

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

División de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Industrial

## **FORMALIZACIÓN DE PROCESOS Y DESARROLLO DE SISTEMAS PARA LA EMPRESA STIN SOLUCIONES EN TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN DEL NOROESTE**

### **Reporte de Prácticas Profesionales**

Presenta

**GERMÁN ALBERTO VERDUGO ARÁMBULA**

**INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Asesor: Dr. Alonso Pérez Soltero

Hermosillo, Sonora.

Septiembre 2018

# TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 EXPLICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 METODOLOGÍA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 ENTORNO DONDE SE LOCALIZA LA UNIDAD RECEPTORA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 EQUIPO E INSTALACIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>3. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS ..</b>	<b>8</b>
<b>3.1 INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 DESARROLLO DE SISTEMAS BASADOS EN WEB .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 ADMINISTRACIÓN DE REDES.....</b>	<b>11</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 PRIMERA ETAPA .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 SEGUNDA ETAPA .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 TERCERA ETAPA.....</b>	<b>21</b>
<b>5. ANALISIS DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA .....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>26</b>

# TABLA DE FIGURAS

Figura 2.1 Edificio donde se encuentra la unidad receptora .....	4
Figura 2.2 Organigrama de STIN .....	5
Figura 2.3 Rack de telecomunicaciones.....	7
Figura 4.1 Pantalla Principal del nuevo sitio web de STIN .....	14
Figura 4.2 Pantalla de Inicio de sesión para el sistema de facturación.....	15
Figura 4.3 Pantalla de galería del portal web de ExpoArte Galería .....	17
Figura 4.4 Pantalla que verifica que el servidor LAMP está configurado y listo.....	20
Figura 4.5 Mesa temporal del equipo de red.....	21

# 1. INTRODUCCIÓN

Como parte del plan de estudios de los alumnos que cursan grados de licenciatura en la Universidad de Sonora, se requiere que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos teóricos que han adquirido durante su carrera. Esta actividad se puede realizar ya sea en unidades del sector público o del sector privado. En la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, que se encuentra dentro del Departamento de Ingeniería Industrial, este requisito se manifiesta como una estancia profesional. La estancia profesional debe de durar al menos 340 horas, lo que en el plan de estudios se traduciría a 20 créditos.

La estancia profesional descrita en este documento se llevó a cabo en alrededor de 12 semanas, entre los meses de mayo y agosto, en un horario flexible de lunes a viernes. La empresa donde se realizaron las prácticas profesionales se llama Soluciones en Tecnología e Información del Noroeste STIN S.A. de C.V., la cual es una empresa que ofrece varios servicios relacionados a tecnologías de información. Esta empresa fue una propuesta hecha por mí, ya que en el momento que realicé la estancia profesional, yo ya trabajaba en esta empresa, y mis responsabilidades dentro de la misma no me permitían prestar mis servicios a otra unidad receptora.

A continuación, en este documento se describe la naturaleza del proyecto realizado dentro de la empresa STIN. También se explica el contexto bajo el cual fueron realizadas las prácticas profesionales, así como los fundamentos teóricos y conocimientos adquiridos en la carrera que fueron aplicados para el beneficio de la unidad receptora. Después de eso se hace una descripción de las actividades realizadas en la estancia profesional, seguido de un análisis de la experiencia adquirida en el tiempo que se realizaron las actividades. También se incluyen algunas conclusiones y recomendaciones del trabajo adquirido, finalmente se incluye la bibliografía consultada para realizar este documento.

## **1.1 EXPLICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en realizar actividades en alguna empresa u organización del sector público o privado. Esto con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería en sistemas de información. En el proyecto hubo oportunidad de habilidades técnicas en varias áreas de sistemas de información, como programación, diseño de interfaces de usuario, servidores, entre otras. También hubo la oportunidad de poner en práctica habilidades no técnicas como la ingeniería de requisitos, la cual comprende de los métodos que se utilizan para comprender las necesidades del cliente y de asegurarse que dichas necesidades sean cumplidas.

## **1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El objetivo general de las prácticas profesionales era formalizar los procesos de análisis, planeación y desarrollo de los sistemas de la información dentro de la empresa, ya sea con la propuesta y puesta en marcha de herramientas que ayudarían a la empresa a mejorar en ese ámbito, o poniendo en práctica habilidades relacionadas con la planeación y manejo de los proyectos de software, con el fin de mejorar la calidad de estos procesos dentro de la empresa. Además, se llevarían a cabo mis responsabilidades comunes dentro de la empresa, las cuales consisten principalmente en el desarrollo de sistemas de información para los clientes de la misma.

## **1.3 METODOLOGÍA**

La estancia profesional se llevó a cabo en tres etapas, las cuales consistían de alrededor de cuatro semanas cada una.

La primera etapa consistió principalmente en actividades de levantamiento de requisitos de los clientes o de planeación de proyectos. Se utilizaron herramientas para recopilar la información, como la entrevista, para comprender más a fondo qué es lo que los clientes esperaban de la solución de software. Se documentaron estas

necesidades y se formularon como requisitos para facilitar su seguimiento al momento de desarrollar las soluciones

La segunda etapa consistió en el desarrollo de soluciones para algunos de los clientes anteriores de la empresa. Se utilizaron técnicas de metodologías ágiles, como la revisión técnica y la comunicación frecuente con el cliente, para intentar conseguir un tiempo de respuesta más rápido y aumentar el papel que tenían nuestros clientes en la realización de las soluciones de información.

Durante la tercera etapa, los nuevos clientes habían aceptado la realización de los proyectos bajo los términos establecidos durante la tercera etapa, por la cual esta fue dedicada mayormente al desarrollo de las soluciones para los nuevos clientes. En esta etapa también se pusieron en práctica algunos de los conocimientos de redes adquiridos durante la carrera.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

La empresa Soluciones en Tecnología e Información del Noroeste STIN se localiza en Hermosillo, Sonora. La empresa fue fundada en 2009, y desde ese año ha brindado servicios relacionados a áreas de tecnologías de la información a varias organizaciones y empresas de carácter público y privado.

