

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial número 15018  
publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976



**Proyecto de intervención**

**Pro-grado**

**Que para obtener el grado de maestro en:**

**Informática Aplicada**

**Trasladar un sistema contable tradicional de nómina a la contabilidad  
gubernamental**

PRESENTA:

**Eduardo Beltrán Cortés**

ASESORÓ:

**Mtro. Andrés Ruiz Sahagún**

Tlaquepaque, Jal., 28 de octubre de 2017

*Reconocimiento especial a la Universidad de Guadalajara por el apoyo otorgado para cursar la Maestría en Informática Aplicada, así como para la realización del presente trabajo, brindado la apertura para abordar el tema tratado.*

## Resumen

*En el presente estudio de caso se encontrará los resultados obtenidos en el análisis del costo económico y en eficiencia durante el desarrollo del software para el cálculo y registro del proceso de nómina de la Universidad de Guadalajara, cumpliendo con los requerimientos de la ley de Contabilidad Gubernamental erogada en el año 2008.*

Descriptores: Ley de contabilidad Gubernamental, registro de nómina, gestión de costos de desarrollo

## Tabla de contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>Descripción del caso .....</b>	<b>3</b>
<b>Contexto del proyecto .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo del proyecto.....</b>	<b>4</b>
<b>Descripción de la metodología utilizada en el proyecto .....</b>	<b>4</b>
<b>Planeación, cronología de las actividades .....</b>	<b>6</b>
<b>Resultados o productos logrados .....</b>	<b>21</b>
<b>Marco de Referencia .....</b>	<b>25</b>
<b>Conceptos teóricos aplicables al caso .....</b>	<b>25</b>
<b>Análisis del caso.....</b>	<b>28</b>
<b>Propósitos y preguntas del estudio de caso .....</b>	<b>28</b>
<b>Metodología de recolección y análisis de la información .....</b>	<b>44</b>
<b>Resultados del análisis de la información .....</b>	<b>46</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>49</b>
<b>Lecciones aprendidas .....</b>	<b>50</b>
<b>Propuesta de mejora .....</b>	<b>50</b>
<b>Conclusiones personales .....</b>	<b>52</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>52</b>
<b>Trabajos citados .....</b>	<b>53</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>54</b>

## Introducción

Toda organización en la que se remunera económicamente a sus miembros por su labor, uno de los procesos que tiene mayor impacto sobre éstos, es la nómina. Al ser un proceso sumamente sensible, y más aún, cuando la organización es un ente educativo público que obtiene casi la totalidad de sus recursos financieros del subsidio que le otorga el estado y la federación.

Es el caso de la Universidad de Guadalajara, con una plantilla laboral promedio de 28,000 personas, integrada por empleados administrativos, académicos y prestadores de servicios. Si bien la cantidad de personas ya lo hace un factor significativo en la complejidad del proceso, a esto hay que sumarle la constante rotación de personal, los ajustes y cambios en la plantilla, que le hace aún más susceptible a errores y tiempo crítico en el cálculo.

Si bien el proceso se encontraba en una fase estable con un amplio grado de madurez, a partir de la erogación de la Ley de Contabilidad Gubernamental, le Dirección de Finanzas instruyó a la Unidad de Desarrollo de Software, a la cual pertenezco, para analizar los requerimientos necesarios en el desarrollo del software para el cálculo de nómina bajo los estatutos del Consejo Nacional de Armonización Contable, CONAC por sus siglas.

Durante este estudio de caso, expondré todos los factores y variables con los que logramos no solo implantar un nuevo software, sino rediseñar el proceso de cálculo de nómina que nos permitió disminuir en gran medida el tiempo para el cálculo, así como cumplir con los estatutos y directrices de la dicha Ley.

## Descripción del caso

### Contexto del proyecto

El 31 de diciembre de 2008 por decreto del entonces presidente en turno Felipe de Jesús Calderón Hinojosa, emitido por el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, se publica en el Diario Oficial de la Federación la **Ley General de Contabilidad Gubernamental** y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. Misma que puede ser consultada en el siguiente enlace [http://www.conac.gob.mx/work/models/CONAC/normatividad/NOR\\_01\\_17\\_001.pdf](http://www.conac.gob.mx/work/models/CONAC/normatividad/NOR_01_17_001.pdf). En la que se establece en su Artículo 2:

*Los entes públicos aplicarán la contabilidad gubernamental para facilitar el registro y la fiscalización de los activos, pasivos, ingresos y gastos y, en general, contribuir a medir la eficacia,*

*economía y eficiencia del gasto e ingresos públicos, la administración de la deuda pública, incluyendo las obligaciones contingentes y el patrimonio del Estado.*

Por lo que, la Dirección de Finanzas de la Universidad de Guadalajara, se ve en la necesidad de comenzar a realizar los trabajos de actualización y capacitación de su personal para el nuevo modelo contable, y sobre todo, el desarrollo de software que cumpliría con estos lineamientos al cual se le denominó *AFIN, Sistema de Administración Financiera*.

La nómina, uno de los retos más importantes en el desarrollo y migración de procesos a la nomenclatura de CONAC requiere un tratamiento especial por el volumen de los datos. El impacto que tiene sobre la red universitaria es de suma importancia que el desarrollo de este proceso se lleve a cabo poniendo atención en los siguientes aspectos críticos:

1. Que se realice en el menor tiempo posible
2. Con el menor margen de error posible
3. Cumpliendo con la planeación presupuestal de cada entidad

### **Objetivo del proyecto**

Diseñar y desarrollar el proceso de cálculo de nómina bajo los términos generales de la Ley de Contabilidad Gubernamental, para recaudar en las entidades de la Red Universitaria los recursos que se erogan por el pago económico a su personal con los siguientes objetivos:

1. Cumplir con los lineamientos de CONAC
2. Evitar errores en el cálculo de la nómina
3. Procesar el cálculo de la nómina en el menor tiempo posible

### **Descripción de la metodología utilizada en el proyecto**

La Unidad de Desarrollo de Software, siempre ha establecido en su portafolio de proyectos una metodología iterativa. La nómina, al establecerse como un proyecto formal de carácter crítico y urgente, fue necesario utilizar la dirección de proyectos que de acuerdo al PMBOK (2008, p.12) implica la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos que son:

- Iniciación
- Planificación

- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre.

Para la gestión del portafolio del proyecto y establecer las prioridades es sumamente necesario la intervención de todas las unidades involucradas en el proceso de nómina: salarios, contabilidad, control interno, jubilaciones y pensiones, egresos y desarrollo de software, con todos los miembros del equipo de trabajo, para determinar el esfuerzo y tiempo necesario para el desarrollo del producto, lo que asegura el cumplimiento con los periodos de entrega en cada iteración, que incluye las etapas de planificación mediante procesos iterativos con un tiempo definido por los miembros del equipo de trabajo en cada iteración.

Ya que la dinámica de trabajo es de tipo incremental por iteraciones, habrá entonces una planificación del proyecto al inicio y una planificación detallada al comienzo de cada iteración con un ciclo de vida como se muestra en la figura 1:

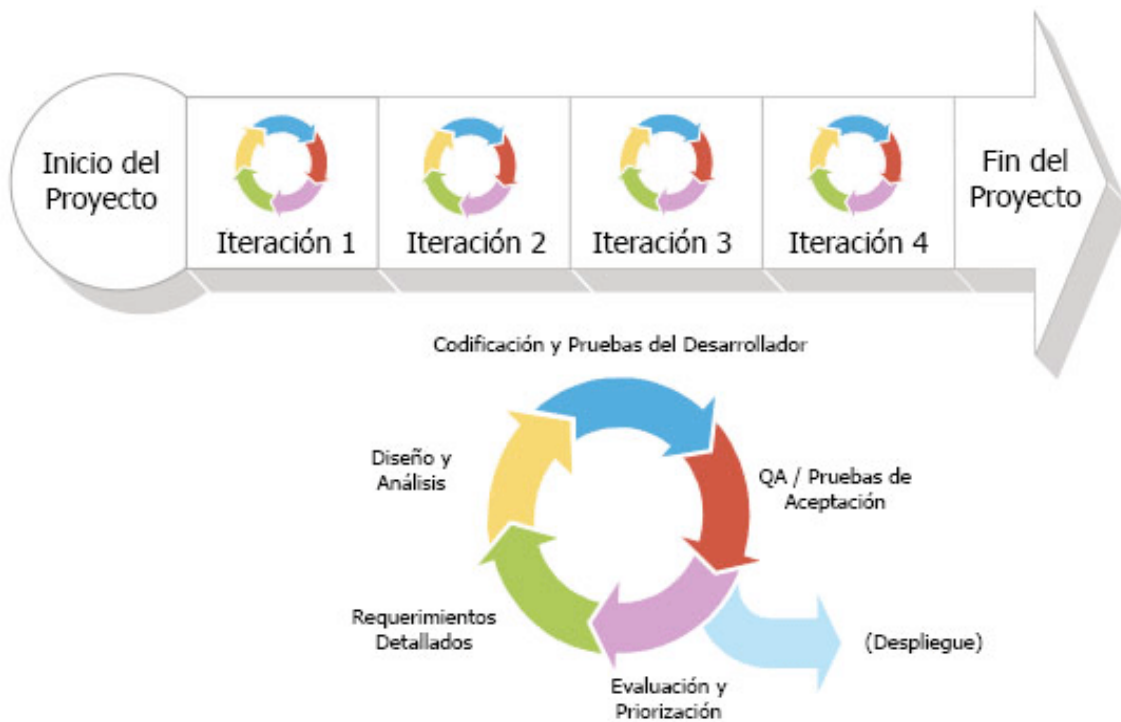


Figura 1. Ciclo vida del proyecto

## Planeación, cronología de las actividades

**Septiembre de 2012-Etapa 1.** Se realizó la Integración del equipo de trabajo conformado por todas las siguientes unidades de la Dirección de Finanzas:

- I. Unidad de Egresos
- II. Unidad de Contabilidad
- III. Unidad de Pensiones y Jubilaciones
- IV. Unidad de Salarios
- V. Unidad de Ingresos
- VI. Unidad de Desarrollo de Software
- VII. Secretaría Finanzas

Se llevó a cabo la presentación del administrador del proyecto, la cual quedó a cargo de la Secretaría de Finanzas, quien además de dar a conocer el apoyo de la Dirección de Finanzas, instruye a todas las unidades involucradas para cooperar en las tareas de presentación de requerimientos y dar a conocer todos los detalles de los procesos con las cuales se genera el cálculo de la nómina par que la unidad de Desarrollo de Software realice en análisis y el desarrollo de software correspondiente.

Con ello, se da a conocer la asignación de los responsables de cada proceso, así como los contactos de cada una de las unidades, describiendo el rol que va a desempeñar cada miembro del equipo, y presentando como principal objetivo, la aplicación de la nómina con los requerimientos que establece la Ley de Contabilidad Gubernamental, con la meta de implementar la primera carga de datos el inicio de año 2013.

**Octubre de 2012-Etapa 2.** Junta de arranque y primer análisis de los procesos.

La Universidad de Guadalajara está compuesta por una organización de Entidades Presupuestales, las cuales están encargadas de realizar su planeación presupuestal anual, misma que deben generar con antelación del año presupuestal inmediato, por lo que la Vicerrectoría Ejecutiva apertura el sistema de planeación para que realicen esta tarea meses de octubre y noviembre.

En esta tarea de planeación, cada entidad captura los proyectos a los cuales se les denomina **P3e**: Planeación, Presupuestación, Programación y Evaluación, en los cuales se deben asentar el costo anual de los contratos laborales, civiles, honorarios y becarios de la plantilla que conforma su entidad. Cada proyecto de nómina contiene un costo anual, así como una programación quincenal que corresponde al pago nominal de cada contrato, servicio y becario.

Los proyectos se integran con una estructura arbórea descrita en la figura 2. Con esta estructura, al inicio se pudo identificar que cada recurso contiene el monto aprobado correspondiente al costo anual bruto del pago de la nómina, esto significa que será el costo total más prestaciones antes de impuesto, ya que la Universidad deberá desglosar la parte correspondiente a las deducciones que se realizan a cada trabajador por concepto de pago a los proveedores de servicios de nómina: IMSS, INFONAVIT, SODEXO, etc.

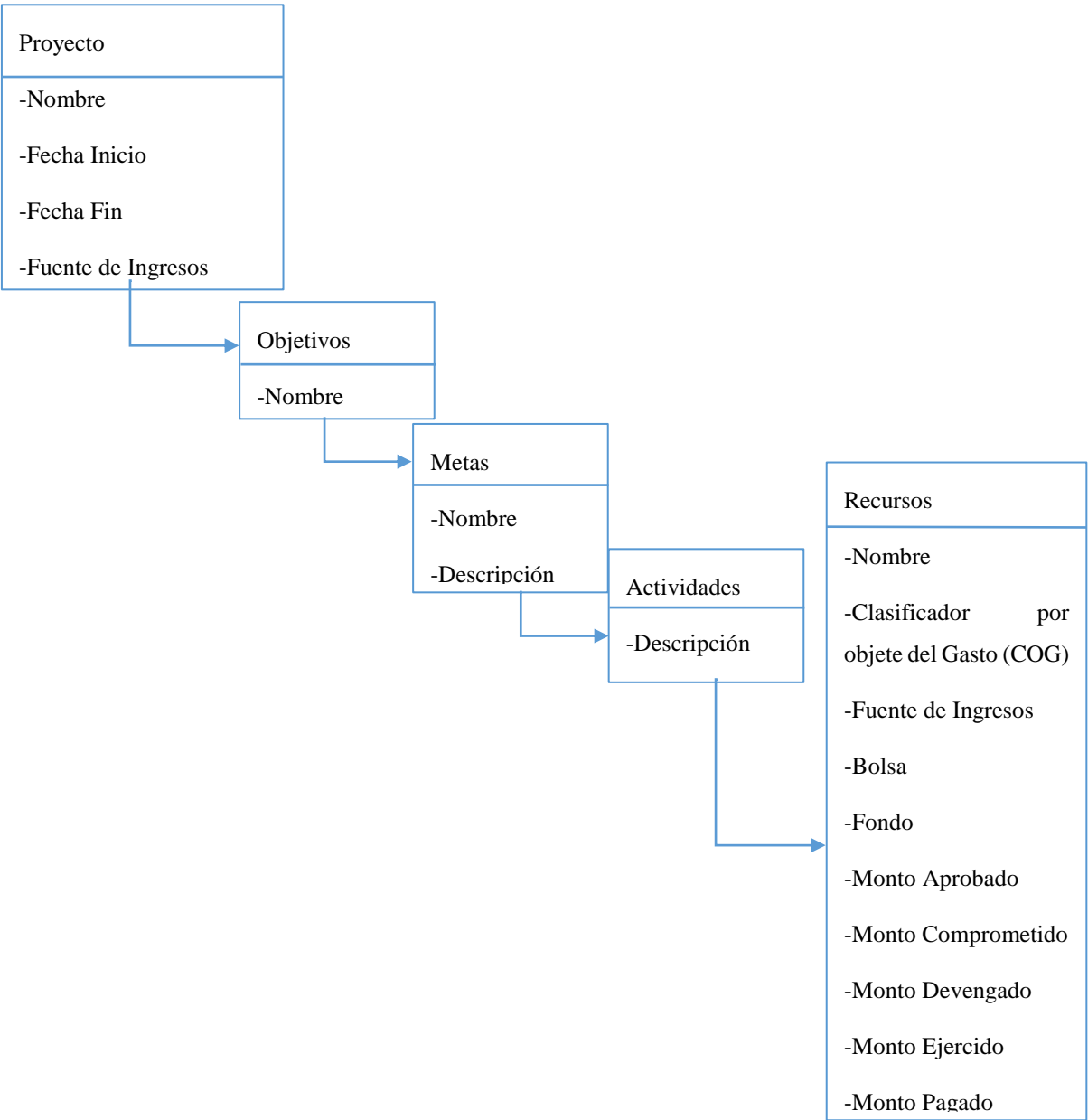


Figura 2. Estructura general de un proyecto P3e

De acuerdo a los datos presentados por la unidad de salarios y egresos, se realiza de manera general la descripción del proceso de pago de nómina de la siguiente manera:

1. Debido a que a partir del año 2013 la Universidad de Guadalajara establece su propio fondo de Pensiones se identifican dos tipos de formas de pago: Nuevo y Viejo Régimen, cada uno de los cuales procedo su pago de la siguiente manera:
  - a. Nuevo régimen: Integrado por los trabajadores que celebraron un contrato laboral de trabajo con la universidad a partir de enero de 2013. Su pago se realizará a través de la *cuenta General de Nuevo régimen* de la Universidad de Guadalajara.
  - b. Viejo régimen: Integrado por los trabajadores que celebraron un contrato laboral de trabajo con la universidad antes de enero de 2013. Su pago se realizará a través de la *cuenta General* de la Universidad de Guadalajara.
2. Se identifica que las cuentas generales de la Universidad con las que se realizará el pago de nómina están compuestas por recursos provenientes del subsidio Estatal y Federal, (en esta etapa no se identifica que hay un porcentaje correspondiente a cada subsidio, lo que más adelante implicará un problema en el proceso)
3. Se establece que cada Entidad Presupuestal deberá capturar un proyecto P3e de nómina, por cada uno de los contratos laborales, civiles y por honorarios de carácter temporal, con un periodo de inicio y fin de acuerdo a lo establecido por el contrato.
4. La Dirección de Finanzas deberá capturar un Proyecto P3e con el presupuesto anual de la nómina correspondiente a todo el personal laboral con un contrato permanente, por lo que se establece que cada recurso deberá corresponder con cada uno de los códigos de trabajador, esto significó que cada uno de los recursos deberá tener una correspondencia con cada trabajador universitario, por ello entonces, cada recurso a su vez, deberá estar asociado con cada una de las percepciones de cada trabajador. (en esta etapa no se identificó que además de la asociación con cada trabajador, debería asociarse con la Entidad Presupuestal)
5. Se estableció que cada recurso material deberá contener la clave del catálogo de **Concepto por Objeto del Gasto (COG)**, por lo que, se estable la regla que todo recurso son COG deberá ser una percepción con cargo, o una deducción con abono.



