

# Diseño de sistema de cobro por medio de transferencias para el uso en instituciones públicas

Ing. Alejandro Bautista Santos  
Estudiante de la Maestría en  
Sistemas Computacionales en un  
Programa PNPC.  
Tecnológico nacional de México  
/ Instituto Tecnológico de  
Acapulco.  
Guerrero, México.  
alebtasantos18@gmail.com

M.T.I. Juan Miguel Hernández  
Bravo  
Docente de Maestría en Sistema  
Computacionales.  
Tecnológico nacional de México  
/ Instituto Tecnológico de  
Acapulco.  
Guerrero, México.  
jmhernan@yahoo.com

M.C. José Francisco Gazga  
Portillo  
Docente de Maestría en Sistema  
Computacionales.  
Tecnológico nacional de México  
/ Instituto Tecnológico de  
Acapulco.  
Guerrero, México.  
ita.gazga@gmail.com

M.T.I. Rafael Hernández Reyna  
Docente de Maestría en Sistema  
Computacionales.  
Tecnológico nacional de México  
/ Instituto Tecnológico de  
Acapulco.  
Guerrero, México.  
rherman7@yahoo.com.mx

Ing. Miguel Angel Jimenez Leal  
Estudiante de la Maestría en  
Sistemas Computacionales en un  
Programa PNPC.  
*Tecnológico nacional de México /  
Instituto Tecnológico de  
Acapulco.*  
Guerrero, México.  
majleal18@gmail.com

**Resumen.**—*Los sistemas que utilizan transacciones electrónicas han sido implementados en muchas empresas del mundo, porque estos sistemas facilitan el traspaso de dinero entre entidades bancarias, convenientes al proveer de información significativa requerida dentro de cada transferencia realizada, tal como los detalles de los movimientos realizados dentro de los periodos seleccionados en las diferentes cuentas, así como en los reportes de ingresos de los recursos concernientes a cada concepto que es utilizado en el manejo dentro de las entidades educativas, siendo esto a nivel medio superior y superior, de igual manera estos sistemas comprueban el estado en que se encuentren las transacciones realizadas por medio de los usuarios a los que se les brinda el servicio. En México el uso de las transacciones electrónicas se ha convirtiendo en algo elemental dentro de las empresas privadas, pero en las instituciones públicas donde se requiere solventar el costo de algún concepto que requiera la realización de un pago para algún trámite, no se cuenta con sistemas de este tipo. Este artículo muestra el diseño de una herramienta que proporcionará a las instituciones públicas la oportunidad de obtener un sistema que otorgue la información necesaria en los diferentes conceptos de pago, siendo en este caso el Tecnológico nacional de México / Instituto Tecnológico de Acapulco quien precise en los diferentes departamentos y trámites que realiza, el desarrollo de la aplicación web. Esta herramienta será programada de acuerdo a las especificaciones generales de la institución y podrá mostrar indicadores de los ingresos en cada una de las referencias respectivas a los conceptos generados en tiempo y orden que sean requeridos.*

**Palabras Clave**— *transacción electrónica, concepto de pago, estancias educativas.*

## I. INTRODUCCIÓN

En este artículo se expone el trabajo interdisciplinario realizado en la Maestría en Sistemas Computacionales (MSC) en apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), impartida en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA).

El objetivo del artículo es: Realizar el diseño de un Sistema web que de manera alternativa a los procedimientos actuales, permita mediante una aplicación web, el uso de transferencias mediante un sistema de pagos electrónicos interbancarios (SPEI) en estancias de educación pública a nivel superior, referente a trámites realizados durante el transcurso de la estancia de los alumnos como estudiantes del plantel.

Las transacciones electrónicas bancarias resultan un sistema brindado diariamente hacia la comunidad, el cual tiene como objetivo ayudar a las personas a transferir dinero de una cuenta bancaria a otra, procedente del mismo banco o de uno externo con alguna sucursal diferente, con la finalidad de economizar tiempo y esfuerzo. Miles de personas lo utilizan diariamente para pagar facturas, cubrir costos de productos o simplemente para hacer llegar recursos a sus familiares.

Por otra parte, las transacciones bancarias se han convertido en una necesidad para la sociedad. Un claro ejemplo es la banca móvil de los diferentes bancos, mediante los cuales se puede acceder a una diversidad de empresas privadas que reciben pagos por medio de transferencias a través de sus aplicaciones tales como *Transfer*, *BBVA móvil*, *Oxxo Pago*, entre otras.