### 2.1 ENTORNO DONDE SE LOCALIZA LA UNIDAD RECEPTORA

Las oficinas de STIN se localizan en Hermosillo, Sonora, en la colonia San Benito, en la calle Américas #144, entre Campeche y Tabasco. La empresa comparte el edificio con otras dos empresas, N2 y MaxRent, las cuales cada una también tienen sus oficinas dentro del edificio.

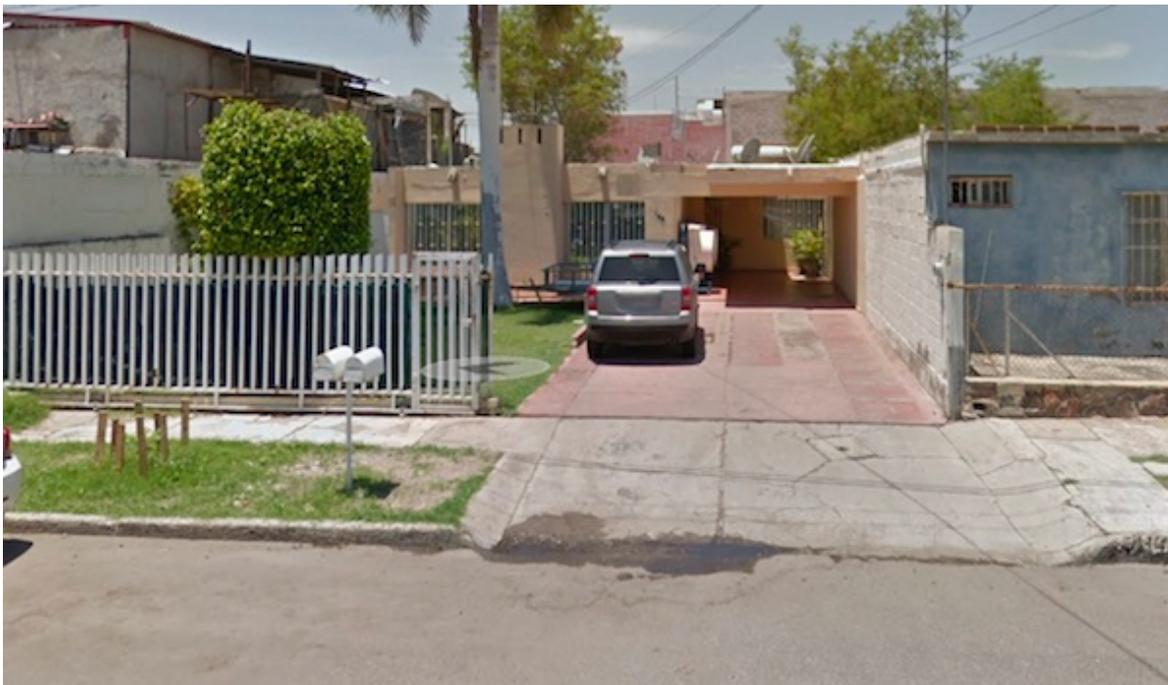


Figura 2.1 Edificio donde se encuentra la unidad receptora

Las oficinas se encuentran en un edificio rentado, el cual anteriormente era una casa (ver figura 2.1). Se ha ido adaptando el edificio a las necesidades de las empresas que se desarrollan dentro de él, pero ha habido limitantes por parte del

dueño del mismo, por lo que no se pueden hacer todas las modificaciones deseadas. Sin embargo, los límites son suficientes como para dar a las oficinas una configuración de redes lo suficientemente robusta como para desempeñar sus operaciones sin contratiempos. La construcción es de alrededor de 250m<sup>2</sup>. STIN cuenta con dos habitaciones en este complejo, una donde trabajan los empleados de la empresa, y otro donde se tienen guardado todo el equipo de TI y comunicaciones, como los switches, el router, rack, servidores, por mencionar algunos.

## 2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa está dividida en ramas, una por cada uno de los servicios regulares que ofrece. Si un proyecto no cabe dentro de las áreas de la empresa, se mueve a general.

En la figura 2.2 se ofrece un organigrama que contiene las diferentes áreas de la empresa.

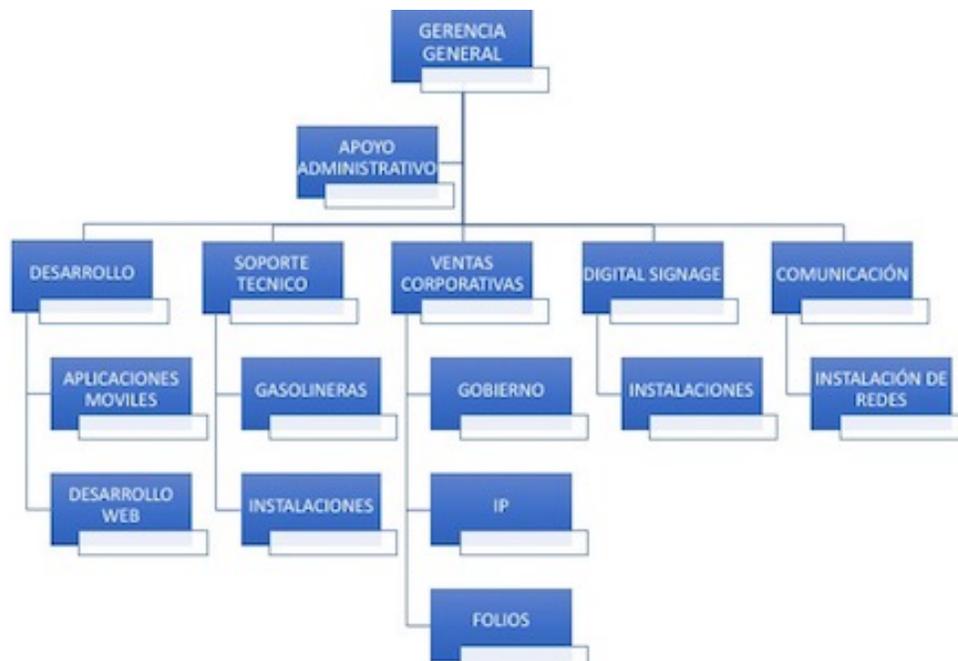


Figura 2.2 Organigrama de STIN

El área de la empresa donde trabajo es la de desarrollo, en la cual se prestan servicios de desarrollo web y móvil para varias unidades públicas o privadas. Por lo general, los acuerdos de desarrollo eran verbales y con muy poca documentación, además de mensajes instantáneos y correos electrónicos.

