIDADES**

- Aceptación de los entes patrocinadores
- Realiza práctica profesional
- Existe una gran gama de oportunidades de trabajo
- Dado que existen una gran cantidad y variedad de instituciones, también existen una gran variedad de proyectos de distintas áreas de trabajo.
- Se pueden constituir en fuente de trabajo para estudiantes
- Remite conocer el medio ingenieril
- Remuneración económica para el estudiante
- Relaciones interpersonales
- Oportunidad de Servicio
- Crear Vinculo entre instituciones – USAC

**AMENAZAS**

- Inseguridad en el conocimiento del estudiante
- Burocracia en la Escuela de Civil
- Rechazar el proyecto por parte de las Instituciones
- Asignación de tareas no correspondientes a su carrera en el ejercicio de la práctica.
- Problemas de independencia respecto de las autoridades superiores.
- Las Universidades privadas cuentan con mejor tecnología que la USAC
- Los profesores en la escuela no cumplen con sus programas por lo tanto el estudiante no sabe.

**PROPUESTAS DE MEJORAS**

- Actualización de programas
- Cumplir con el programa
- Tiempo de clases es muy poco
- Actitud de los profesores
- Deben de existir más coordinadores de área en la escuela.

---

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla XXVII. Resumen análisis FODA**

<b>FORTALEZAS</b>		<b>DEBILIDADES</b>	
Estrategias FO		Estrategias DO	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar la cobertura de instituciones que colaboran con el EPS, aprovechando la buena aceptación de dicho ente.</li> <li>• Aprovechar el tiempo y experiencia de los docentes para poder obtener conocimientos en las distintas áreas y ponerlos en práctica en cualquier ramo de la ingeniería civil.</li> <li>• Aprovechar el nivel académico del estudiante para construir fuentes de trabajo.</li> <li>• Desarrollar la formación del estudiante para poder obtener buenas relaciones interpersonales e institucionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar colaboración con las empresas colaboradoras para la obtención de recursos en beneficio de los estudiantes.</li> <li>• Aprovechar la buena relación de la USAC y las instituciones colaboradoras para la tecnificación y superación de los catedráticos.</li> </ul>	
Estrategias FA		Estrategias DA	
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el aprovechamiento de la infraestructura existente, para incrementar la cantidad de equipo que pueda ayudar en la renovación tecnológica del área.</li> <li>• Realizar talleres con los catedráticos en los cuales se den charlas respecto a la experiencia profesional de cada uno, para compartir experiencia y conocimientos.</li> <li>• Integrar la buena aceptación del área de EPS que tienen los estudiantes, para unir fuerzas con los catedráticos de la escuela en beneficio de los estudiantes.</li> <li>• Aprovechar la experiencia de los docentes del área para realizar talleres o cursos en beneficio del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el nivel académico para que este no provoque inseguridad en los estudiantes.</li> <li>• Realizar proyectos para agenciarse de fondos para poder adquirir una mejor tecnología que desarrolle y facilite la enseñanza de los nuevos profesionales.</li> <li>• Mejorar las relaciones entre el área de EPS y los docentes y enfocar esfuerzos en el desarrollo y cumplimiento de los contenidos programáticos de los cursos.</li> <li>• Complementar el nivel de los catedráticos con cursos y talleres para incrementar la capacidad de enseñanza, buscando siempre una educación más práctica que teórica.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración Propia



## **6. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, DE ACUERDO A LA ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECEN.**

En la carrera de ingeniería civil, se imparten una cantidad de cursos que contribuyen en la correcta formación de los futuros profesionales, se clasifican en áreas según su aplicación y son las siguientes:

- Topografía y Transportes
- Estructuras
- Hidráulica
- Planeamiento
- Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.

### **Áreas de Apoyo**

- Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas CESEM
- Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria ERIS.
- Centro de Investigaciones de Ingeniería.

## **Topografía y Transportes**

Esta área incluye los cursos siguientes:

- Topografía 1
- Topografía 2
- Topografía 3
- Vías Terrestres 1
- Vías Terrestres 2
- Transportes
- Ingeniería de Transito.

## **Estructuras**

- Resistencia de Materiales 1
- Resistencia de Materiales 2
- Resistencia de Materiales 3
- Análisis Estructural 1
- Análisis Estructural 2
- Concreto Armado 1
- Tipología Estructural
- Concreto Armado 2
- Diseño Estructural



- Ingeniería Sísmica
- Diseño de Estructuras en Mampostería
- Puentes
- Concreto Preesforzado
- Diseño de Estructuras Metálicas 1
- Placas y Cascaras
- Diseño Estructural en Concreto Preesforzado
- Dinámica Estructural
- Diseño de Estructuras Metálicas 2

### **Hidráulica**

- Mecánica de Fluidos
- Hidráulica
- Hidrología
- Hidráulica de Canales
- Maquinas Hidráulicas
- Aguas Subterráneas
- Obras Hidráulicas
- Planeamiento y uso de Recursos Hidráulicos

## **Planeamiento**

- Geografía
- Ingeniería Económica 1
- Ingeniería Económica 2
- Costos, Presupuestos y Avalúos
- Preparación y Evaluación de Proyectos 1
- Planeamiento
- Introducción a la Evaluación Ambiental
- Urbanismo

## **Construcciones Civiles y Materiales de Construcción**

- Ciencia de los Materiales
- Materiales de Construcción
- Mecánica de Suelos
- Cimentaciones
- Pavimentos
- Métodos de Construcción
- Cimentaciones 2

### **Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas CESEM**

- Geología
- Geología Estructural
- Geofísica
- Perforación de Pozos 1
- Petrología
- Geología del Petróleo

### **Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria ERIS**

- Saneamiento Ambiental
- Ingeniería Sanitaria 1
- Ingeniería Sanitaria 2

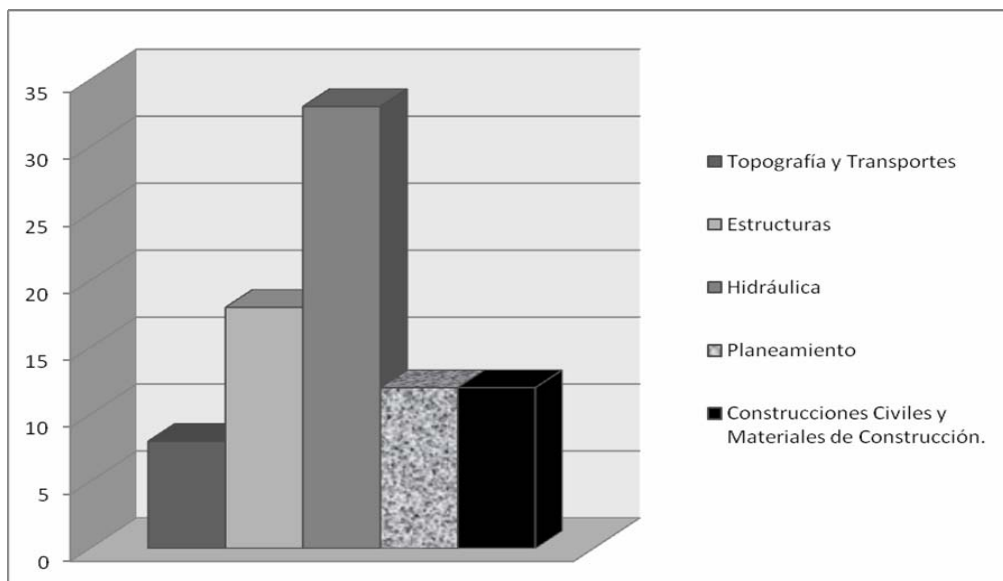
A continuación se presenta la clasificación de los trabajos de graduación, año por año.

**Tabla XXVIII. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1997**

Topografía y Transportes	8
Estructuras	18
Hidráulica	33
Planeamiento	12
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	12
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 25. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1997**



Fuente: Elaboración Propia

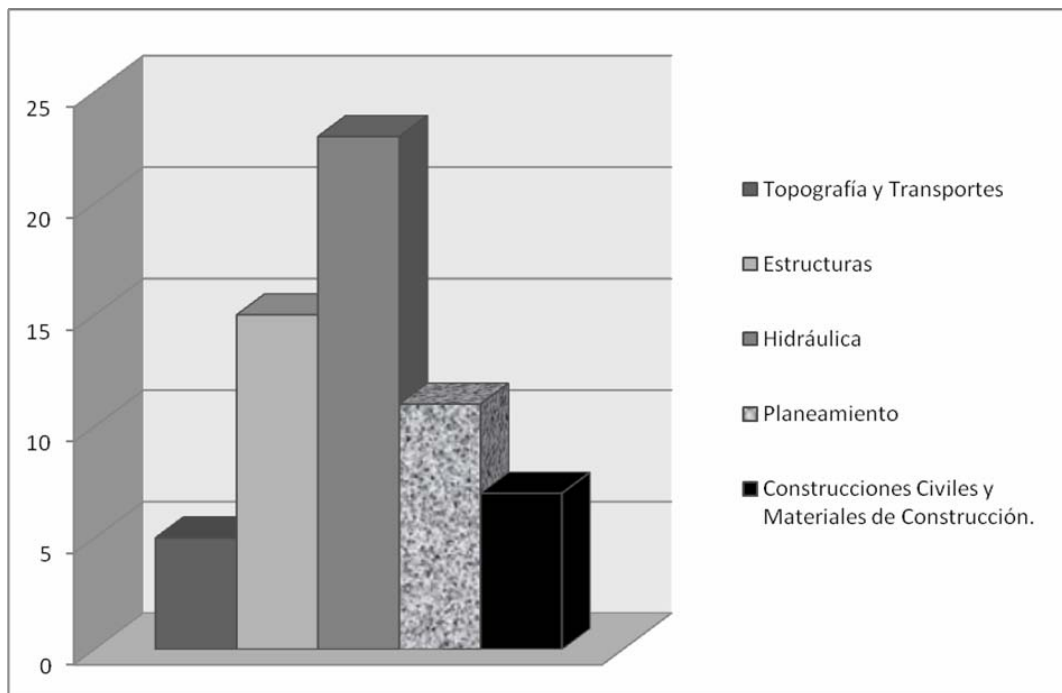
**Figura 25.** En esta gráfica se puede observar que la tendencia de trabajos de graduación se inclina hacia el área de hidráulica, teniéndola como mayor referente y siendo el área de planeamiento la menos utilizada.