6. Se Identifican las cuentas contables determinadas por CONAC correspondiente a cada momento contable, como lo determina la Ley de Contabilidad Gubernamental en la que se establecen las siguientes cuentas contables de acuerdo a su orden cronológico:
- a) 8.2.2 Egresos de control
  - b) 8.2.4 Comprometido
  - c) 8.2.5 Devengado
  - d) 8.2.6 Ejercido
  - e) 8.2.7 Pagado.
7. La unidad de contabilidad estable los movimientos contables que deberán realizarse en el proceso de aplicación de nómina en el siguiente orden de acuerdo a la naturaleza cronológica de cada cuenta contable:
- a. El primer paso, será comprometer los recursos de los proyectos P3e de nómina, por lo que todos los recursos con un COG asociado, es decir las percepciones, deberán registrarse los siguientes movimientos contables:

#	Asiento Contable
1	Cargo a la cuenta 8.2.4 Comprometido
2	Abono a la cuenta 8.2.2 Egresos de control
3	Cargo a la Cuenta 1047 Nóminas por pagar
4	Abono a la cuenta Bancaria General correspondiente al régimen en cuestión

- b. Financiamiento. La unidad de ingresos deberá dar el financiamiento correspondiente a la bolsa asociada al recurso, es decir, la bolsa contiene el recurso económico otorgado por el estado o la federación. Este control se utilizará para evitar pagar nóminas que no tienen fondos en las cuentas bancarias generales.

- c. Fondeo. La unidad de egresos realizará el traslado de los fondos de la cuenta general correspondiente a las cuentas bancarias de cada trabajador con los siguientes movimientos contables

#	Asiento Contable
5	Abono a la cuenta 8.2.4 comprometido
6	Cargo a la cuenta 8.2.5 Devengado
7	Abono a la cuenta 1047 Nóminas por Pagar
8	Cargo a la cuenta pagadora de nómina correspondiente

- d. Pago. La unidad de egresos realizara el pago correspondiente a los proveedores de nómina, IMSS, INFONAVIT, vales de despensa, y otros. Con los siguientes movimientos contables:

#	Asiento Contable
9	Abono a la cuenta 8.2.5 Devengado
10	Cargo a la cuenta 8.2.6 Ejercido
11	Abono a la cuenta 8.2.6 Ejercido
12	Cargo a la cuenta 8.2.7 Pagado
13	Cargo a la cuenta contable del proveedor
14	Abono a la cuenta general correspondiente

*Con ello se establecieron 14 movimientos contables*

**Noviembre de 2012-Etapa 3.** Diseño del software para el proceso de nómina y programación

De acuerdo a los datos recabados en la etapa anterior, se determinó que la unidad de Salarios deberá generar y entregar quincenalmente a la Unidad de Desarrollo de Software, un archivo de texto detallado con todos y cada uno de los conceptos generados por cada trabajador, es decir, percepciones

y deducciones. Este archivo será el elemento alimentador del proceso y con el cual se van a generar los asientos contables antes descritos.

El primer archivo de texto generado contenía una enorme cantidad de datos, ya que la plantilla universitaria está compuesta por un promedio de 26,000 códigos de trabajador, esto multiplicado por 14 conceptos por pago en promedio, teníamos un archivo con **364,000** conceptos, la carga de este archivo de texto en base de datos, implicó realizar rutinas de programación para importar los datos, cargarlos, validarlos esto significó una inversión en tiempo significativo, lo cual implicaría un retraso en el pago de nómina, por lo en este primer intento de carga se convocó a las unidades involucradas para buscar otra alternativa para la carga inicial de los datos.

Se acordó con la Unidad de Salarios que se les otorgaría el acceso a las bases de datos, para que, en lugar de generar quincenalmente un archivo de texto, la unidad de salarios directamente en la base de datos pudiera generar en una tabla todos los datos requeridos con la siguiente estructura:

Campo	
1	Número identificador de Nómina
2	Tipo (Nuevo o viejo régimen)
3	Fecha de emisión
4	Código de trabajador
5	Nombre
6	Concepto
7	Descripción
8	Entidad Presupuestal
9	Unidad responsable
10	Chequera (Cuenta pagadora de nómina)
11	Clasificador por concepto de Gasto (COG)

<b>12</b>	Movimiento (Percepción/Deducción)
<b>13</b>	Monto
<b>14</b>	Bolsa
<b>15</b>	Fuente de Ingresos (FNDI)
<b>16</b>	Proyecto P3e
<b>17</b>	Cuenta plan (Egresos)

Una vez logrado este acuerdo, se procedió a realizar la programación de las rutinas. El software debería generar los movimientos contables establecidos con una póliza contable por cada uno de los procesos establecidos, con los asientos contables ya establecidos, por lo que de acuerdo el volumen de los datos y los asientos contables que se debían generar, logramos calcular la cantidad de asientos contables que se generarían por póliza quincenalmente con las siguientes fórmulas:

$N =$  Cantidad de conceptos de nómina

$P =$  Percepciones

$D =$  Deducciones

$C =$  Cantidad de movimientos contables

$P \times C =$  Cantidad de asientos contables del importe bruto

$(P + D) \times C =$  Cantidad de asientos contables del importe neto

$N \times C =$  Cantidad de asientos contables de toda la nómina

Por lo que en promedio se pudo establecer que con solo calcular la cantidad total de los registros se obtendría lo siguiente:

$N = 364,000$

$C = 14$

$$364,000 \times 14 = 5,096,000$$

Un total de **5,096,000** registros contables por cada quincena en las bases de datos, lo cual significaría una enorme cantidad de crecimiento, procesamiento, y un evidente bajo desempeño en la futura extracción de reportes para toma de decisiones.

Esto nos forzó a buscar nuevas alternativas en el diseño del registro contable, buscando la mejor forma de compactar los datos lo mejor posible, focalizando los posibles reportes contables y financieros que se podrían extraer en el proceso, el equipo de trabajo optó en agrupar los datos de nómina por los siguientes conceptos:

- Bolsa
- Entidad Presupuestal
- Chequera

Con esto, se lograría reducir la cantidad de registros de 5 millones a 250,000 por quincena, una disminución significativa, que implicaría menores costos de procesamiento y espacio en bases de datos.

#### **Febrero de 2013-Etapa 4.** Primera carga de nómina con asientos contables.

Debido a los tiempos presupuestales y a la aprobación del presupuesto de egresos conformado por todos los proyectos que el año anterior captura la Red Universitaria, los primeros registros de nómina que genera la Unidad de Salarios comienzan los días finales de febrero o marzo, por lo que la primera prueba y carga de los datos con las rutinas de software programadas ser realizó el mes de marzo de 2013.

Estas rutinas iniciales, originaron un alto costo en términos de eficacia y carga de trabajo para el programador, ya que requerían que su ejecución fuera lanzada manualmente por cada emisión emitida, además de que la tarea de preparación de los datos iniciales quedó a cargo del desarrollador, lo que implicó que se presentaran múltiples errores, ya que esto significó que además del rol de programador de software, implícitamente entrara en un rol administrativo, lo cual resulta ser inconsistente con el perfil y el alcance de las tareas del personal de la Unidad de Desarrollo de Software.

Después de un periodo tedioso de prueba y error, las primeras pruebas de carga lograron generar las pólizas contables en un tiempo estimado de 2 a 4 horas, en correspondencia con el volumen de los datos de cada emisión. Tiempo que, si bien no es satisfactorio, sí dio la pauta para continuar con el proceso y realizar el registro contable de acuerdo a los lineamientos de [CONAC](#).

Durante estos primeros meses de ejercicio en el registro de los movimientos contables, debido al volumen de los datos y a la alta demanda de infraestructura, era evidente se presentarían múltiples retrasos y bloqueos tanto en el proceso como en la operación de otros sistemas que utilizan la misma base de datos y servidores.

Los bloqueos en el proceso se presentaron debido al financiamiento de las bolsas implicadas en la nómina, ya que en las primeras etapas se estableció que toda emisión de nómina debía contar con el financiamiento correspondiente para continuar con el registro contable, una sola bolsa que no tuviera financiamiento impedía continuar con el proceso, esto significa que si el proceso ya tenía un avance del 90%, toda la emisión tenía que ser revertida hasta que la Unidad de Ingresos diera financiamiento a la bolsa en cuestión, además de que durante la carga se detectó que el monto de los recursos programados por la entidad presupuestal no correspondía con el monto de la nómina, por lo que se tuvieron que desarrollar nuevas rutinas para compensar el monto entre recursos, es decir, realizar automáticamente la transferencia de montos entre recursos con las siguientes reglas establecidas por la Dirección de Finanzas:

1. Que los recursos fueran del mismo proyecto
2. Que correspondan con el primer dígito del clasificador por objeto de gasto (COG)
3. Que sean de la misma entidad presupuestal
4. Que sean de la misma bolsa

El mes de Julio de 2013 se presenta el siguiente problema: ¿Cómo identificar en los registros contables qué parte de nómina corresponde al subsidio estatal y federal?, ya que se realizó el agrupamiento solo por 3 vectores: bolsa, entidad presupuestal y chequera. Pero no solo eso, sino que la Red universitaria capturó sus proyectos sin realizar la separación de sus recursos de acuerdo a la proporción 48% Estatal, 52% Federal y con esto asociar el recurso con la fuente de ingresos FNDI.

No siendo posible pedirle a la comunidad universitaria recapturar sus proyectos aprobados, se logró un acuerdo en el que, con el apoyo de las unidades de desarrollo de software, se optó por diseñar y programar algoritmos que realizaran esta proporción en los proyectos de la Red Universitaria sin necesidad de la intervención de éstas, por lo que inevitablemente se debían borrar todos los registros contables generados a la fecha, medio año de registros contables y regenerar los datos fuentes de nómina para que tuvieran esta proporción 48-52. Por el volumen de los datos, borrar todos estos registros significó realizar esta tarea en horas no laborables, en las madrugadas, además de dar de baja todos los servicios en línea de la Dirección de Finanzas, para evitar impactar en el rendimiento de otros sistemas de información de la Universidad de Guadalajara.

### Septiembre de 2013-Etapa 5. Diseño del proceso Cheques cancelados y reposiciones.

Ya con la operación y los registros contables, las entidades presupuestales comienzan a realizar sus procesos de conciliación de cuentas bancarias y egresos, por lo que el mes de septiembre de 2013, se detecta la necesidad de comenzar a trabajar en el diseño y programación del proceso de *cheques cancelados y reposiciones* para que se reintegren los recursos correspondientes, y con ello direccionarlos a otros pagos, además de que esto se registre en la contabilidad institucional siguiendo rigurosamente los lineamientos de [CONAC](#).

Por ello, se instituye y reúne nuevamente el equipo de trabajo con las Unidades de Salarios, Contabilidad y Egresos para realizar el análisis y desarrollo correspondiente, por lo que se establecen las reglas y lineamientos para realizar el registro contable de los cheques cancelados y reposiciones con los siguientes lineamientos:

La Unidad de Salarios generaría un nuevo registro en base de datos con todos los pagos agrupados por lotes, de acuerdo a la fecha de recuperación de los recursos en las cuentas bancarias, estos pagos deberán registrarse en la contabilidad con los movimientos a la inversa y en la cronología en la que fueron registrados para cancelar los movimientos y con ello regresar los recursos para su reprogramación o derivarlos a otros egresos manteniendo su concepto, ya que el objeto del gasto no puede ser direccionado a otro egreso que no sea del concepto original para el que fueron programados y aprobados por la Vicerrectoría Ejecutiva.

Una vez generados los lotes de cheques cancelados por la unidad de Salarios se realiza el primer registro de las pólizas contables de cheques cancelados con los registros de cuentas a la inversa como se describe a continuación:

#	Asiento Contable
14	Cargo a la cuenta general correspondiente
13	Abono a la cuenta contable del proveedor
12	Abono a la cuenta 8.2.7 Pagado
11	Cargo a la cuenta 8.2.6 Ejercido
10	Abono a la cuenta 8.2.6 Ejercido
9	Cargo a la cuenta 8.2.5 Devengado

8	Abono a la cuenta pagadora de nómina correspondiente
7	Cargo a la cuenta 1047 Nóminas por Pagar
6	Abono a la cuenta 8.2.5 Devengado
5	Cargo a la cuenta 8.2.4 comprometido
4	Cargo a la cuenta Bancaria General correspondiente al régimen en cuestión
3	Abono a la Cuenta 1047 Nóminas por pagar
2	Cargo a la cuenta 8.2.2 Egresos de control
1	Abono a la cuenta 8.2.4 Comprometido

**Diciembre de 2013-Etapa 6.** Primera Carga decembrina, gratificación Anual para personal académico y administrativo y otras prestaciones.

Debido a que se presenta el periodo vacacional en la época decembrina, la Unidad de Salarios emite por adelantado las emisiones de nómina que incluyen los pagos por salarios, honorarios y prestaciones de la primera y segunda quincena del mes de diciembre, además de la gratificación anual, prima vacacional, finiquitos y fondo de ahorro, lo que lo hace una emisión atípica, con un enorme volumen de datos.

En esta primer carga y procesamiento de la emisión decembrina se detectó que el procesamiento de esta emisión resulto ser sumamente demandante de recursos en la infraestructura para su procesamiento, lo que bloqueó otros procesos en línea, provocando lentitud en la operación de otros sistemas de información y procesos de la red Universitaria.

Durante el procesamiento de los datos de esta etapa, en el equipo de desarrollo nos dimos cuenta que debido a las circunstancias en las que se han venido desarrollando las diferentes etapas del proyecto y a la difícil tarea de conciliar y convocar a las juntas de planeación a todos los involucrados de las diferentes áreas y unidades, hacia un par de meses o más, en los que involuntariamente habíamos abandonado la metodología ágil por iteraciones, y tan solo estábamos planificando, diseñando y desarrollando software de acuerdo a los requerimientos que la unidad de salarios y contabilidad nos entregaban en lo expedito. Esto originó múltiples errores y problemas en



la contabilidad que no fueron detectados oportunamente, sino en las etapas del siguiente año 2014, que por obviedad significó borrar y recalcular datos como lo veremos en las siguientes etapas.

#### **Enero de 2014-Etapa 7.** Referencias de los recursos con la plantilla.

Al inicio de año 2014, la oficina del secretario de la Dirección de Finanzas detecta un problema en el reporte presupuestal que se generó del año 2013: *No existe una referencia entre los recursos y la plantilla laboral*, es decir, no se puede identificar con qué recurso específico se le pagó a un trabajador, lo que es un aspecto sumamente importante en los reportes presupuestales que contengan una referencia precisa entre los recursos y la plantilla laboral.