## **2.3 EQUIPO E INSTALACIONES**

En la empresa se cuentan con dos computadoras personales de escritorio, las cuales son utilizadas. Las dos son personalizadas, y cuentan con 4GB de RAM y con chips Intel Atom. Estos son utilizados principalmente para realizar facturas de todas las empresas en el edificio.

Los empleados de la empresa STIN usan principalmente laptops para trabajar. La empresa cuenta con tres Laptops Macbook Pro, de la marca Apple. Ambos el gerente general y el de tecnologías cuentan con Macbook Pro de 13 pulgadas modelo 2012. Para la realización de mi trabajo, se me proporcionó una laptop Macbook Pro 2015.

La empresa también cuenta con equipo de redes. El equipo de redes se localiza en un rack de comunicaciones (ver figura 2.3). En este rack hay dos servidores HP Proliant ML110 G6, los cuales albergan sistemas de cotización para uso de las empresas dentro del edificio, además de algunas sucursales de Gasolineras AmiGas y Alver Gasolineras. Además, hay dos conmutadores TP-Link, un router MicroTik, el cual fue instalado durante las prácticas, y los módems que nos fueron proporcionados por las compañías que nos proveen servicios de internet. Dichas compañías son Telmex, la cual nos proveerá servicios en lo que se vence el contrato con la empresa STIN, y TotalPlay Empresarial, la cual fue recientemente instalada.



Figura 2.3 Rack de telecomunicaciones

Las oficinas de todas las empresas del edificio cuentan con refrigeración. Esto es importante para mantener la productividad de los empleados. Sin embargo, es especialmente importante en el caso de la empresa STIN, ya que los equipos de redes necesitan mantenerse refrigerados constantemente, para que puedan funcionar sin contratiempos durante largos periodos de tiempo. Por este motivo, la refrigeración de la habitación donde se encuentra el rack de redes está encendida en todo momento.

### **3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS**

En esta sección del documento se discuten los conocimientos teóricos y las habilidades que hicieron posible realizar las actividades que se llevaron a cabo en la estancia profesional. Si bien es cierto que todos los conocimientos que abarca la carrera son utilizados en el ámbito profesional, durante la estancia hubo algunos que fueron más relevantes con las actividades que se llevaron a cabo, por lo que tienen su propia subsección en este apartado.

#### **3.1 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS**

Según Pressman [1], la ingeniería de requerimientos comprende todas las tareas y técnicas usadas en el proceso de ingeniería de software para asegurar que las necesidades de los clientes hayan sido comunicadas, entendidas y especificadas de manera correcta y concreta. Se utiliza durante las primeras partes del proceso de software, desde que se lleva a cabo la comunicación al cliente, hasta el modelado del sistema, basado en la especificación de los requisitos realizadas.

Si bien es un área que muchos equipos de desarrollo de software prefieren no pasar mucho tiempo realizando, es una de las más importantes de todo el proceso. Si no se aplica bien la ingeniería de requerimientos en el proceso de software, es muy posible que haya un malentendido entre lo dicho por el cliente y lo que el equipo de desarrollo entendió. Esto es bastante peligroso, ya que causa que el proyecto vaya por un camino que genera una solución que no resuelve las necesidades del cliente, perdiendo tiempo, recursos, agrietando relaciones con los clientes y costando reputaciones.

La ingeniería de requisitos se encarga de principalmente siete tareas [1] durante el desarrollo de software: concepción, indagación, elaboración, negociación, validación y administración.

La concepción se refiere a los primeros pasos que se dan para crear la idea de la solución. Comúnmente, cuando se quiere una solución de software es porque ya se

ha identificado un problema, o porque se ha visto una oportunidad. En este paso se identifica la naturaleza de la solución de software, a quienes va a afectar y como los va a afectar.

La indagación se refiere a la parte del proceso en la cual se les pregunta a los clientes cuáles serán los objetivos que buscan que logre el sistema de software, y cómo se planea que se use el software. Suena sencillo y directo, pero hay varios tipos de problemas que lo hacen muy complicado.

- Entendimiento: Puede darse porque los clientes no saben expresar lo que desean, o porque omiten información que ellos consideran obvia. La visión del proyecto del cliente y del equipo de desarrollo no termina siendo la misma.
- Alcance: Los clientes no especifican bien cuáles serán los límites del sistema, o se definen de una manera no muy clara.
- Volatilidad: Se encuentra más información o cambian las circunstancias, cambiando los requerimientos del sistema.

Durante la elaboración de los requerimientos se trata de organizar y relacionar todos los pedazos de información obtenidos del cliente para crear un modelo refinado de los requerimientos del sistema, donde se tienen contemplados funcionalidades, comportamientos y características del sistema.

La tarea de negociación se encarga de reconciliar las peticiones de las distintas partes interesadas, ya sea para que el sistema sea posible de realizar con las limitaciones que se tienen o para que no haya requerimientos conflictivos entre ellos. Durante la validación se verifica que los requerimientos de los clientes hayan sido bien entendidos antes de ser implementados en el proyecto. Para esto se realizan revisiones técnicas, durante las cuales se identifican ambigüedades o información faltante en la especificación, para que puedan ser resueltas lo antes posible.

La administración de requerimientos es necesaria para mantener un control sobre todos los cambios de los requerimientos que se vayan a realizar durante el proyecto. También se encarga de que a los requerimientos se les de seguimiento y se cumplan en el proyecto [1].

## 3.2 DESARROLLO DE SISTEMAS BASADOS EN WEB

Hoy en día, con el crecimiento del número de dispositivos conectados a la World Wide Web y el incremento de las capacidades de los navegadores, hay muchas oportunidades para aquellos ingenieros que decidan especializarse en esta área. El desarrollo web se refiere a la realización de sistemas de información, que sean servidos como aplicaciones desde un servidor web al navegador web de un cliente. Se contemplan dos roles principales en el desarrollo de sistemas basados en web, los desarrolladores de backend y los desarrolladores de frontend [2]. El trabajo realizado en este proyecto pertenece mayormente al área de frontend, por lo que se le pondrá un mayor énfasis.