**Tabla XXIX. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1998**

Topografía y Transportes	5
Estructuras	15
Hidráulica	23
Planeamiento	11
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	7
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 26. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1998**



Fuente: Elaboración Propia

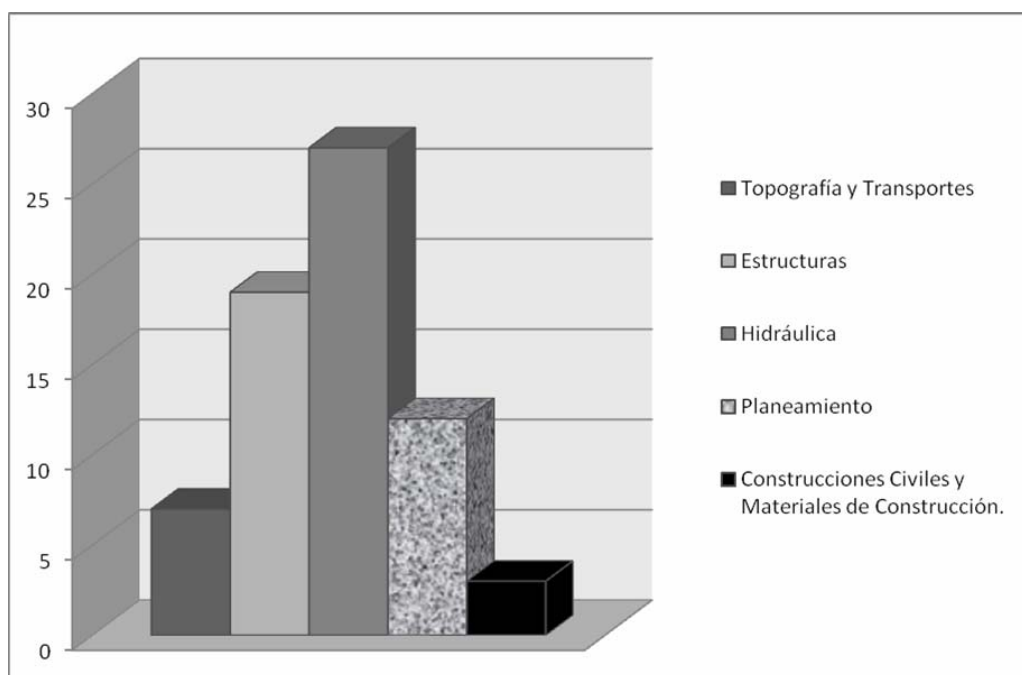
**Figura 26.** En esta gráfica se observa que el área de hidráulica es la más utilizada y el área de planeamiento sigue siendo la menos trabajada.

**Tabla XXX. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1999**

Topografía y Transportes	7
Estructuras	19
Hidráulica	27
Planeamiento	2
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	3
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 27. Clasificación de Trabajos de Graduación año 1999**



Fuente: Elaboración Propia

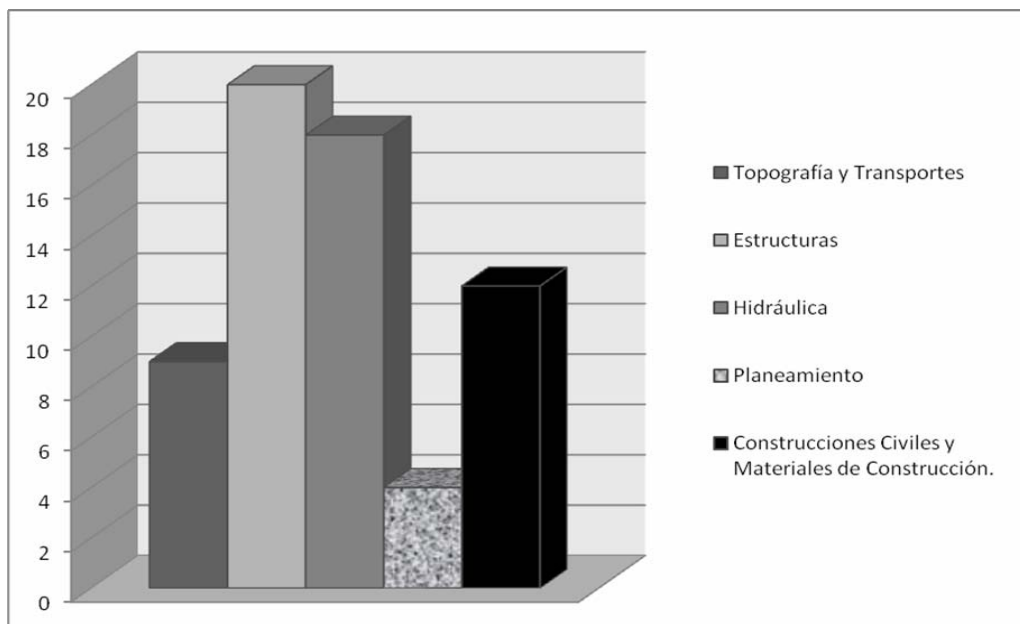
**Figura 27.** En esta gráfica se observa que el área de hidráulica sigue siendo la más utilizada pero se observa un incremento en el área de estructuras, el área de planeamiento y de construcciones civiles y materiales de construcción siguen siendo las menos utilizadas.

**Tabla XXXI. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2000**

Área	Total
Topografía y Transportes	9
Estructuras	20
Hidráulica	18
Planeamiento	4
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	12
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 28. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2000**



Fuente: Elaboración Propia

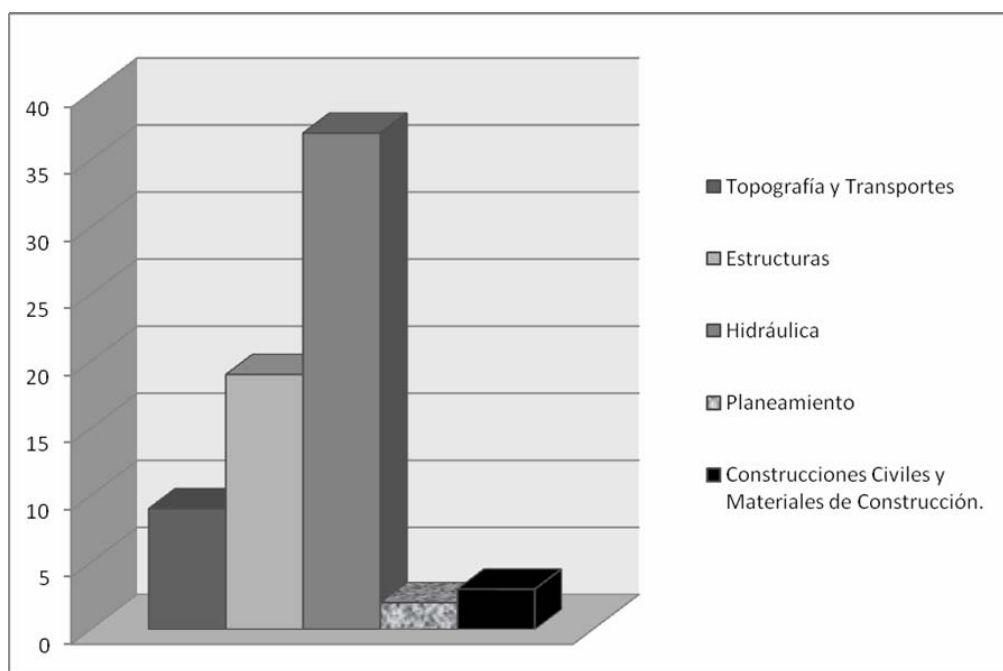
**Figura 28.** En esta gráfica se observa que la tendencia cambia, ya que el área de estructuras fue el área más utilizada, así como el área de hidráulica, el área de planeamiento sigue siendo la menos utilizada.

**Tabla XXXII. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2001**

Topografía y Transportes	9
Estructuras	19
Hidráulica	37
Planeamiento	2
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	3
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 29. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2001**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 29.** En esta gráfica se observa que la tendencia se inclina nuevamente al área de hidráulica, la de estructuras disminuyo pero sigue siendo de las mas utilizadas, y el área de planeamiento sigue siendo la menos utilizadas.

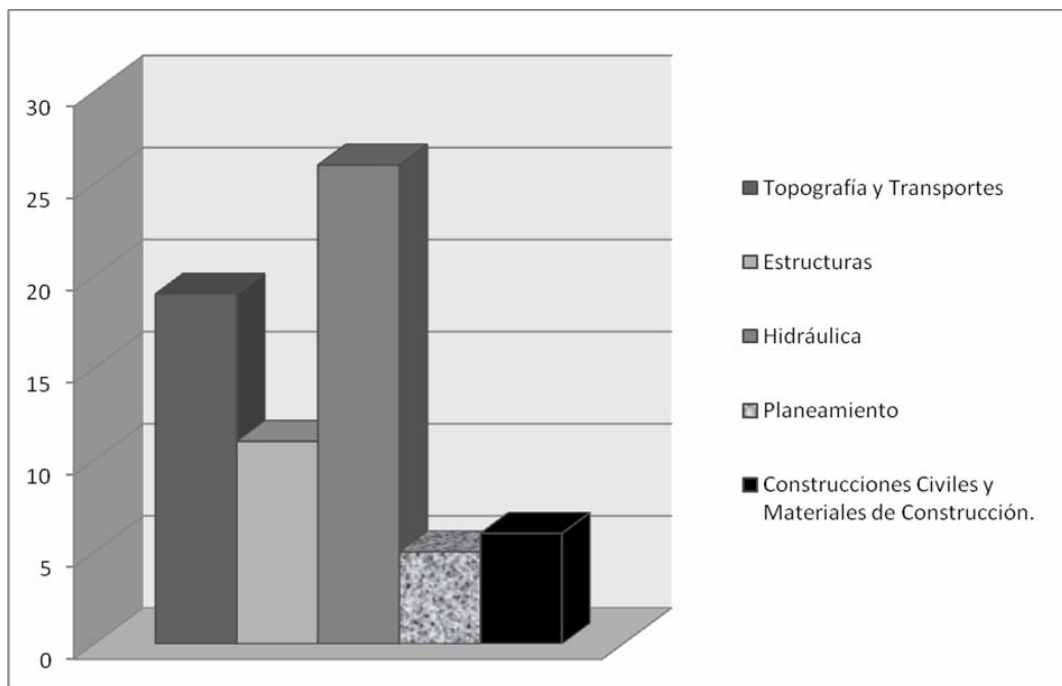


**Tabla XXXIII. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2002**

Topografía y Transportes	19
Estructuras	11
Hidráulica	26
Planeamiento	5
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	6
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 30. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2002**



Fuente: Elaboración Propia

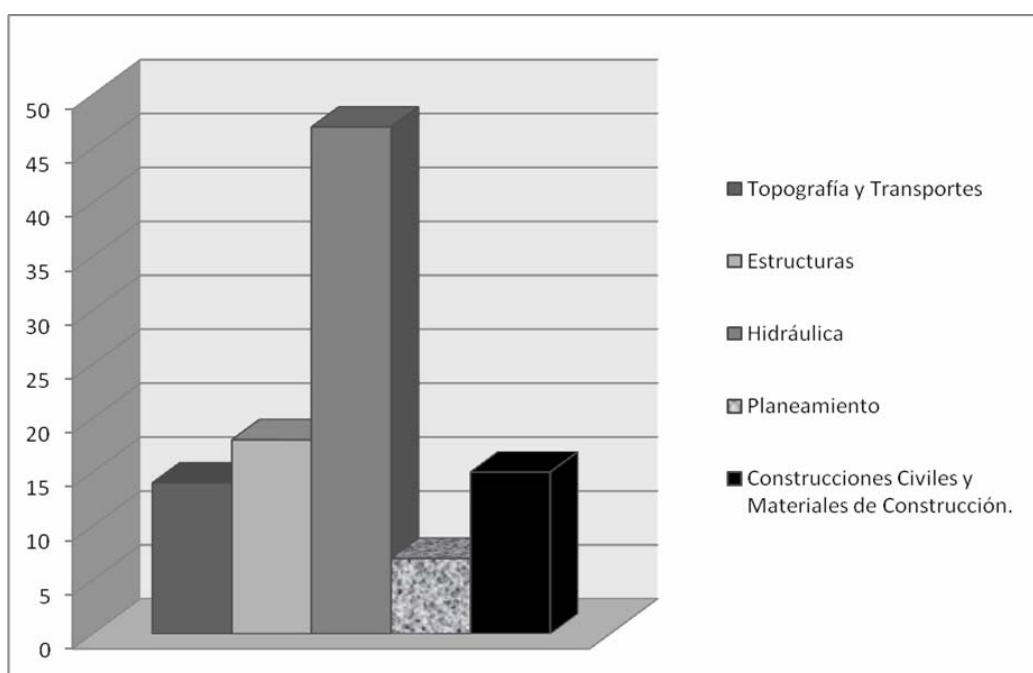
**Figura 30.** En esta gráfica se observa que el área de hidráulica, topografía y transportes fueron las más utilizadas y el área de planeamiento fue la menos utilizada.