Las aplicaciones que permiten pagos por medio de transferencias han ganado popularidad en la actualidad, obteniendo la atención de los usuarios, y los centros que ofrecen servicios o productos. También se ha vuelto un tema de interés para las empresas, con el desarrollo de esta herramienta buscamos que sea de interés para el ámbito de la educación académica el área en la cual podemos contribuir con el desarrollo de sistemas para otorgar mejoras en los períodos de elaboración de trámites.

Día con día surgen necesidades, las cuales pueden ser resueltas con el uso de las tecnologías y la implementación de nuevos desarrollos de programas con aplicaciones realistas, un ejemplo de esto son los sistemas de banca móvil y sus diferentes usos en las peticiones de los usuarios en la actualidad, los cuales tienen como objetivo la mejorar de la seguridad y eficiencia en el pago de servicios y conceptos.

Actualmente en países desarrollados, como Estados Unidos el porcentaje de incrementos en el uso de las transacciones electrónicas ha sido de un 5.0% para el año 2017 según la revista Forbes en línea, lo que indica un incremento de 82.5 millones de usuarios para ese año, solamente en México.[1] Este tipo de incrementos demuestran que los usuarios buscan siempre sistemas que les permitan un fácil manejo en el uso de sus recursos y al momento de hacer pagos de sus respectivos servicios y facturas correspondientes.

Sin embargo la mayoría de estas aplicaciones muestran un inconveniente al solo prestar servicios para empresas privadas, y no se están desarrollando aplicaciones adaptadas a los sistemas estandarizados en los niveles de educación pública donde se necesita cubrir el costo por la solicitud de trámites requeridos por los estudiantes, lo que ocasiona que los usuarios (estudiantes en su mayoría), no cuenten con un proceso que genere seguridad al realizar sus pagos de manera física por medio de depósitos, por lo que se puede retrasar las actividades, en caso del usuario al tener que invertir jornadas prolongadas de tiempo para realizar un solo requerimiento respectivo a un concepto de trámite, por parte de los administrativos que imparten el servicio dentro de la estancia educativa no tienen las facultades de agilizar el proceso del trámite, si el pago correspondiente no ha sido reflejado y validado por el plantel.

Es por eso que en este artículo se hace la propuesta de un sistema de pagos por medio de transferencias electrónicas para los conceptos correspondientes a trámites dentro de las instituciones educativas públicas.

El resto de este artículo está organizado de la siguiente manera, en la sección 2 se analiza la descripción de la propuesta y un diagrama para el entendimiento del funcionamiento en cuanto a conectividad, en el apartado 3 se muestran los fundamentos teóricos que permitirán seleccionar las piezas claves como son las tecnologías y herramientas a utilizar en el sistema, en la sección 4 se presenta parte de la metodología que se estará utilizando en el diseño y modelado de los diagramas en el desarrollo que se está realizando, los prototipos de las vistas de los módulos del sistema de pagos electrónicos por medio de transacciones se presenta en la sección 5, las conclusiones obtenidas son mostradas en la sección 6.

## II. DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN

A continuación se presenta el modelado de la solución a la problemática, la cual permitirá que las formas de pago del Instituto Tecnológico de Acapulco se puedan realizar por medio del desarrollo de una plataforma web, la cual centralizará los diferentes pagos y otorgará más control de los depósitos realizados, permitiendo el registro de cada una de las transacciones efectuadas en línea, guardando los datos en el servidor del sistema del Instituto Tecnológico de Acapulco, otorgando confiabilidad de la información generada por cada depósito.[2] Siendo la fiabilidad del sistema de suma importancia para la realización de trámites en menor tiempo posible con respecto a la validación de los depósitos, y de esta manera tener el control de cada transacción electrónica de las diferentes operaciones sucedidas en el procedimiento respectivo al seguimiento del proceso de los tramites, considerando estos de vital importancia.

El sistema propuesto para los pagos efectuados por los alumnos del plantel es un complemento, por lo que cada alumno podrá darse de alta por medio de un usuario en la plataforma web que será desarrollada, obteniendo acceso al sistema y con la posibilidad de realizar cada transacción correspondiente al trámite que resulte interesado en efectuar.