A pesar de que esto significó una enorme carencia en los reportes presupuestales de 2013, se tomó la decisión de no recalcular y borrar las pólizas contables de todo el año 2013, ya que esto significaría una tarea titánica de alto costo e impacto en los procesos, puesto que al borrar los datos se liberarían los recursos ya ejercidos, lo que implicaría el alto riesgo de que alguna entidad tomará esos recursos y por ende se impediría que se volvieran a cargar los datos de nómina una vez corregidos.

Con este análisis de costo beneficio, la Dirección de Finanzas instruye a la Unidad de Salarios para que en los datos de nómina de 2014 incluyan la referencia entre el recurso y la plantilla laboral. Para que esto sea posible, es necesario instruir a todos los miembros de la Red Universitaria encargados de la captura de proyectos, para que realicen su programación de recursos en concordancia con su plantilla laboral, es decir un recurso por cada trabajador universitario.

Esto implicó un nuevo cambio en el proceso de nómina, ya que se tiene una paridad de cada recurso por cada trabajador universitario. Se optó porque en el inicio de año se realizará una póliza contable comprometiendo todos y cada uno de los recursos de nómina, esto significa, que todo el costo de la nómina se asegure para que no sea desviado o ejercido en otros rubros, por lo que esta póliza contendría los siguientes registros:

1. Cargo a la cuenta 8.2.4 Comprometido
2. Abono a la cuenta 8.2.2 Egresos de control
3. Cada uno de estos registros con su correspondiente recurso material, bolsa, entidad y [COG](#)

#### **Febrero de 2014-Etapa 8.** Conciliación bancaria.

Se realizan los primeros ejercicios de conciliación bancaria, proceso de software automatizado diseñado y desarrollado por uno de los equipos de trabajo de la Unidad de Desarrollo en conjunto con

la Unidad de Contabilidad; como resultado de esta primera conciliación, se detecta que los saldos y movimientos de las cuentas bancarias no mantienen una coincidencia con los registros contables de nómina.

Este señalamiento solo informa que se tiene diferencias en las cuentas bancarias, pero no informa en qué periodos, las pólizas, o registros contables se encuentran estas diferencias, por lo que esto originó un nuevo problema y un nuevo reto: *encontrar en dónde se originaron estas diferencias en todo el gran cúmulo de información generada durante el año 2013.*

Se realizó el trabajo de desarrollo en nuevas rutinas de programación para realizar un barrido en todos los registros de las pólizas contables, tomando como parámetro de comparación las cuentas bancarias proporcionadas por la conciliación y que mantienen una diferencia. Con este proceso se logró detectar que el problema surge en los registros contables de cheques cancelados y reposiciones de años anteriores, ya que de acuerdo la primera instrucción por la Unidad de Contabilidad solo se debía registrar los momentos contables de manera inversa, (véase **etapa 5**). Resultado de este análisis, se instruye a la Unidad de Salarios para que vuelva a generar los lotes de cheques cancelados, y la Unidad de Desarrollo para que además de hacer el registro contable a la inversa, se deben incluir dos movimientos contables más, cuando se trata de cheques cancelados de años anteriores con las siguientes cuentas:

1. Cargo a la cuenta 1053 Cheques cancelados años anteriores
2. Abono a la cuenta bancaria de la recuperación

En esta etapa, la Universidad de Guadalajara, se encontraba en el proceso de una nueva auditoría General de la Federación, por lo que la Unidad de Contabilidad realizó el cierre contable anual del año 2013, se realizó la entrega de los estados financieros a los auditores, a las instancias estatales de contraloría, y éstos publicados en el portal de transparencia de la Institución.

Esto significó establecer una nueva política de control en los registros contables: No se puede realizar absolutamente ningún movimiento contable en un periodo cerrado, si se requiere realizar un movimiento se debe realizar a través de una póliza de ajuste en el periodo o fecha actual del registro.

Por ello, nos dimos a la tarea de realizar nuevas pólizas de ajuste con los movimientos a la inversa para cancelar las pólizas registradas en el año 2013 de reposiciones y cheques cancelados, además de codificar y separar en dos tipos de pólizas contables los registros de cheques cancelados del año en curso y de años anteriores, con lo que se solventó el problema detectado en el proceso de conciliación.

### **Marzo de 2014-Etapa 9.** Rediseño del proceso de nómina.

Debido a la experiencia recabada durante el año 2013, en la unidad de Desarrollo de Software nos vimos en la necesidad de tomar la iniciativa e internamente rediseñar el proceso del registro y la manera en que se agrupan los datos con los siguientes objetivos:

1. Disminuir los tiempos de procesamiento
2. Mantener la estructura contable de CONAC
3. Mantener la estructura que haga posible la obtención de los reportes financieros
4. Resolver la problemática del financiamiento de bolsas que impiden o retrasan la carga de los datos de nómina.

Con estos parámetros, diseñamos un nuevo procedimiento en el que cambiamos la forma de agrupar los datos, lo cual compactó aún más el volumen, por otra parte, analizamos que debido a la forma en que los momentos contables deben ser registrados y a que se debe separar e identificar la fuente de ingresos, optamos por separar el proceso en dos momentos y recibos contables por separado, a lo cual denominamos:

- a. Recibo de nómina bruto por Fuente de Ingresos (FNDI)
- b. Recibo de nómina del Neto

El primero, recibo de nómina Bruto FNDI, se agrupa por todos los conceptos de nómina con recurso, COG, bolsa y la fuente de ingresos FNDI por sus siglas. Este recibo contiene los momentos contables del comprometido y devengado en primera instancia, con lo que se garantiza el aseguramiento de los recursos.

Para entender y resolver la problemática del financiamiento de las bolsas debo explicar la forma en la que el concepto de bolsas opera como mecanismo de validación, o como un candado que asegura que los recursos cuentan con fondos en las cuentas bancarías, esto de la siguiente manera:

Los recursos materiales de nómina están asociados a una bolsa, ésta a su vez se asocia a una fuente de ingresos estatal con un 48% o federal con un 52%. Todo registro contable de nómina de un recurso realiza una acumulación en el **egreso** de su bolsa asociada, así como todo registro de *financiamiento* por parte de la Unidad de Ingresos realiza una acumulación en el **ingreso** de la su bolsa asociada, esto significa que hubo un depósito en la cuenta bancaria de la bolsa, por lo que la fórmula para controlar este candado en cada bolsa es:

$$Ingresos - Egresos \geq 0$$

La problemática se origina cuando la bolsa no tiene ingresos, por lo que no se puede realizar el registro de nómina ya que este candado implica violar la regla, por lo que el registro de la nómina se debía retrasar hasta que la Unidad de Ingresos fuera notificada que se requiere financiamiento y posteriormente verificar que las bolsas implicadas sean susceptibles de financiar, es decir, si la Universidad de Guadalajara cuenta con los recursos para realizar los depósitos en las cuentas bancarias.

Para resolver esta problemática introducimos un nuevo parámetro en la regla de este candado, un campo que denominamos “*Overhead*”, el cual contendría el monto requerido de nómina a financiar, es decir, el monto a financiar *posterior* al registro contable de nómina, por lo que la fórmula quedó de la siguiente manera:

$$\text{Ingresos} - \text{Egresos} + \text{Overhead} \geq 0$$

Esta nueva fórmula para controlar el candado, permitió realizar el registro del recibo de nómina FNDI con los egresos comprometidos (8.2.4) y devengados (8.2.5) de nómina aun cuando no contarán con financiamiento en las bolsas, por lo que al realizar este registro el algoritmo que diseñamos, el sistema detecta en automático cuando una bolsa tiene un monto mayor a 0 en el overhead, le manda un correo electrónico a la Unidad de Egresos notificando que la bolsa requiere financiamiento, ésta decidirá si otorga el financiamiento, con lo que se continua o se detiene el proceso de pago de nómina en el Recibo del Neto.

Además de un nuevo diseño, logramos trasladar la responsabilidad de lanzar este proceso. Durante todo este proceso de trabajo, análisis, diseño, desarrollo, la Unidad de Desarrollo de software, y en lo personal, tenía la responsabilidad de lanzar las rutinas para la carga de los registros contables y la generación de las pólizas. Con este nuevo modelo en que logramos reducir los tiempos de procesamiento y resolvimos la problemática del financiamiento, diseñamos una interfaz web, en la que la Unidad de Salarios podría lanzar este proceso, con lo que trasladamos la responsabilidad a esta área, lo que significó un logro tanto en términos personales como en la Unidad de Desarrollo de software, por la disminución de la carga de trabajo, así como reorientar los esfuerzos en el desarrollo de software y no en tareas administrativas no inherentes a la naturaleza de nuestra Unidad.

#### **Mayo de 2014-Etapa 10.** Conciliación bancaria nuevo régimen.

En el mes de mayo como resultado del proceso de conciliación mensual se detectan nuevas diferencias en las cuentas bancarias del nuevo régimen, con la particularidad que en esta ocasión se detecta desde la Unidad de Contabilidad que el origen de estas diferencias se debe a que los vales de despensa y

otras contraprestaciones del nuevo régimen deben ser pagadas de la cuenta bancaria general de la Universidad de Guadalajara y los conceptos restantes de la cuenta bancaria del nuevo régimen.

Con este nuevo modelo, y ya que los periodos contables aún se encuentran abiertos, se tomó la decisión de borrar nuevamente todos los recibos generados a la fecha y que la Unidad de Salarios regenere los datos del nuevo régimen con un campo que identifique las contraprestaciones que deben pagarse con la cuenta general, por lo que se vuelve a realizar la carga de todos los recibos de nómina a la fecha y lanzar nuevamente el proceso de conciliación. De este ejercicio se obtiene un resultado satisfactorio, con la que se les notifica a las Unidades de la Dirección de Finanzas y se da por concluido el proceso.

Esto nuevo problema originó la necesidad de analizar el funcionamiento de este modelo, por lo que en el equipo de desarrollo nos dimos a la tarea de realizar nuevos ajustes en el proceso de cálculo y asientos contables. Estos ajustes fueron liberados en el mes de septiembre lo cual impactó directamente en la operación de la red, lo que se vio reflejado en el reporte de incidencias en la mesa de servicio.

**Diciembre de 2014-Etapa 11.** Segunda carga de la gratificación anual con el nuevo modelo. Diciembre de 2014 sirvió como parámetro para realizar la nueva carga de las grandes emisiones de nómina decembrina con la gratificación anual y demás prestaciones, así como las 2 quincenas por adelantado debido al periodo vacacional.

Con el nuevo modelo pudimos realizar el cálculo y registro contable sin contratiempos en un tiempo aproximado de 5 minutos en la emisión más grande, esto significó una reducción del 95% de los tiempos de procesamiento y bloqueo de recursos de la infraestructura de la red universitaria en comparación a diciembre del año anterior.

Este modelo, continúa operando a la fecha de agosto de 2017, fecha en curso del presente documento.

### Resultados o productos logrados

#	PROBLEMÁTICA	SOLUCIÓN
1	Volumen del archivo de datos con más de 364,000 Conceptos	Se diseñó un módulo de agrupación de los datos, con los parámetros mínimos requeridos para la extracción de reportes y estados financieros

2	Carga manual de archivo en base de datos	Se otorgaron derechos de acceso a la base de datos para realizar la generación Directa de los datos
3	Ejecución Manual de las rutinas de procesamiento por cada emisión de nómina	Diseño de un nuevo proceso que entrega a la unidad de salarios la responsabilidad de lanzar el proceso ya automatizado y sin la necesidad de la intervención del programador
4	Generación y preparación de los datos y parámetros iniciales para procesar una emisión de nómina por parte del programador	Se programaron nuevas rutinas para que los datos iniciales se generen automáticamente con los datos que previamente cargó la unidad de salarios
5	Bloqueos en otros sistemas y servicios en línea debido a la demanda de recursos tecnológicos de la infraestructura universitaria	Se logró agrupar y encapsular los datos de nómina, lo cual permitió bajar hasta en un 90% los tiempos de procesamiento y ejecución
6	El procedimiento de financiamiento de las bolsas a priori, impedía el procesamiento de la emisión o revertía el avance del proceso en ejecución	Desarrollo de nuevas funciones en el sistema de nómina que automáticamente le notifica a la Unidad de Ingresos que se requiere otorgar financiamiento y los montos correspondientes después de procesar la emisión con un campo de sobrecarga que se denominó <i>overhead</i>
7	No se podía identificar las fuentes de financiamiento federal o estatal de los recursos	Se borran las emisiones ya procesadas, por lo que se regeneraron los datos de carga y se reprocesan las emisiones
8	No se registran los cheques cancelados y reposiciones	Se desarrollan las rutinas de procesamiento y registro contable de cheques cancelados y reposiciones

9	Registro de las emisiones decembrinas que por su volumen representan una nueva carga y demanda en los servidores de la red universitaria	Hasta el siguiente año se diseñó un nuevo modelo para procesar las emisiones decembrinas, el cual permitió disminuir notablemente el tiempo de procesamiento
10	Se abandonó involuntariamente la metodología ágil en el desarrollo del proyecto	No se tomó ninguna medida de solución al respecto
11	No existían referencias de los recursos económicos para pagar nómina con la plantilla laboral	Se realiza un nuevo diseño de la estructura de los datos que deben tener a partir de 2014
12	Disparidad en la conciliación bancaria originado por el registro de cheques cancelados y reposiciones	Se generan nuevas rutinas para detectar el origen de la disparidad y se corrigen los asientos contables con el rediseño del proceso de cheques cancelados y reposiciones
13	Disparidad en la conciliación bancaria originado por los registros del nuevo régimen	Se regeneran los datos ya que el periodo contable así lo permite, por lo que se realizan los ajustes en las rutinas de procesamiento con lo que se corrige la disparidad en los registros contables de las cuentas bancarias

Derivado de estas 13 problemáticas detectadas durante el desarrollo del proyecto, se tomaron las acciones correctivas para cumplir con los [objetivos generales del proyecto](#); en primer lugar, cumplir con los lineamientos de CONAC, todas las cargas de datos, así como el procesamiento y el registro de los mismos, se realizaron con los momentos y cuentas contables que establece la ley, buscando la optimización de los datos, ya que la ley establece que todo registro debe corresponder con un [momento contable](#), esto origina una gran cantidad de registros en los sistemas de bases de datos, aunado a la magnitud de la información que genera la Universidad de Guadalajara, esto ha implicado un incremento sustancial en la infraestructura de almacenamiento de la institución.

En cuanto a la disminución de errores en el cálculo, se puede observar en la tabla anterior que en diversas problemáticas surgieron errores que impactaron la calidad del producto, tal es el caso de las correspondientes de la tabla en número 5, 7, 8 y 12, se presentaron diversos casos, como el borrado de datos ya generados y la ausencia de referencias, si bien estas incidencias evidentemente provocaron solo una mala *percepción* en los usuarios de la Red Universitaria como queda demostrado en los registros reales de incidentes en la mesa de servicio representados en la [figura 6](#), se realizaron las correcciones pertinentes a la brevedad posible. Es importante señalar que estos errores no se derivan por alguna ausencia o disminución de la calidad del área de desarrollo, sino por las carencias en los insumos entregados durante el análisis del proyecto, carencias que no pudieron ser detectadas a tiempo, ya que las áreas especializadas no presentaron ningún elemento o evidencia que hicieran posible tomar las acciones correspondientes para evitar que se presentaran la mayoría de las problemáticas en cuestión.

Con respecto a la disminución en el tiempo de procesamiento y cálculo de la nómina, en la correspondiente problemática identificada en la tabla con el [número 9](#), se logra una disminución significativa en el cálculo de las emisiones decembrinas, que son las de mayor cantidad de registros y el periodo con mayor carga en el procesamiento de peticiones de bases de datos y sistemas de información, derivado de esto, se incrementa significativamente el número de incidencias reportadas por los usuarios de la red, es por tanto que este proceso es el que tiene más impacto y provoca un mayor número de afectaciones en la operación de otros sistemas además de retrasos en la entrega y pago de recursos.

