



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**Astrid Eunice Girón Rodríguez**

Asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón

Guatemala, mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**ASTRID EUNICE GIRÓN RODRIGUEZ**

ASESORADO POR EL ING. EDGAR RUBÉN SABÁN RAXÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, MAYO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |  |
|------------|--|
| DECANO     | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco     |
| VOCAL I    | Ing. Angel Roberto Sic García          |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Ing. José Milton de León Bran          |
| VOCAL IV   | Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez      |
| VOCAL V    | Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez       |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López      |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| DECANO      | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  |
| EXAMINADOR  | Ing. Marlon Antonio Pérez Türk      |
| EXAMINADORA | Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera |
| EXAMINADORA | Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera |
| SECRETARIA  | Inga. Lesbia Magalí Herrera López   |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 08 de abril de 2016.

**Astrid Eunice Girón Rodríguez**





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 24 de febrero del 2017

Ingeniera Christa del Rosario Classon  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniera  
Presente

Estimada Ingeniera Christa del Rosario Classon

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el informe final correspondiente al EPS  
**"GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS"** de la estudiante Astrid Eunice Girón Rodríguez con carné 201020558 de la Facultad  
de Ingeniería, USAC, de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

F:

Ing. Edgar Ruben Sabán Raxón

No. Colegiado 10,934

[Edgarsaban@gmail.com](mailto:Edgarsaban@gmail.com)

Teléfono: 41287484

*Edgar Rubén Sabán Raxón*  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 10934





Guatemala, 01 de marzo de 2017.  
REF.EPS.DOC.198.03.2017.

Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

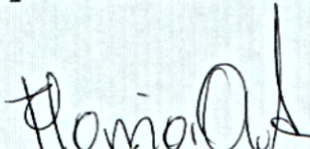
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Astrid Eunice Girón Rodríguez, Registro Académico 201020558 y CUI 1790 88246 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA





Guatemala, 01 de marzo de 2017.  
REF.EPS.D.60.03.2017.

Ing. Marlon Antonio Pérez Türk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

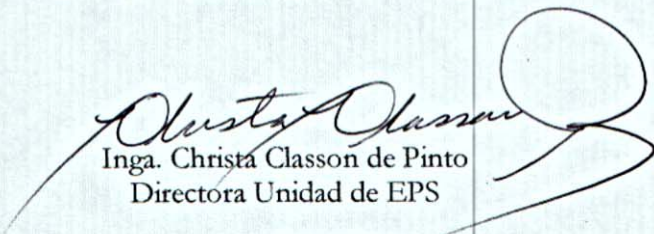
Estimado Ingeniero Perez Turk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria **Astrid Eunice Girón Rodríguez, Registro Académico 201020558 y CUI 1790 88246 0101** quien fue debidamente asesorada por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón y supervisada por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS

CCsP/ra







Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 15 de Marzo de 2017

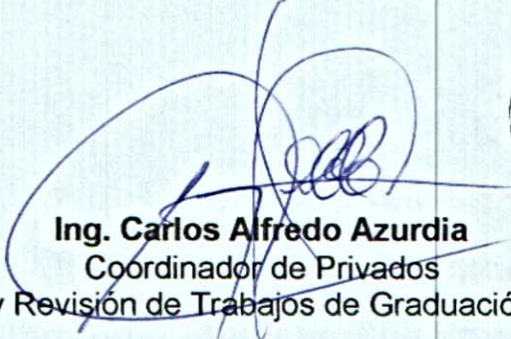
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Türk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de la estudiante **ASTRID EUNICE GIRÓN RODRÍGUEZ** carné **201020558** y CUI **1790 88246 0101**, titulado: **"GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS"** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS”**, realizado por el estudiante **ASTRID EUNICE GIRÓN RODRÍGUEZ** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

*Ing. **Marlon Antonio Pérez Türk**  
Director*

*Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas*



*Guatemala, 09 de mayo de 2017*



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

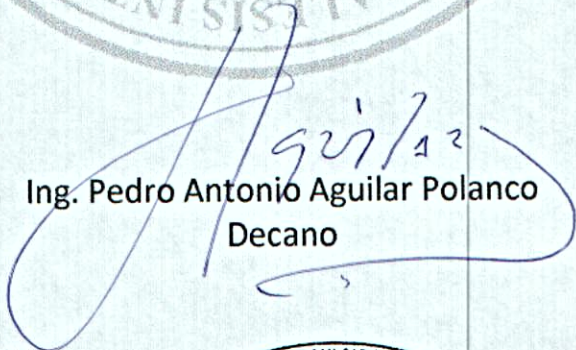


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 218.2017

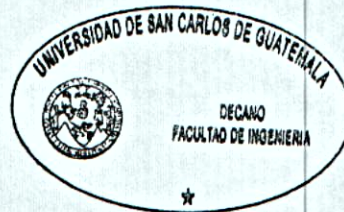
El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **GENERACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**, presentado por la estudiante universitaria: **Astrid Eunice Girón Rodríguez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, mayo de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Dios</b>       | Por ser mi guía en todo momento.   |
| <b>Mis padres</b> | Francisco Girón y Raquel Rodríguez, por su apoyo incondicional, por inculcarme principios y corregirme cuando lo necesitaba. Pero sobre todo por permitir seguir mis sueños. |
| <b>Mi hermana</b> | Lesly Girón, por ser la persona a quien puedo acudir en todo momento.  |
| <b>Mis amigas</b> | Maryam Avalos y Miriam Girón, a pesar de la distancia siempre han estado allí y estoy segura de que en futuro también lo estarán.  |
| <b>Mi novio</b>   | Daniel Barrientos, por ser parte de este sueño y sobre todo porque me permitiste entrar en tu vida y recorrer juntos este camino llamado ingeniería. Te amo.                 |
| <b>Mi primo</b>   | Gustavo Rodríguez, por ser como un hermano para mí y por darme consejos.   |
| <b>Mi perro</b>   | Spike, por acompañarme por las tardes y noches de tareas y proyectos (q.e.p.d).  |

## **AGRADECIMIENTOS A:**

|  |   |
|--|---|
| <b>La Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por permitir seguir mis estudios de educación superior.   |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                    | Por permitir desarrollarme como profesional adquiriendo valiosos conocimientos.                     |
| <b>Ing. Edgar Sabán</b>                          | Por ser una gran ayuda y transmitir sus conocimientos para que el proyecto quedara más profesional. |
| <b>A mis compañeros de la facultad</b>           | Por todas las experiencias que pasamos juntos y por siempre compartir sus conocimientos conmigo.    |
| <b>La Facultad de Ciencias Económicas</b>        | Por permitir aplicar mis conocimientos en problemas reales de la facultad.                          |



# ÍNDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| ÍNDICE GENERAL.....   | I    |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....                                    | V    |
| LISTA DE SÍMBOLOS.....  | VII  |
| GLOSARIO.....   | IX   |
| RESUMEN.....  | XI   |
| OBJETIVOS.....  | XIII |
| INTRODUCCIÓN.....   | XV   |
| <br>  |      |
| 1. FASE DE INVESTIGACIÓN.....                                   | 1    |
| 1.1 Antecedentes de la empresa.....                             | 1    |
| 1.2 Reseña histórica.....                                       | 1    |
| 1.2.1 Misión.....   | 2    |
| 1.2.2 Visión.....   | 2    |
| 1.2.3 Servicios que realiza.....                                | 2    |
| 1.2.4 Descripción de las necesidades.....                       | 3    |
| 1.3 Priorización de las necesidades.....                        | 4    |
| <br>  |      |
| 2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....                                | 5    |
| 2.1 Descripción del proyecto.....                               | 5    |
| 2.2 Casos de uso.....   | 5    |
| 2.2.1 Actores.....  | 6    |
| 2.2.2 Diagrama de caso de uso.....                              | 6    |
| 2.3 Investigación preliminar para la solución del proyecto..... | 11   |
| 2.3.1 Análisis del proceso actual.....                          | 12   |
| 2.3.2 Análisis DAFO.....  | 14   |

|     |         |                                    |  |    |
|-----|---------|------------------------------------|--|----|
|     | 2.3.2.1 | Fortalezas.....                    | 14                                     |    |
|     | 2.3.2.2 | Debilidades.....                   | 14                                     |    |
|     | 2.3.2.3 | Oportunidades.....                 | 15                                     |    |
|     | 2.3.2.4 | Amenazas.....                      | 15                                     |    |
| 2.4 |         | Solución del proyecto.....         | 15                                     |    |
|     | 2.4.1   | Metodología de desarrollo.....     | 15                                     |    |
|     | 2.4.2   | Arquitectura.....                  | 16                                     |    |
|     |         | 2.4.2.1                            | Capa de acceso a datos.....            | 17 |
|     |         | 2.4.2.2                            | Capa lógica de negocio.....            | 18 |
|     |         | 2.4.2.3                            | Capa de presentación.....              | 18 |
|     | 2.4.3   | Infraestructura.....               | 19                                     |    |
| 2.5 |         | Costos del proyecto.....           | 20                                     |    |
|     | 2.5.1   | Recursos humanos.....              | 21                                     |    |
|     | 2.5.2   | Recursos materiales.....           | 21                                     |    |
|     | 2.5.3   | Beneficios del proyecto.....       | 21                                     |    |
| 3.  |         | SISTEMA DE INDICADORES.....        | 23                                     |    |
|     | 3.1     | Seguridad para indicadores.....    | 23                                     |    |
|     | 3.2     | Búsquedas y favoritos.....         | 24                                     |    |
|     |         | 3.2.1                              | Búsqueda.....                          | 24 |
|     |         | 3.2.2                              | Favoritos.....                         | 25 |
|     | 3.3     | Grupo de indicadores.....          | 25                                     |    |
|     | 3.4     | Consultar indicador.....           | 26                                     |    |
| 4.  |         | FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE..... | 27                                     |    |
|     | 4.1     | Proceso de capacitación.....       | 27                                     |    |
|     |         | 4.1.1                              | Capacitación de usuarios finales.....  | 27 |
|     |         | 4.1.2                              | Capacitación de usuarios técnicos..... | 28 |
|     | 4.2     | Manuales elaborados.....           | 28                                     |    |

|                      |    |
|----------------------|----|
| CONCLUSIONES .....   | 29 |
| RECOMENDACIONES..... | 31 |
| BIBLIOGRAFÍA.....    | 33 |
| APÉNDICE.....        | 35 |