Con el nuevo sistema de transacciones, los alumnos ya no tendrán la necesidad de trasladarse a una sucursal bancaria para efectuar los depósitos correspondientes, podrán efectuarlos desde cualquier dispositivo con acceso a internet, debido a que este sistema estará alojado en el servidor del instituto, gracias a la infraestructura con la que cuenta el plantel. El sistema de transacciones estará siempre en comunicación con el servidor del plantel y en constante comunicación a la base de datos, podemos observar la propuesta de conexión que se pretende implementar en el Instituto Tecnológico de Acapulco, (Véase figura 1).

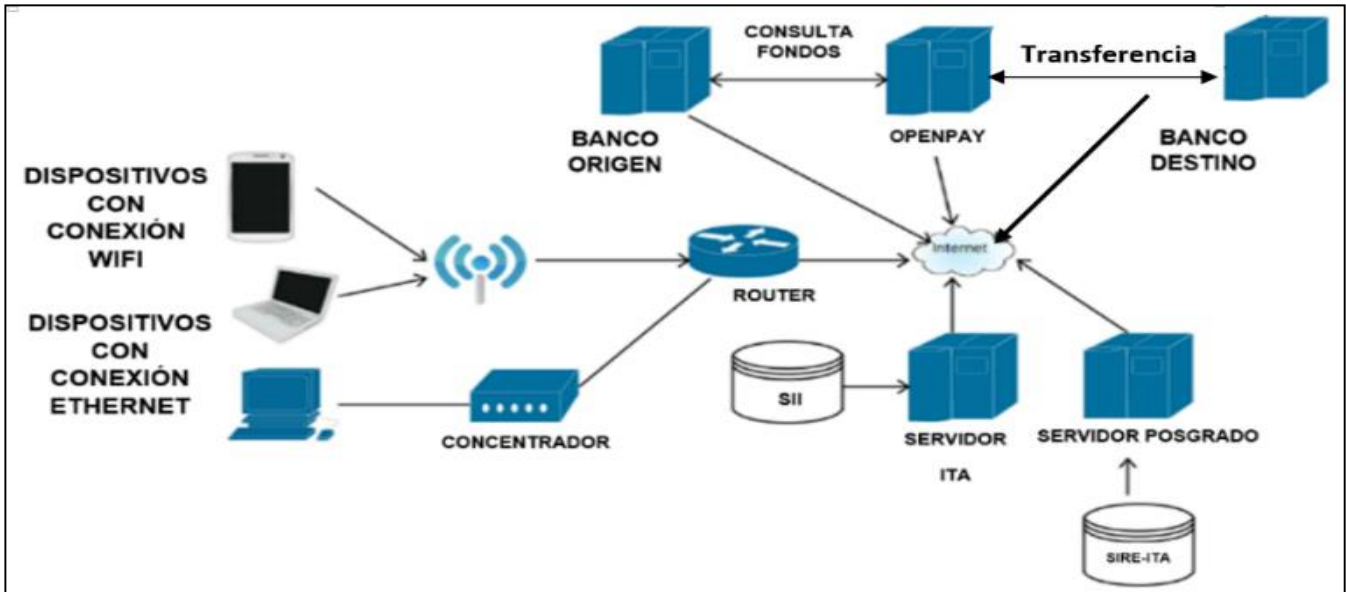


Figura 1. propuesta de de diagrama de arquitectura conexión (caso: Instituto Tecnológico de Acapulco)

### III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El desarrollo de sistemas permite la oportunidad de seleccionar las mejores características de cada uno de los componentes, y esto es referido a elementos que son pieza clave en la arquitectura de los diferentes sistemas, a continuación se presentan los elementos que serán los pilares dentro de la implantación en el desarrollo, resulta sorprendente saber que no son todos los elementos a tener en consideración al momento de codificar, pero si los más relevantes. En los que se encuentran los siguientes.

**Protocolos de seguridad:** Este tipo de reglas son las que darán la relación necesaria para la transición de datos, dentro de esta comunicación de datos debemos de concentrarnos en conceptos fundamentales. [3]

**Integridad de datos:** Al ser un sistema que maneja información sensible de suma importancia para los usuarios, se debe de debemos de concentrarnos en que dicha característica conserve su esencia. [4]

**Autenticación:** Este concepto es centrado en ambas partes involucradas de nuestro sistema, debido a que los datos deben de ser autenticados y los usuarios deben de mostrar dicha veracidad de igual manera al momento de hacer uso de los diferentes módulos del sistema. [5]

**Confidencialidad:** Dentro de los pasos a seguir en el flujo de la información este es no el más importante pero si, el que se convierte en pieza clave para otorgar confianza de utilización para las personas que están pensando en mover. [6]