Los desarrolladores de frontend se encargan de la parte del sistema con la cual los usuarios interactúan directamente. Para esto se desarrollan aplicaciones que son servidas desde el servidor, a través de conexiones HTTP, a los navegadores de los usuarios. Los desarrolladores frontend deben de asegurarse de que dichas aplicaciones funcionen y se vean idénticamente en varios navegadores, o por lo menos lo suficientemente similares como para no afectar como lo utilizan los usuarios [2].

Para el desarrollo de frontend web se utilizan principalmente tres tecnologías.

- HTML: Un lenguaje de marcado, con el cual se le da estructura al contenido de los documentos enviados por HTTP. Cabe destacar que HTML no es un lenguaje de programación, por lo cual no puede darles funcionalidad a las aplicaciones web [3].
- CSS: Lenguaje de estilos, con el cual se da forma y disposición a los elementos de la aplicación web. Como el frontend tiene mucho enfoque al aspecto visual de los sistemas web, el CSS es una de las tecnologías fundamentales para este tipo de desarrollo [4].
- JavaScript: Es un lenguaje de programación, ligero e interpretado o compilado JIT. Se utiliza tanto en el navegador como fuera de él. En el navegador se utiliza para agregar funcionalidad a las aplicaciones web. Está regido por un estándar llamado ECMAScript, el cual existe para asegurar que

los navegadores lo interpreten de manera estándar o para proponer nuevas funcionalidades a implementar [5].

Los desarrolladores de backend se encargan del procesado y almacenamiento de los datos, por lo que trabajan más cercanos a los servidores web. También se encargan de la optimización de los servidores web, de la seguridad de los datos y de que estén disponibles la mayor cantidad de tiempo posible.

Dependiendo de las necesidades del proyecto se escogen varias combinaciones de sistema operativo del servidor web, lenguajes de programación, software de servidor y manejadores de bases de datos. Dichas combinaciones también se conocen como stacks. Uno de los más comunes y el utilizado en este proyecto es el LAMP stack. El LAMP stack utiliza las siguientes tecnologías.

- Linux: Es el sistema operativo utilizado en este paquete de tecnologías.
- Apache: El software de servidor web, se usa para servir los archivos y direccionar los usuarios.
- MySQL: El manejador de base de datos, se usa para almacenar y manejar los datos de la aplicación web.
- PHP: El lenguaje de programación, el cual se usa para procesar los datos que llegan al servidor, o los que debe de mandar [6], [7].

### **3.3 ADMINISTRACIÓN DE REDES**

Aunque esta área de conocimiento no fue utilizada tan extensamente como las otras dos en esta estancia, es importante hablar de ella. La administración de redes es el manejo de las redes de computadoras, con el fin de que estas funcionen sin contratiempos y a su máxima capacidad. Las redes de computadora comunican varios dispositivos, los que se envían mensajes entre sí a través de varios medios físicos. Los dispositivos y los medios que hicieron la configuración de las oficinas de STIN son los siguientes.

- Router: Dispositivo que direcciona mensajes de una red interna a una externa, como por ejemplo internet.
- Switch: Dispositivo que se utiliza para interconectar dispositivos dentro de una red local.

- Cables de red: Medio físico por el cual los mensajes de la red se transmiten de un dispositivo a otro. Por lo general son de metal o fibra óptica. Dentro de la red de la oficina se usó cable UTP con puntas RJ45.

Todos estos dispositivos deben de estar bien configurados para su correcto funcionamiento, de lo contrario se pueden tener cuellos de botella en la red que afecten su rendimiento [8].

## **4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

Las actividades realizadas en la estancia profesional se desarrollaron en un periodo de diez semanas, comprendidas entre el 25 de mayo de 2018 y el 18 de agosto de 2018. El horario era de lunes a viernes de 8 a 14 horas.

Por lo general, las actividades eran las siguiente. Las instrucciones de los trabajos a realizar llegaban ya sea del gerente general o del gerente de tecnologías. Para el desarrollo de las actividades se utilizaba una computadora laptop, la cual se me permitió traer a las oficinas para trabajar. Las oficinas cuentan con conexión a internet, así como una infraestructura de red que permite tener conectados dentro de la misma red todas las computadoras y dispositivos necesarios.

Dentro de la empresa nos comunicábamos comúnmente a través de correo electrónico proporcionados por la empresa. Para asuntos urgentes que se requerían fueran resueltos lo más pronto posible, como errores repentinos de bases de datos, usábamos aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp.

La comunicación con los clientes de la empresa por lo general era realizada por el gerente general o el gerente de tecnologías. Los cambios a productos ya entregados y los avances en productos en desarrollos a clientes eran entregados varias veces por semana, con el fin de que se nos pudiera dar retroalimentación de manera rápida.

La estancia profesional se llevó a cabo en tres etapas. En cada una de las etapas se desarrollaron varios proyectos a parte de aquel propuesto a la empresa.

### **4.1 PRIMERA ETAPA**

Durante la primera etapa se investigó acerca de los proyectos realizados en el pasado por la empresa Soluciones en Tecnología en Información del Noroeste STIN. Esto con el fin de tener una lista formal de los servicios la empresa tiene la habilidad de proveer.

Revisando el historial de proyectos de la empresa, se llegó a la conclusión que la empresa ofrece los siguientes servicios: Desarrollo de Aplicaciones Web, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Soporte Técnico a Gasolineras, Venta de Folios Electrónicos, Instalación de equipos de publicidad audiovisual e infraestructura de redes para gasolineras.

En base a la nueva información adquirida, se decidió actualizar el sitio web de la empresa STIN. En la versión anterior del sitio, se mostraban algunos servicios que la empresa planeaba ofrecer, pero con lo cual no contaba con personal capacitado en ese tiempo. Otros eran considerados como redundantes, ya que había otros servicios que eran demasiado parecidos entre sí. Además, el anterior sitio web no se visualizaba de manera correcta en dispositivos móviles.