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Diagrama caso de uso, sistema de indicadores de gestión ..... | 7  |
| 2. | Modelo entidad relación .....                                 | 17 |
| 3. | Diagrama de infraestructura .....                             | 19 |
| 4. | Seguridad de indicadores.....                                 | 24 |
| 5. | Grupo de indicadores .....                                    | 25 |
| 6. | Pantalla de consulta indicador.....                           | 26 |
| 7. | Explicación a usuarios.....                                   | 28 |

## TABLAS

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Definición de actores.....                        | 6  |
| II.  | Caso de uso, administrar permisos a usuarios..... | 7  |
| III. | Caso de uso, validar permiso a indicadores.....   | 8  |
| IV.  | Caso de uso, configurar favoritos.....            | 9  |
| V.   | Caso de uso, buscar indicadores .....             | 10 |
| VI.  | Costo del proyecto .....                          | 20 |



## LISTA DE SÍMBOLOS

| <b>Símbolo</b> | <b>Significado</b>                                |
|----------------|---|
| <b>ASP</b>     | <i>Active server page</i>                         |
| <b>DAFO</b>    | Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades |
| <b>DTO</b>     | <i>Data transfer object</i>                       |
| <b>XLS</b>     | <i>Excel spreadsheet</i>                          |
| <b>GB</b>      | Gigabyte  |
| <b>PDF</b>     | <i>Portable document format</i>                   |
| <b>RAM</b>     | <i>Random access memory</i>                       |
| <b>SQL</b>     | <i>Structured query language</i>                  |





## GLOSARIO

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Arquitectura</b>          | Estructura lógica y física de los componentes de una computadora.   |
| <b>Automatizar</b>           | Convertir ciertos movimientos en movimientos automáticos.   |
| <b>Bootstrap</b>             | Conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web.  |
| <b><i>Crystal report</i></b> | Aplicación de inteligencia empresarial utilizada para diseñar y generar informes desde una amplia gama de fuentes de datos.               |
| <b>Datos estadísticos</b>    | Son números que pueden ser comparados, analizados e interpretados.  |
| <b><i>Framework</i></b>      | Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular.                         |
| <b>Indicador</b>             | Es una expresión cualitativa o cuantitativa observable que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad. |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Información</b>       | Adquisición de conocimientos que permiten ampliar los que se poseen.  |
| <b>Iteración</b>         | Acto de repetir un proceso con la intención de alcanzar una meta deseada.   |
| <b>Javascript</b>        | Lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos.   |
| <b>Ley orgánica</b>      | Ley que deriva directamente de la Constitución y sirve para su mejor aplicación.  |
| <b>Modelo relacional</b> | Es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos.  |
| <b>Scrum</b>             | Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente.       |
| <b>SEACE</b>             | Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas.   |
| <b>Subsistemas</b>       | Es un sistema que es parte de otro sistema mayor que lo contiene.   |
| <b>Tablas dinámicas</b>  | Herramientas para análisis de base de datos. Se encargan de resumir y ordenar la información contenida en la base de datos. |

## **RESUMEN**

El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas actualmente es usado en la Facultad de Ciencias Económicas para poder consultar datos relevantes de los cursos y estudiantes. Sin embargo, el sistema no provee datos específicos que la Unidad de Planificación requiere o el tiempo para manipular los datos y conseguir la información es demasiado extenso.

Por la necesidad de contar con la información adecuada que ayude a tomar decisiones rápidas y seguras, la Unidad de Planificación decidió crear un conjunto de indicadores para solventar la situación.

El conjunto de indicadores fue creado en el Sistema Estadísticos Académico de Ciencias Económicas; cada indicador cuenta con filtros para que se pueda manipular según la información que se requiera, es representada por medio de gráficas de tipo circular y barras que despliegan los datos estadísticos.

El sistema de indicadores de gestión también cuenta con la opción de crear reportes con extensión PDF y XLS, con base en los filtros establecidos para cada indicador, se representan los datos estadísticos y la gráfica tipo circular y barras para cada uno.

Por la unión de los diferentes sistemas, estadístico y de indicadores, se tomó la decisión de cambiarle el nombre al sistema completo; ahora se llama Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Crear e implementar en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad San Carlos de Guatemala, un sistema de indicadores de gestión para poder tener una fuente de información confiable, segura y con rápido acceso para la toma de decisiones académicas y administrativas.

### **Específicos**

1. Crear filtros adecuados para los indicadores con base en las necesidades de los usuarios para poder obtener la información específica.
2. Proveer un módulo para los administradores del sistema donde puedan establecer permisos de indicadores para cada usuario.
3. Proveer la opción de reportes para los indicadores, adecuadas a los filtros seleccionados por el usuario.
4. Crear un módulo de favoritos para que los usuarios puedan configurar aquellos indicadores que utilizan con más frecuencia.
5. Automatizar el proceso de proveer información en el Área de Procesamiento de Datos.



## INTRODUCCIÓN

En una institución es imprescindible contar con información de calidad que permita valorar y medir su realidad económica y social. Por esta razón, es cada vez más necesaria la elaboración de conjuntos de indicadores que ayuden al análisis del comportamiento de todas las variables sujetas a estudio.

Actualmente el Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas (SEACE) contiene datos académicos que deben convertir su información con el propósito de tener elementos de juicio que faciliten la toma de decisiones por parte de las autoridades.

A partir de iniciativas existentes en el Departamento Plan de Desarrollo Educativo de la facultad, se consideró de mucha trascendencia y utilidad realizar un conjunto de indicadores que permita a las autoridades facultativas establecer políticas sustentables en información de fuentes confiables que se orienten al mejoramiento de la actividad de enseñanza-aprendizaje.

Por tal motivo se desea crear un sistema de indicadores sobre la base de algunos criterios establecidos para la evaluación de la gestión institucional de universidades a nivel mundial según los planes de mediano y largo plazo vigentes para la Universidad de San Carlos de Guatemala y, específicamente, para la Facultad de Ciencias Económicas.

De acuerdo a las áreas de trabajo en las que se enmarcan las actividades de las unidades académicas de la USAC, los indicadores se han dividido en cuatro áreas fundamentales:

- Indicadores de docencia
- Indicadores de investigación
- Indicadores de extensión
- Indicadores administrativos



# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Antecedentes de la empresa**

La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad San Carlos de Guatemala es un centro de estudios superiores, instituido para promover el estudio de las ciencias económicas, orientado hacia el conocimiento de la realidad nacional.

## **1.2 Reseña histórica**

“La Facultad de Ciencias Económicas fue creada según Decreto número 1972, de fecha 25 de mayo de 1937, emitido por el Presidente de la República, señor Jorge Ubico, para establecer en el país estudios económicos superiores. En esa misma fecha fue aprobado el primer plan de estudios por el Ministerio de Educación Pública.”<sup>1</sup>

El 30 de junio de 1937 fue inaugurada la Facultad de Ciencias Económicas, sus actividades dieron inicio el 6 de agosto de 1937.

Las carreras de Economía, Contaduría Pública y de Auditoría se separaron en 1949, con planes de estudios diferentes.

---

<sup>1</sup> [http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp\\_economicas/?page\\_id=103](http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp_economicas/?page_id=103). Consulta: 20 de mayo de 2016.

### **1.2.1 Misión**

“La misión de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es preparar profesionales con alto nivel académico y formación integral, científica, técnica y social humanística, en las áreas de conocimiento de Economía, Contaduría Pública y Auditoría y Administración de Empresas y otras carreras afines, que le permite participar con eficiencia, eficacia y ética profesional en la actividad productiva, en el desarrollo social y económico sostenible del país, en coadyuvar a la unión e integración de Centroamérica e insertarse en el contexto internacional.”<sup>2</sup>

### **1.2.2 Visión**

“La visión de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es liderar la formación de profesionales altamente calificados y propositivos en ciencias económicas a nivel nacional y centroamericano, que permita a sus egresados enfrentar los retos del futuro, en materia económica, social, ambiental y política, a través de la excelencia académica, la formación y actualización permanente de sus profesores, la investigación científica, la proyección social y una gestión moderna y efectiva.”<sup>3</sup>

### **1.2.3 Servicios que realiza**

El objetivo primordial de la Facultad de Ciencias Económicas es proporcionar excelencia académica; el nivel científico, tecnológico y social-humanístico de profesores y estudiantes como sujetos generadores de

---

<sup>2</sup> [http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp\\_economicas/?page\\_id=178](http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp_economicas/?page_id=178). Consulta: 20 de mayo de 2016.