**Certificado SSL:** Certificados utilizados en servicios dentro de los protocolos HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) y HTTPS (*HyperText Transfer Protocol Secure*) estos pueden ser digitales o de clave pública, la mayoría de las ocasiones son las empresas de seguridad las que se encargan de otorgar este servicio; el cual consiste en realizar una verificación de la información por medio de realizar un escáner de la información

contenida dentro del sitio web, que está prestando el servicio o en otros casos ofertando productos, sin lugar a dudas es prioridad conseguir una certificación SSL. [7]

**Asp .net identity:** esta propiedad de la familia *Asp*, es la que permite la gestión de la identidad de los usuarios y quien les otorga una membresía en el uso de los módulos que lo componen. Este aplicativo de identidad se ha venido utilizando dentro de los entornos de desarrollo de esta tecnología y ha llegado a ser utilizada en la mayoría de las modalidades de las aplicaciones, siendo móvil, web e incluso en las híbridas. Este tipo de identificación ofrecidas por Microsoft permiten que la identidad sea corroborada por medio de sesiones como, *Facebook, google, twitter* entre otros. [8]

### IV. METODOLOGÍA

El uso de la metodología en el desarrollo es concerniente al conjunto de técnicas, reglas y maneras de actuar en los procedimientos dentro de los soportes que se documentan en el empleo del diseño de sistemas. El objetivo de que se exponga mediante la documentación en una serie de técnicas en el modelado que permiten los desarrollos de software de calidad, es permitir sistematizar procesos mediante métodos que solucionen problemas planteados. [9]

#### A. Determinación de Requerimientos

La herramienta en la cual se fundamenta esta fase son los diagramas de casos de usos, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos y acciones del sistema. Primero que todo es necesaria la recopilación de requerimientos. En este punto, se hace prioridad el identificar los actores y las tareas que ellos deben realizar. Luego, se determinan los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los diagramas de casos de uso, (Véase figura 2) son importantes para visualizar, especificar y documentar el comportamiento del elemento, estos diagramas facilitan que los sistemas, subsistemas y clases sean abordables

y comprensibles, al presentar una vista externa de cómo pueden utilizarse estos elementos en un contexto dado.

Los diagramas de casos de uso también son importantes para probar sistemas ejecutables a través de ingeniería directa y para comprender sistemas ejecutables a través de ingeniería inversa. En el siguiente diagrama podremos observar el caso de uso de manera general, para nuestro sistema propuesto, entre una interacción de la relación que tendrán los casos de uso y los actores, este diagrama propone las vistas principales que tendrá el sistema, siendo este diagrama uno de los más importantes en el modelado dentro de la organización del comportamiento de un sistema, a continuación se describen los puntos del modelo de casos de uso general.

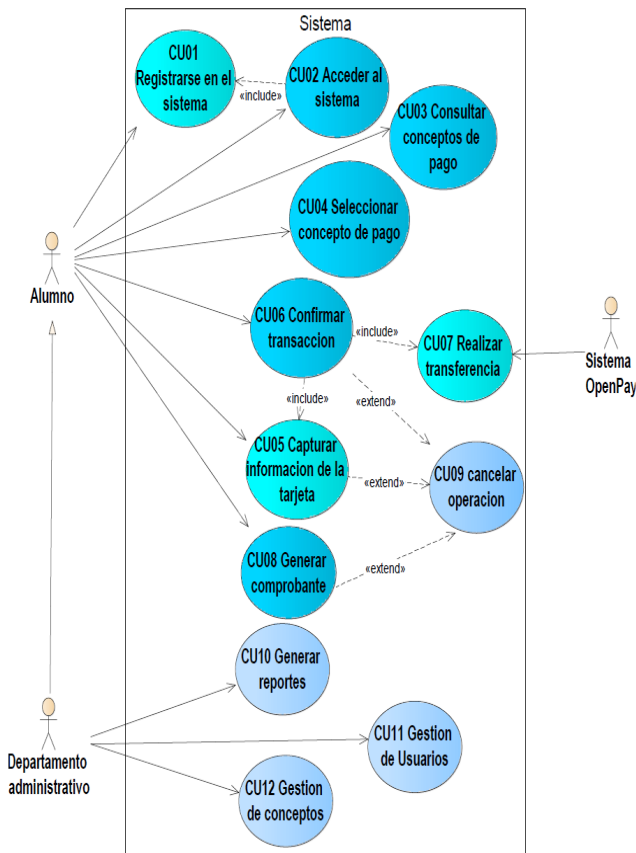


Figura 2. Diagrama de casos de uso general del sistema.

