

# Sistema de gestión de asistencia y actividades para clubes escolares SIGA-CLUB

*Trabajo Terminal No. \_\_\_\_\_*

*Alumnos: Mejía Díaz Omar Yair  
Moreno Lozano Omar*

*Director: Franco Martínez Edgardo Adrián.*

*e-mail: omejiad1500@alumno.ipn.mx*

**Resumen** – La presente propuesta de trabajo terminal propone el desarrollo de un sistema Web capaz de gestionar las actividades extracurriculares dentro de una institución académica, donde existan usuarios diferentes capaces de colaborar y gestionar la actividad extracurricular de una manera rápida y con mayor orden. El desarrollo del sistema Web pretende la mejora continua de las actividades que se realizan por parte de los grupos de trabajo extracurricular, así como el almacenamiento de la información digital que se produce para su consulta y estadísticas en la posteridad.

**Palabras clave** – Gestión de actividades, actividad extracurricular, sistema Web, base de datos.

## 1. Introducción.

Un grupo de trabajo extracurricular o grupos de Aprendizaje fuera del aula; son un conjunto de actividades extracurriculares donde un grupo de estudiantes con intereses comunes sobre alguna temática en particular, se reúnen para investigar, aprender, comprender, practicar y aplicar los conceptos de ésta; ya sea para fines "recreativos" o de "competencia". [1]

El Club Escolar es denominado así para indicar en su propio nombre, sus características de voluntario e informal, no obligatorio ni académico. [2]

Existen muchos ejemplos de estos grupos de trabajo extracurriculares, en la ESCOM por ejemplo:

- Club de Matemáticas
- Club de Mini-Robótica
- Club de Bio-Robótica
- Club de Desarrollo de Videojuegos
- Club de Seguridad y Hacking Ético

Estos son creados en la misma institución y de ahí mismo obtienen apoyo.

Otro ejemplo son los capítulos estudiantiles que son agrupaciones de estudiantes de nivel licenciatura o posgrado, de disciplinas afines a un área del conocimiento y que se interesan en una o varias ramas de dicha área y como ejemplos tenemos: [3]

- Club de Algoritmia (ACM Student Chapter)
- Club de Estudiantes del Colegio de Ingenieros Civiles de México - ESIA Zacatenco
- Capítulo Estudiantil de la ESIA ante la SMIG
- Capítulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
- Capítulo Estudiantil de la Sociedad de Egresados de Ingeniería Civil del IPN A.C.

- ANEIC IPN - ESIA UZ
- Capítulo Estudiantil de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural

Dentro de los grupos estudiantiles se pueden encontrar dos importantes: ACM e IEEE, teniendo que ACM, es la sociedad educativa y científica más grande del mundo de la informática, proporciona recursos que promueven la informática como ciencia y como profesión. ACM ofrece la biblioteca digital de primer nivel del campo de la computación, y sirve a sus miembros y a la profesión informática con publicaciones de vanguardia, conferencias y recursos de la carrera. Mientras la IEEE es la asociación profesional más grande del mundo, dedicada al avance de la innovación tecnológica y la excelencia en beneficio de la humanidad. La IEEE y sus miembros inspiran una comunidad global a través de las publicaciones de IEEE más citadas, conferencias, estándares de tecnología y las actividades profesionales y educativas.

Cada una de ellas tiene su programa estudiantil, ACM Chapter o Capítulo de ACM sirven como nodos de actividad para los miembros de ACM y la comunidad informática en general, ofreciendo seminarios, conferencias, y la oportunidad de conocer a colegas y expertos en muchos campos de interés. Por otro lado, IEEE Student Program (Programa Estudiantil del IEEE) abre la puerta a las oportunidades que le ayudarán a desarrollar su identidad profesional en los campos designados de interés de la IEEE: ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Además de acceder a una amplia gama de beneficios a sus miembros, que va a hacer conexiones globales con las personas que te pueden ayudar a lo largo de su trayectoria profesional dirigido a través de la comunidad internacional de IEEE de miembros y voluntarios. [4]