<sup>3</sup> [http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp\\_economicas/?page\\_id=178](http://faceconomicas.usac.edu.gt/wp_economicas/?page_id=178). Consulta: 20 de mayo de 2016.

desarrollo; vincular la docencia e investigación con la realidad social; tomar en cuenta el contexto global, pluricultural, multilingüe y multiétnico.

Promover el mejoramiento constante de las carreras de Contaduría Pública y Auditoría, Administración de Empresas y Economía, así como los estudios de posgrado.

#### **1.2.4 Descripción de las necesidades**

El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas (SEACE) no proporciona información puntual de un conjunto de datos de interés, para solventar esta problemática se usan hojas de cálculo que representa la pérdida de tiempo o duplicidad de datos ya que cada persona realiza sus cálculos estadísticos sin cooperar con sus colegas.

Se identificaron las siguientes necesidades:

- Crear un conjunto de indicadores que presenten información puntual y de interés para la Facultad de Ciencias Económicas.
- Seguridad para ingresar al conjunto de indicadores por medio de permisos de usuarios.
- Proporcionar búsqueda rápida de los indicadores para su fácil acceso.
- Centralizar los indicadores para que los interesados puedan ver la información.

- Poder tomar decisiones acertadas tomando en cuenta el factor económico y académico por medio de las gráficas, datos estadísticos y filtros para cada indicador.

### **1.3 Priorización de las necesidades**

Las prioridades se definen de la siguiente manera:

- Para la creación del conjunto de indicadores se creará la interfaz gráfica de forma intuitiva ya que es de vital importancia que el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Económicas se sienta cómodo con el sistema.
- Debido a la importancia de la seguridad en el sistema se decidió la creación de permisos para ingresar a los indicadores.
- Debido a que se integrará el conjunto de indicadores en el Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas (SEACE) se decidió la creación de una interfaz para diferenciar y poder elegir a que sistema ingresar.
- Se crearán los filtros y las funcionalidades de cada indicador con sus respectivas gráficas y reportes.

## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1 Descripción del proyecto**

La Facultad de Ciencias Económicas necesita una herramienta para la evaluación institucional y con el apoyo del Departamento Plan de Desarrollo Educativo de la facultad se crearon indicadores para tener elementos de juicio para facilitar la toma de decisiones.

La facultad ya contaba con un sistema estadístico funcional con tablas dinámicas y estadísticas, pero estas tablas no se podían relacionar con otras por lo que los indicadores se crearon para poder relacionar diferentes tablas y poder extraer información importante.

La información para los indicadores se extraerá de la base de datos que posee el Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas.

El tipo de software a utilizar en el proyecto de indicadores será de código abierto para no tener que pagar licencias de uso.

### **2.2 Casos de uso**

Se describen los actores y caso de uso para el sistema de indicadores en la Facultad de Ciencias Económicas.

### 2.2.1 Actores

A continuación, se describen los actores que se relacionan con el sistema de indicadores.

Tabla I. Definición de actores

| Actores                     | Descripción   |
|-----------------------------|---|
| Personal administrativo     | Son los usuarios que tienen permiso para acceder al sistema de indicadores y consultar los indicadores. |
| Administradores del sistema | Representa a la persona encargada de poder administrar los permisos a cada usuario.                     |

Fuente: elaboración propia.

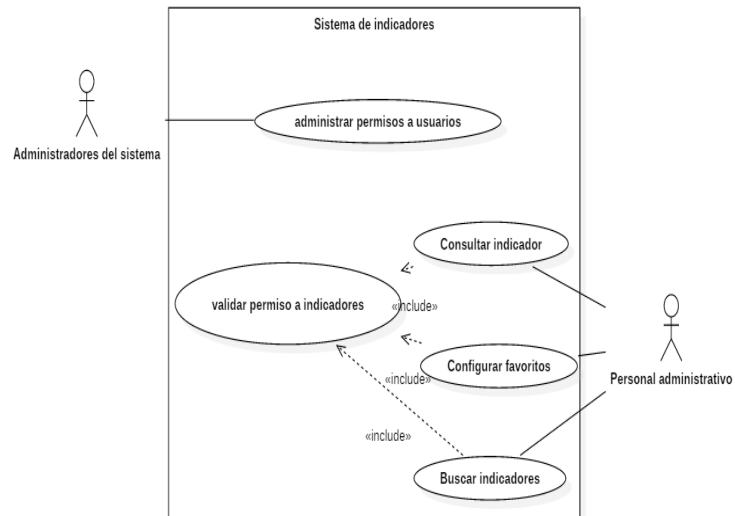
### 2.2.2 Diagrama de caso de uso

El caso de uso muestra el sistema de indicadores completo, mostrando que actor inicia la acción.

Un caso de uso muestra las tareas que pueden realizar los actores de acuerdo a los requisitos de un sistema o proceso.

Un actor representa un conjunto de roles que puede desempeñar un usuario, *hardware* o *software*. Un actor y un caso de uso se pueden comunicar a través de una asociación en donde cada uno de ellos puede enviar y recibir mensajes.

Figura 1. **Diagrama caso de uso, sistema de indicadores de gestión**



Fuente: elaboración propia, utilizando programa StarUML.

Tabla II. **Caso de uso, administrar permisos a usuarios**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Nombre</b>         | Administrar permisos a usuarios  |
| <b>Autor</b>          | Astrid Girón   |
| <b>Descripción</b>    | Permite al administrador del sistema dar permisos a los usuarios para poder consultar indicadores.   |
| <b>Actores</b>        | Administradores del sistema  |
| <b>Precondiciones</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener un usuario y contraseña para poder acceder al sistema.</li> <li>• El usuario identificado en el sistema debe de tener permisos de administrador.</li> </ul> |

Continuación de la tabla II.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Flujo normal</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario presiona la opción usuarios.</li> <li>• Aparecerá un listado de usuarios, debe seleccionar uno.</li> <li>• Escoge la opción permisos.</li> <li>• Luego selecciona los indicadores a los cuales les desea dar o quitar permisos.</li> <li>• El usuario guarda las modificaciones.</li> <li>• El sistema valida los cambios y los almacena.</li> </ul> |
| <b>Flujo alternativo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verifican las opciones a las que el usuario actual tiene acceso, si no tiene permiso de administrar usuarios no le aparece la opción usuarios.</li> </ul>  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Caso de uso, validar permiso a indicadores**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Nombre</b>         | Validar permiso a indicadores   |
| <b>Autor</b>          | Astrid Girón  |
| <b>Descripción</b>    | Valida el acceso de los usuarios a los indicadores.   |
| <b>Actores</b>        | Personal administrativo   |
| <b>Precondiciones</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener opción de acceder al sistema de indicadores de gestión.</li> </ul> |



Continuación de la tabla III.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Flujo normal</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema con su usuario y contraseña.</li> <li>• El sistema verifica si tiene opción para consultar el sistema de indicadores de gestión.</li> <li>• Se muestran los indicadores a los que tiene permiso de consultar.</li> </ul> |
| <b>Flujo alternativo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el sistema detecta que el usuario actual no tiene permisos para consultar indicadores, no podrá acceder al sistema de indicadores.</li> </ul>   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Caso de uso, configurar favoritos**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Nombre</b>         | Configurar favoritos  |
| <b>Autor</b>          | Astrid Girón  |
| <b>Descripción</b>    | Opción que permite a los usuarios poder agregar en otro panel los indicadores que más utiliza.  |
| <b>Actores</b>        | Personal administrativo   |
| <b>Precondiciones</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener un usuario y contraseña para poder acceder al sistema.</li> <li>• El usuario debe tener opción de acceder al sistema de indicadores de gestión.</li> </ul> |

Continuación de la tabla IV.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Flujo normal</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema con su usuario y contraseña.</li> <li>• El sistema verifica si tiene opción para consultar el sistema de indicadores.</li> <li>• El usuario selecciona la opción configurar favoritos.</li> <li>• Aparece un listado de indicadores.</li> <li>• Selecciona los indicadores que quiere tener en el panel de favoritos.</li> <li>• Guarda los indicadores seleccionados.</li> </ul> |
| <b>Flujo alternativo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el sistema detecta que el usuario actual no tiene permisos para consultar indicadores, no podrá acceder al sistema de indicadores de gestión.</li> </ul>   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Caso de uso, buscar indicadores**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Nombre</b>      | Buscar indicadores  |
| <b>Autor</b>       | Astrid Girón  |
| <b>Descripción</b> | Opción que permite a los usuarios buscar indicadores dependiendo una palabra ingresada. El resultado serán todas las coincidencias encontradas. |
| <b>Actores</b>     | Personal administrativo   |

Continuación de la tabla V.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Precondiciones</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe tener un usuario y contraseña para poder acceder al sistema.</li><li>• El usuario debe tener opción de acceder al sistema de indicadores de gestión.</li></ul>  |
| <b>Flujo normal</b>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario ingresa al sistema con su usuario y contraseña.</li><li>• El sistema verifica si tiene opción para consultar el sistema de indicadores de gestión.</li><li>• El usuario ingresa una palabra en el buscador y presiona el botón buscar.</li><li>• El sistema desplegará en un panel las coincidencias de la búsqueda.</li><li>• El usuario selecciona el indicador que desea.</li></ul> |
| <b>Flujo alternativo</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Si el sistema detecta que el usuario actual no tiene permisos para consultar indicadores, no podrá acceder al sistema de indicadores de gestión.</li></ul>  |

Fuente: elaboración propia.