- **CU-01** Permite darse de alta en el sistema, ingresando datos personales con la finalidad de poder realizar alguna transferencia respecto a un concepto de trámite.
- **CU-02** Permite ingresar al sistema, una vez que el usuario se ha registrado, permitiendo que pueda consultar los diferentes apartados, y hacer uso del mismo.
- **CU-03** Permite consultar los diferentes tipos de conceptos con base en los criterios que han establecido los departamentos para la realización de trámites.

- **CU-04** Permite seleccionar uno o varios conceptos de pago, en consecuencia, al trámite que requieran realizar.
- **CU-05** Permite una vez realizado, el proceso de darse de alta, poder ingresar datos correspondientes a la tarjeta que ocupara para realizar la transferencia.
- **CU-06** Permite al sistema consultar los fondos de la tarjeta ingresada y realizar la transferencia al banco-destino correspondiente a la cuenta del plantel.
- **CU-07** El **API-REST** del servidor de **OPENPAY**, procederá a encriptar los datos de transferencia de fondos y otorgara una respuesta de la transacción (exitosa o no exitosa).
- **CU-08** Permite generar el comprobante de la transferencia realizada y consultar los comprobantes de movimientos realizados en periodos anteriores.
- **CU-09** Permite cancelar la operación en cualquier momento durante el proceso. (Esto, antes de realizar la confirmación de transferencia).
- **CU-10** Permite al administrador generar reportes que correspondan a transferencias realizadas por conceptos y periodos respectivamente.
- **CU-11** Permite tener el control de los usuarios que se han registrado en el sistema. (Solo visualización de información, sin poder modificar datos).
- **CU-12** Permite controlar los conceptos de pago. (Crear, Visualizar, actualizar y borrar).
- 

## B. Diseño Conceptual

Se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos.

La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan.

El resultado de esta fase es un modelo de clases relacionadas que se divide en subsistemas. En el diseño de la base datos que se ocupa para el desarrollo tenemos un esquema propuesto para el sistema aún está en etapa de desarrollo y con el paso del mismo este esquema se hará más grande y con mayor detalle, pero en el actual se tiene nueve tablas, (Véase figura 3).