Como ya se ha visto, existen varios tipos de grupos de trabajo extracurriculares, pero en todos se coinciden las actividades que requieren una gestión dentro de un grupo de trabajo extracurricular son las siguientes:

- Programación y realización de las actividades
- Control de asistencia a la actividad y control de asistencia y participaciones de los miembros
- Control de proyectos internos y externos ejemplo: torneos o concursos
- Control y gestión de los bienes del grupo de trabajo
- Generación de constancias y documentación propia del grupo de trabajo
- Control de documentos digitales del grupo de trabajo
- Organigrama de los alumnos gestores del grupo de trabajo extracurricular
- Envío de notificaciones a los participantes
- Comunicación bidireccional entre los usuarios
- Conteo de horas para liberación de materia electiva

## **Problemática**

Las actividades que se requieren en un grupo de trabajo extracurricular generalmente se gestionan por un grupo de alumnos cambiante, para llevar el control de la participación, la mayoría de los grupos de trabajo extracurricular que se tiene que realizar elecciones y/o cambios de comités en la institución a la que pertenecen debido a la propia naturaleza de los estudiantes y los egresos de los miembros. En ocasiones estos cambios son caóticos ya que no existen procedimientos o protocolos claramente establecidos en la mayoría de los grupos extracurriculares sobre la gestión del mismo, lo que provoca que cada administración introduzca sus propios criterios de gestión o modifique los que ya se tenían, si bien esto es bueno muchas veces hace perder el historial de las actividades previas a una nueva administración y para el caso de los grupos de trabajo extracurriculares que entregan constancias de participación para fines de créditos u otros puntos adicionales en su curricular que se requieren ser validados por la institución o requieren almacenar la documentación que se genera, no cuentan con un sistema de gestión automática.

En entrevista con el profesor Franco Martínez Edgardo Adrián nos comentó que cuando él tomo la administración de su grupo de actividades extracurriculares optó por realizar nuevos formatos para la gestión, un motivo de lo anterior puede ser que, a su punto de vista, la administración pasada hacía de forma regular el

trabajo de gestionar el grupo. Además de decir que cuando se realiza un cambio de administración, lo común es mantener su documentación y no donarla a la administración siguiente.

El maestro nos dijo también que usa mucho tiempo para expedir las constancias de horas solicitadas por los alumnos pertenecientes a su grupo extracurricular y que ha presentado problemas al momento de registrar asistencias ya que no solo es durante su horario, implica también los eventos como concursos, torneos, cursos, etc. Expreso su agrado a la idea de usar códigos QR para llevar un control de asistencias y no tener los mismos problemas que ha tenido que resolver.

Le preguntamos si había usado algún sistema gestor de actividades y su respuesta fue negativa, también respondo que sería una buena idea el estandarizar la forma de gestionar los grupos extracurriculares en ESCOM para tener un mejor control de información a lo largo del tiempo y no sería complicado, ya que asegura que todos los integrantes de su actividad extracurricular cuentan tanto con teléfonos inteligentes como con acceso a internet. [5]

El cambio de administración por cada año electivo en la mayoría de los grupos extracurriculares genera caos debido a que no se homogeniza la gestión de los grupos de trabajo extracurriculares, cada administración gestiona diferente sus: proyectos, actividades, eventos, avisos, sus convocatorias, asistencias, generación de constancias y/o otras documentaciones, etc. Esto complica a el grupo de trabajo y a la institución misma a la que pertenecen el acceder a la información del grupo porque no existen estadísticas de gestiones anteriores y esto conlleva a que no sea atractivo a los nuevos alumnos que buscan apoyar en la administración de algún grupo de trabajo extracurricular.

### **Propuesta de solución**

Se propone una solución que apoya en la gestión de los grupos de trabajo extracurriculares, proponiendo atender a las principales actividades de administración concentrando la información en un sistema Web, en el cual tanto los miembros como los administradores del grupo pueden acceder y es independiente de la administración estudiantil que se encuentre en turno.