**Tabla XXXIV. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2003**

Topografía y Transportes	14
Estructuras	18
Hidráulica	47
Planeamiento	7
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	15
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 31. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2003**



Fuente: Elaboración Propia

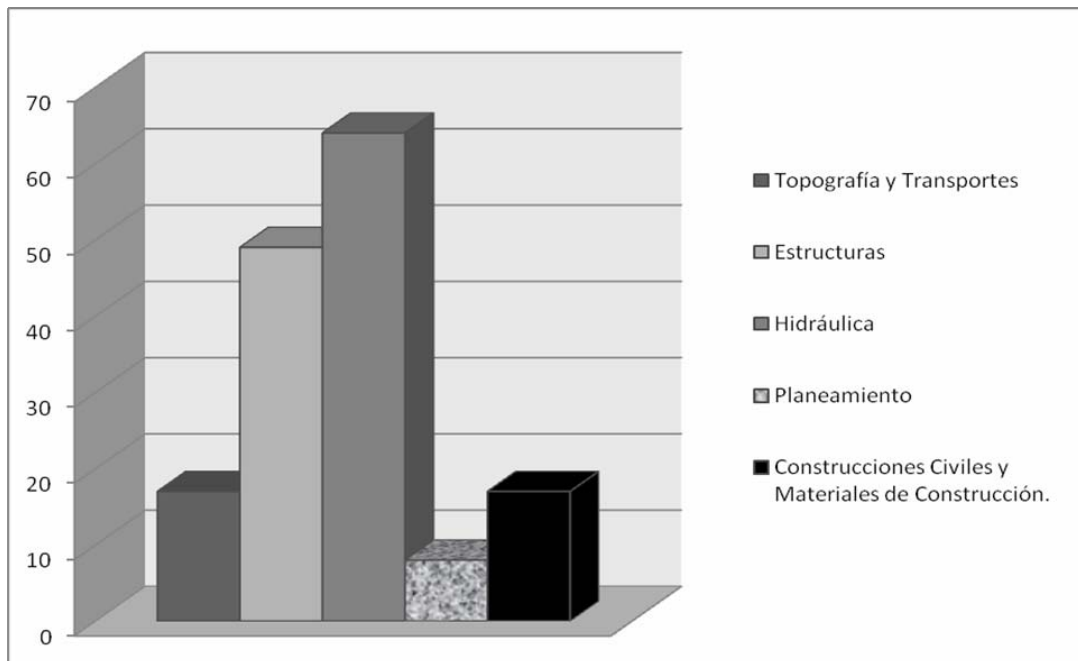
**Figura 31.** En esta gráfica se observa una clara diferencia entre el área de hidráulica respecto a las otras áreas, pero ya se puede observar un mejor equilibrio en las demás áreas, con excepción de planeamiento que sigue siendo la menos utilizada.

**Tabla XXXV. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2004**

Topografía y Transportes	17
Estructuras	49
Hidráulica	64
Planeamiento	8
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	17
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 32. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2004**



Fuente: Elaboración Propia

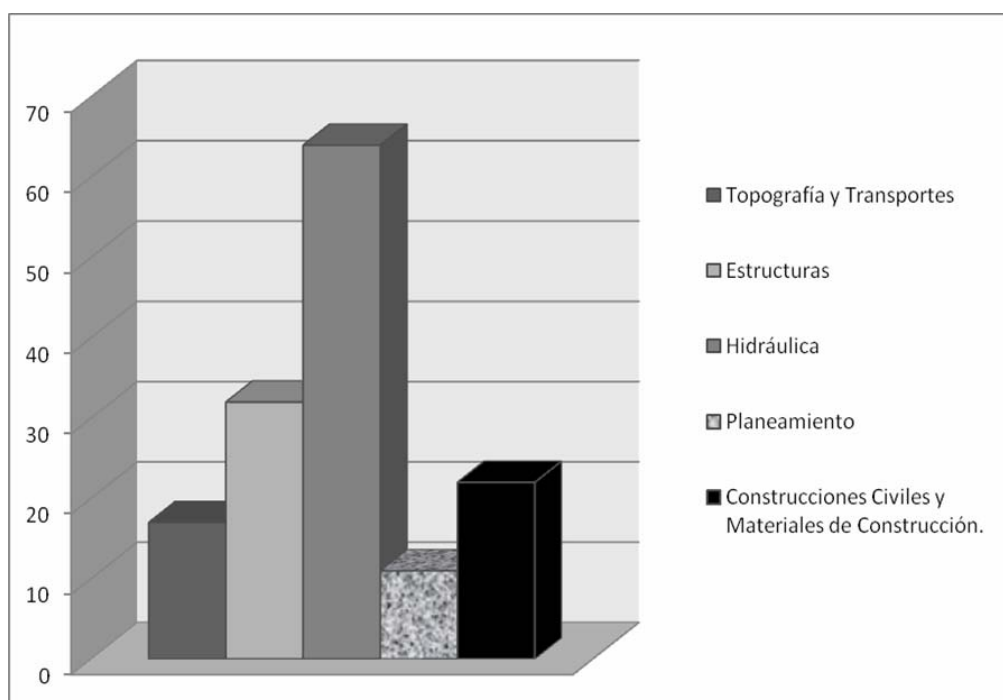
**Figura 32.** En esta gráfica se obtiene una clara diferencia entre el área de hidráulica y de estructuras con el resto de las áreas, teniendo nuevamente el área de planeamiento como el área menos utilizada.

**Tabla XXXVI. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2005**

Topografía y Transportes	17
Estructuras	32
Hidráulica	64
Planeamiento	11
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	22
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 33. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2005**



Fuente: Elaboración Propia

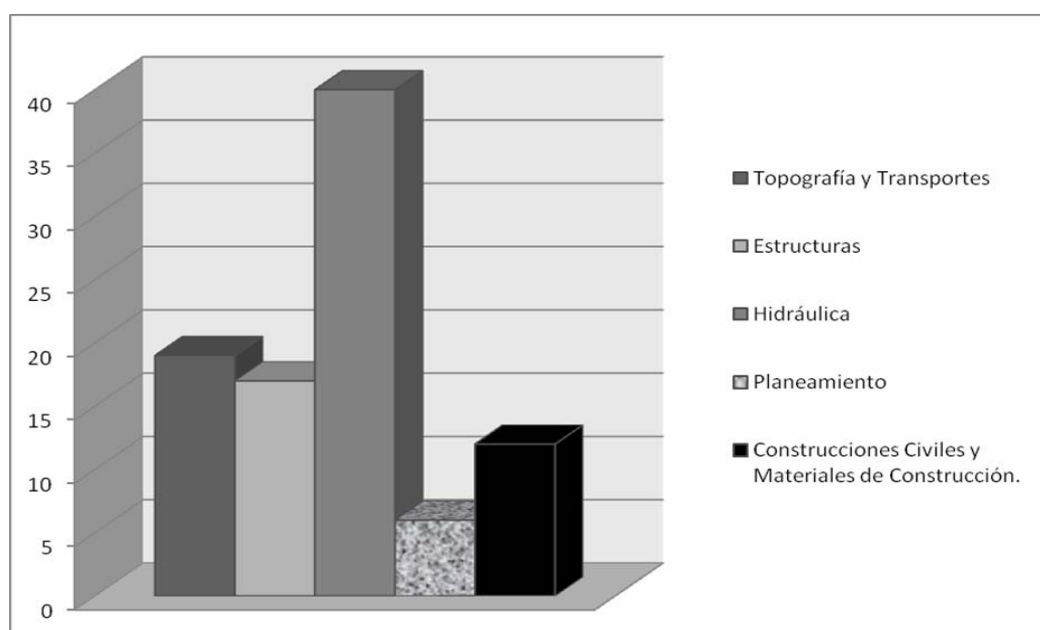
**Figura 33.** En esta gráfica se observa que el área de hidráulica sigue siendo la más utilizada y el área planeamiento la menos utilizada. La tendencia sigue siendo la misma con respecto a años anteriores.

**Tabla XXXVII. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2006**

Topografía y Transportes	19
Estructuras	17
Hidráulica	40
Planeamiento	6
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	12
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 34. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2006**



Fuente: Elaboración Propia

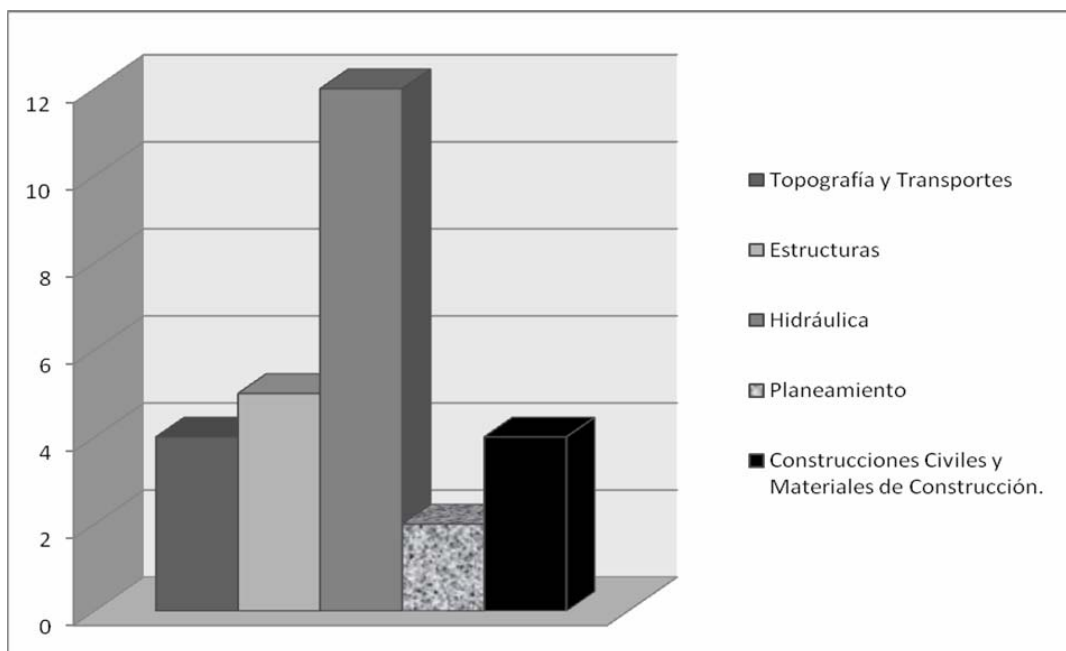
**Figura 34.** En esta gráfica se puede observar que el área de hidráulica es la más utilizada, se observa también que las áreas de topografía y transportes como el área de estructuras tienden a ser las segundas más utilizadas.