### **2.3 Investigación preliminar para la solución del proyecto**

La investigación preliminar se realiza para comprender el problema tomando en cuenta el alcance, los beneficios que se obtendrán al crear el sistema y los recursos faltantes en el proyecto.

### **2.3.1 Análisis del proceso actual**

Para iniciar el proceso de análisis se contactó al interesado en el proyecto y se realizaron varias reuniones para identificar el verdadero problema que se deseaba resolver.

Se decidió primero reunir información de cómo estaba trabajando el Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas en la facultad para conocer la tecnología, la arquitectura, los tipos de servidores usados y, sobre todo, los procesos internos que se realizaban en el sistema para obtener la información.

El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas tiene las siguientes características:

- Los datos que están en la base de datos son enviados por procesamiento de datos de rectoría en formato xls.
- Hay un sistema encargado de realizar la carga masiva de datos al Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas.
- También se observó que en la base de datos solo se cuenta con datos de docencia y estudiantes.
- El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas se compone de varios subsistemas:
  - Usuarios: contiene opciones para permisos de usuarios, creación de usuarios o cambio de contraseña al usuario actual.

- Catálogos: contiene datos de las tablas de curso, salones y jornadas; con opciones de ser modificado, agregar un registro nuevo o eliminado.
- Estudiante: contiene datos sobre las tablas, estudiantes, carreras y tipos de exámenes que se realizan en la Facultad de Ciencias Económicas; con opciones de ser modificado, agregar un registro nuevo o eliminado.
- Docente: contiene los datos sobre las tablas de nivel académico, universidad, tipo de puesto, nivel de puesto y docente; con opciones de ser modificado, agregar un registro nuevo o eliminado.
- Estadística: contiene información de salones asignados por edificio, notas de semestre, notas de vacaciones, notas de retrasadas; tiene la opción de ser filtradas por salones, estudiantes y otros ya que se encuentra en una tabla dinámica.

El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas ya cuenta con un subsistema llamado estadística, pero por los tipos de filtros no se puede obtener información muy específica de cada semestre. Otra de las desventajas de este subsistema es que hay personal que no sabe cómo usar las tablas dinámicas ni cómo extraer información para un indicador en específico.

Asesores de planificación del Departamento Plan de Desarrollo Educativo de la facultad elaboraron un documento con los indicadores requeridos, sobre la base de algunos criterios establecidos para la evaluación de la gestión institucional.

Estos indicadores contienen información de cómo se calcula cada indicador, que departamento de la facultad proveerá la información, identificación de variables y su objetivo.

### **2.3.2 Análisis DAFO**

El análisis DAFO es una metodología para el estudio de la viabilidad de un proyecto, se verifica su situación actual para crear la estrategia adecuada para cada situación que se presente.

#### **2.3.2.1 Fortalezas**

- El proyecto de indicadores será agregado a otro proyecto existente, por lo tanto, la interfaz gráfica ya no será tarea del proyecto en sí.
- Existe un documento con la descripción y fórmulas de los indicadores proporcionado por la Facultad de Ciencias Económicas.
- El interés de la Facultad de Ciencias Económicas por que el proyecto tenga éxito y sea útil.
- La facilidad de acceso a los servidores que el personal de Departamento Procesamiento de Datos proporciona para obtener información del proyecto.

#### **2.3.2.2 Debilidades**

- La falta de documentación e información sobre el proyecto SEACE, tanto de la lógica como de implementación.
- El proyecto depende de la información actualizada en la base de datos para que sea de utilidad.

- La información se obtiene del Departamento Procesamiento de Datos de rectoría por lo que puede tardar en actualizar la base de datos.

### **2.3.2.3 Oportunidades**

- Los proyectos de EPS implementados en la Facultad de Ciencias Económicas han sido exitosos, por lo tanto, la confianza aumenta para los próximos estudiantes de EPS de la Facultad de Ingeniería.
- La buena comunicación que se ha logrado con los encargados del proyecto en la Facultad de Ciencias Económicas.

### **2.3.2.4 Amenazas**

- Cierre de la Facultad de Ciencias Económicas que provoque atrasos en obtener los requisitos o implementación del sistema.
- Poco interés o que no haya confianza en el sistema por parte de los usuarios de la Facultad de Ciencias Económicas.

## **2.4 Solución del proyecto**

Para poder terminar en el tiempo establecido y poder resolver el problema, se crearon soluciones según los riesgos que se describieron anteriormente.

### **2.4.1 Metodología de desarrollo**

La metodología de desarrollo utilizada a lo largo del proyecto fue SCRUM, una metodología ágil que busca una buena respuesta al cambio, crear un software funcional y la interacción con los interesados antes de largas horas de documentación.

Las actividades que se realizan en SCRUM son las siguientes:

- Planificación de iteración

En esta actividad se realiza la selección de requisitos junto al cliente; se presentan los requisitos con mayor grado de prioridad; luego se planifica la iteración con los requisitos a que se ha comprometido.

- Ejecución de la iteración

En esta actividad el equipo de desarrollo realiza una pausa para verificar qué se ha realizado desde la última reunión y qué obstáculos se tiene para seguir y cumplir el compromiso con el cliente. En esta reunión se pueden refinar los requisitos y, si fuera necesario, planificar nuevamente cada objetivo.

- Inspección y adaptación

Se presentan al cliente los avances del proyecto; el cliente verifica si es lo que necesita; de lo contrario, el equipo analiza que cambios pueden ser realizados en la siguiente iteración.

### **2.4.2 Arquitectura**

La arquitectura se selecciona dependiendo los requerimientos y las restricciones del proyecto. El Sistema Estadístico Académico de Ciencias Económicas está basado en tres capas:





En la capa de datos se utilizaron procedimientos almacenados para crear los indicadores y poder conectar directamente con *Crystal report*.

### **2.4.2.2 Capa lógica de negocio**

La capa lógica del negocio encapsula las reglas de negocio; aquí es donde se transforman los datos dependiendo del problema que se desea resolver.

Se utilizaron los siguientes componentes para poder transformar o enviar los datos a la capa de presentación o a la capa de datos:

- ADO.NET Entity Framework

Es un objeto que tiene la clave primaria representando a una entidad lógica de base de datos. Utilizando este *framework* los datos pueden ser tratados como entidades independientes de sus representaciones.

- Objeto de transferencia de datos

Ayuda a minimizar el costo de la comunicación entre procesos y transporta únicamente los datos necesarios. Los DTO son clases únicamente con valores get y set; estas son utilizadas y llenadas en la capa de presentación utilizando también la capa de datos.

### **2.4.2.3 Capa de presentación**

Esta es la única capa que el usuario observará e interactuará por lo que debe ser muy intuitiva. Para lograr que el usuario vea el nuevo módulo como uno

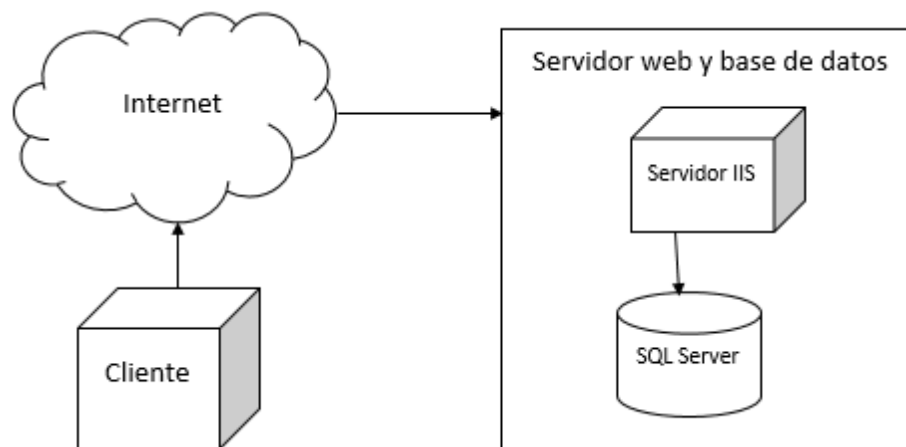
sólo con el sistema SEACE se utilizaron diferentes librerías y tecnologías. A continuación, se describen las soluciones en la capa de presentación:

- Se utilizó Bootstrap por ser un *framework opensource* para diseño *web responsive* y por tener opciones de personalizar formularios, tablas y botones fácilmente. Bootstrap se utilizó en toda la interfaz de los indicadores junto con javascript para interactuar con los controles ASP.
- Para las gráficas, se utilizó la librería Chartjs, con esta librería se crearon gráficas de barras y pie para representar los datos de los indicadores dependiendo de los filtros seleccionados por el usuario.