La experiencia lograda al participar en la construcción de un producto que funciona, que se encuentra operando y que está siendo usado por un gran número de personas en la institución pero sobre todo, que está cumpliendo con el propósito para el cual fue creado: *cumplir con la ley*, ha sido el mejor resultado personal y profesional que me ha brindado este proyecto. De los errores cometidos en la estrategia no solo quedará el aprendizaje, sino que han quedado documentados y quedaron en la memoria de la administración del proyecto, mismas que podrán ser utilizadas para cualquier proyecto de mañana o dentro de años, así mismo quedaron registrados los aciertos, que de igual manera podrán ser utilizados en nuevos proyectos, ahorramos tiempo de diseño e incrementando la certidumbre del resultado.



## Marco de Referencia

### Conceptos teóricos aplicables al caso

En el desarrollo software para del proyecto para implantar la ley de contabilidad en el proceso de nómina, se utilizaron deferentes áreas de conocimiento, desde tecnológicas, administración de proyectos y contabilidad, las cuales se conceptualizan en la figura 3. La parte crítica y medular del proyecto que ha trazado la ruta en la que a lo largo del periodo de 5 años que tiene de vida sin duda ha sido la estrategia utilizada tanto en la planeación como en la estructura tecnológica. (Chaparro, 2003) señala en su publicación “*Los retos de la gestión financiera frente a la planeación estratégica de las organizaciones*”, que el concepto de planeación estratégica involucra muchos elementos de la organización, pero sin duda, el más relevante y significativo será el proceso de decisión de como asignar los recursos para que el proyecto logró los mejores resultados durante la transición.

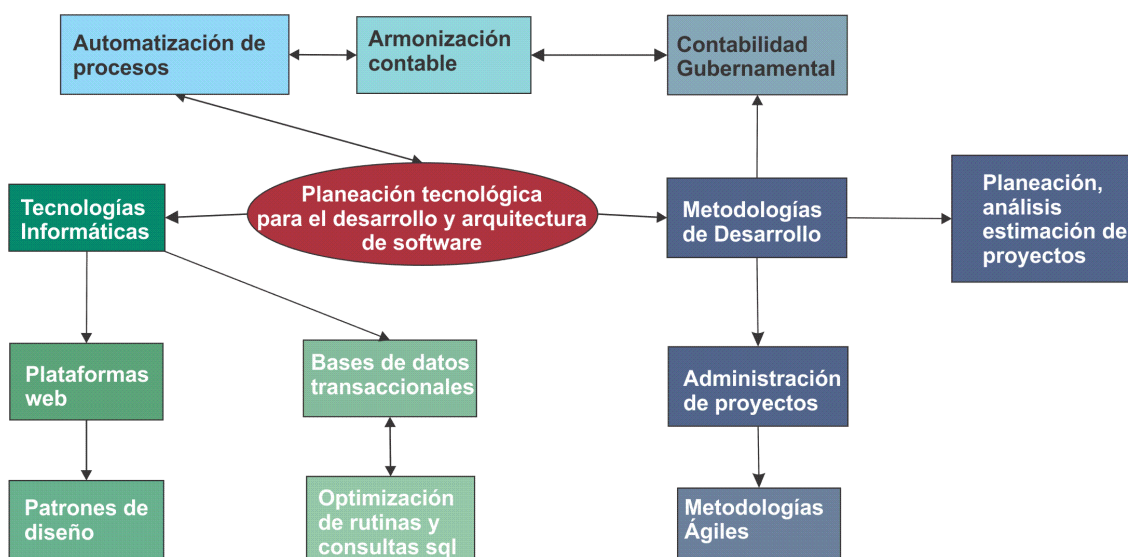


Figura 3. Áreas de conocimiento aplicadas en el desarrollo del proyecto

Para tomar estas decisiones y construir el plan estratégico, la Dirección de Finanzas como parte de la *Asociación Mexicana de Responsables de la Estandarización de la información Administrativa y Financiera en las Instituciones de Educación Superior A.C. (Amereiaf)*, en asociación con las 34 universidades públicas estatales de la República Mexicana, con un esquema de coordinación, cooperación e intercambio de experiencias, buscan en conjunto los mecanismos para, en primer lugar, conocer la ley de Contabilidad Gubernamental y sus alcances; en segundo término, trazar un plan para el desarrollo, adecuación de sus procesos y sistemas de información financiera. De este foro de cooperación surgen los objetivos generales para la armonización contable, y de la

estandarización de sistemas de información, dentro de los cuales, y por importancia e injerencia en el proyecto se pueden mencionar:

1. Coordinar las acciones necesarias para que opere un sistema nacional de información académica, administrativa y financiera de la educación superior, bajo un esquema de coordinación, intercambio, colaboración y complementación.
2. Favorecer el intercambio de experiencias, en los campos académico, administrativo, financiero y de tecnologías de información y comunicaciones, entre instituciones de educación superior del país y del extranjero.
3. Actualizar los desarrollos técnicos de soporte al Sistema, de acuerdo con las experiencias acumuladas y los avances en la tecnología utilizada.
4. Apoyar la capacitación del personal responsable de las tareas relacionadas con las áreas administrativas, financieras y de tecnologías de información y comunicaciones de las instituciones de educación superior.

Los efectos de la Ley de Contabilidad Gubernamental en las Universidades Públicas han sido muy bien analizados por (Gámez Adame, Joya Arreola, & Ortiz Paniagua, 2017), en donde se creó un grupo de trabajo de 5 especialistas de la Universidad de Guadalajara, doctores y máster con más de 20 años de experiencia en las ciencias afines a la actividad económica, contable, financiera y tributaria. En el resultado del análisis de (Gámez Adame, Joya Arreola, & Ortiz Paniagua, 2017) se establece acertadamente que la *LGCG trata de implementar un sistema automatizado contable-presupuestal, el cual es generado por la administración **central** y no se adapta totalmente a las necesidades de las universidades públicas, de manera que conlleva al alargamiento de las tramitaciones*. Fenómeno que surge a partir de lo expuesto en el presente caso, ya que la implantación de la estructura de CONAC en la nómina de manera centralizada, conlleva a varios retrasos, y en un tiempo prolongado. ¿Qué sucedería si la responsabilidad de implantar LGCG en el proceso de nómina se trasladara a cada una de las entidades presupuestales y no a la administración central?

La armonización contable, implica que todos los entes financieros mantengan el proceso establecido como un estándar en sus registros contables, independientemente del proceso, es decir, cada entidad puede diseñar y mantener sus propios procesos de operación financiera, pero deben mantener la misma estructura en su registro y aplicación contable, sin embargo; afirma (Gámez Adame, Joya Arreola, & Ortiz Paniagua, 2017) que esta libertad que goza cada entidad federativa para que desarrolle su propio sistema contable y presupuestal, ha propiciado que la información generada por cada uno de éstas, sea diferente entre sí y que se dificulte su comparación y consolidación a nivel nacional. Puesto que la armonización contable surge de la necesidad de contar

con información comparable y consolidada en materia financiera económica y presupuestal del sector público. Así mismo, cada entidad puede diseñar, desarrollar e implantar la automatización de estos procesos con el uso de las herramientas y los conceptos que así le convenga.

Como parte de la ley, se establece que todo registro contable debe apoyarse y asentarse en una base de datos que se mantenga a través del tiempo, herramienta tecnológica a libre elección en las distintas opciones disponibles en el mercado. (Sabelli & Extreño, 2003) proponen el análisis que se debe realizar para seleccionar la base de datos, en la que establecen como pautas generales, el precio, que establecen como un indicador sumamente variable; la licencia, determinada por el tiempo de uso, el propósito, y los recursos humanos y computacionales que se necesitaran así como los términos acordados por las partes; el funcionamiento, que se define como una de los aspectos fundamentales para decidir la selección, en el que implica el tiempo de respuesta, que lo hace un indicador sustancial en la selección.

Estos factores planteados por (Sabelli & Extreño, 2003), se pueden calificar como los criterios y factores *externos* para la selección de la base de datos, ya que dependen de las características particulares del servicio o producto de cada proveedor en el mercado. De acuerdo con este planteamiento, en el que *el funcionamiento* es uno de los factores sustanciales para la selección, resulta necesario considerar entonces, los factores *internos* de la organización de los que independientemente del valor ofrecido y garantizado por el proveedor, dependerá el rendimiento y tiempo de respuesta del servicio de bases de datos, por lo que se definen 3 aspectos fundamentales:

1. La infraestructura tecnológica en donde se monta la base datos, es decir, la capacidad del servidor o los servidores, así como la tecnología empleada en el almacenamiento físico, discos duros.
2. El ancho de banda de la red interna, y la capacidad para asegurar el servicio de conectividad.
3. Las rutinas y consultas construidas por el o los desarrolladores en lenguaje estructurado (SQL por sus siglas al inglés: Structured Query Language) para la extracción de los datos.

Los primeros 2 aspectos dependerán fundamentalmente, de la capacidad económica de la organización, la capacidad que tenga para realizar una inversión económica en el hardware que soporte su infraestructura y conectividad. El 3 aspecto dependerá de la capacitación, profesionalización y esfuerzo de su recurso humano en el área de tecnologías de la información. (Tow, 2007) En su prefacio afirma que el factor más trascendente en el rendimiento de una aplicación empresarial, es la velocidad de ejecución de las consultas SQL, este no es solamente el factor que

más afecta el rendimiento y carga de un sistema de información, sino también *en la productividad de los usuarios finales*.

En lo que se refiere a este tema, la Unidad de Desarrollo de Software utiliza en su metodología de trabajo la dinámica de métodos ágiles, con un proceso iterativo para el desarrollo de cada uno de los proyectos, (Hugo A., Edgar, & Cuauhtémoc, 2014) refieren que estas metodologías además de la productividad asociada a ellas, tienen una gran flexibilidad en equipos pequeños de trabajo, pero estas metodologías cuentan con debilidades claras de estimación y gestión de costos inherentes al desarrollo, ya que los administradores de los proyectos no cuentan con las suficientes evidencias para la comprobación del gasto, recursos, el control y toma de decisiones.

El problema con los costos en los métodos ágiles, es la falta de una administración y monitorización efectivas (Yap, 2006) (Keaveney & K, 2006) (SulaimanT & Barton, 2006) (Rusk, 2009), además de carecer de la generación de evidencias (Jones, 2014) (SulaimanT & Barton, 2006) (Rusk, 2009) y estimaciones de costos guiada por procesos mejorables (Keaveney & K, 2006) (Pham & Pham, 2012). Este fenómeno se presentó en nuestro proyecto, debido a que se trataba de un nuevo paradigma en el registro contable que muy pocos conocían, no solo en la institución, sino en todo el entorno de instituciones educativas públicas estatales. Al carecer de evidencias y de un enfoque global, aunado a la falta de información recabada en las juntas iniciales de planeación, el proyecto fue degradando la efectividad y calidad de los resultados, costos que fueron insostenibles debido a la cantidad de incidencias, lo que propició el abandono de la metodología ágil en el desarrollo del proyecto.

El conjunto de todos los factores, tecnológicos, estratégicos que limitaron la calidad y el tiempo de respuesta, inevitablemente prolongaron el ciclo de maduración del proyecto, lo que hace evidente una falla sustancial en la estrategia y metodológica de implantación.

## **Análisis del caso**

### **Propósitos y preguntas del estudio de caso**

¿Cuál es el costo económico y en eficiencia, al haber seguido el plan estratégico definido en el proyecto para la implantación de la ley de contabilidad gubernamental en el proceso de nómina?

Se determinan 3 indicadores para realizar el análisis y medición del desempeño:

**Eficacia:** es la capacidad para lograr un resultado determinado

**Eficiencia:** se relaciona con los recursos empelados para alcanzar un resultado determinado

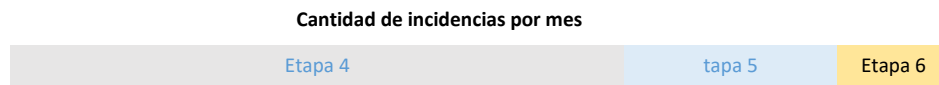
**Productividad:** se define como la relación entre eficacia y eficiencia



Figura 4. Flujo de construcción y entrega del proyecto

1. **Indicadores de eficacia:** La eficacia es el grado de cumplimiento de una tarea. Se puede medir, por ejemplo, el porcentaje de cumplimiento del plan de producción y el grado de satisfacción del cliente con relación a los pedidos.
2. **Indicadores de eficiencia:** La eficiencia tiene que ver con el cumplimiento de la tarea al mínimo gasto de recursos, ya sea tiempo, mano de obra, recursos; por lo tanto, basado en esa consideración, se puede considerar el gasto real en términos de tiempo de desarrollo, contra el tiempo de entrega presupuestado al inicio del proyecto.
3. **Indicador de productividad.** Pueden darse los siguientes escenarios:
  - a) Eficaces pero ineficientes, se cumple con los objetivos trazados pero el gasto de recursos es excesivo.
  - b) Eficaces y eficientes, es el escenario ideal, se cumple con los objetivos y el gasto de recursos es mínimo
  - c) Ineficaces e ineficientes, no se cumplen los objetivos propuestos y el gasto es excesivo.

Se consultan los registros históricos en la mesa de servicio y atención a usuarios del sistema financiero de la Dirección de Finanzas, encargada de tomar y levantar los incidentes para el área de desarrollo, para obtener la cantidad de incidencias por mes en los años 2013 y 2014 en correspondencia con los efectos de las etapas 4 a la 11, además de año 2015 correspondiente a la etapa de maduración para analizar el comportamiento de la variable



Año	Etapa 7		Etapa 8		Etapa 9		Etapa 10					Etapa 11	Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Diciembre	
2013	0	55	43	42	26	38	36	23	35	42	44	35	419
2014	73	44	32	15	35	26	32	18	54	66	58	22	475
2015	14	24	32	28	22	23	34	8	27	19	29	11	271

Figura 5. Cantidad de incidentes registrados por año

La curva del comportamiento del reporte de incidentes tiene un comportamiento incremental tanto al inicio como al cierre del año en los periodos de enero-abril y septiembre-diciembre, esto se debe a que al inicio de año comienza el registro masivo de solicitudes de recursos, y a fin de año se incrementa la operación debido al registro de comprobaciones y al cálculo de aguinaldo, fondo de ahorro y otras prestaciones de nómina. Se puede observar en la [figura 6](#) que la curva del año 2014 en color naranja se incrementó sustancialmente en el periodo de cierre septiembre-diciembre, esto se debió a los problemas detectados en las conciliaciones bancarias en la [Etapa 10](#), se tomaron acciones para borrar todos los registros, esto tuvo un gran impacto en la operación de la red universitaria, y por tanto un incremento atípico en los incidentes reportados.

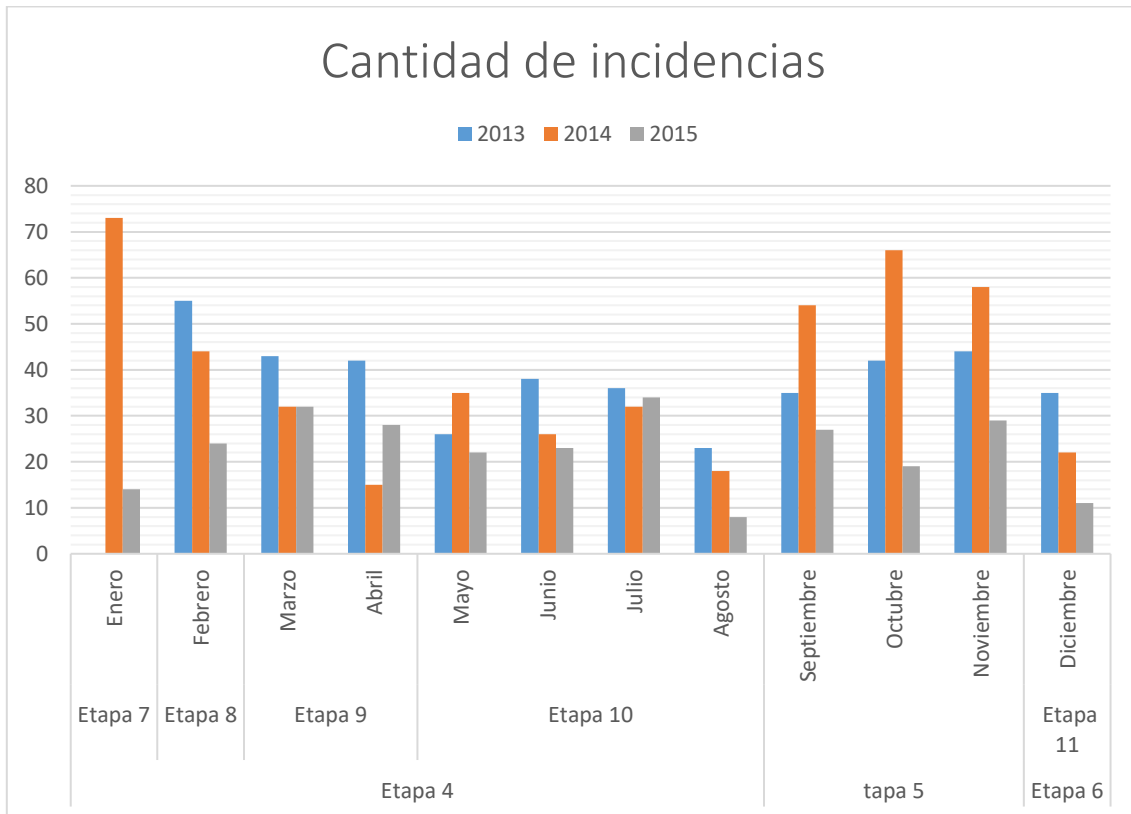


Figura 6. Gráfica de incidentes registrados por año por etapa

Se realiza un muestreo aplicando una encuesta con las 10 de las 32 entidades presupuestales para conocer la calificación de satisfacción del cliente durante el desarrollo y el producto entregado con las siguientes 3 preguntas:

1. ¿Cuántos problemas aproximadamente reportó derivados por el proceso de nómina por año?
2. ¿La solución al problema que reportó fue rápida? En donde 1 = Muy lento. 2 = Aceptable, 3 = Excelente
3. ¿Cuál es la calificación de 1 a 10 que le otorga al proceso de nómina, donde 1 es la menor y 10 es la mayor?