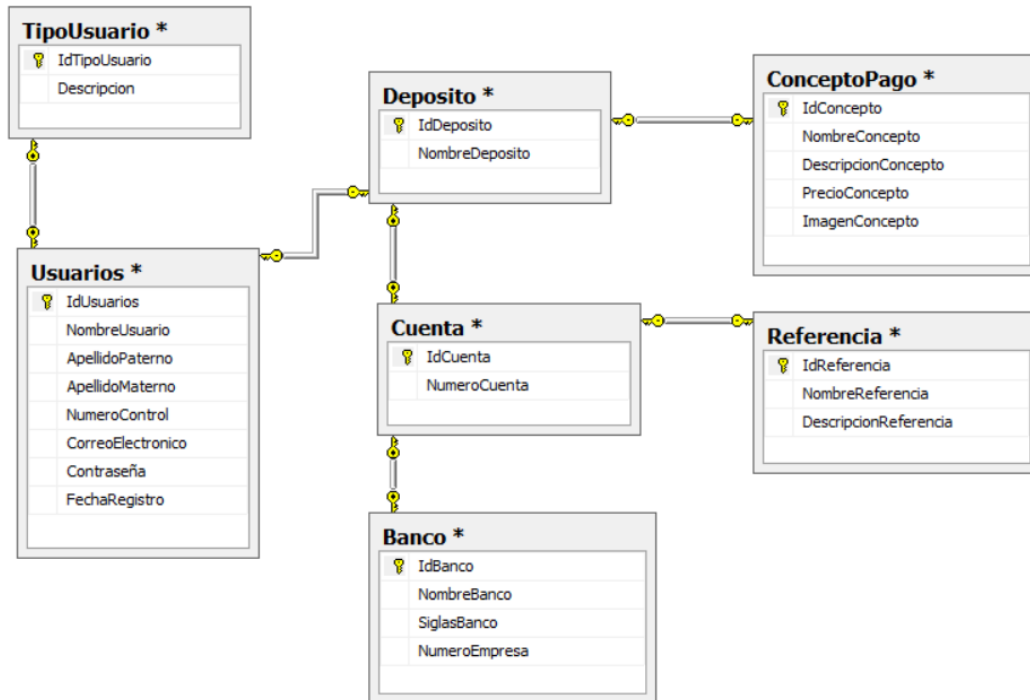


Figura 3. Diseño conceptual de las entidades a utilizar

- **TipoUsuario** el sistema contará con dos usuarios principales que son los administradores que darán creación a los conceptos eventos y a los alumnos que podrán hacer uso de los diferentes apartados que ofrecerá el mismo sistema.
- **Usuarios** podrá hacer la separación entre los dos diferentes usuarios mediante un estado y la descripción.
- **Deposito** una vez realizada la acción de pago la información se verá reflejada mediante esta tabla que guardara todos los datos del depósito realizado.
- **Cuenta** será la tabla que guardara la información que proporcione la institución (banco al cual pertenece la cuenta de la escuela y donde los recursos son puestos).
- **Banco** la información del banco (tanto destino como origen es decir de donde se tomara la información y los recursos así como a donde serán transferidos).
- **Referencia** cada concepto de pago cuenta con información, cada uno con diferentes campos en la empresa (una sección de la cuenta) así como un numero de referencia para poder seccionar los recursos.
- **Concepto** pago en los departamentos son generados algunos conceptos de pago concernientes a los trámites que realiza la institución, por tanto esta misma información es guardada en esta tabla.

### C. Diagrama de despliegue

Como parte de la propuesta del modelado se tiene la estructura general que muestra los artefactos que pertenecen al mundo real, pues estos permiten una visualización de los aspectos físicos de un sistema, cada uno de sus nodos representan elementos palpables que estarán implicados en el tiempo de ejecución del sistema, el cual debe de contener memoria y gran capacidad de procesamiento para el manejo de los datos que se están insertando y consultando, todo esto durante el uso del sistema. (*El lenguaje unificado de modelado, Booch, Jacobson, Rumbaugh, 2006*).

A continuación se muestra el diagrama de despliegue (Véase figura 4) concerniente a la propuesta del sistema (Véase figura 1), mediante una representación gráfica para los nodos que formaran parte de los recursos computacionales dentro de la arquitectura propuesta para la implementación en el plantel del Instituto Tecnológico de Acapulco.