### 2.4.3 Infraestructura

El sistema de indicadores se agregará a un sistema ya existente; no fue necesario cambiar la infraestructura, se representa de la siguiente manera.

Figura 3. Diagrama de infraestructura



Fuente: elaboración propia utilizando programa StarUML.

- Se cuenta con un servidor principal que aloja el servidor de aplicación y de base de datos.
- Los clientes se pueden conectar en un dispositivo que tenga un explorador web y conexión a Internet.

## 2.5 Costos del proyecto

A continuación, se describe el costo del proyecto según requerimientos, análisis, desarrollo e implementación y soporte. El tiempo de duración del proyecto fue de 6 meses y 3 meses de soporte.

Tabla VI. Costo del proyecto

| Recurso                           | Cantidad | Costo unitario | Subtotal    |
|-----------------------------------|----------|----------------|-------------|
| Analista de sistemas<br>(6 meses) | 1        | Q 8 000,00/mes | Q 48 000,00 |
| Desarrollador<br>(6 meses)        | 1        | Q 6 000,00/mes | Q 30 000,00 |
| Documentador<br>(1 mes)           | 1        | Q 5 000,00/mes | Q 5 000,00  |
| Soporte (3 meses)                 | 1        | Q 1 000,00/mes | Q 3 000,00  |
| Internet (6 meses)                | --       | Q 300,00/mes   | Q 1 800,00  |
| Energía eléctrica (6 meses)       | --       | Q 60,00/mes    | Q 360,00    |
|                                   |          | <b>Total</b>   | Q88 160,00  |

Fuente: elaboración propia.

### **2.5.1 Recursos humanos**

- Analista de sistemas: analizó los requerimientos del proyecto para poder crear el plan de trabajo.
- Desarrollador: estuvo encargado del proceso de desarrollo de software.
- Documentador: encargado de documentar manuales de usuario y técnicos para dejar soporte luego que se implemente el sistema.

### **2.5.2 Recursos materiales**

- Computadora personal marca ACER, procesador Intel Core i3, 3 GB de memoria RAM.
- Un servidor para pruebas e implementación proporcionado por el Departamento Procesamiento de Datos.

### **2.5.3 Beneficios del proyecto**

- Tener al alcance una herramienta que ayude a tomar decisiones con datos estadísticos de respaldo.
- Capacitación del personal administrativo en el nuevo módulo de indicadores.
- Información centralizada en la base de datos y aplicación.



### 3. SISTEMA DE INDICADORES

El sistema de indicadores de gestión cuenta con cuatro subsistemas:

- Seguridad para indicadores
- Búsquedas y favoritos
- Grupo de indicadores
- Consultar indicador

#### 3.1 Seguridad para indicadores

En este subsistema se puede dar permisos a los usuarios para que puedan acceder a un conjunto de indicadores en específico. Esta acción la puede realizar el administrador del sistema.

Se utilizó el controlador ASP.NET *TreeView* para seleccionar los indicadores de una manera intuitiva y fácil.

Para seleccionar todo un grupo de indicadores solo es necesario activar la casilla del grupo.

Si solo desea indicadores en específico los debe buscar y luego activar la casilla de cada uno.

Figura 4. Seguridad de indicadores

Indicadores

- Indicadores de Docencia
- Indicadores de Investigación
- Indicadores de Extensión
- Indicadores de Administración
  - Promedio de horas de apoyo administrativo por docente
  - Promedio de horas administrativas por estudiante
  - Carga presupuestaria del personal administrativo
  - Promedio de computadoras en laboratorio por estudiante
  - Carga Presupuestaria del Centro de Documentación
  - Costo de atención del estudiante en el Centro de Documentación
  - Porcentaje de utilización del Centro de Documentación
  - Promedio de computadoras por estudiante en el Centro de Documentación
  - Promedio de estudiantes por salón
  - Porcentaje de salones con sobrepoblación estudiantil
  - Porcentaje de docentes capacitados
  - Promedio de horas de capacitación por docente

Grabar Cancelar

Fuente: elaboración propia.

## 3.2 Búsquedas y favoritos

### 3.2.1 Búsqueda

Se cuenta con búsqueda de indicadores que facilita su acceso. Esta funcionalidad busca patrones de la palabra ingresada; cabe destacar que solo busca en los indicadores que tenga permiso el usuario.

La forma de utilizarlo es ingresar una palabra en el buscador y luego presionar “enter” o presionar el botón buscar y se desplegará el panel con las coincidencias encontradas.



### 3.2.2 Favoritos

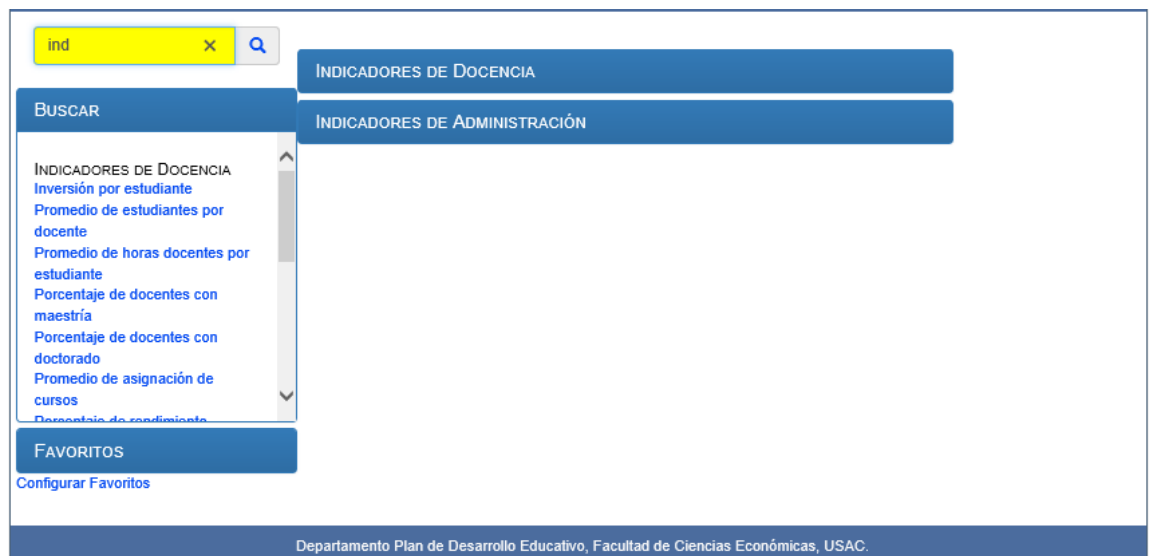
Esta funcionalidad permite al usuario actual colocar los indicadores que más utiliza para tener un acceso rápido y no perder tiempo buscándolos.

El usuario puede agregar los favoritos que desee y también eliminar los indicadores de favoritos en cualquier momento.

### 3.3 Grupo de indicadores

En este subsistema se muestran los indicadores que el usuario actual tiene permiso de consultar, se muestran agrupados en paneles desplegable.

Figura 5. Grupo de indicadores



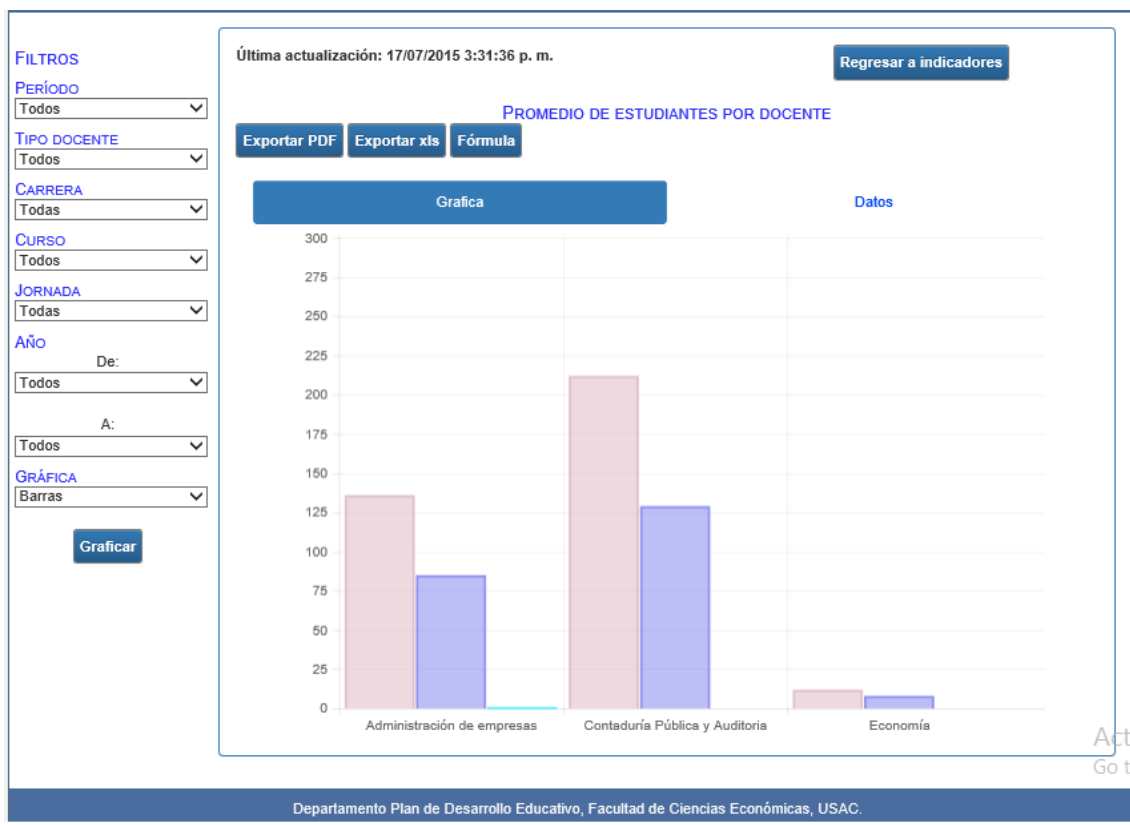
Fuente: elaboración propia.