Entidad	Respuesta 1				Respuesta 2	Respuesta 3
	2013	2014	2015	Total		
Coordinación General Académica	10	10	10	30	1 Muy Lento	7
Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas	50	20	20	90	1 Muy Lento	5
Coordinación General Administrativa	20	15	15	50	1 Muy Lento	7
Secretaría General	10	20	10	40	3 Excelente	9
Centro Universitario de los Lagos	30	20	20	70	2 Aceptable	5
Coordinación de Control Escolar	5	5	5	15	2 Aceptable	9
Coordinación General de Comunicación Social	15	10	10	35	3 Excelente	8
Centro Universitario del Norte	30	30	40	100	1 Muy lento	2
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño	10	10	10	30	2 Aceptable	8
	180	140	140	460		

Figura 7. Resultados de la encuesta aplicada

Los resultados obtenidos en la encuesta demuestran que hay una magnificación de los incidentes reportados por la red universitaria, lo que hace evidente una percepción negativa y

desaprobación por parte de los usuarios. Esto se debe en gran medida a la molestia causada por el retraso en las operaciones de otros sistemas, así como los retrasos presentados en el cálculo de nómina, esto conlleva a una desaprobación general.

Con los datos resultantes de la encuesta se solicita a la mesa de servicio los registros de incidentes reportados con el fin de comparar la percepción general del cliente con el servicio prestado por la unidad de desarrollo. Es pertinente mencionar que los incidentes reportados por la Dirección de Finanzas\* fueron extraídos de los registros encontrados en correos electrónicos, esto se debe a que el área de desarrollo se encuentra dentro de la oficina de esta dependencia, los usuarios no se comunican a [service desk](#) para reportar un incidente, sino que lo reportan directamente por correo electrónico al equipo de desarrollo o acuden personalmente al área.

Nombre Entidad	Cantidad de incidentes reportados por mes en 2013												Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
ABOGADO GENERAL		1	1	1		2		1	2	2		1	11
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO		3	2	2	1		1	3		1			13
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE		1	3			1			1		2	2	10
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD		1	1	2	2	2	3	1		1	1		14
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO		3		1			2		3	2		1	12
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS		3	1			2				1			7
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING		2		1		1	2	1	1		2	2	12
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM			1	3	1								5
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS		3	1			2	2	3	2	2	2	2	19
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS		2		2	2		2			1	1		10
CENTRO UNIV DE LOS VALLES		1	2	3		2				1	1		10
CENTRO UNIV DEL NORTE		1					1	1	2		2	1	8
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA		3		1	2	1				1		2	10
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR			3	2	1	1	2	1	2	1	1		14
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA			2		1					2		1	6
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA		2		1		2	1	2	1	1	1	1	12
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR		3	2	1							1	1	8
CONTRALORIA			1		1		3	2	1	3		2	13
COOPERACION E INTERNACIONALIZACION		1	1	2	1	1					2	2	10
COOR DE SEG UNIVERSITARIA					2		2	1	1		2		8
COOR DE TRASPARENCIA Y ARCHIVO GRAL		2		1			1			1	1	2	8
COOR GENERAL ACADEMICA			2	2		3			2			1	10
COOR GENERAL ADMINSTRATIV		1			1	1	1	1	1	1	2	2	11
COOR GRAL DE PATRIMONIO			1			1	1				1		4
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS		2	2	2		2	2		1	2	2	2	17
COORD DE ESTUDIOS INCORPORADOS		2			2					1	1	3	9
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL			3					1	1		2		7
COORD GRAL DE TECNOLOGIA DE INFORMACION		2		1	2	2				2	2	1	12
COORD. DE VINCULACIÓN Y SERV.SOCIAL				1	1						3		5
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR		1	1			1	3	1	1		1	1	10
COORD GRAL DE SERVS A UNIVERSITARIOS		2	2	2		1				2			9
DIRECCION DE FINANZAS *				1		1			1	1			4
DIRECCION DE MEDIOS				1	1	2	1				3	1	9
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL		1	3	2				1	1	2	2		12
RECTORIA GENERAL		2	1		1	1	2	1		1	2		11



SECRETARIA GENERAL	3	2	1						2	2	1	11
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	4	1	2	3	4	1	2	5	1	4	2	29
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL		2				2			2			6
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL	2	1	2		1			2	1			9
U ENLACE E INFORM		1				1		2	3			7
VICERRECTORIA EJECUTIVA	1		2	1	1				1		1	7
<b>Totales</b>	<b>55</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>419</b>

Figura 8. Incidentes por mes 2013

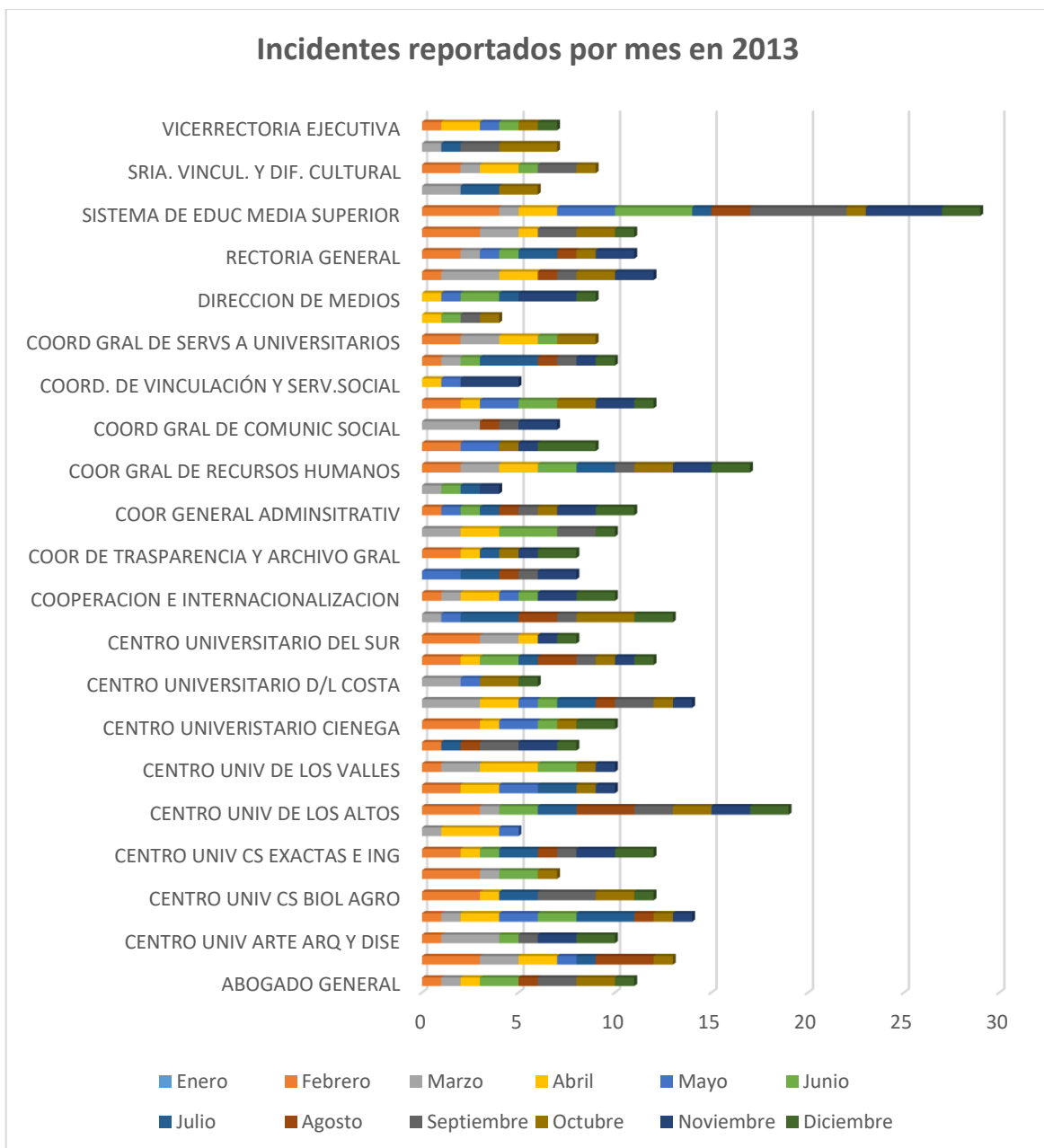


Figura 9. Gráfica cantidad de incidentes por mes de 2013

La gráfica en la figura 9 representa el comportamiento de incidentes reportados en 2013, los 12 meses expresados en diferentes colores, en lo que se observa que el Sistema de Educación Media Superior es la entidad que más incidentes tiene reportados en la mesa de servicio.

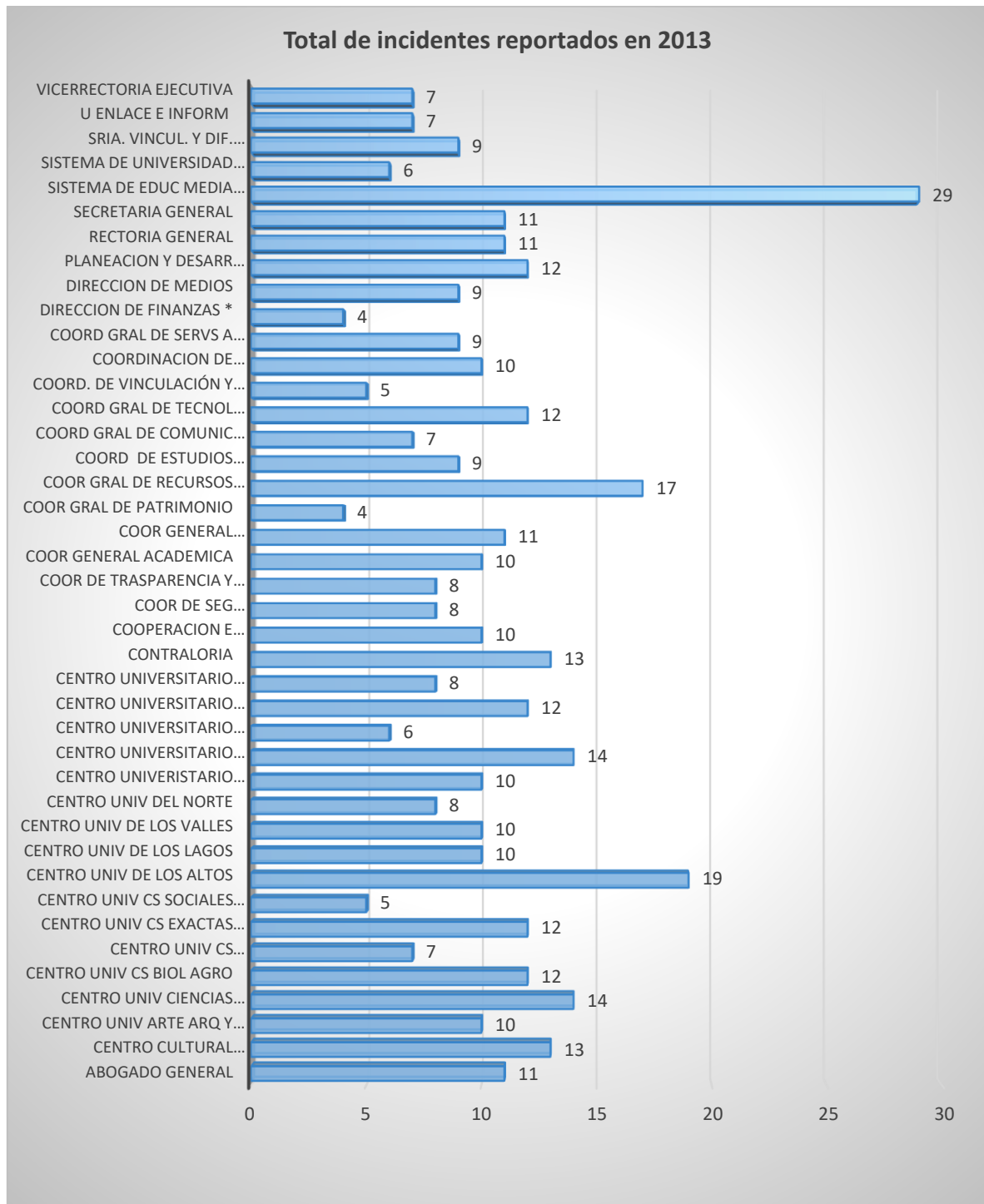


Figura 10. Gráfica total de incidentes de 2013

La gráfica en la figura 10 contiene la cantidad total de incidentes reportados en el año 2013 por entidad presupuestal, en donde SEMS, Los altos y Recursos Humanos son las entidades que más incidentes reportan, en contra parte Patrimonio y Sociales son las entidades con menos incidentes reportados.