**Tabla XXXVIII. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2007**

Topografía y Transportes	4
Estructuras	5
Hidráulica	12
Planeamiento	2
Construcciones Civiles y Materiales de Construcción.	4
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 35. Clasificación de Trabajos de Graduación año 2007**



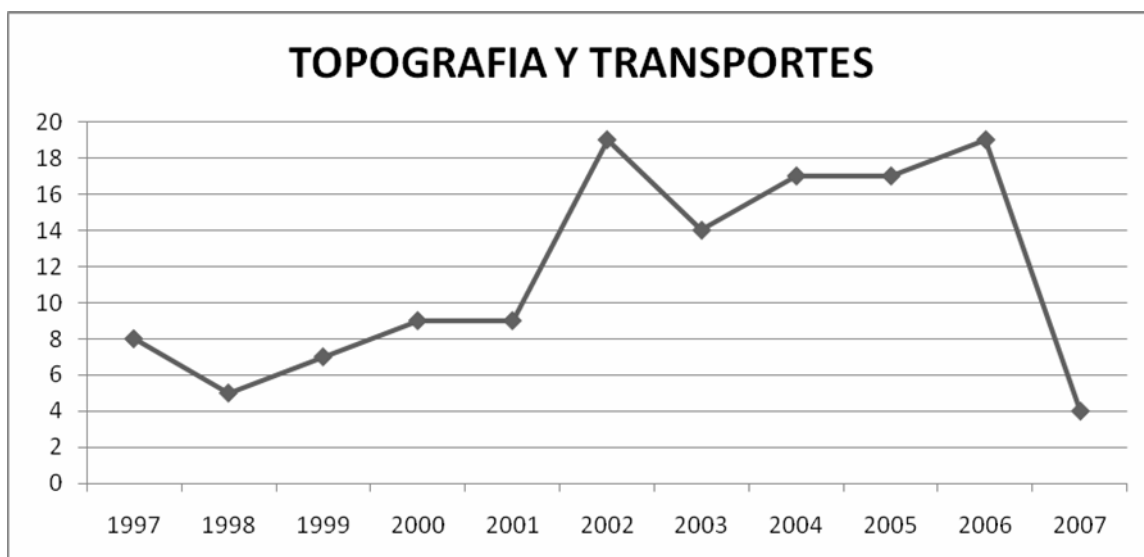
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 35.** En esta gráfica se observa nuevamente que la tendencia sigue marcando una diferencia grande entre los trabajos de graduación de área de hidráulica con el resto, especialmente con el área de planeamiento.

### **Clasificación por especialidad, de la tendencia año con año de los trabajos de graduación.**

En las siguientes gráficas se presentan en el lado de las “y” la cantidad de trabajos de graduación realizados y en el lado de las “x” el año de publicación.

**Figura 36. Área de topografía y transportes**

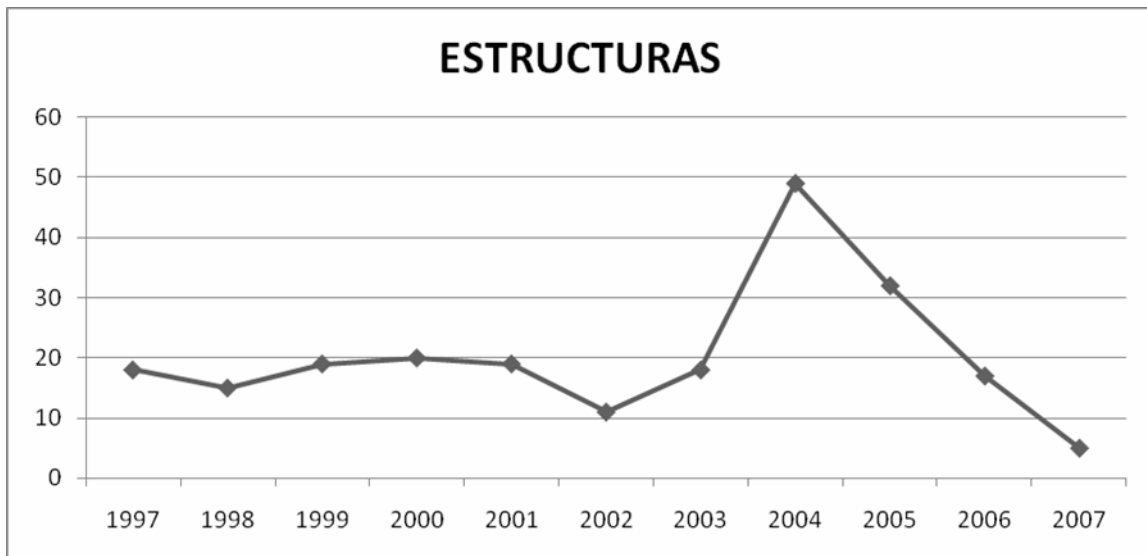


Fuente: Elaboración Propia

#### **Figura 36.**

- En esta gráfica se observa que en los años 2002 y 2006 se realizaron la mayor cantidad de trabajos de graduación de esta especialidad.
- Se puede observar que del año 1997 al 2001 se mantiene una cierta tendencia, la cual casi no varía, respecto a esos años.
- En el año 2002 si se incrementa la cantidad de trabajos de graduación, la cual se mantiene en un promedio alto, el cual se vuelve a incrementar nuevamente en el año 2006.

**Figura 37. Área de estructuras**



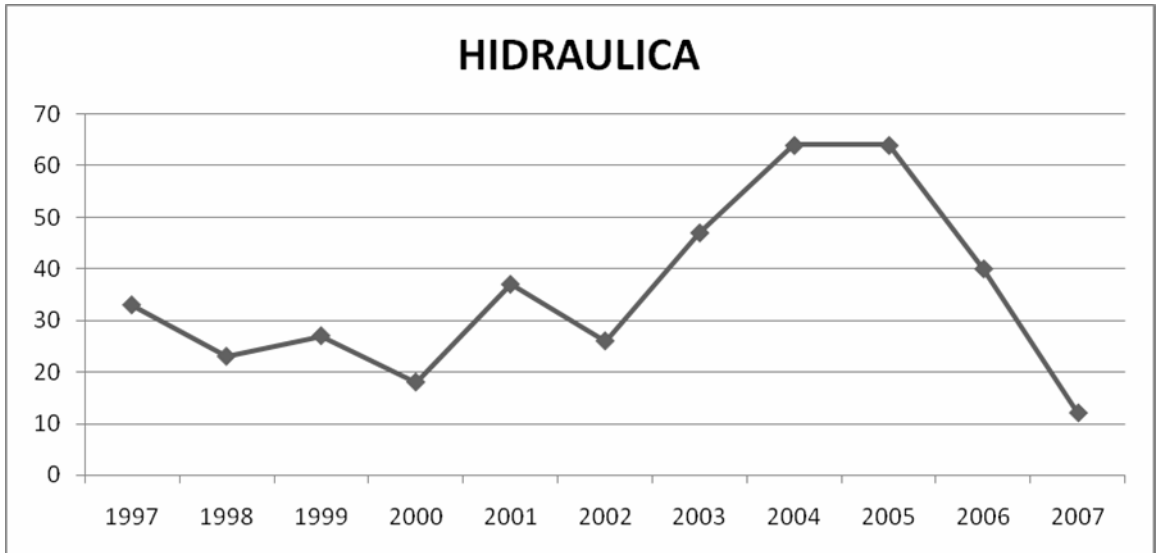
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 37.**

- En esta gráfica observamos que en el año 2004 la tendencia de trabajos de graduación de esta especialidad subió considerablemente respecto a los demás años.
- Del año 1997 al año 2003 se mantiene una media constante, la cual es considerablemente baja respecto a la cantidad de trabajos de graduación.
- Se puede observar un descenso en la cantidad de trabajos de graduación del año 2005 en adelante, ya que la pendiente se observa con una diferencia notable.



**Figura 38. Área de hidráulica**

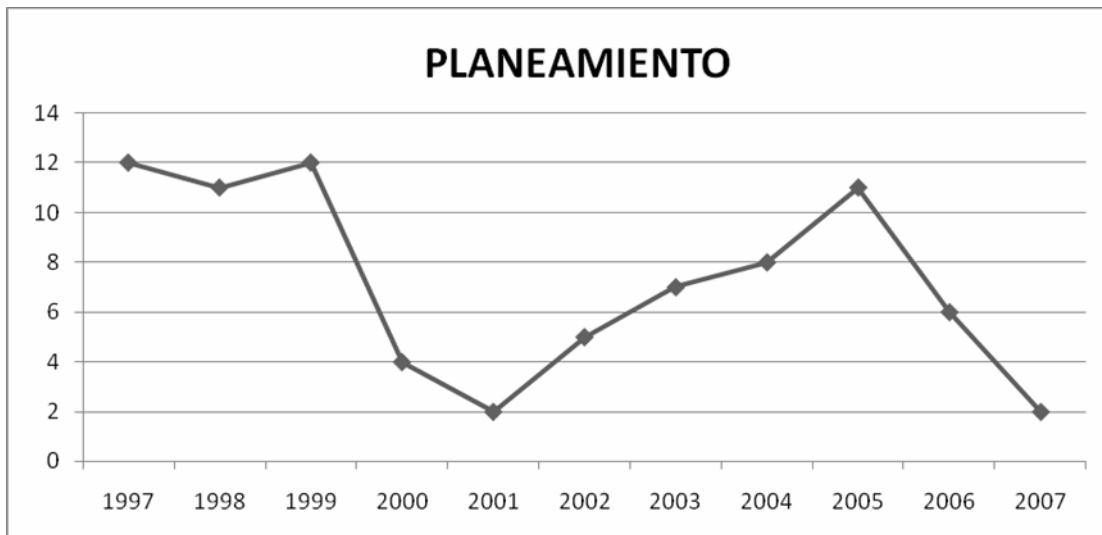


Fuente: Elaboración Propia

**Figura 38.**

- En esta gráfica se observa que respecto a los años esta especialidad es más utilizada en los trabajos de graduación.
- A partir del año 2002 la pendiente se incrementa considerablemente, observando que la realización de trabajos de graduación de esta especialidad va en un marcado aumento.
- En los años 2004 y 2005, la cantidad de trabajos de graduación tiene una variación mínima, siendo estos los años con más trabajos de graduación de dicha especialidad.
- En el año 2006 se ve un descenso significativo, siendo este un año con un decremento respecto a la realización de los trabajos de graduación, de esta especialidad.