### 3.4 Consultar indicador

En este subsistema se muestra el indicador escogido en el grupo de indicadores. Tiene la opción de escoger entre gráficas tipo barras o circular; esto dependerá del usuario

La pantalla tiene dos pestañas: una llamada gráfica y otra, datos. En la pestaña gráfica se mostrará la representación visual del indicador conforme los filtros escogidos y en la pestaña datos se mostrarán los porcentajes del resultado.

Figura 6. Pantalla de consulta indicador



Fuente: elaboración propia.

## **4. FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

### **4.1 Proceso de capacitación**

El proceso de capacitación se dividió en dos fases: una, para capacitar a los usuarios técnicos que administrarán el sistema o reportarán cualquier inconveniente; y otra fase, para capacitar a los usuarios finales.

A continuación, se describen las actividades realizadas en cada fase.

#### **4.1.1 Capacitación de usuarios finales**

Se convocaron a directores de escuela y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Económicas para impartir la capacitación.

En la capacitación se explicaron los beneficios y cómo automatiza los procesos que actualmente se hacen al pedir información puntual. También, se explicó el proyecto estadístico ya que hay personas que no han usado ese sistema.

En el sistema de indicadores de gestión se explicó la estructura de los filtros, gráficas y datos.

Se realizaron dos ejemplos para que los usuarios pudieran interactuar con la aplicación y poder responder preguntas o dudas en ese momento.

Figura 7. **Explicación a usuarios**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.2 Capacitación de usuarios técnicos**

Se realizó una reunión con el Departamento de Procesamiento de Datos de la Facultad de Ciencias Económicas para poder explicar cómo dar permisos a los usuarios y dónde está ubicada esta opción.

#### **4.2 Manuales elaborados**

Se elaboró un manual de usuario y manual técnico. En el manual de usuario se explicaron las nuevas funcionalidades de la aplicación y dos ejemplos para explicar cómo se usan los filtros y las configuraciones.

En el manual técnico se explicó la estructura del proyecto y los métodos que se crearon para el proyecto de indicadores.

## CONCLUSIONES

1. Los filtros presentan una forma fácil de acceder a la información, según las necesidades del usuario; estos fueron creados en paralelo con las iteraciones de revisión del sistema de indicadores.
2. Es indispensable que el sistema de indicadores de gestión este homogenizado con el sistema estadístico; por eso se creó la seguridad de contenido de los indicadores en la misma pantalla de la seguridad del sistema estadístico para que los administradores del sistema no tengan confusiones y sea fácil adaptarse.
3. La disponibilidad que ofrecen los reportes de acuerdo a los filtros provee una ayuda para el personal administrativo o para el personal que desee mejorar o investigar los aspectos de la Facultad de Ciencias Económicas.
4. Pensando en el futuro y que los sistemas informáticos son muy cambiantes, se realizó el módulo de favoritos para que el usuario pueda agregar indicadores que usa con frecuencia en un panel diferente sin tener que perder tiempo buscando el indicador requerido.
5. El sistema de indicadores automatiza varios procesos que el personal de la Facultad de Ciencias Económicas realizaba para poder acceder a información relevante para tomar decisiones. Uno de los procesos que se automatizó fue que al pedir información se tenía que acudir al Departamento de Procesamiento de Datos que generaba la información, esto significaba mucho tiempo para esta dependencia.



## RECOMENDACIONES

1. Se debe monitorizar el sistema de indicadores de gestión para poder actualizarlo y seguir evolucionando conforme pasa el tiempo, esto para que el sistema no se vuelva obsoleto.
2. Centralizar la información de las áreas de extensión y EPS en el Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas para que los indicadores puedan ser usados en su totalidad.
3. Tomar en cuenta la opinión de las personas que están usando el Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas para su mejoramiento y para que se sientan cómodos.
4. Actualizar el Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas para que utilice software de código abierto.
5. Mantener las 24 horas funcionando el sitio web, la disponibilidad que se le da al sistema será parte de su éxito.





## BIBLIOGRAFÍA

1. CATALÁ BAÑULS, Enrique; PUIG NOUSELLES, Enrique. *Buenas prácticas de codificación para capas de acceso a datos de aplicaciones*. [En línea].  
<<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dn151512.aspx>>  
[Consulta: 7 de marzo de 2016].
2. GALLEGO, Manuel Trigas. *Metodología Scrum. Gestión de proyectos Informáticos*. [En línea].  
<<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>>, 2012. [Consulta: 6 de agosto de 2016].
3. GARCÍA HOLGADO, Alicia; GARCÍA PEÑALVO, Francisco J. *Patrón arquitectónico para la definición de ecosistemas de eLearning basados en desarrollos open source*. [En línea].  
<<http://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/344/1/PaperAliciaSIIE2014.pdf> > 2014. [Consulta: 15 de agosto de 2016].



# APÉNDICE

## Apéndice 1. **Manual técnico**

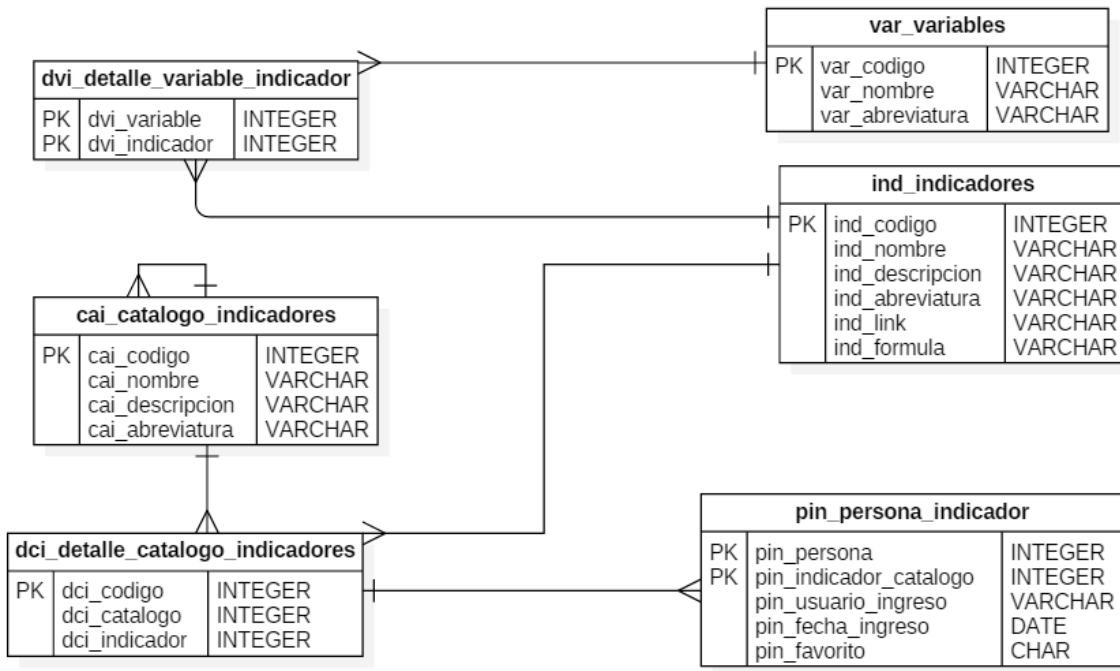


# Manual técnico

Sistema de Indicadores de la Facultad de Ciencias Económicas

Continuación del apéndice 1.

## Entidad relación



El nombre de cada tabla creada para el sistema de indicadores contiene tres letras que describen el nombre de la tabla, luego separado por “\_” el nombre de la tabla.

La base de datos está creada en Microsoft SQL server.

## Descripción de las tablas

**Ind\_indicadores:**

Esta tabla contiene el nombre de cada indicador, con su descripción, abreviatura, link que se usará para redireccionar la página web y la fórmula usada para calcular el indicador.

Continuación del apéndice 1.

Var\_variables:

Esta tabla contiene las variables relacionadas con cada indicador.

Dvi\_detalle\_variable\_indicador

Contiene la relación entre las variables y un indicador.

Dci\_detalle\_catalogo\_indicadores

Contiene la relación entre el indicador y a que catálogo pertenece.

Cai\_catalogo\_indicador

Contiene los catálogos que contiene a un conjunto de indicadores en específico.