Nombre Entidad	Cantidad de incidentes reportados por mes en 2014												To tal
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
ABOGADO GENERAL	2		1	1		1			2	1	1		9
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	1	1					1	1		3	1		8
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE	1				3		2			1		1	8
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD	2	2	1	2				1	1		2		11
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO	3					2	1			2			8
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS	1		2		2			2	1	2	1	1	12
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING	1	2					2		2	3			10
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM	3	1			2		1			3	2	1	13
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS	1	3	1				2	2	1	2	2		14
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS	3		1	1		1				1		1	8
CENTRO UNIV DE LOS VALLES	1		1		1			1	2	2	2		10
CENTRO UNIV DEL NORTE	2						2		2		1		7
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA	1	3						1	3	2	3	1	14
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR	2		2		2		3		2	1	2	1	15
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA	3	2	1				1		3	3	2		15
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA	1				3	1	1		1	1	1	1	10
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR	5	2	1			2				2	2		14
CONTRALORIA	2			2	1		2	2		2			11
COOPERACION													
INTERNACIONALIZACION	2	1	2			1	1		3		1	1	12
COOR DE SEG UNIVERSITARIA	1	2			2	1	1	1		1			9
COOR DE TRANSPARENCIA Y ARCHIVO GRAL	1		1			2			1	2			7
COOR GENERAL ACADEMICA	2	1		1		1	1	1			2	2	11
COOR GENERAL ADMINSITRATIV	3	1	1		1		2		3	1	2		14
COOR GRAL DE PATRIMONIO		1				1			2	2	2	1	9
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS	3	1	2	1	1		1		2	3	3		17
COORD. DE ESTUDIOS INCORPORADOS		1	1			1				1		1	5
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL	1	2			1		1	1	1		3		10
COORD GRAL DE TECNOL DE INFORMACION	2	2	1	1	3	2			1	1	2		15
COORD. DE VINCULACIÓN Y SERV.SOCIAL		2			1		1		2	2	3		11
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR	3	1	2			1		1		3		2	13
COORD GRAL DE SERVS A UNIVERS		2		1	2	1			1	1	2	1	11
DIRECCION DE FINANZAS *													0
DIRECCION DE MEDIOS	4	1	2		2		2		2	2	2	2	19
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL		2		1	1		1		3	3			11
RECTORIA GENERAL	1				1	2		1	1	1	2		9
SECRETARIA GENERAL	2	3	1						3	2	2		13
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	6	1	3	2	1	4		2	1	2	1	4	27
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	19
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL	3	1	2		2		1		2	3	2		16
U ENLACE E INFORM		2		1	1				2	1	3		10
VICERRECTORIA EJECUTIVA	2		1				1		2	2	2		10

Figura 11. Incidentes por mes 2014

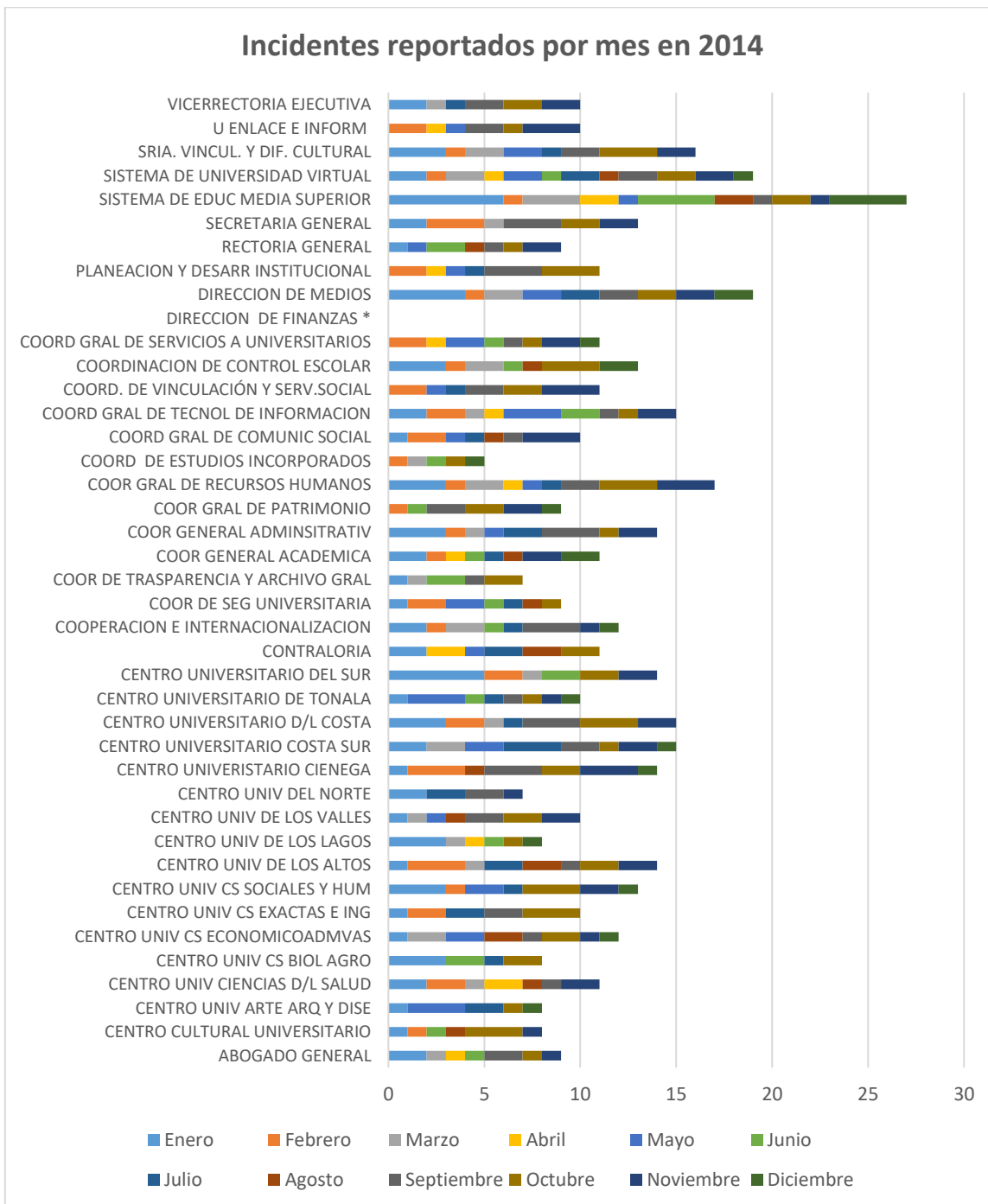


Figura 12. Gráfica cantidad de incidentes por mes de 2014

La gráfica en la figura 12 representa el comportamiento de incidentes reportados en 2014, los 12 meses expresados en diferentes colores, en lo que se observa que el Sistema de Educación Media Superior continua como la entidad que más incidentes reporta en la mesa de servicio.

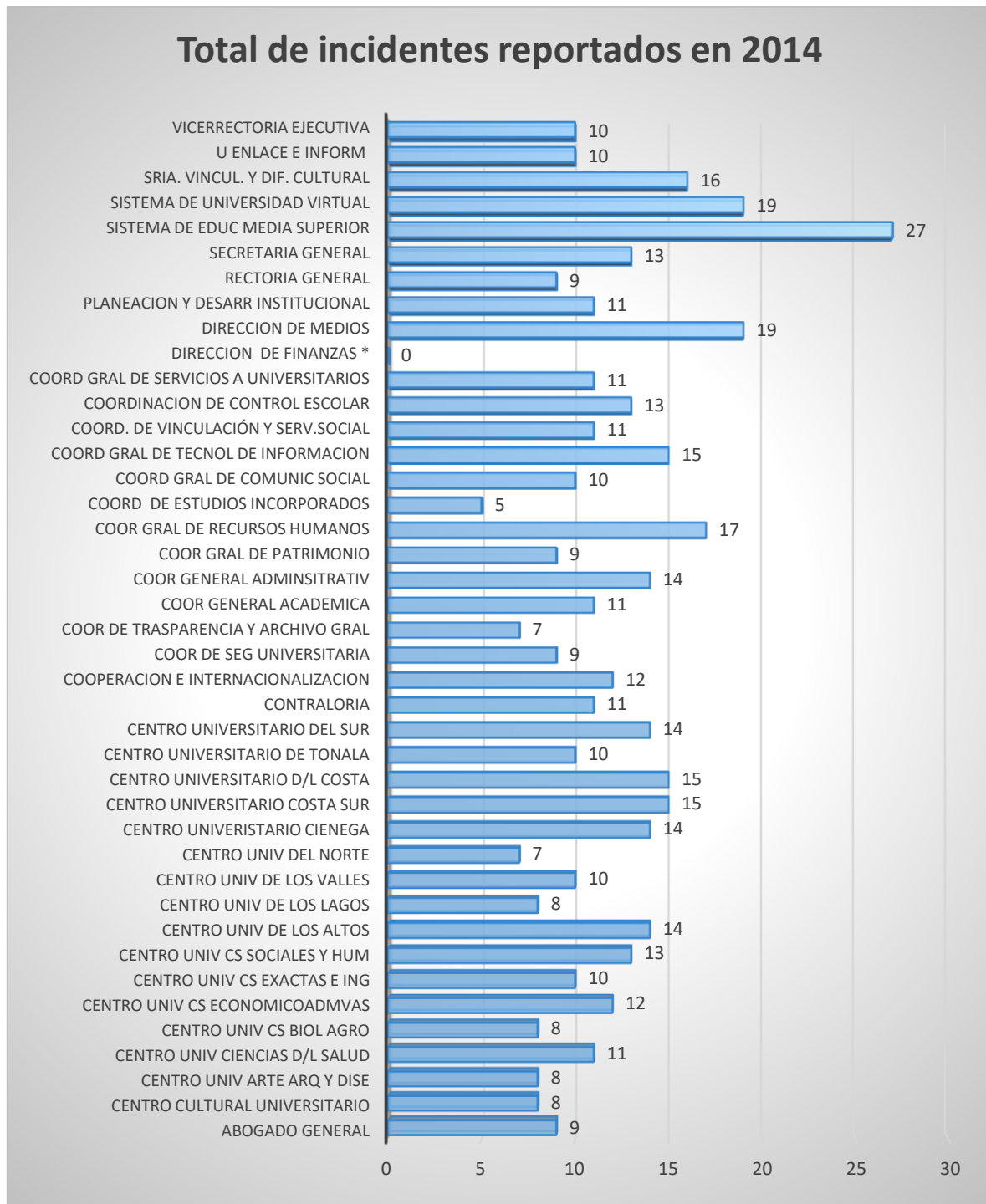


Figura 13. Gráfica total de incidentes de 2014

**Cantidad de incidentes reportados por mes en 2015**

Nombre Entidad	Cantidad de incidentes reportados por mes en 2015												Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
ABOGADO GENERAL		2	1			2	3						8
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	1				1				1	1			4
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE	1	1	1	1		1	1		1				7
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD					1	2			1		1	1	6
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO		1		1				1	2	1			6
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS	1	2	1		2		1				1		8
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING			2	1								1	4
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM				2		1	1	2			1		7
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS	1	1	2	1	1	2			1	1	2	1	13
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS			1				3	1					5
CENTRO UNIV DE LOS VALLES		1	2		2		2		2		1	2	12
CENTRO UNIV DEL NORTE	1	2											3
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA	1		2	2	2	1	1			1	2	1	13
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR		1	1		1						1		4
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA				1			2		1	2			6
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA		1	1								2		4
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR	1		2	2	1		1		2				9
CONTRALORIA		1				2					2		5
COOPERACION E													
INTERNACIONALIZACION			1	1			1				2		5
COOR DE SEG UNIVERSITARIA	1			2					2		1	1	7
COOR DE TRANSPARENCIA Y ARCHIVO													
GRAL		1			2	2			1	1			7
COOR GENERAL ACADEMICA	2		1	1			2				2		8
COOR GENERAL ADMINSTRATIV		1							1	1			3
COOR GRAL DE PATRIMONIO				2		1	1				1		5
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS			1	2	1				2				6
COORD DE ESTUDIOS INCORPORADOS					2	2	2						6
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL		2	2	1				1	2		1		9
COORD GRAL DE TECNOL DE													
INFORMACION							1					1	2
COORD. DE VINCULACIÓN Y													
SERV.SOCIAL		1	1				1		1	1	1		6
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR				2			2				2		6
COORD GRAL DE SERVS A													
UNIVERSITARIOS	1		2		2	1							6
DIRECCION DE FINANZAS *		2							1	2			5
DIRECCION DE MEDIOS	1		1	2		2	2	1			2	1	12
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL					2					2			4
RECTORIA GENERAL		1		1			2	2	1		2		9
SECRETARIA GENERAL			2			1				2			5
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	2	1	1	1	1	2	1		2	3	1	1	16
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL			1				2						3
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL				1					2				3
U ENLACE E INFORM		1	1		1	1	1			1		1	7
VICERRECTORIA EJECUTIVA		1	2	1			1		1		1		7
	14	24	32	28	22	23	34	8	27	19	29	11	271

La gráfica en la figura 13 contiene la cantidad total de incidentes reportados en el año 2014 por entidad presupuestal, en donde en comparación con 2013, Dirección de Medios y Sociales incrementan sus incidentes.

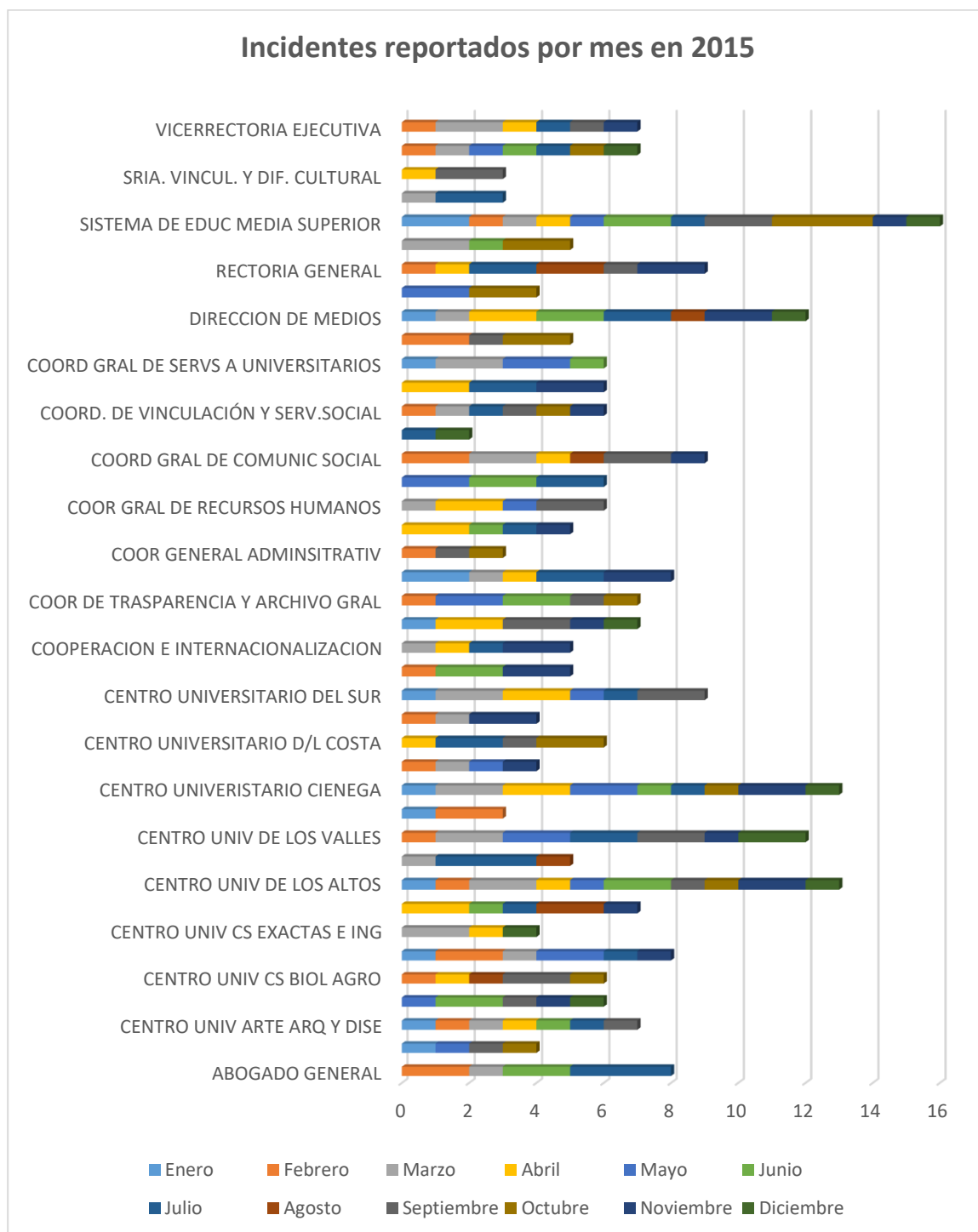


Figura 15. Gráfica cantidad de incidentes por mes de 2015

La gráfica en la figura 15 representa el comportamiento de incidentes reportados en 2015, los 12 meses expresados en diferentes colores, el Sistema de Educación Media Superior continua como la entidad que más incidentes reporta en la mesa de servicio.