**Figura 39. Área de planeamiento**

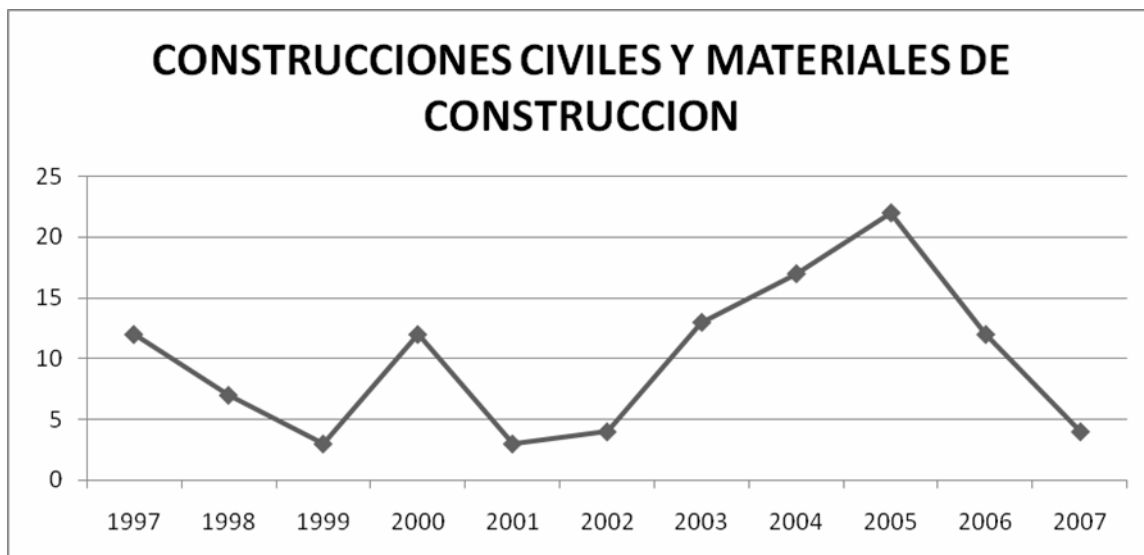


Fuente: Elaboración Propia

**Figura 39.**

- En esta gráfica se observa que la utilización de esta especialidad no tiene mayor variación respecto a los años, marcando claramente la baja utilización de esta área.
- Del Año 1997 al 1999 se mantiene una cantidad de trabajos promedio, las cuales no varían considerablemente en esos años, teniendo un descenso en los años 2001 y 2007.
- En el año 2002 se observa un incremento de los trabajos de graduación, el cual se incrementa a través de los años, llegando al año 2005 como uno de los mejores años de la utilización de esta área para los trabajos de graduación.
- En el año 2006 vuelve a decrementarse la cantidad de trabajos de graduación de dicha área.

**Figura 40. Área de construcciones civiles y materiales de construcción**

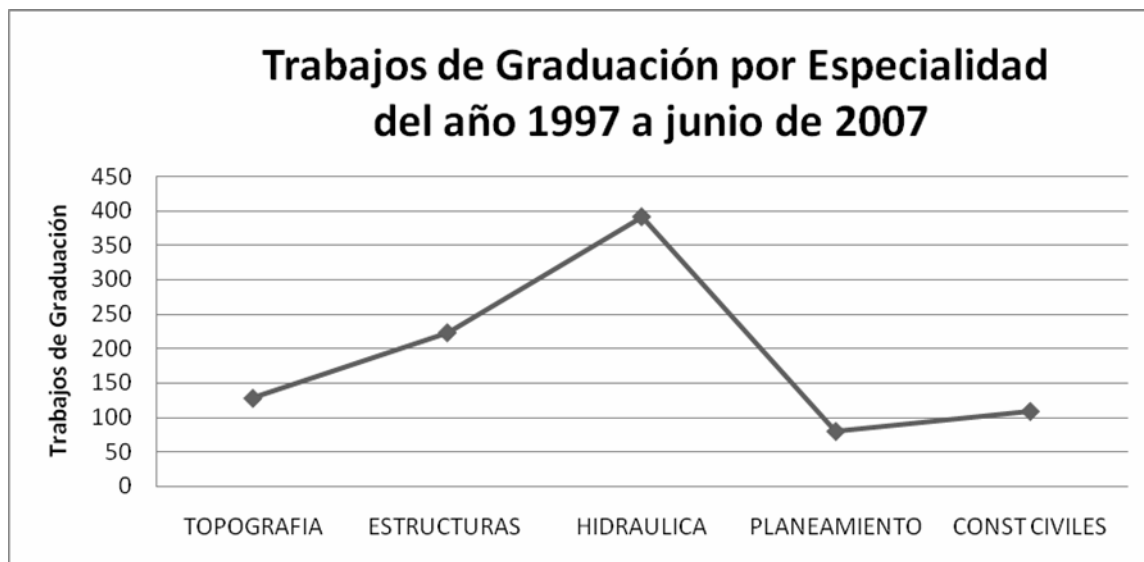


Fuente: Elaboración Propia

**Figura 40.**

- En los años 1997 al 1999, se observa un pequeño descenso de los trabajos de graduación, los cuales no son muy significativos pero se notan claramente.
- En el año 2000 la cantidad de trabajos se incrementa pero vuelve a sufrir un descenso en los años 2001 y 2002.
- De los años 2002 al 2005 es donde se tienen la mayor cantidad de trabajos de graduación teniendo un incremento positivo año con año, el cual marca que globalmente son pocos los trabajos de graduación que se realizan de esta especialidad, pero en estos años, es donde más trabajos fueron realizados de dicha especialidad.
- Del año 2005 al 2007 se da una desaceleración o descenso en los trabajos de graduación ya que de 22 graduandos en el año 2005 baja a 4 graduandos en el 2007.

**Figura 41. Trabajos de graduación por especialidad del año 1997 a junio de 2007**



Fuente: Elaboración Propia

### **Gráfica No. 41**

En la presente grafica se puede observar la clara tendencia entre el área de hidráulica con respecto a las demás áreas, siendo el área de planeamiento la menos utilizada. Es necesario orientar a los alumnos a realizar sus trabajos de graduación con respecto a las áreas menos trabajadas para tratar de tener un equilibrio en las distintas áreas de estudio ya que todas son muy importantes y habría una mayor fuente de consulta para las áreas menos trabajadas.

## **7. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE ACUERDO AL ÁREA GEOGRÁFICA DE APLICACIÓN DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007.**

Guatemala está comprendida por varias regiones, en las cuales los trabajos de graduación de la carrera de ingeniería civil han sido orientados, colaborando con la clara misión de la Universidad de San Carlos, en ayudar y colaborar con el desarrollo del país, es por eso que se presenta un análisis estadístico de las áreas geográficas que han sido beneficiadas por los trabajos de investigación realizados en la escuela de Ingeniería Civil del año 1997 a junio del 2007, clasificando las áreas de la siguiente manera:

Teniendo dentro de las áreas geográficas a los siguientes departamentos:

**NORTE:** Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal.

**CENTRO:** Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla.

**ORIENTE:** El Progreso, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Chiquimula y Zacapa.

**OCCIDENTE:** Sololá, Quetzaltenango, Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Totonicapán, Retalhuleu y Suchitepéquez.

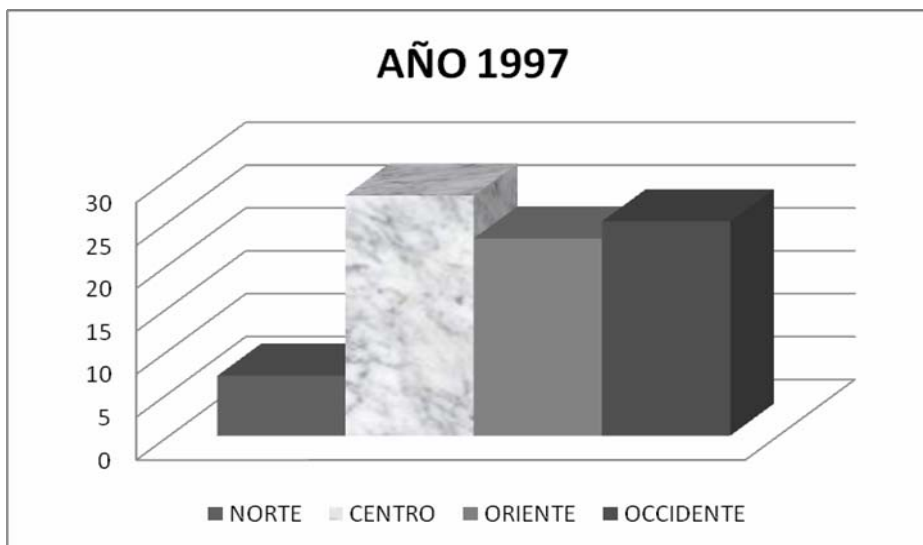
Se presenta a continuación las tablas de trabajos de graduación por áreas geográficas del año 1997 al 2007 con sus respectivas gráficas.

**Tabla XXXIX. Trabajos de graduación por área geográfica año 1997**

AÑO 1997	
NORTE	7
CENTRO	28
ORIENTE	23
OCCIDENTE	25
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 42. Trabajos de graduación por área geográfica año 1997**



Fuente: Elaboración Propia

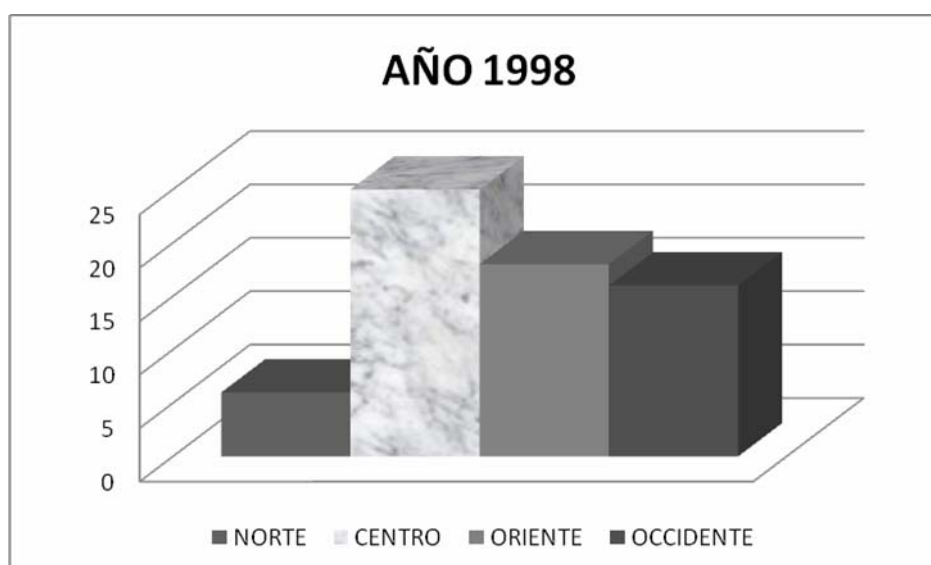
**Figura 42.** Se observa que la región central y occidental es la que tiene más cobertura sobre los trabajos de graduación, siendo la región norte la de menor cobertura.