Figura 4.1 Pantalla Principal del nuevo sitio web de STIN

En la figura 4.1, se puede observar el nuevo diseño de la página. Para el nuevo sitio web de la empresa, se utilizó una librería llamada Gatsby.js, la cual es un generador de sitios estáticos. Se decidió esta librería porque esta se encarga por si misma de la optimización de los recursos de la página web, como los estilos, fuentes e imágenes de vectores escalables. Además, ofrece una manera de manejar plantillas para las páginas del sitio, sin tener que depender de un lenguaje del lado del servidor como PHP o Ruby. Las páginas del sitio web están escritas en archivos de

JavaScript, usando una librería para el desarrollo de interfaces visuales llamada React.js. A este portal se le incluyeron estilos que hacían que los elementos como la barra de navegación y las imágenes se ajustaran de manera correcta al tamaño de la pantalla. Para esto se agregó declaraciones condicionales a los estilos para las pantallas menores a 768 píxeles.

Se decidió agregar un formulario (ver figura 4.2) al sitio web de STIN que permitiera a los usuarios del servicio de folios electrónicos entrar al sistema de facturación. Para esto se investigó cual era la dirección dentro del sistema de facturación que recibía el usuario y contraseña de los clientes y que los direccionaba al tablero del sistema de facturación. Una vez averiguado esto, se implementó dicho formulario, el cual mandaba una petición POST a la dirección anteriormente mencionada del sistema de facturación. Debido a que este formulario enviaba información confidencial de los usuarios, se decidió implementar HTTPS en el portal de STIN. Afortunadamente para nosotros, el servidor donde estaba alojado el sitio web proporcionaba una manera fácil de generar un certificado gratuito y de forzar que todas las conexiones al sitio fueran por HTTPS.



Figura 4.2 Pantalla de Inicio de sesión para el sistema de facturación

Después de esto, el gerente general me envió a realizar una entrevista al Dr. Meza Sainz, el cual ya era uno de nuestros anteriores clientes, para recolectar información

sobre un nuevo proyecto en el cual estaba interesado que le realizáramos. El proyecto consistía en realizar un portal web por el cual la Sociedad Médica Sonorense pudiera presentarse como una entidad separada del Hospital CIMA. Antes de realizar la entrevista se le preguntó al Dr. Meza si estaba de acuerdo con que se grabara la entrevista, para tener la grabación como otro recurso a la hora de realizar los requisitos del proyecto. El Dr. Meza dijo que estaba de acuerdo con que se mantuviera una grabación de la entrevista.

Durante la entrevista se formularon las preguntas de manera que me permitiera obtener la mayor cantidad de información posible para los requisitos del proyecto. A parte de la grabación, hice notas en un cuaderno, como apoyo adicional. La información que se consideraba más importante obtener de la entrevista era la función del portal web dentro de la sociedad, los tipos de usuarios que utilizarían el portal y como se esperaba que los usuarios interactuaran con el portal web.

Después de la entrevista el Dr. Meza y yo quedamos de acuerdo de mantenernos en contacto para futuras preguntas y actualizaciones del proyecto.

Los gerentes de la empresa me comunicaron que había interés en participar en una convocatoria realizada por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, CEDES. La convocatoria era para el desarrollo de una aplicación para teléfonos iOS y Android, que apoyara a voluntarios dentro de la ciudad de Nogales, Sonora a reportar basureros clandestinos. En base a la información que se me fue proporcionada sobre lo que se quería se realizara dentro de la aplicación, se realizó un documento de requisitos. En este documento de requisitos se contemplaba que el sistema de reportes de basureros clandestinos tuviera los siguientes elementos: una aplicación móvil para los voluntarios, un servidor web que recibiera las denuncias hechas por los voluntarios, y una aplicación web que sirviera de panel de control a los funcionarios que se encargarían de procesar las denuncias. También se contempló cómo se notificaría a los usuarios el progreso de sus reportes, además de cómo se les permitiría a los funcionarios manejar las denuncias ya resueltas, y las denuncias falsas. También se incluyeron dentro de la propuesta los servicios que serían necesarios para poder mantener en línea tal aplicación, y

los costos que incurrirían contratar dichos servicios. Se le envió la propuesta del sistema a CEDES, y se esperó por su respuesta.

El gerente de tecnologías me sugirió el desarrollo de una aplicación para hacer más eficiente la captura de fotos y placas para las gasolineras Alver. Teniendo en cuenta que se prefería que la aplicación corriera en iOS y Android, se decidió utilizar una plataforma que permitiría desarrollar para ambas plataformas con una sola base de códigos. De las varias opciones se decidió utilizar React Native, ya que ya tenía experiencia desarrollando con la librería React para navegadores web. Se desarrollaron las primeras pantallas de la aplicación cliente que permitía tomar el código del ticket. El proyecto fue dejado en espera para enfocarnos en otros proyectos más urgentes de otros clientes.

## 4.2 SEGUNDA ETAPA

Otro de nuestros clientes anteriores, ExpoArte Galería, el cual es un evento de exposición de Arte para su apreciación y venta, nos pidió que actualizáramos su portal web que ya habíamos hecho con anterioridad en Wordpress para ellos (ver figura 4.3). Se nos pagó por adelantado por el trabajo. Por este hecho este trabajo se consideró urgente, y debía de quedar terminado lo más pronto posible.

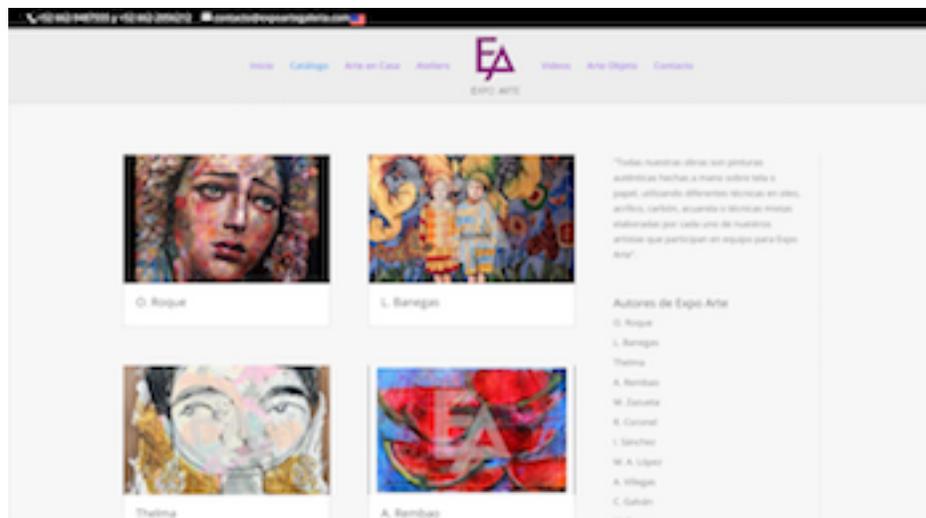


Figura 4.3 Pantalla de galería del portal web de ExpoArte Galería

Para no afectar a la gente que dependía de la página en producción, pero permitir que los clientes pudieran ver el progreso del trabajo de manera inmediata, se decidió clonar el portal web y alojarlo en el mismo servidor, pero accesible bajo un subdominio de ExpoArte Galería. En este clonado se realizaron los cambios, para que los clientes aceptaran los cambios y después se subieran al portal de producción.