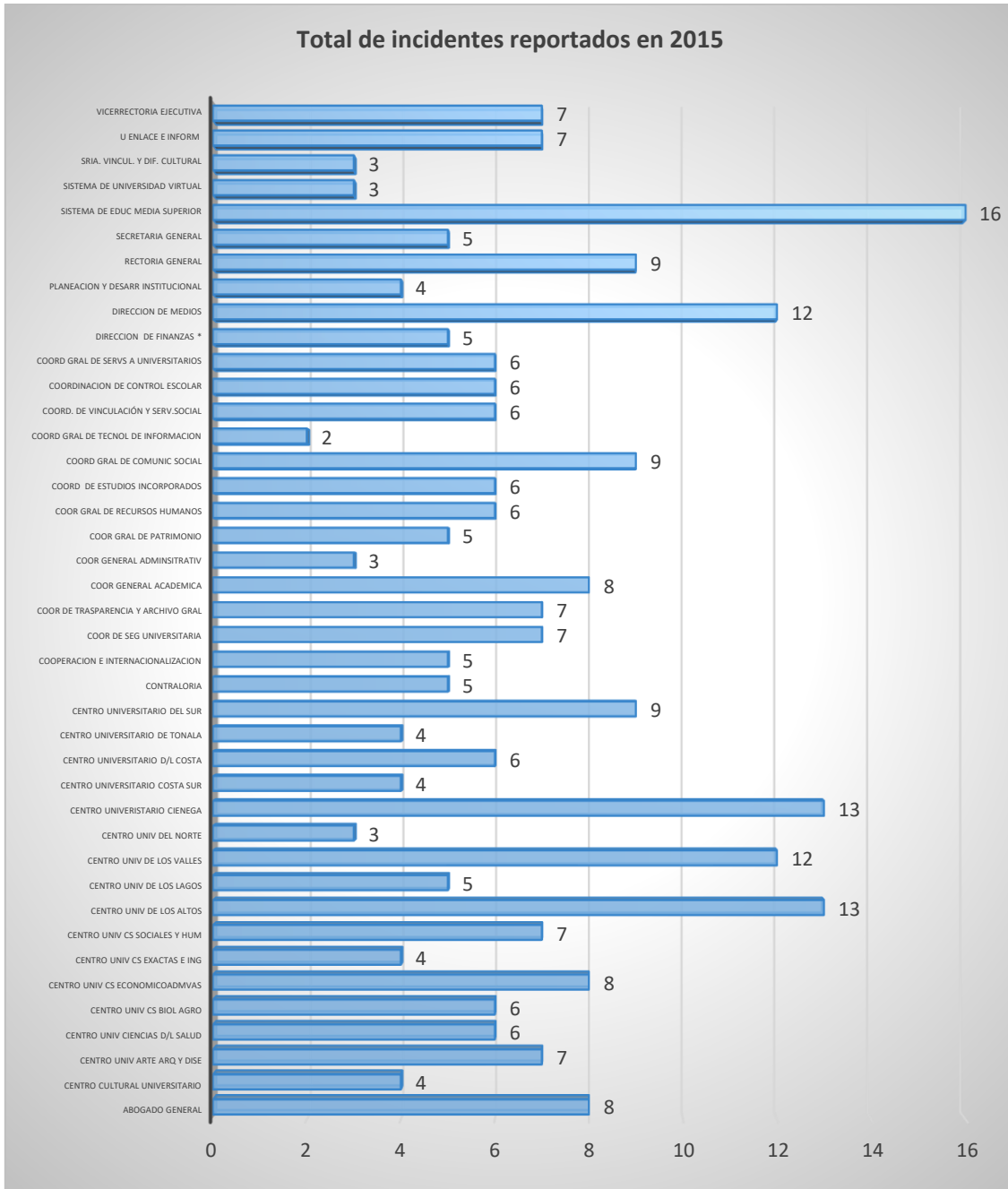


Figura 16. Gráfica total de incidentes de 2015

La gráfica en la figura 16 contiene la cantidad total de incidentes reportados en el año 2015 por entidad presupuestal, en donde en el comportamiento general de los incidentes muestran una tendencia similar al año anterior.



Con el fin de obtener los parámetros de eficacia, se obtiene de la mesa de servicio la cantidad de incidentes no cumplidos por entidad presupuestal por año expresados en las siguientes tablas:

Cantidad de incidentes reportados y no cumplidos por mes en 2013			
Nombre Entidad	Total	No Cumplido	%
ABOGADO GENERAL	11	1	9.09%
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	13	0	0.00%
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE	10	1	10.00%
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD	14	2	14.29%
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO	12	0	0.00%
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS	7	2	28.57%
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING	12	0	0.00%
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM	5	0	0.00%
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS	19	0	0.00%
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS	10	0	0.00%
CENTRO UNIV DE LOS VALLES	10	0	0.00%
CENTRO UNIV DEL NORTE	8	0	0.00%
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA	10	3	30.00%
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR	14	0	0.00%
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA	6	0	0.00%
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA	12	1	8.33%
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR	8	0	0.00%
CONTRALORIA	13	0	0.00%
COOPERACION E INTERNACIONALIZACION	10	1	10.00%
COOR DE SEG UNIVERSITARIA	8	1	12.50%
COOR DE TRANSPARENCIA Y ARCHIVO GRAL	8	0	0.00%
COOR GENERAL ACADEMICA	10	2	20.00%
COOR GENERAL ADMINSITRATIV	11	1	9.09%
COOR GRAL DE PATRIMONIO	4	0	0.00%
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS	17	5	29.41%
COORD DE ESTUDIOS INCORPORADOS	9	3	33.33%
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL	7	2	28.57%
COORD GRAL DE TECNOL DE INFORMACION	12	2	16.67%
COORD. DE VINCULACIÓN Y SERV.SOCIAL	5	0	0.00%
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR	10	2	20.00%
COORD GRAL DE SERVS A UNIVERSITARIOS	9	1	11.11%
DIRECCION DE FINANZAS *	4	0	0.00%
DIRECCION DE MEDIOS	9	1	11.11%
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL	12	0	0.00%
RECTORIA GENERAL	11	0	0.00%
SECRETARIA GENERAL	11	1	9.09%
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	29	8	27.59%
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL	6	4	66.67%
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL	9	6	66.67%
U ENLACE E INFORM	7	4	57.14%
VICERRECTORIA EJECUTIVA	7	1	14.29%
	419	55	13.13%
		Ideal	100.00%
		Eficacia	86.87%

Figura 17. Incidentes no cumplidos en 2013

Cantidad de incidentes reportados y no cumplidos por mes en 2014			
Nombre Entidad	Total	No Cumplido	%
ABOGADO GENERAL	9	1	11.11%
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	8	0	0.00%
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE	8	0	0.00%
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD	11	2	18.18%
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO	8	0	0.00%
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS	12	4	33.33%
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING	10	0	0.00%
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM	13	1	7.69%
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS	14	3	21.43%
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS	8	2	25.00%
CENTRO UNIV DE LOS VALLES	10	0	0.00%
CENTRO UNIV DEL NORTE	7	2	28.57%
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA	14	3	21.43%
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR	15	1	6.67%
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA	15	3	20.00%
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA	10	3	30.00%
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR	14	2	14.29%
CONTRALORIA	11	2	18.18%
COOPERACION E INTERNACIONALIZACION	12	0	0.00%
COOR DE SEG UNIVERSITARIA	9	1	11.11%
COOR DE TRASPARENCIA Y ARCHIVO GRAL	7	0	0.00%
COOR GENERAL ACADEMICA	11	4	36.36%
COOR GENERAL ADMINSITRATIV	14	3	21.43%
COOR GRAL DE PATRIMONIO	9	0	0.00%
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS	17	5	29.41%
COORD DE ESTUDIOS INCORPORADOS	5	1	20.00%
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL	10	2	20.00%
COORD GRAL DE TECNOL DE INFORMACION	15	3	20.00%
COORD. DE VINCULACIÓN Y SERV.SOCIAL	11	1	9.09%
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR	13	3	23.08%
DE SERVICIOS A UNIVERSITARIOS	11	2	18.18%
DIRECCION DE FINANZAS *	0	0	0.00%
DIRECCION DE MEDIOS	19	1	5.26%
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL	11	2	18.18%
RECTORIA GENERAL	9	0	0.00%
SECRETARIA GENERAL	13	0	0.00%
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	27	8	29.63%
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL	19	4	21.05%
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL	16	6	37.50%
U ENLACE E INFORM	10	4	40.00%
VICERRECTORIA EJECUTIVA	10	1	10.00%
	<b>475</b>	<b>80</b>	<b>16.84%</b>
		<b>Ideal</b>	<b>100.00%</b>
		<b>Eficacia</b>	<b>83.16%</b>

Figura 18. Incidentes no cumplidos en 2014

Se puede observar de acuerdo a los resultados obtenidos, que en el año 2014 hubo un decremento en el porcentaje de eficacia con respecto a 2013, de 86.87% al 83.16%, el cual se ve reflejado por la problemática que se presentó en la etapa 10 con las conciliaciones bancarias.

Cantidad de incidentes reportados y no cumplidos por mes en 2015			
Nombre Entidad	Total	No Cumplido	%
ABOGADO GENERAL	8	1	12.50%
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	4	0	0.00%
CENTRO UNIV ARTE ARQ Y DISE	7	1	14.29%
CENTRO UNIV CIENCIAS D/L SALUD	6	2	33.33%
CENTRO UNIV CS BIOL AGRO	6	2	33.33%
CENTRO UNIV CS ECONOMICOADMVAS	8	3	37.50%
CENTRO UNIV CS EXACTAS E ING	4	0	0.00%
CENTRO UNIV CS SOCIALES Y HUM	7	0	0.00%
CENTRO UNIV DE LOS ALTOS	13	2	15.38%
CENTRO UNIV DE LOS LAGOS	5	2	40.00%
CENTRO UNIV DE LOS VALLES	12	2	16.67%
CENTRO UNIV DEL NORTE	3	0	0.00%
CENTRO UNIVERISTARIO CIENEGA	13	3	23.08%
CENTRO UNIVERSITARIO COSTA SUR	4	0	0.00%
CENTRO UNIVERSITARIO D/L COSTA	6	3	50.00%
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA	4	0	0.00%
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR	9	2	22.22%
CONTRALORIA	5	2	40.00%
COOPERACION E INTERNACIONALIZACION	5	0	0.00%
COOR DE SEG UNIVERSITARIA	7	3	42.86%
COOR DE TRASPARENCIA Y ARCHIVO GRAL	7	0	0.00%
COOR GENERAL ACADEMICA	8	2	25.00%
COOR GENERAL ADMINSITRATIV	3	1	33.33%
COOR GRAL DE PATRIMONIO	5	0	0.00%
COOR GRAL DE RECURSOS HUMANOS	6	0	0.00%
COORD DE ESTUDIOS INCORPORADOS	6	1	16.67%
COORD GRAL DE COMUNIC SOCIAL	9	2	22.22%
COORD GRAL DE TECNOL DE INFORMACION	2	0	0.00%
COORD. DE VINCULACIÓN Y SERV.SOCIAL	6	1	16.67%
COORDINACION DE CONTROL ESCOLAR	6	0	0.00%
COORD GRAL DE SERVS A UNIVERSITARIOS	6	0	0.00%
DIRECCION DE FINANZAS *	5	0	0.00%
DIRECCION DE MEDIOS	12	3	25.00%
PLANEACION Y DESARR INSTITUCIONAL	4	0	0.00%
RECTORIA GENERAL	9	2	22.22%
SECRETARIA GENERAL	5	0	0.00%
SISTEMA DE EDUC MEDIA SUPERIOR	16	4	25.00%
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL	3	0	0.00%
SRIA. VINCUL. Y DIF. CULTURAL	3	0	0.00%
U ENLACE E INFORM	7	0	0.00%
VICERRECTORIA EJECUTIVA	7	0	0.00%
	<b>271</b>	<b>44</b>	<b>16.24%</b>
		Ideal	100.00%
		<b>Eficacia</b>	<b>83.76%</b>

Figura 19. Incidentes no cumplidos en 2015

En la figura 19 se observa que el porcentaje de eficacia en el año 2015 se mantiene con respecto al año 2014, lo cual expresa un comportamiento estable en el proceso.

## Metodología de recolección y análisis de la información

Para medir la eficiencia y costo del proyecto es necesario llevar a cabo el análisis del número de incidencias presentadas por la red universitaria, el resultado de la calificación del cliente con el producto entregado, así como los costos base del producto que fueron determinados en la planeación inicial del proyecto, para ello de acuerdo al estudio de (Hugo A., Edgar, & Cuauhtémoc, 2014) se tomará como parámetro las 17 iteraciones que se ejercieron en la etapa de desarrollo del proyecto con el modelo iterativo. Para determinar estos costos, al inicio de cada nuevo proyecto de software que emprende la Unidad de Desarrollo, se realiza una junta de planeación en la cual se establecen las siguientes métricas base:

- **Tamaño base total del producto (TBTP):** es el tamaño del producto definido en puntos de historia. Para conocer este valor se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$TBTP = \sum_{i=0}^N Esfuerzo_{HUi}$$

Donde  $HUi$  es el conjunto de historias de usuario del proyecto y  $Esfuerzo$  es la métrica con que se mide el tamaño de las historias de usuario definido por puntos de historia (SP).

- **Velocidad base del equipo de desarrollo (VB):** se refiere a la capacidad de producción del equipo de desarrollo, en donde el costo de producción es expresado por una cantidad de puntos calificada por el equipo de desarrollo al inicio de la iteración, y que entregará al usuario durante la misma. Esta métrica se obtiene comúnmente por el mero juicio de los miembros del equipo, basado en la información histórica de proyectos con atributos afines o similares.
- **Número de Iteraciones (I):** es la cantidad de iteraciones que el equipo necesita para desarrollar el producto. Para conocer este valor se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \frac{TBTP}{VB}$$

- **Duración de iteración (DI):** indica la duración en tiempo de cada Iteración, en donde el rango promedio establecido es entre 2 y 4 semanas.
- **Costo base del producto (CBP):** define el costo a invertir para el desarrollo del producto. En los métodos ágiles no existe una práctica o método estándar para estimar el costo de un producto.

• **Costo base del equipo por iteración (CBI)**: se define como el costo monetario que se espera gastar durante cada iteración. Para conocer este valor se utiliza la siguiente fórmula:

$$CBI = \frac{CBP}{I}$$

• **Costo base de SP por iteración (CBSPI)**: es el costo monetario por desarrollar un punto de Historia y se puede calcular con la siguiente fórmula,

$$CBSPI = \frac{CBI}{VB}$$

Para el desarrollo de este proyecto el equipo de desarrollo estuvo conformado por un líder de proyecto y 5 desarrolladores. Durante las etapas iniciales de planeación, se determinaron los requerimientos con un total de 46 Historias de usuario (HUs), cada una con su respectivo esfuerzo, de las cuales se obtuvo un **TBTP** de 486 SP. Por lo cual, basados en la capacidad productiva y las velocidades logradas en proyectos anteriores se consideró una **VB** de 60 puntos por iteración en promedio; con el TBTP y VB inicialmente se obtuvieron 7 iteraciones necesarias para desarrollar el producto con una duración estándar de 2 semanas cada una.

El siguiente paso es determinar los puntos de historia (SP) a desarrollar. Se calificó a cada una de las 17 iteraciones en puntos como se muestra en la siguiente tabla:

Iteración	SPI
1	77
2	62
4	68
5	65
6	65
7	79
8	62
9	64
10	66

11	63
12	62
13	65
14	63
15	62
16	62
17	64

<b>TBTP</b>	<b>1049</b>
<b>VB</b>	<b>60</b>

Figura 20. Tabla puntaje SPI por iteración

Para estimar el costo del producto, se tomó como base los sueldos del líder de proyecto y de los 5 desarrolladores que forman parte del equipo, y del tiempo estimado que duraría el proyecto, de donde se obtuvo un **CBP** de \$486,000.00 pesos MXN, con lo cual se obtuvieron las siguientes métricas base del proyecto:

Métrica	Valor Obtenido
TBTP	1049
VB	62
DI	2 semanas
I	17
CBP	\$486,000.00
CBI	\$28,588.24
CBSPI	\$461.10

Figura 21. Tabla valores métricas y valores obtenidos

## Resultados del análisis de la información

Con el análisis comparativo entre los resultados de la encuesta y los registros de incidentes se observa en la [figura 7](#) que hay una evidente magnificación del número de incidentes por parte de las entidades, ya que la entidad que más incidentes reales presenta es el Sistema de Educación Media Superior (SEMS), que es la entidad de mayor magnitud y con mayor presupuesto financiero en la Universidad de Guadalajara.