Pin\_persona\_indicador

Contiene los permisos de las personas por cada indicador y también tiene el registro del indicador si es favorito.

## Proyecto

El proyecto está realizado en vb .net y contiene una solución con tres proyectos que se describen a continuación.

Continuación del apéndice 1.

## FCE\_Estadistica

En proyecto se encuentra la interfaz con la que interactúa el usuario. Este proyecto usa el proyecto FCE\_Estadistica.entity para interactuar y conseguir la información de la base de datos.

## FCE\_Estadistica.DTO

Este proyecto se utiliza para poder tomar los datos que devuelve la base de datos y transformarlos para poder ser accedidos como objetos.

## FCE\_Estadistica.entity

Este proyecto es el único que se conecta directamente con la base de datos. Contiene las consultas para ser trasladadas a la base de datos a través de la conexión realizada a sql server.

## Clases creados en FCE\_Estadistica

En el proyecto FCE\_Estadistica se creó una carpeta llamada indicadores que contiene las clases creadas que a continuación se describen.

### ConfigurarFav

Esta clase contiene las configuraciones que el usuario puede hacer para agregar o quitar favoritos.

## Continuación del apéndice 1.

### *Métodos creados*

#### `crearTreeView()`

Muestra como TreeView los indicadores. Colocando un checkbox activo al indicador que actualmente tiene como favorito.

#### `setearValores()`

Este método actualiza los favoritos o quita los favoritos marcados por el usuario.

#### `InicioIndicador`

Esta clase muestra el menú de los indicadores por cada usuario, búsquedas y favoritos.

### *Métodos creados*

#### `tituloCentral()`

Crea el menú dinámicamente de favoritos que el usuario tiene con permisos.

#### `desplegarFav()`

Despliega dinámicamente los indicadores que tiene como favoritos el usuario actual.

## Continuación del apéndice 1.

`viewIndicador`

Esta clase muestra el indicador con sus filtros correspondientes dependiendo la variable de sesión enviada llamada `Session("idIndicador")`.

*Métodos creados*

`graficarBarras()`

Gráfica tipo barras dependiendo los filtros seleccionados por el usuario.

`graficarPie()`

Gráfica tipo circular dependiendo los filtros seleccionados por el usuario.

`generarFiltro()`

Coloca los filtros correspondientes dependiendo el indicador escogido.

`llenarCursos()`

Utiliza dropdownlist para llenar los cursos dependiendo la carrera escogida.

`crearFormula()`

Despliega un modal dialog para poder ver las variables usadas y descripción del indicador.



## Continuación del apéndice 1.

### ReportePdf()

Despliega el archivo pdf, el indicador escogido con su gráfica, ayudado por crystal report.

### ReporteXls()

Despliega el archivo xls, el indicador escogido con su gráfica, ayudado por crystal report.

### consulta(id As Integer)

Llama al procedimiento almacenado para poder crear el indicador escogido.

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Manual de usuario



# Manual de usuario

## Sistema de Indicadores de la Facultad de Ciencias Económicas

### Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas

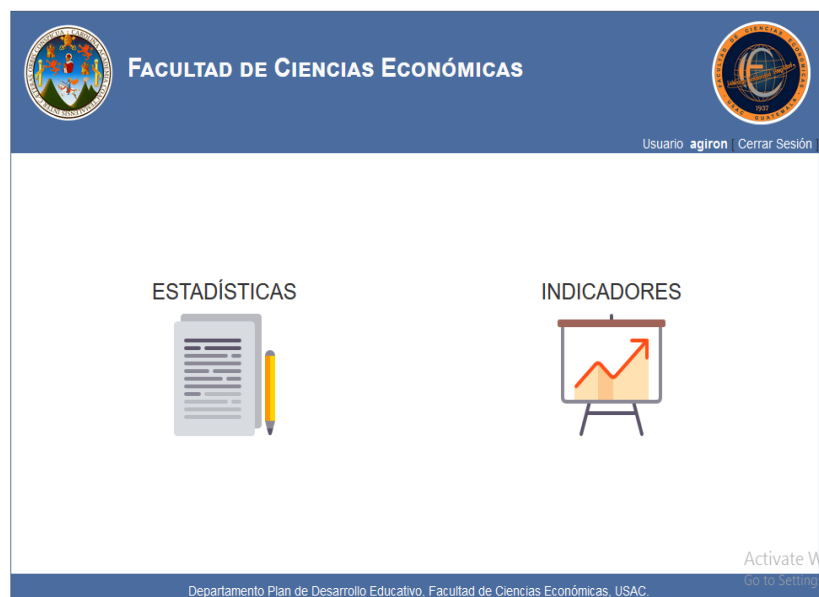
La primera pantalla que encontrará para poder acceder al sistema de indicadores será el log In.

- En esta pantalla se debe ingresar el usuario y la contraseña, si no se cuenta con estos datos debe dirigirse al Departamento de Procesamiento de Datos.

La imagen muestra la interfaz de inicio de sesión del Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas (SIECE). El encabezado azul contiene el logo de la Universidad de San Carlos de Guatemala a la izquierda, el texto "SIECE" y "Sistema Integrado Estadístico de Ciencias Económicas" en el centro, y el logo de la Facultad de Ciencias Económicas a la derecha. El cuerpo principal de la página es blanco y contiene un formulario de inicio de sesión con el título "LOGIN" en azul. El formulario tiene dos campos de entrada: "Usuario" con un fondo amarillo y "Password" con un fondo blanco. Debajo de los campos hay dos botones: "Inicio de Sesión" y "Recuperar Password". En la parte inferior de la página, hay una barra azul con el texto "Departamento Plan de Desarrollo Educativo, Facultad de Ciencias Económicas, USAC" y el logo "Activate V" a la derecha.

## Continuación del apéndice 2.

- Luego de ingresar el usuario y la contraseña debe presionar inicio de sesión, si se posee permiso para acceder a los indicadores y a las estadísticas tendrá la siguiente pantalla.



De lo contrario, si no se posee permisos para acceder al sistema de indicadores aparecerá la siguiente pantalla. Y tendrá que dirigirse al Departamento de Procesamiento de Datos para que se le asigne permiso a los indicadores.

Continuación del apéndice 2.



- Se Selecciona el icono “Indicadores”.



- El sistema de indicadores se compone de la siguientes partes:
  - Búsquedas
  - Favoritos
  - Catálogo de indicadores

## Continuación del apéndice 2.

SIACE  
Sistema de Indicadores Académicos de Ciencias Económicas

Usuario **agiron** | Cerrar Sesión | Menú Principal

Busquedas

BUSCAR

FAVORITOS  
Configurar Favoritos

Favoritos

INDICADORES DE DOCENCIA

INDICADORES DE ADMINISTRACIÓN

Catálogo de indicadores

Departamento Plan de Desarrollo Educativo, Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

## Búsquedas

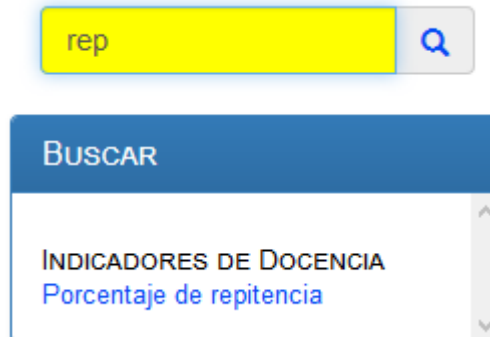
Las búsquedas ayudan a encontrar de una forma más rápida el indicador que se está buscando, si ya se conoce el nombre de este. No es necesario colocar el nombre completo del indicador, con una palabra clave es suficiente.

La búsqueda únicamente se realizará sobre los indicadores que el usuario tiene permisos de acceder.

Ejemplo:

Si se desea buscar los indicadores que contengan la palabra “rep”, se coloca en la búsqueda “rep” y luego se presiona “enter” o se presiona en el botón “buscar”.

Continuación del apéndice 2.



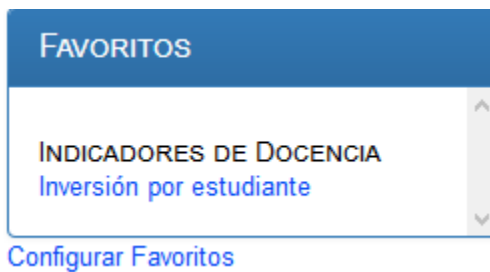
Luego de presionar “enter” o el botón buscar, el panel se desplegará los indicadores que se encontraron la palabra buscada.

En el panel que se desplegó se puede dar click sobre cualquier indicador que allí aparece.

### Favoritos

Los favoritos son para tener un acceso mucho más rápido a los indicadores configurados por usuarios.

Al presionar en la palabra “Favoritos” se desplegarán los indicadores que se han configurado como favoritos.