**Tabla XL. Trabajos de graduación por área geográfica año 1998**

AÑO 1998	
NORTE	6
CENTRO	25
ORIENTE	18
OCCIDENTE	16
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 43. Trabajos de graduación por área geográfica año 1998**



Fuente: Elaboración Propia

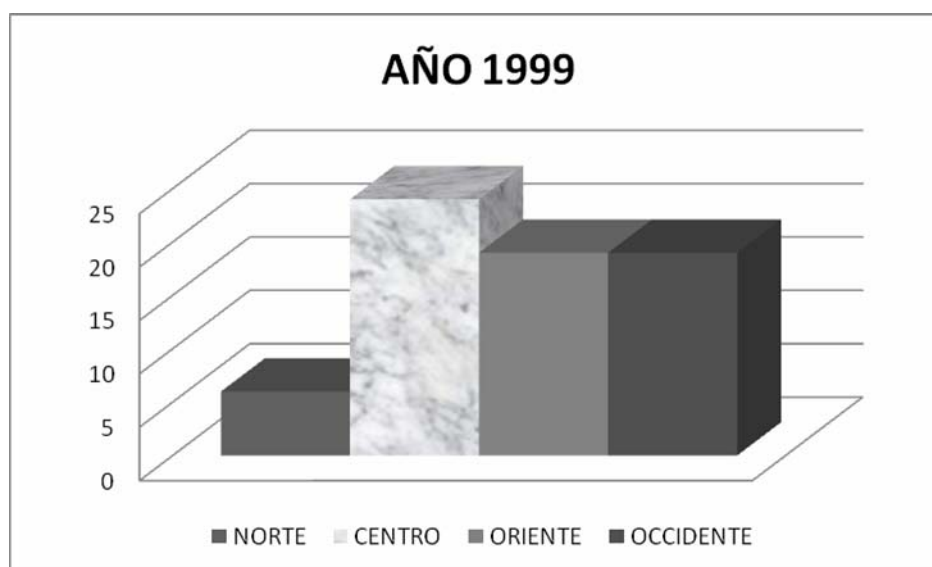
**Figura 43.** Se observa en esta gráfica que la región central y oriente obtuvieron mayor beneficio y cobertura de los trabajos realizados en este año, siendo la región norte la de menor cobertura.

**Tabla XLI. Trabajos de graduación por área geográfica año 1999**

AÑO 1999	
NORTE	6
CENTRO	24
ORIENTE	19
OCCIDENTE	19
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 44. Trabajos de graduación por área geográfica año 1999**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 44.** Se observa que la región oriente y occidente tuvieron la misma cobertura, siendo el centro nuevamente la de mayor cobertura y la región norte la de menos cobertura.

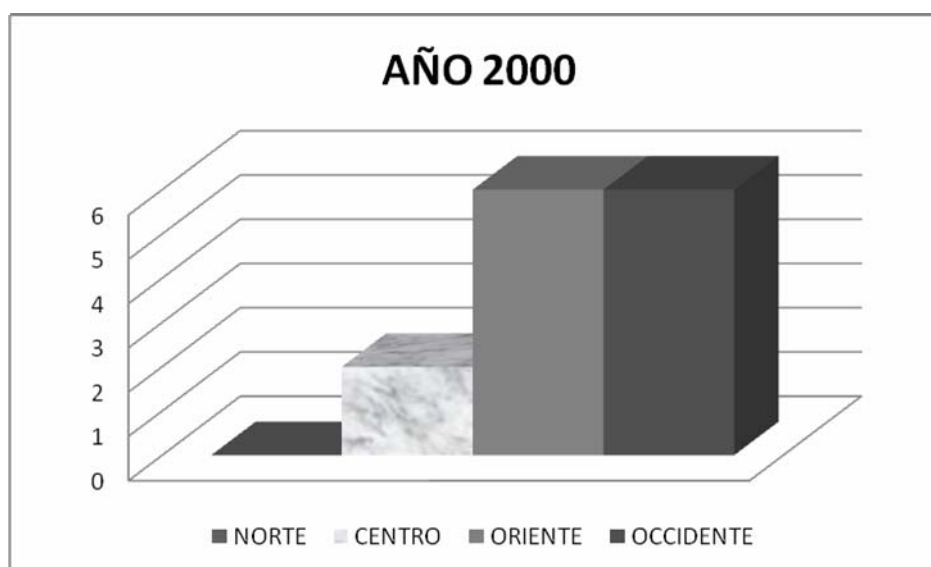


**Tabla XLII. Trabajos de graduación por área geográfica año 2000**

AÑO 2000	
NORTE	0
CENTRO	2
ORIENTE	6
OCCIDENTE	6
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 45. Trabajos de graduación por área geográfica año 2000**



Fuente: Elaboración Propia

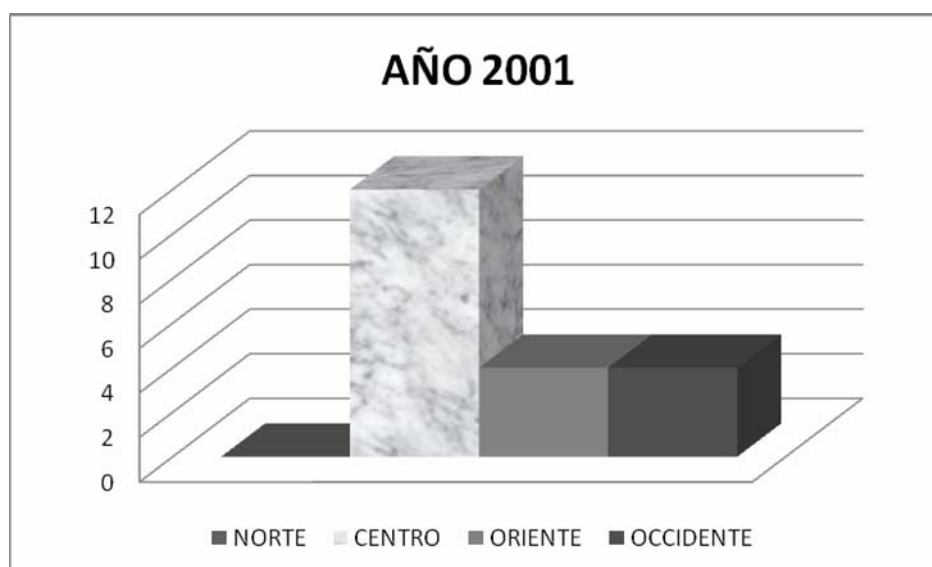
**Figura 45.** Esta gráfica presenta que en el año 2000 la región norte no tuvo trabajos de graduación enfocados hacia ella, siendo el oriente y el occidente las regiones con más trabajos de graduación.

**Tabla XLIII. Trabajos de graduación por área geográfica año 2001**

AÑO 2001	
NORTE	0
CENTRO	12
ORIENTE	4
OCCIDENTE	4
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 46. Trabajos de graduación por área geográfica año 2001**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 46.** En esta gráfica se observa que nuevamente la región central es la de mayor cobertura, en las regiones de oreinte y occidente se mantuvo un equilibrio, mientras que en la region norte no se realizaron trabajos de graduación.

**Tabla XLIV. Trabajos de graduación por área geográfica año 2002**

AÑO 2002	
NORTE	1
CENTRO	23
ORIENTE	8
OCCIDENTE	13
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 47. Trabajos de graduación por área geográfica año 2002**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 47.** En este año la tendencia continua como años anteriores, la región central y occidente son las que cuentan con más trabajos de graduación y la región norte sigue siendo la menos beneficiada.

**Tabla XLV. Trabajos de graduación por área geográfica año 2003**

AÑO 2003	
NORTE	2
CENTRO	40
ORIENTE	11
OCCIDENTE	13
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 48. Trabajos de graduación por área geográfica año 2003**



Fuente: Elaboración Propia

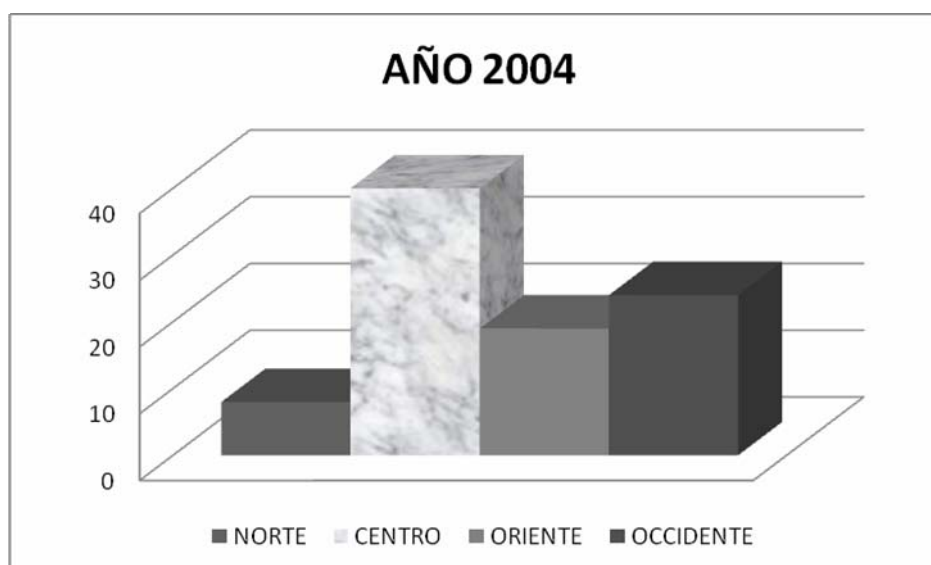
**Figura 48.** En esta gráfica se observa que la región norte sigue teniendo la menor cobertura, enfocándose los trabajos de graduación al área central.