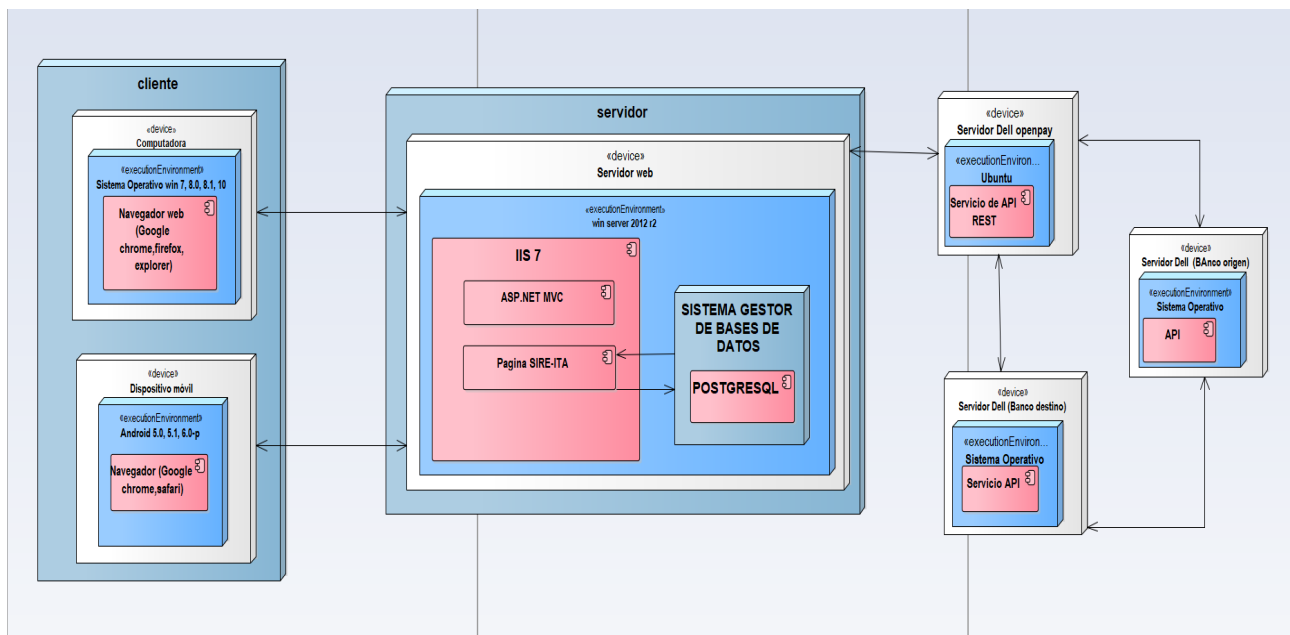


Figura 4. Diagrama de despliegue

### V. PROTOTIPO DE VISTAS

El entorno del usuario deberá ser amigable, por tanto el manejo del sistema consiste en vistas sencillas, el primer impacto al momento de entrar a hacer uso del sistema consiste en mostrar al usuario un panorama general que permita conocer, todas las posibilidades que serán posibles realizar, si bien es congruente entender que el sistema consiste en realizar transferencias y obtener esos recursos, el sistema concentrará diversidad de conceptos, así como información de la institución, contacto con la misma y una cuenta respectiva a cada usuario. (Véase figura 5)



Figura 5. Vista principal del sistema

Para poder otorgar confianza al usuario y se sienta con la libertad de poder realizar los trámites concernientes a los pagos, cada uno de los usuarios podrá realizar un registro y así podrá visualizar en un apartado los movimientos que ha realizado, con esto nos referimos a consultas de pagos realizados a los conceptos, en modalidad de reportes por fechas y periodos. (Véase figura 6)

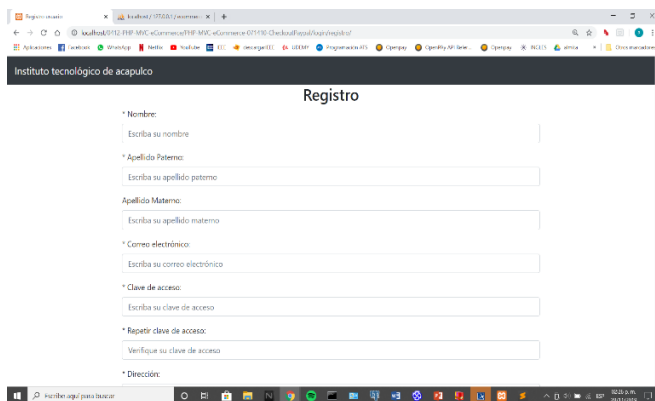


Figura 6. Datos preliminares para crear una cuenta en el sistema

Para el control de los movimientos realizados por los usuarios dentro de cada periodo, es necesario tener un control del recurso que está entrando y la referencia a la cual está siendo ingresada correspondientemente para ello el sistema contará con dos tipos de usuarios los generales que será las personas que podrán realizar transferencias y tendrán la oportunidad de visualizar el entorno de los conceptos de pago y los eventos que requieran cubrir algún costo, y los usuarios administrativos que serán el personal encargado de controlar la información así como la realización de nuevos conceptos y el control de cada uno por medio de reportes. (Véase figura 7)

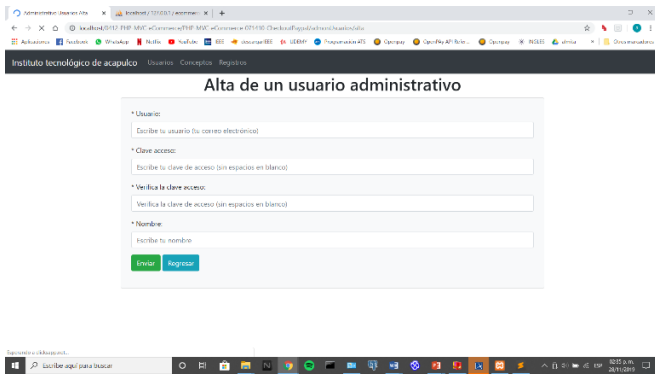


Figura 7. Datos preliminares de un usuario administrativo

El principal motivo, por el cual se ha realizado un estudio y una investigación con el objetivo de crear un sistema que permita realizar pagos concernientes a conceptos de trámites necesarios dentro de la institución, y por tanto deben de ser visualizados de manera clara, concisa y apreciable donde se visualicen y se pueda realizar las trasferencias de dinero. (Véase figura 8)