Los cambios pedidos en el portal fueron en su mayoría en su diseño visual. La barra de navegación fue cambiada de un color claro a uno oscuro, para diferenciarla con mayor claridad del cuerpo principal de la página. Algunas barras laterales fueron removidas o cambiadas de lugar para ofrecer mayor enfoque al contenido principal de la página. Información redundante dentro de la página principal fue removida para hacer que los visitantes pasaran menos tiempo ahí y fueran más rápido a la página de galería, que se considera la más importante del sitio.

El cambio más grande realizado en este proyecto fue en la página de catálogo o galería. Esta página contiene varias imágenes, que la hacen muy pesada y pueden hacer que tarde en desplegarse en el navegador. Esto hace que el usuario sienta que el portal web no está respondiendo a sus entradas. Para hacer que la página se mostrara más rápido, se removió la necesidad de cargar las imágenes al acceder a ella. Ahora la galería se carga mediante una aplicación de Javascript, hecha en React.js, la que no pesa tanto como las imágenes anteriormente en la página. La aplicación hace una llamada para obtener el título, el enlace a la página del artista y el URL de las imágenes para generar los elementos de la galería. Las imágenes aun tardan en cargarse en la página, pero el usuario es capaz de interactuar con ella más pronto, lo que incrementa el rendimiento percibido.

El gerente de tecnologías me contacto para informarme sobre unos cambios a unos enlaces de facturación que se encuentran en el portal de Alver Gasolineras. Debido a las limitaciones que nos impone el proveedor de alojamiento donde se encuentra el portal, los cambios debieron ser subidos manualmente a través de FTP.

Al gerente general de la empresa se le hizo la propuesta de construir un CRM a la medida para la empresa. El rechazó la idea, diciendo que teníamos en las manos demasiados proyectos para clientes externos, y que no podíamos dedicar recursos

y tiempo a generar un CRM para la empresa. Se le presentó la idea al gerente de tecnologías, quien expresó ideas similares. Sin embargo, el gerente de tecnologías decidió que era mejor utilizar una solución de CRM ya hecha, en vez de hacer uno a mano para la empresa. Sugirió que se utilizara una plataforma de CRM que se llama vTiger. Esta plataforma CRM cuenta con una sección donde se puede recopilar toda la información de emails, chats y llamadas telefónicas de los clientes, por lo que se consideró que se adaptaba a nuestras necesidades.

Se quería que el CRM fuera accesible desde afuera de las oficinas de la empresa, por lo que se decidió que este debería estar alojado en un servidor que se pudiera acceder desde internet. Para esto se eligió una instancia de Amazon Elastic Cloud Computing ( EC2 ). Las instancias de EC2 son básicamente servidores privados de nube, que Amazon cobra por el uso que se tengan corriendo y por la cantidad de datos que estos transmiten.

Para poder configurar la instancia de EC2, se debe acceder a ella a través de SSH. Por cuestiones de seguridad, Amazon no provee una contraseña y un usuario, sino que genera archivos de llave con extensión .pem. Estos archivos deben de ser presentados al servidor al querer conectarse para que este permita a uno acceder a él. Es importante conservar estos archivos en un lugar seguro, ya que si se pierden uno queda sin acceso al servidor. Por este motivo las llaves son respaldadas en un disco duro NAT dentro de la oficina.

vTiger CRM necesita de un servidor apache con PHP 5.4 o mayor para poder ser ejecutado. La instancia de Linux de Amazon Web Services corre una distribución de Linux llamada Amazon Linux, la cual está basada en Centos 7. Amazon ofrece librerías oficiales para esta distribución de Linux, las cuales incluyen PHP 7.2.5 y MariaDB. Las librerías de Amazon incluían ciertos módulos comunes de PHP que se necesitaban para poder correr vTiger CRM.

En la instancia se instaló Apache, un servidor web que permite servir los archivos PHP. Completada la instalación, se aseguró la conexión al sitio con certificados TLS, ya que se ingresarán contraseñas al CRM para accederlo, y es preferible tener la conexión encriptada para evitar que puedan ser leídas mientras son enviadas al servidor.

Hay ciertos módulos de PHP que en el momento no estaban disponibles dentro de los paquetes oficiales de Amazon, como php-imap y php-xml. Estos fueron obtenidos de repositorios para Centos 7. En la figura 4.4, se puede observar la pantalla que se muestra cuando el servidor LAMP está configurado y listo.



Figura 4.4 Pantalla que verifica que el servidor LAMP está configurado y listo

Después de consultar con los demás miembros de la Sociedad Médica Sonorense, el Dr. Jesús Meza dijo que si se continuaría con el proyecto. Se tomó el documento de requisitos que se generó para el proyecto, y en base a eso se hizo un contrato que regía los tiempos de entrega, los pagos, el alcance que tendría el proyecto y por cuánto tiempo se le daría mantenimiento. Una vez aceptado el proyecto, y pagado el anticipo correspondiente, se comenzó con el proyecto.

Mientras los miembros de la sociedad médica decidían y generaban los contenidos que se pondrían dentro del portal web, se nos pidió que se hiciéramos una página que avisara que el sitio está bajo construcción. Se les a los miembros el logotipo de la Sociedad Médica Sonorense, sin embargo, se nos proporcionó un documento de Word de una hoja membretada de la sociedad, en la cual se incluía el logotipo en baja resolución. El logotipo en este formato no nos sería útil para incluirse en el portal web, por lo que, con una herramienta de dibujo de vectores, se hizo un trazo

del logotipo y se exportó como SVG, el cual es de más alta calidad y se puede escalar a varios tamaños.