**Tabla XLVI. Trabajos de graduación por área geográfica año 2004**

AÑO 2004	
NORTE	8
CENTRO	40
ORIENTE	19
OCCIDENTE	24
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 49. Trabajos de graduación por área geográfica año 2004**



Fuente: Elaboración Propia

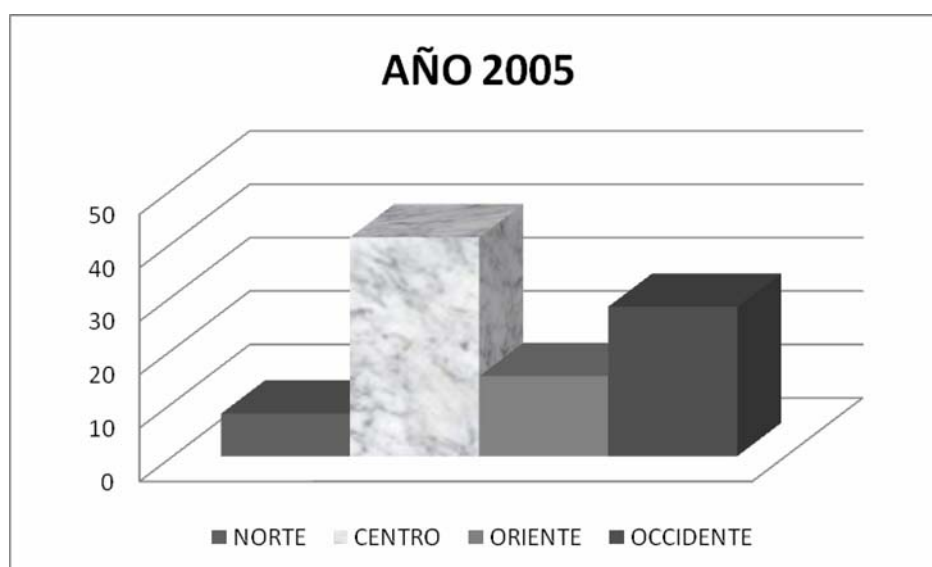
**Figura 49.** Se puede observar que la región norte tuvo un incremento en trabajos de graduación pero sigue siendo en la que se trabaja menos y la región central vuelve a tener la mayoría de los trabajos de graduación.

**Tabla XLVII. Trabajos de graduación por área geográfica año 2005**

AÑO 2005	
NORTE	8
CENTRO	41
ORIENTE	15
OCCIDENTE	28
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 50. Trabajos de graduación por área geográfica año 2005**



Fuente: Elaboración Propia

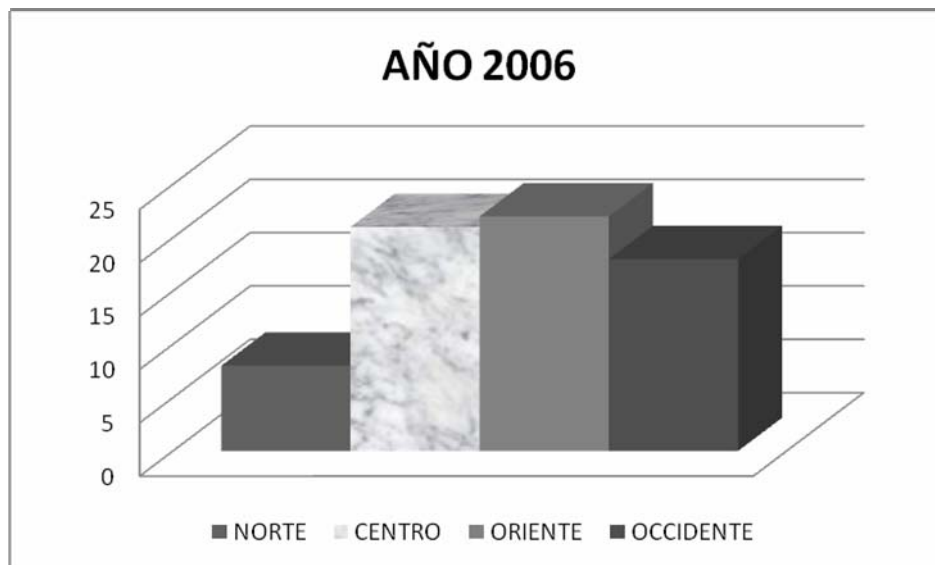
**Figura 50.** En esta gráfica se observa que la región occidental y central vuelve a tener la mayor cantidad de trabajos de graduación, dejando a la región de oriente y norte con menor cobertura.

**Tabla XLVIII. Trabajos de graduación por área geográfica año 2006**

AÑO 2006	
NORTE	8
CENTRO	21
ORIENTE	22
OCCIDENTE	18
TOTAL	69

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 51. Trabajos de graduación por área geográfica año 2006**



Fuente: Elaboración Propia

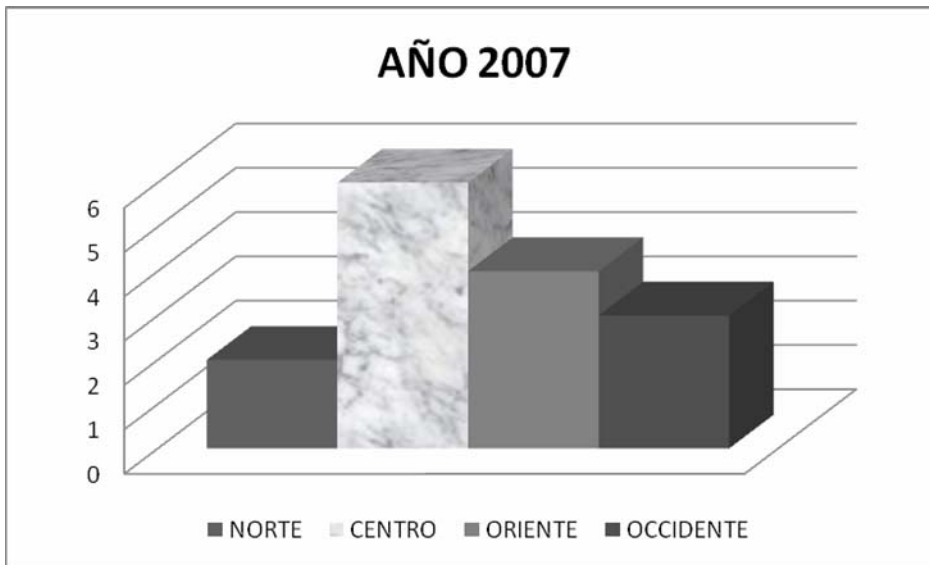
**Figura 51.** En este año se observa que en la distribución de trabajos de graduación hubo un mejor equilibrio entre las regiones central, oriente y occidente, y un aumento considerable de la región norte.

**Tabla XLIX. Trabajos de graduación por área geográfica año 2007**

AÑO 2007	
NORTE	2
CENTRO	6
ORIENTE	4
OCCIDENTE	3
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 52. Trabajos de graduación por área geográfica año 2007**

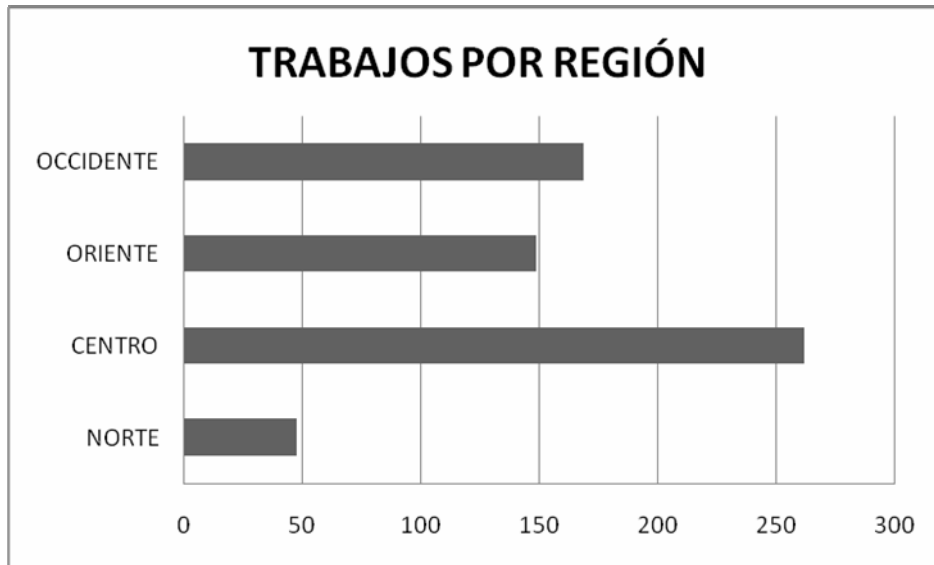


Fuente: Elaboración Propia

**Figura 52.** En el año 2007 se puede observar que la región central nuevamente tiene más cobertura, pero la diferencia entre las demás regiones ya es mínima.



**Figura 53. Resumen de los Trabajos de Graduación por Área Geográfica del año 1997 a junio de 2007**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 53.** Se observa que el área central tiene la mayor cantidad de trabajos de graduación, siendo la región oriental y occidental las que tienen la segunda mejor cobertura, y la región norte la de menor enfoque. Es necesario tratar de dar la misma cobertura a las distintas regiones para contribuir de manera equitativa con el desarrollo de cada una de ellas.



## **8. CLASIFICACIÓN POR GÉNERO DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DEL AÑO 1997 A JUNIO DE 2007.**

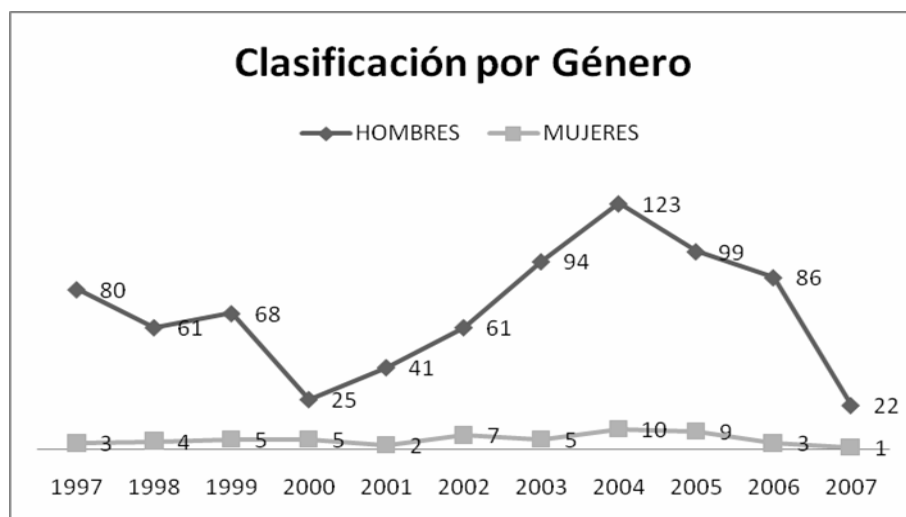
La apertura y los alcances de la carrera de ingeniería civil, se ha ido incrementando a lo largo del tiempo, dando con esto un aumento significativo en la cantidad de estudiantes egresados. Teniendo en cuenta también, el aumento del sector femenino dentro de los graduandos de ingeniería civil, es por eso que a continuación presentamos un análisis estadístico, de la cantidad de hombres y mujeres graduados del año 1997 a junio de 2007.