En cuanto a la solución de cada incidente o problema detectado está directamente relacionado con la calidad de los insumos, esto significa que los elementos entregados por el cliente sean los

suficientes para llevar a cabo un correcto análisis de los requerimientos necesarios para desarrollar la solución, tal es caso de la curva a la **alza como se puede observar** en la [Figura 6](#), en el periodo de Septiembre-Octubre de 2014 durante la [Etapa 10](#), la curva de incidente se ve afectada a la alza, debido a que se detecta un problema con las conciliaciones bancarias, lo cual se deriva de una carencia en los insumos presentados por el cliente, lo que derivó en el borrado masivo de datos y en un esfuerzo mayor por el equipo de desarrollo, y por tanto un incremento en el costo del proyecto que si bien redujo los niveles de eficiencia del equipo de desarrollo, es un elemento indirecto a su desempeño como se muestra en las Figuras 22 y 23

Iteración	SPI
1	77
2	62
4	68
5	65
6	65
7	79
8	82
9	64
10	66
11	73
12	62
13	70
14	63
15	88
16	62
17	64
<b>TBTP</b>	<b>1110</b>
<b>VB</b>	<b>65</b>

Figura 22. Tabla con el incremento iteraciones

Métrica	Valor Obtenido
TBTP	416
VB	65

DI	2 semanas
I	17
CBP	\$578,400.00
CBI	\$34,023.53
CBSPI	523.44

Figura 22. Tabla con el incremento del costo del proyecto

De acuerdo a lo establecido en el Acuerdo de Nivel de Servicio, el cual está basado en las mejores prácticas definidas por (Andrew Hiles, 2016) el equipo de desarrollo cumplió con el acuerdo dentro de los parámetros definidos por el catálogo de servicios, ya que como lo muestra la figura 24, los porcentajes de eficiencia por año corresponden a un 86.87%, 83.16 y 83.76 respectivamente, lo cual está dentro de los parámetros aceptables de eficiencia del equipo de desarrollo y del proyecto, sin embargo, el costo del proyecto se incrementó un 13.52% en CBSI, lo cual, aunque resulta un parámetro aceptable, la percepción del cliente no es satisfactorio como lo refleja el resultado de la encuesta aplicada.

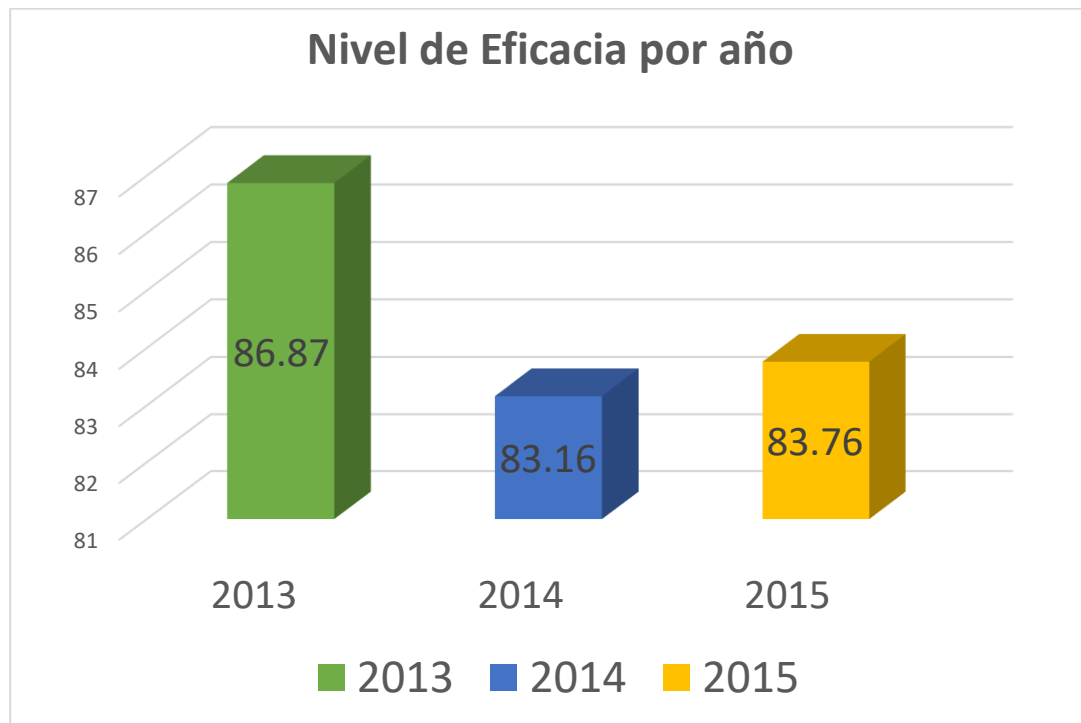


Figura 24. Porcentaje de eficacia por año

Esta problemática se derivó en gran medida por los efectos adversos en el procesamiento y cálculo de la nómina, efectos que no pudieron evitarse debido en gran medida a las carencias en los



insumos entregados por el cliente. Esto comprometió el resultado del objetivo número 2 *Evitar errores en el cálculo de la nómina*, planteado en los [objetivos generales del proyecto](#), sin embargo, se cumplió cabalmente con la normatividad vigente de la ley; todos los registros contables se apegaron a la misma, siempre siguiendo lo establecido en el apartado [Reglas de registro](#) publicados en la página web de CONAC. Se cumplió efectivamente con las [Normas y Metodología para la Determinación de los Momentos Contables de los Egresos](#), así mismo se logró una disminución sumamente importante y significativa en los tiempos del cálculo, por lo que el resultado del producto entregado, si bien no ha sido bien calificado de acuerdo a la percepción del usuario, se puede calificar como un **éxito** ya que cumple con los objetivos establecidos y se encuentra operando hasta la fecha del presente estudio sin ningún contratiempo.

## Conclusiones

Todo proyecto de desarrollo de software, en el que se intenta agilizar y preservar un registro, ya sea para automatizar un proceso o cumplir con una ley, como es el caso de este proyecto, con la experiencia obtenida puedo concluir que la calidad del producto está determinada por dos aspectos, en primer lugar, las herramientas tangibles, como lo es la infraestructura tecnológica con que dispone la organización; servidores, redes, software, e intangibles; que para este proyecto son los que impactaron directamente en el desarrollo y por ende en el resultado del producto:

1. *Los Insumos*: Es decir los elementos y necesidades que el cliente expone el equipo de desarrollo, esto requiero un amplio conocimiento de sus procesos, lo que en términos generales se pregunta ¿Qué necesita el cliente?
2. *Análisis*: El nivel de abstracción que el equipo de desarrollo puede imprimir basado en los insumos y necesidades del cliente para transformarlos en un producto tangible, que pueda ser medible y que cumpla con las necesidades expresadas por el cliente.
3. *El recurso humano*: La aportación de cada miembro del equipo es crucial para el éxito de un proyecto, tanto por su capacidad de involucramiento como la experiencia que pueda aportar el proyecto.

Cada uno de estos aspectos están directamente relacionados, la carencia en uno de ellos impactará directamente en el producto terminado, en el caso de este proyecto, y como reflejo del resultado en los registros de incidente, se puede determinar que no hubo fallas preponderantes en el análisis de requerimientos realizado por el equipo de desarrollo, lo cual deja evidencia que tampoco hubo una carencia en desempeño de los recursos humanos que integraron el equipo.

El factor que impactó en el incremento del costo del proyecto fue *el insumo*, esta carencia se presentó debido a que los requerimientos presentados por las áreas financieras involucradas en la Dirección de Finanzas no cumplían con el requisito del proceso contable y por ende; por la ley, sin embargo, este factor resulta entendible, ya que se trata de una nueva Ley erogada, que involucra un macro proceso el cual, difícilmente se puede conocer y entender en un corto periodo de tiempo.

Otro factor importante a mencionar, es la magnitud y complejidad organizacional de la Universidad de Guadalajara, si bien dentro del área de diseño y arquitectura de software, la magnitud de un proceso no debe impactar en el desempeño, es decir, debe ser igual diseñar y desarrollar en software un proceso pequeño a uno grande, cuando la complejidad del mismo la hace *no correctamente definido*, la tarea del desarrollo de software se ve impactada y esta métrica es difícil de conocer, ya que requiere señalar la responsabilidad en una o varias personas de la organización.

Por lo que, de acuerdo a los [indicadores de productividad](#) establecidos, se determina con el resultado del proyecto que nos situamos en el escenario de *Eficaces y Eficientes*.

### **Lecciones aprendidas**

Es evidente que el desconocimiento general de la ley por todas las áreas involucradas, impactó en el costo del proyecto y en la percepción de eficiencia por parte de los clientes de la red universitaria, por ello, debimos proyectar un costo mayor por iteración en el desarrollo del proyecto, aunque este factor puede ser riesgoso, puesto que se puede producir el fenómeno del sobre *acolchonamiento*, es decir, se proyecta más de lo que realmente se requiere lo que puede derivar en la dispersión del esfuerzo y la atención en el proyecto por parte del equipo encargado de construirlo, por lo que debemos ser muy cuidadosos en el arranque de los siguientes proyectos que se presenten. No solo realizar la estimación basados en los puntajes que el equipo de desarrollo otorgue al proceso, sino que además indagar con el cliente más información inherente al proceso que requiere implantar.

Toda organización que desarrolla un producto siempre busca satisfacer las necesidades del cliente, es importante que se complemente con un buen liderazgo capaz de mantener el equilibrio cuando los resultados acordes a la percepción del cliente no son satisfactorios.

### **Propuesta de mejora**

Lógicamente en cualquier ámbito profesional y laboral no todos los proyectos salen bien, pero también en estas situaciones no favorables la gestión y planificación de proyectos siempre nos brindará beneficios. En el pasado si un proyecto fracasaba, se tenía poca información al respecto, o al menos poco accesible e identificable, esto hacía que al momento de entregar resultados y explicaciones al cliente, éstas eran poco convincentes. Hoy sabemos perfectamente lo que ha fallado

en el proyecto, y lo podemos explicar con exactitud junto a una o varias propuestas de solución y mejora:

- Si bien los riesgos potenciales pueden llegar de manera imprevista sobre todo cuando en un proyecto como este, se trata de cumplir con una nueva ley que por obvias razones será poco conocida, sería muy importante contar con una estrategia de alta prioridad en la que los riesgos de no conocer en su totalidad la ley estén identificados, calculados y previstos, esto aportaría más estabilidad y sobre todo la capacidad de actuar para disminuir los efectos negativos o incluso evitarlos. Esta estrategia debería estar contemplada en la junta inicial de arranque del proyecto.
- Contar con un plan y construir canales de socialización hacia los usuarios de la red universitaria, en la que se dé a conocer constantemente cuales son los alcances, los retos y los impedimentos del proyecto, con el fin de hacer de su conocimiento lo que estamos desarrollando, cómo lo estamos desarrollando, y si surge algún imprevisto, estarán informados tanto del acontecimiento como de la solución en la que se está trabajando.
- Contar con una hoja de ruta o procedimiento para la atención de imprevistos, si bien no contendrá la solución al problema, sí puede brindar un protocolo que permita disminuir los efectos negativos en la percepción del cliente al sentirse no atendido en tiempo y forma.
- Construir el catálogo de procesos de cada una de las áreas de la Dirección de finanzas, con el fin de facilitar la implantación y adecuación de los nuevos procesos que emanen de modificaciones a la ley de Contabilidad Gubernamental.
- Construir un glosario de términos contables y financieros que se utilizan coloquialmente en las áreas de contabilidad, ya que se utilizan demasiados tecnicismos que los miembros de otras áreas no conocen y por tanto se vuelve compleja su interpretación, lo que ocasiona errores y malos entendidos en las tareas asignadas.
- Se realizó la capacitación del personal directamente involucrado en conocer los requerimientos de la ley, dados los problemas presentados con los insumos, es evidente que se requiere realizar una inversión mayor en recursos económicos y humanos para la capacitación del personal, con ello lograr incrementar la calidad de los insumos y a su vez disminuir tanto los riesgos no contemplados por el equipo de desarrollo de software como los costos para el desarrollo.

## Conclusiones personales

Si bien el proyecto no satisface la percepción general de la red universitaria, estoy convencido que este proyecto ha cumplido con los estatutos de la Ley de Contabilidad Gubernamental. En cuanto al avance tecnológico, estoy satisfecho con las herramientas y los procesos de software creados, si bien durante el desarrollo se presentaron múltiples problemas que impactaron en el desempeño de la operación de otros sistemas y en la labor de los usuarios, hoy en día este proceso se encuentra operando con tiempo de procesamiento y respuesta muy eficientes, y muy por debajo de los tiempos de procesamiento iniciales

Este proyecto ha significado uno de los mayores retos personales en mi carrera profesional, si bien ha representado una gran demanda de tiempo y esfuerzo personal, con un alto grado de estrés, el producto terminado me ha brindado el adquirir y ampliar mi experiencia en el desarrollo de software y el conocimiento de nuevas áreas; en lo contable, lo financiero, y otros aspectos organizacionales de la Universidad de Guadalajara.

## Bibliografía

Chaparro, G. G. (2003). Los retos de la gestión financiera frente a la planeación estratégica de las organizaciones y la globalización. *nnovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*. (21), 37-45.

Andrew Hiles, H. F. (2016). *Service Level Agreements*. Brookfield, Connecticut, USA: Rothstein Publishing.

Gámez Adame, L. C., Joya Arreola, R., & Ortiz Paniagua, M. L. (2017). Una mirada a la Ley General de Contabilidad Gubernamental mexicana . *Retos de la Dirección* , 6 (2).

Hugo A., M.-H., Edgar, O.-M., & Cuauhtémoc, L.-O. (2014). Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. *Ingeniería, investigación y tecnología* , 15 (3).

Jones, C. (Octubre de 2014). Software Project Management Practices: Failure Versus Success. *Crosstalk, The Journal of Defense Software* , 5-9.

Keaveney, S., & K, C. (2006). Cost Estimation in Agile Development Projects. *14th European Conference*, (págs. 1-15).

Pham, A., & Pham, P. (2012). *Scrum in Action: Agile Software Project Management and Development*. (S. Hiquet, Ed.) Boston, Massachusetts, EEUU: Course Technology.

- Rusk, J. (2009). Earned Value for Agile Development. *Software Tech News* , 12 (1), 20-27.
- Sabelli, M., & Extreño, A. (2003). Criterios para la selección de bases de datos en línea, en el área de Economía y Administración de empresas, orientados a la creación de consorcios regionales en bibliotecas universitarias. *Revista Española de Documentación Científica* , 26 (3).
- SulaimanT, & Barton, B. (2006). AgileEVM-Earned Value Management in Scrum Projects. *Agile Conference*.
- Tow, D. (2007). *SQL Tuning*. Sebastopol, California, EEUU : Sebastopol : O'Reilly Media.
- Yap, M. (2006). Value Based Extreme Programming. *Agile Conference*.

## Trabajos citados

- Chaparro, G. G. (2003). Los retos de la gestión financiera frente a la planeación estratégica de las organizaciones y la globalización. *nnovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*. (21), 37-45.
- Andrew Hiles, H. F. (2016). *Service Level Agreements*. Brookfield, Connecticut, USA: Rothstein Publishing.
- Gómez Adame, L. C., Joya Arreola, R., & Ortiz Paniagua, M. L. (2017). Una mirada a la Ley General de Contabilidad Gubernamental mexicana . *Retos de la Dirección* , 6 (2).
- Hugo A., M.-H., Edgar, O.-M., & Cuauhtémoc, L.-O. (2014). Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. *Ingeniería, investigación y tecnología* , 15 (3).
- Jones, C. (Octubre de 2014). Software Project Management Practices: Failure Versus Success. *Crosstalk, The Journal of Defense Software* , 5-9.
- Keaveney, S., & K, C. (2006). Cost Estimation in Agile Development Projects. *14th European Conference*, (págs. 1-15).
- Pham, A., & Pham, P. (2012). *Scrum in Action: Agile Software Project Management and Development*. (S. Hiquet, Ed.) Boston, Massachusetts, EEUU: Course Technology.
- Rusk, J. (2009). Earned Value for Agile Development. *Software Tech News* , 12 (1), 20-27.

Sabelli, M., & Extreño, A. (2003). Criterios para la selección de bases de datos en línea, en el área de Economía y Administración de empresas, orientados a la creación de consorcios regionales en bibliotecas universitarias. *Revista Española de Documentación Científica*, 26 (3).

SulaimanT, & Barton, B. (2006). AgileEVM-Earned Value Management in Scrum Projects. *Agile Conference*.

Tow, D. (2007). *SQL Tuning*. Sebastopol, California, EEUU : Sebastopol : O'Reilly Media.

Yap, M. (2006). Value Based Extreme Programming. *Agile Conference*.

## Glosario

**COG:** Clasificador por objeto de gasto

**CONAC:** Consejo Nacional de Armonización Contable

**LGCG:** Ley General de Contabilidad Gubernamental

**Overhead:** Nombre del campo de control para sobrecargar el monto de los egresos

**Service Desk:** Mesa de Servicio y Soporte a Usuarios

**SQL** Estándar de consultas en lenguaje estructurado (Structured Query Language)