### **4.3 TERCERA ETAPA**

Debido a varios problemas con la estabilidad y la velocidad del servicio de Telmex, la empresa STIN decidió cambiar de proveedor de servicios de Internet. De los candidatos disponibles se decidió que la opción más adecuada era TotalPlay Empresarial. Además, se planeaba conectar otra oficina a la red de la oficina de STIN con antenas WiMax.

Los gerentes de tecnología contrataron los servicios de una empresa de telecomunicaciones para que llevaran a cabo la instalación de las antenas en las dos oficinas que se comunicarían entre sí. Las antenas utilizaban cables Ethernet con puntas RJ45 para conectarse con el resto del equipo de red. En la oficina que emitía la señal, se conectó la antena a un puerto LAN del router. En la oficina que recibía la señal, se conectó el cable de la antena al puerto WAN de otro router. A una red se le configuro la red 192.168.2.0/24 y a otra una red 192.168.3.0/24, con el fin de tener en subredes separadas los equipos de ambas oficinas.

Después de instalarnos las antenas, recibimos algo de consultoría del encargado de las operaciones de la empresa que nos hizo el servicio de instalación. Y en base a sus recomendaciones es que hicimos los siguientes cambios a la configuración de la red de la oficina.



Figura 4.5 Mesa temporal del equipo de red

Lo primero que se hizo fue buscar la manera de mejor refrigerar el equipo que estaba en el rack. El lugar donde se tenía el rack con el equipo no estaba lo suficientemente refrigerado, lo que causaba que el equipo de redes se calentara y no rindiera a su máxima capacidad. Es por eso que se decidió mover el rack a un lugar donde pudiera estar mejor refrigerado. Los demás empleados de la oficina necesitaban de la red para poder realizar su trabajo. Por ese motivo se puso el equipo en una mesa desplegable (ver figura 4.5) mientras se movía el rack y se preparaba el cableado necesario.

Una vez listo el cableado y el rack, se movieron al rack algunos de los conmutadores. Se dejó uno de los conmutadores en la mesa para tener conectados a la red los módems y el router. El gerente de tecnologías de la empresa decidió que el router actual TP-Link modelo TL-WR941HP ya no era suficiente para los requerimientos de la oficina, por lo que se mandó a pedir un nuevo router marca MicroTik. El nuevo router reemplazara a ese equipo cuando llegue, y se instalara directamente en el rack.

Después de alrededor de un mes sin noticias de la Sociedad Médica Sonorense, nos llaman por teléfono para avisarnos cuál es la información que quieren que se disponga en su sitio web. Con esta información lista se dio inicio a la construcción del portal de la Sociedad Médica Sonorense. Al igual que el portal de STIN, se decidió construir este proyecto con la librería Gatsby.JS y React.JS. Para tener un diseño consistente en los componentes del sitio, se decidió utilizar un sistema de diseño. El sistema de diseño elegido para realizar este sitio se llama Mineral UI, el cual es de fuente abierta y es útil para varios tipos de aplicaciones web. Se decidió utilizar esta configuración porque daba flexibilidad de elegir un sistema CMS para el cliente. El único requisito era que el sistema CMS tuviera una API Rest, con la cual la aplicación web en React.JS pudiera comunicarse para consumir los datos y presentarlos en el Portal Web. Mientras se decidía esto, se introdujeron de forma estática los datos en el portal, para que el cliente pudiera obtener retroalimentación de manera más rápida.

## 5. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Al aplicar los conocimientos que adquirí durante la carrera de ingeniería en sistemas de información en mi estancia profesional, tuve varias experiencias que cambiarían mis puntos de vista sobre varios aspectos de la carrera. A través de estas experiencias, me percaté de varias cosas que no se podrían apreciar simplemente teniendo el conocimiento teórico de la carrera.

Una de estas experiencias tiene que ver con el comunicarse con los clientes y el poder entender de manera correcta sus necesidades. En papel suena simple el llegar con un potencial cliente y preguntarle cómo quiere que la aplicación funcione. El cliente no posee la misma formación que los ingenieros en sistemas, lo que puede crear brechas en la comunicación. Se debe de elegir cuidadosamente el vocabulario que se utiliza con ellos, para tener la menor cantidad de problemas en la comunicación. Igual es muy importante verificar con ellos cada uno de los requerimientos obtenidos, para identificar los malentendidos o conflictos tempranos en el proceso de desarrollo.

Igual me percaté de la utilidad de tener buenas especificaciones de los requerimientos de un sistema de información. Mientras que puede parecer tedioso el generar amplios documentos de las características y funcionalidades del sistema y uno prefiera pasar directamente a desarrollar el sistema de información en cuestión, los documentos de especificación de requerimientos son muy útiles a la hora de verificar el progreso del sistema que se está desarrollando. Estos documentos también son útiles para planear cómo se llevará a cabo el desarrollo de las actividades para realizar el sistema de software.

Por último, me di cuenta que para que las metodologías de desarrollo de software ágiles que dependen en la retroalimentación del cliente funcione, se debe de tener cierto grado de compromiso con el cliente. En mis prácticas hubo varias ocasiones en las cuales no avanzamos en los proyectos con la rapidez que deseábamos, simplemente porque el cliente tardaba varios días o semanas en responder a los cambios que habíamos hecho en el proyecto.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cabe recalcar que aun después de que se acabe el periodo de estancia profesional, seguí realizando mis labores en la empresa STIN. En las siguientes semanas se seguirá trabajando con el proyecto de la Sociedad Médica Sonorense, el cual se espera realizar su primera entrega el 1ero de Septiembre. Se seguirá trabajando con el Centro de Ecología de Nogales, proyecto el cual ya fuimos informados que están interesados en continuar y que empezaremos cuando CEDES nos diga que está preparado para continuar.

Luego de finalizar el periodo de estancia profesional, se descubrió que el sistema operativo de Amazon Linux no se adaptaba a nuestras necesidades, y que los costos de alojamiento son demasiado caros para nuestro presupuesto, por lo que el proyecto será alojado con otro proveedor, Digital Ocean, y usará el sistema operativo Ubuntu 16.04 en vez de Amazon Linux, ya que Ubuntu si cuenta con los paquetes necesarios para correr el CRM.