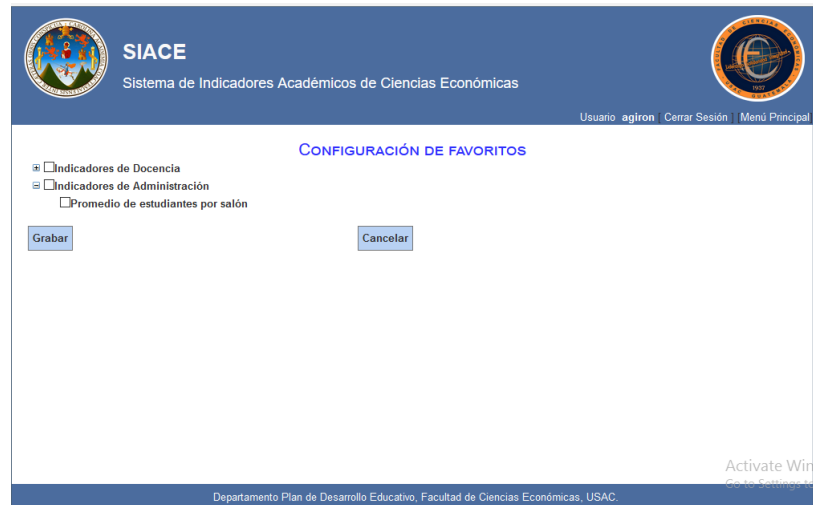


### Configurar favoritos

Para personalizar los favoritos se debe de dar click en el botón [Configurar Favoritos](#) , que se encuentra debajo del panel de favoritos.

Continuación del apéndice 2.

La pantalla para configurar favoritos es la siguiente:



En la pantalla aparecerán los indicadores que se tiene permiso de acceder.

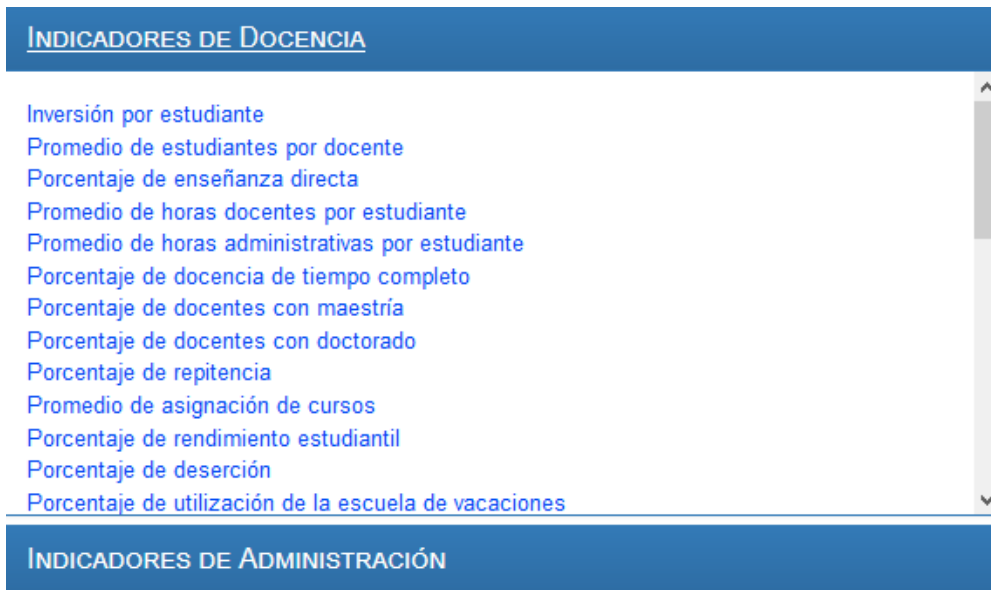
Para colocar un indicador como favorito o eliminarlo de favoritos se debe seleccionar el checkbox que se encuentra a la par de cada indicador.

Luego se presiona grabar.

[Catálogo de indicadores](#)

El catálogo de indicadores contiene los indicadores que el usuario tiene permiso de acceder separados por categorías en diferente panel.

Continuación del apéndice 2.



Al seleccionar un indicador, aparecerá una pantalla estructurada de esta forma:





## Continuación del apéndice 2.

### Filtros

Los filtros serán usados si se desea un dato en específico de acuerdo a un indicador seleccionado. Solo se debe verificar las opciones de filtros que se tienen y luego desplegar la lista para escoger un valor.

### Gráfica

Se desplegará la gráfica del indicador según los filtros que se han seleccionado.

### Datos

Contendrá los datos que se usaron para poder graficar el indicador junto con los filtros.

### Exportar a PDF

Crearé un reporte del indicador, según los filtros seleccionados, en formato PDF.

### Exportar a XLS

Crearé un reporte del indicador, según los filtros seleccionados, en formato XLS.

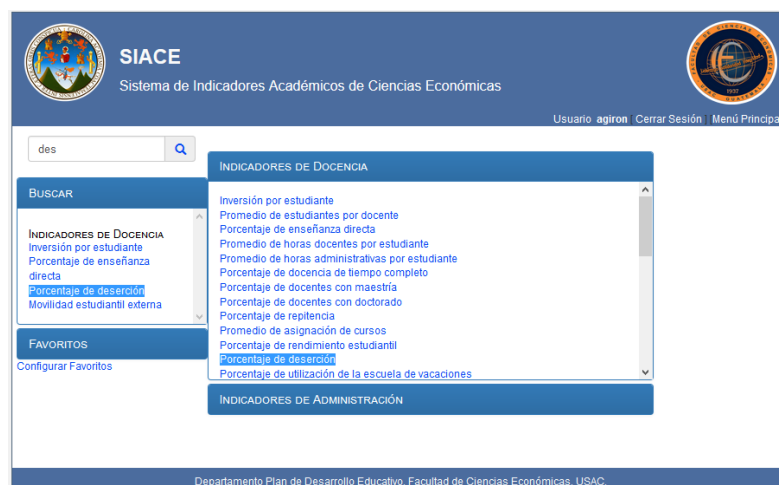
### Fórmula

Desplegará la información del indicador seleccionado.

### Ejemplo

Se desea conocer el indicador llamado “Porcentaje de deserción” en el año 2015.

- Se debe buscar el indicador “Porcentaje de deserción”, se puede verificar en los catálogos o realizar una búsqueda del indicador.



## Continuación del apéndice 2.

- Luego de seleccionado el indicador aparece la siguiente pantalla.

Última actualización: 17/07/2015 3:31:36 p. m.

Exportar PDF Exportar xls Fórmula

Regresar a indicadores

PERCENTAJE DE DESERCIÓN

Gráfica Datos

Departamento Plan de Desarrollo Educativo, Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

- Como se desea conocer el porcentaje de deserción de únicamente un año, se debe cambiar los filtros llamado “De” y “A”, como se muestra a continuación.

Año

De:

2015

A:

2015

Todos

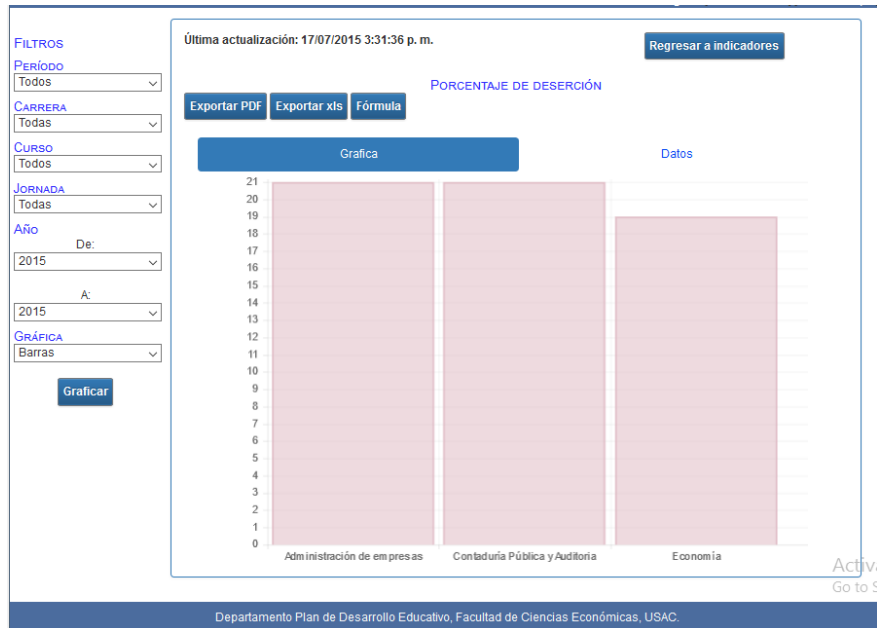
2014

2015

2016

- Luego que ya se tienen los filtros como se desea, se presiona el botón **Graficar**
- En la pestaña de “Grafica” encontraremos la representación del indicador.

Continuación del apéndice 2.



En la pestaña de “Datos” se encontrarán los datos usados para realizar las gráficas.

Última actualización: 17/07/2015 3:31:36 p. m. [Regresar a indicadores](#)

Exportar PDF Exportar xls Fórmula

**PORCENTAJE DE DESERCIÓN**

Grafica Datos

| Año  | Carrera                        | Abandonos de curso | Asignación de curso | Porcentaje |
|------|--------------------------------|--------------------|---------------------|------------|
| 2015 | Administración de empresas     | 3769               | 18095               | 20.83      |
| 2015 | Contaduría Pública y Auditoría | 5740               | 27629               | 20.78      |
| 2015 | Economía                       | 219                | 1178                | 18.59      |

Graficar

Departamento Plan de Desarrollo Educativo, Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

Fuente: elaboración propia.