**Tabla L. Clasificación por Género de los trabajos de graduación del año 1997 a junio de 2007**

<b>AÑO</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1997</b>	80	3	83
<b>1998</b>	61	4	65
<b>1999</b>	68	5	73
<b>2000</b>	25	5	30
<b>2001</b>	41	2	43
<b>2002</b>	61	7	68
<b>2003</b>	94	5	99
<b>2004</b>	123	10	133
<b>2005</b>	99	9	108
<b>2006</b>	86	3	89
<b>2007</b>	22	1	23

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 54. Resumen Clasificación por Género de los trabajos de graduación del año 1997 a junio de 2007**



Fuente: Elaboración Propia

### Resumen de la Clasificación de los trabajos de graduación por género

- Se puede observar claramente la diferencia de población estudiantil, donde el género masculino tiene una mayoría absoluta respecto a el género femenino, marcando casi siempre una gran diferencia.
- El género femenino mantiene una media muy pequeña, y los trabajos de graduación oscilan entre 1 y 10 por ciento, siendo un porcentaje muy pequeño a comparación de los hombres.
- El número de trabajos de graduación realizados por el género masculino, varía de acuerdo a la cantidad de trabajos por año, pero siempre marcándonos una mayoría absoluta respecto a el género femenino.
- El porcentaje de trabajos de graduación nos da un 93% correspondiente al género masculino y un 7% al género femenino.

## **9. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE ACUERDO A LOS GALARDONES OBTENIDOS.**

En el año 2003, se entregó el Premio Vela al Ingeniero Civil Denys Estuardo Motta Rodas, por su trabajo titulado: “Evaluación de las condiciones Físicas y de operación en las Lagunas de Estabilización de la Base Militar No. 10 de Jutiapa”.

Este trabajo de graduación consiste en la evaluación de las condiciones físicas y de operación en las lagunas de estabilización de la base militar No.10 de Jutiapa, en la descripción de las características del sistema de tratamiento de aguas residuales que posee la base militar (sistema que consiste en lagunas de estabilización para el proceso de auto depuración de las aguas residuales), así como, la determinación de los problemas de funcionamiento de la obra civil provocados en el sistema de tratamiento, debido al tiempo o mal funcionamiento de las mismas, y con ello poder determinar las medidas correctivas a dichos problemas, para el funcionamiento óptimo del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Se determinaron también los caudales de diseño y sus variaciones diarias, por medio de una medición y muestreo de los caudales de entrada y salida de las lagunas de estabilización, y así determinar los parámetros de diseño siguientes: estadísticos (media aritmética, mediana, moda, intervalo de variación y varianza), caudal medio horario, caudal medio diario, caudales máximo y mínimos puntuales, factor de hora máxima, factor de día máximo, factor de retorno y período de retención de las lagunas de estabilización.



## CONCLUSIONES

1. Al clasificar los trabajos de graduación de acuerdo al área de aplicación a la que pertenecen, se da a conocer que el área de hidráulica es la más trabajada por los estudiantes, debido a que es mayor la demanda de estos proyectos que son indispensables en las comunidades, mientras que el área de planeamiento es la menos trabajada por dar prioridad a dichos proyectos.
2. En la clasificación de los trabajos de graduación de acuerdo al área geográfica de aplicación, es evidente que la región central es la más trabajada, debido a una mayor concentración de la población en esta región y a la cercanía, hay un equilibrio entre las regiones de oriente y occidente y la menos trabajada es la región norte, debido al presupuesto y al difícil acceso a los lugares de esta región.
3. Al clasificar los trabajos de graduación por género se logra establecer que más del noventa por ciento de los trabajos de graduación son elaborados por el género masculino.
4. La cobertura geográfica de la atención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) tiene un equilibrio entre las regiones del centro, oriente y occidente, con excepción de la región norte, que es la de menos cobertura.

5. En la clasificación por área temática de los trabajos realizados por el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se observa que la mayoría de los trabajos son del área de hidráulica, área de estructuras y área de topografía y transportes, respectivamente.
  
6. El normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) contiene información más amplia y explícita para una mejor orientación de los estudiantes
  
7. El análisis sobre la técnica FODA realizado en el área del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), revela información que explica los resultados obtenidos en la clasificación geográfica y por área temática de los trabajos realizados por el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).
  
8. El número de estudiantes que eligen realizar proyectos de graduación del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), va en aumento, lo que significa que los estudiantes se interesan más por las prácticas académicas y llegar así a confrontar la teoría con la práctica en un campo real de aplicación



## RECOMENDACIONES

1. Es necesario realizar trabajos de graduación de todas las áreas de aplicación, para que los estudiantes tengan una mayor fuente de información de los trabajos realizados en las distintas áreas, tratar de lograr un equilibrio entre las distintas áreas de aplicación.
2. Se deben realizar más trabajos de graduación en la región norte (Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal), ya que puede aportar información técnica y científica para el desarrollo del país, ya que al hacer la clasificación geográfica se determinó que esta región es la de menos interés para los estudiantes.
3. La razón por la que hay más trabajos de graduación del género masculino que del género femenino, es porque antes se creía que la ingeniería civil era una profesión que puede realizar mejor el género masculino, pero esa idea ha ido cambiando últimamente, pero aún así es necesario ampliar la información de la carrera a los dos géneros por igual.
4. La atención geográfica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) marca una gran diferencia entre las distintas regiones, todas son importantes para el desarrollo del país, y es por eso que se debe tener un equilibrio en cuanto a la atención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), mandando grupos de estudiantes de igual número a las distintas regiones del país.

5. Los proyectos del programa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), deben enfocarse en obras que contribuyan al desarrollo y a satisfacer los servicios básicos como salud, educación y recreación, en las distintas comunidades del país.
6. Hace falta difundir más información sobre el área del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) a los estudiantes de cierre de pensum, para que puedan elegir de que manera culminar sus estudios, si con un trabajo de investigación que aporte conocimientos útiles a la ingeniería civil, o a la realización de proyectos que sean de beneficio para las comunidades.
7. Con base en el Análisis FODA realizado por el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es necesario actualizar y cumplir con los programas de los distintos cursos del área profesional de la Escuela de Civil, ya que los alumnos han demostrado inseguridad y muchas deficiencias al momento de poner en práctica los conocimientos adquiridos en las distintas áreas.
8. Implementar en las áreas de la Escuela de Civil una mejor tecnología, tanto en equipos como en programas asistidos por computadoras, para que los estudiantes tengan una mejor formación, puedan realizar proyectos de mejor calidad y puedan ser profesionales más competitivos en el mercado laboral.
9. Es necesario que los alumnos tengan más experiencia en cuanto a la evaluación, desarrollo y ejecución de proyectos. Es aconsejable que sea obligatorio el curso de preparación y evaluación de proyectos 1, para todos los estudiantes de ingeniería civil.

## REFERENCIAS

A continuación se da a conocer los dos (2) normativos del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

1. El reglamento vigente del Ejercicio Profesional Supervisado, autorizado en el punto Cuarto, inciso 4.2 del Acta 01-2006 de sesión celebrada el 17 de enero de 2006. . Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala
2. El reglamento anterior del Ejercicio Profesional Supervisado, creado en el punto Segundo, Inciso 2.1, del Acta No. 065-82, de sesión celebrada por Junta Directiva, el día 22 de diciembre de 1982. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Estadística Matemática con Aplicaciones. Mendenhal III. Wackerly y Scheaffer. Sexta Edición. Edición Revisada. Editorial Thomson. México, 2002.
2. Guía de Autoevaluación de Programas Académicos. Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SICEVAES). Versión septiembre de 2002.
3. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Jay L. Devore. Sexta Edición. Editorial Thomson. México, 2005.
4. Probabilidad y Estadística. Ronald Walpole y Raymond Myers. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall. México, 1999.
5. Tesarios 2004, 2005, 2006. Facultad de Ingeniería.



## APÉNDICE

### 1. TÉCNICA FODA (SWOT)

La técnica FODA se orienta principalmente al análisis y resolución de problemas y se lleva a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la organización, así como las Oportunidades y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo.

Esta técnica es fundamental en la Planeación Estratégica.

#### COMPONENTES DE UN ANÁLISIS FODA

	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
Internos	Fortalezas	Debilidades
Externos	Oportunidades	Amenazas

Las Fortalezas y Debilidades se refieren a la organización y sus productos, mientras que las Oportunidades y Amenazas son factores externos sobre los cuales la organización no tiene control alguno. Por tanto, deben analizarse las condiciones del FODA de la organización en el siguiente orden:

- 1) Fortalezas
- 2) Oportunidades
- 3) Amenazas y
- 4) Debilidades.

Al detectar primero las amenazas que las debilidades, la organización tendrá que poner atención a las primeras y desarrollar las estrategias convenientes para contrarrestarlas, y con ello, ir disminuyendo el impacto de las debilidades. Al tener conciencia de las

amenazas, la organización aprovechará de una manera más integral tanto sus fortalezas como sus oportunidades.

Las Fortalezas y Debilidades incluyen entre otros, los puntos fuertes y débiles de la organización y de sus productos, dado que éstos determinarán qué tanto éxito tendremos poniendo en marcha nuestro plan. Algunas de las oportunidades y amenazas se desarrollarán con base en las fortalezas y debilidades de la organización y sus productos, pero la mayoría se derivarán del ambiente del mercado y de la competencia tanto presente como futura.

El FODA como técnica de planeación, permitirá contar con información valiosa proveniente de personas involucradas con la administración del negocio y que con su conocimiento pueden aportar ideas valiosas para el futuro de la organización. Es necesario señalar que la intuición y la creatividad de los involucrados es parte fundamental del proceso de análisis ya que para los que una determinada situación parece ser una oportunidad, para otros puede pasar desapercibida; del mismo modo esto puede suceder para las amenazas, fortalezas y debilidades que sean examinadas.

La técnica requiere del análisis de los diferentes elementos que forman parte del funcionamiento interno de la organización y que puedan tener implicaciones en su desarrollo, como pueden ser los tipos de productos o servicios que ofrece la organización, la capacidad gerencial con relación a la función de dirección y liderazgo; así como los puntos fuertes y débiles de la organización en las áreas administrativas. Los elementos a evaluar pueden incrementarse de acuerdo a las percepciones que se tengan del entorno de la organización por parte de quienes realicen el diagnóstico.

El análisis FODA, emplea los principales puntos del estudio del contexto e identifica aquellos que ofrecen oportunidades y los que representan amenazas u obstáculos para su operación.



Es importante considerar que los factores evaluados representan el mismo elemento de la técnica para todas las organizaciones ya que lo que pudiera ser una fortaleza para una, podría ser debilidad para otra de ellas. Una oportunidad es algo que se puede aprovechar en nuestro beneficio y que bien puede ser una de las debilidades del competidor. También podría ser perfectamente una oportunidad, un mercado en expansión o la apertura de un nuevo mercado; asimismo, las amenazas son externas a la organización y pueden ser reales o posibles en algún momento en el futuro, esto es, por ejemplo, la posible entrada al mercado de nuevos competidores.