Por el momento se sigue esperando la respuesta de los representantes de ExpoArte Galería, con el fin de validar si los cambios realizados concuerdan con sus objetivos. A la empresa Soluciones en Tecnología en Información del Noroeste STIN, quisiera darle las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el proyecto de la implementación de un CRM para la empresa. Si bien es cierto que por ahora la empresa no tiene que manejar tantos clientes al mismo tiempo, el tener organizada la información de los clientes tiene sus beneficios, y tener un CRM implementado ayudara a la empresa cuando el número de clientes empiece a crecer.
- Continuar mejorando la infraestructura de redes de la empresa. Aun con las mejoras planeadas, hay otras áreas que faltan mejorar, como la organización del cableado y la implementación de medidas de seguridad en la red, como firewalls.
- Seguir formalizando los trabajos de los clientes a través de contratos. Es importante porque define las responsabilidades de cada parte, y también porque deja claro el alcance del proyecto.

- Contratar más empleados en el área de desarrollo móvil y web. Así la empresa será capaz de desarrollar más proyectos simultáneamente, y con mayor rapidez.

A la universidad, recomendaría más clases enfocadas a interactuar con los clientes, ya que es una parte muy importante de la profesión, y su uso correcto puede asegurar el buen progreso de los proyectos de software. También recomendaría tener un currículo más extenso y más actualizado en tecnologías web, ya que pienso que es una gran área de oportunidad y creo que lo enseñado en la carrera no está al corriente de las tendencias en el área.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] R. S. Pressman, *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*, 7a ed. México, D. F.: McGraw-Hill, 2010.
- [2] U.S. Department of Labor, “Web Developers”, *Occupational Outlook Handbook*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/web-developers.htm/#tab-2>. [Consultado: 30-ago-2018].
- [3] Mozilla et al., “HTML - MDN Web Docs Glossary: Definitions of Web-related terms | MDN”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/HTML>. [Consultado: 31-ago-2018].
- [4] Mozilla et al., “CSS basics - Learn web development | MDN”, 2018. [En línea]. Disponible en: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/CSS\\_basics](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics). [Consultado: 30-ago-2018].
- [5] Mozilla et al., “JavaScript | MDN”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>. [Consultado: 30-ago-2018].
- [6] M. Brown, “Understanding LAMP”, 2005. [En línea]. Disponible en: [https://www.serverwatch.com/tutorials/article.php/10825\\_3567741\\_1](https://www.serverwatch.com/tutorials/article.php/10825_3567741_1). [Consultado: 31-ago-2018].
- [7] V. Beal, “What is LAMP? Webopedia Definition”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.webopedia.com/TERM/L/LAMP.html>. [Consultado: 01-ago-2018].
- [8] M. Dye, *Network fundamentals: CCNA exploration companion guide*, 1a ed. Indianapolis, IN: Cisco Press, 2008.



Américas #144 Col. San Benito  
C.P. 83190 Tel: 662 2104934  
ventas@stin.com.mx

Hermsillo Sonora a 26 de Septiembre del 2018

Universidad de Sonora

Departamento de Ingeniería Industrial

Por medio de la presente, hago constar que el C. **GERMAN ALBERTO VERDUGO ARAMBULA**, realizó sus prácticas profesionales en la empresa **STIN Soluciones en Tecnología e Información del Noroeste S de RL de CV**, cubriendo un total de 360 horas en el periodo del 25 de Mayo al 18 de Agosto del presente año.

Sin más por el momento, quedo a sus ordenes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Martín Arambula M", written over a horizontal line.

MGTI. José Martín Arambula M  
Gerente de Tecnologías



# UNIVERSIDAD DE SONORA

COORDINACIÓN DIVISIONAL DE INGENIERIA

PRÁCTICAS PROFESIONALES

DEPARTAMENTO: Ingeniería Industrial

UNIDAD REGIONAL CENTRO CAMPUS HERMOSILLO

**FPP-4**

## REPORTE FINAL DE ACTIVIDADES

Periodo: Del 25 / Mayo 2018 al 18 / Agosto 2018  
Cantidad de 360 Horas de un total de 360 Avance: 100 %

Nombre del practicante: Germaín Alberto Verdugo Arámbula

Expediente: 214216249 Programa Educativo (Licenciatura): ISI

Nombre del Programa/Proyecto: Formalización de procesos y desarrollo de sistemas para STIN

Datos de la Unidad Receptora (Razón Social): STIN Soluciones en Tecnología e Información del Noroeste

Responsable de la Unidad Receptora (Nombre/Puesto): Martín Arámbula / Gerente de Tecnologías

Contacto: Teléfono/UR: 2104934 Ext. Celular: 662 225 5226

DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES
Renovación del Portal Web de STIN
Entrenistas y desarrollo de sistema web para Sociedad Médica Sonorense.
Renovación del Portal Web de Expo Arte Galería.
Instalación de CRM para STIN
Desarrollo de aplicaciones móviles para gasolineras
Mantenimiento de Sistema Web de Almacén Gasolineras
Actualización de Redes dentro del complejo de la empresa.

RETROALIMENTACIÓN (Comentarios del tutor)

En caso de requerirse, anexar reportes, formatos, diagramas que apoyen las actividades realizadas.

Para las Ingenierías deberá anexar **reporte técnico** en archivo electrónico ≤ 2 MB y carta de terminación de prácticas firmada por el responsable de la empresa.

Observaciones Generales:

<u>Germaín Alberto Verdugo Arámbula</u> 	 Dr. Alonso Pérez Soltero	<u>Jose Martin Arámbula M.</u> 
Nombre y firma del alumno	Nombre y firma del tutor de prácticas profesionales UniSon.	Nombre y firma del responsable de la unidad receptora Sello de la UR

Original entregar en físico al Coordinador o Responsable de Prácticas Profesionales de la carrera.

Copia para Tutor de Prácticas Profesionales y Copia alumno.

Enviar en PDF los documentos al coordinador/responsable de prácticas profesionales de la carrera.

(25/04/2018)