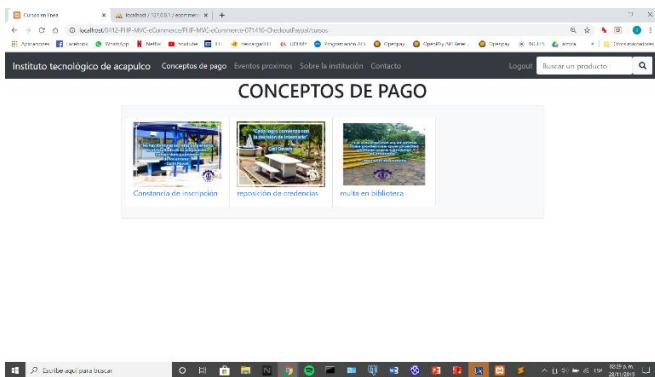


Figura 8. Visualizaciones de conceptos

El sistema que se pretende centralizar y llevar a la realidad, creando un apartado donde se visualice para comodidad del usuario los conceptos más buscados y los que se realizaron menos tiempo al momento de crear el usuario. (Véase figura 9)



Figura 9. Conceptos recientes y más buscados

Generar los reportes que de manera física puedan resaltar la veracidad de los movimientos mediante el sistema y así dar información detallada por periodos que el usuario administrador solicite y requiera en los momentos necesarios. (Véase figura 10)



Figura 10. Formularios de detalles de ingresos por periodos

## VI. CONCLUSIÓN

La propuesta de diseño y modelado que se presentó en este artículo corresponde la base para el desarrollo de un sistema de pagos electrónicos interbancarios, para implementar en estancias de educación a nivel medio superior (preparatorias) y superior (universidades), siendo estas las bases que se consideran necesarias para tener un panorama general del desarrollo que será utilizado al momento de crear he implementar la propuesta modelada, se presentaron cuatro apartados, propuesta de solución, fundamentos, metodología con los apartados de determinación de requerimientos, diseño conceptual, diagrama de despliegue y prototipo de vistas. Cada uno de estos diagramas serán los cimientos que darán estructura y permitirán el desarrollo del sistema. Mostrando que tenemos las bases suficientes para realizar el desarrollo y así poder otorgar a las estancias publicas una herramienta que permita realizar este tipo de movimientos con información delicada pero con un sistema confiable y amigable.

## VII. REFERENCIAS

- [1] Forbes. (2018). Comercio electrónico representó 5% del PIB de México en 2018. Octubre 22 del 2018, de Forbes México Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/comercio-electronico-crece-5-en-mexico/>.
- [2] Ing. Alejandro Bautista Santos M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo M.C. José Francisco Gazga Portillo M.T.I. Rafael Hernández Reyna. (02 julio 2019). PROPUESTA DE UN SISTEMA WEB PARA REALIZAR PAGOS ELECTRÓNICOS INTERBANCARIOS DE TRÁMITES EN ESTANCIAS PÚBLICAS: Caso Instituto Tecnológico de Acapulco. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Puebla 2019., 2, 180-186. 13/03/2020, De Memorias del congreso internacional de investigación puebla 2019 Base de datos.
- [3] Mengual Galán, Luis. (2019). Un modelo formal para la especificación, análisis, verificación e implantación de protocolos de seguridad. Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software: Facultad de Informática (UPM) [antigua denominación].
- [4] Bast, Silvia Gabriela | Montejano, Germán Antonio | García, Pablo | Fritz, Estela. (Abril 2015). Evaluación de la integridad de datos en Sistemas de e-Voting. XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015), 2, 170-176. 13/03/2020, De Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) Base de datos.
- [5] Carles Mateu. (2004). Instalación del servidor. En Desarrollo de U Formación de Posgrado aplicaciones web (24). Barcelona: Eureka Media, SL.
- [6] M. Iraburu. (2006). Confidencialidad. 13/03/2020, de universidad nacional autónoma de México Sitio web: <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v29s3/original5.pdf>
- [7] Angulo Castro, Diana Carolina Henao Leiva, Juan Felipe. (2017). Análisis de herramientas de interceptación para el control de ataques reales de suplantación con certificados SSL. En tesis (10-16). Revista idistrial: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- [8] Stefan Lazov. (2019). Configurar la identidad ASP.NET. 10 de ene de 2019, de pluralsight Sitio web: <https://www.pluralsight.com/guides/configuring-asp-net-identity>
- [9] Fabián Coelho. (17/05/2019). Significado de Metodología. 13/03/2020, de significados Sitio web: <https://www.significados.com/metodologia/>