## Estado del Arte

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las opciones existentes en el mercado que son útiles para administrar una actividad extracurricular de manera digital y usando una aplicación web. La última opción es la que se plantea en este documento y se pueden observar las funciones frente a las opciones ya existentes.

Nombre	Descripción	Precio	Funciones
<b>DataFlow ERP [6]</b>	DataFlow ERP es un software muy completo y robusto que sirve para sistematizar las funciones administrativas de empresas PYME del sector comercial, servicios y manufactura. Incluye módulos estándar de negocio y soluciones verticales para giros de negocio con funciones especiales.	\$20,000 más 15% al año por actualizaciones	Impresión de documentos Administración de membresías Envío de correos
<b>Raklet [7]</b>	Raklet es una moderna plataforma en la nube que proporciona soluciones plug and play para contactos, mensajes y pagos.	48.97 - 1311.63 dólares por mes	Enviar mensajes Crear comunidades Manejo de membresías Crear formularios
<b>Competize [8]</b>	Plataforma web que Profesionaliza tus torneos y ligas con un software para la gestión de calendarios y resultados en tiempo real.	Gratis para máximo 5 personas 7 – 39 euros por mes	Crear calendarios Gestionar pagos Tienda en línea Notificaciones móviles
<b>SIGA-CLUB (Propuesta)</b>	SIGA-CLUB es un sistema Web que sirve para gestionar las principales actividades (calendario de actividades y eventos, control de asistencia, inventario de recursos, control de miembros y administradores, generación de constancias y consulta de estadísticas e historial) que se llevan a cabo en un grupo de trabajo extracurricular.	Desarrollo de trabajo terminal	Notificaciones Manejo de comunidades Envío de correos Generación de PDF Control de asistencia Manejo de inventario Administración de miembros Creación de proyectos Almacenamiento de documentación

*Tabla 1 Comparación de SIGA-CLUB con software existente*

## 2. Objetivos

### Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión para los grupos de trabajo extracurricular en una institución, que permitirá poder calendarizar y organizar las actividades, inventariar los recursos y gestionar la participación y comunicación de los miembros del grupo, consultar estadísticas, indicadores de avance y asistencias en las actividades, lo que también permite la generación de constancias y documentación de participación en las actividades.

### Objetivos específicos

- Generación de sistema Web con reactividad para dispositivos móviles
- Plataforma que implemente un nivel de seguridad requerido por los grupos de trabajo extracurricular
- Implementación de un sistema de comunicación y notificaciones entre participantes y comunidades creadas dentro del sistema Web
- Implementación del sistema Web en al menos un grupo extracurricular de trabajo en la ESCOM, IPN
- Descripción de resultados de la implementación

### Viabilidad

Se estima que este trabajo terminal sea usado por todos los grupos de trabajo extracurriculares de la ESCOM IPN, inicialmente sea la herramienta principal del “Club de algoritmia” [9][<https://www.facebook.com/algoritmiaescom>] y posteriormente replicarlo en las escuelas del IPN que cuenten con actividades extracurriculares con una estructura de gestión e información similar.

Es un proyecto viable ya que se puede decir que es una combinación de un sistema de asistencia con un sistema de gestión de actividades, tales como los deportes y talleres artísticos que existen en el IPN. [10], [11].

Un sistema informático web es más viable debido a que los sistemas de escritorio pueden causar inconvenientes al momento de actualizar el software; además que el tiempo de respuesta del sistema no será el mismo, sino que dependerá de las características propias de cada computador, impidiendo así la escalabilidad del sistema, aunque en casos particulares convendrá desarrollar un sistema de escritorio, esto dependerá de las funcionalidades que se requiera implementar. El proceso distributivo, al ser administrado por más de una persona, debe estar relacionado con un artefacto más dinámico. Es por esto por lo que implementar un Sistema Informático en la Web o aplicación web, es la mejor manera de solucionar este inconveniente. [12]

## 3. Justificación

En la ESCOM un requisito para cubrir con la totalidad de los créditos escolares es liberar una materia electiva, la cual consta de la participación del alumno en actividades extracurriculares. Dicha participación se mide en horas y la forma de comprobarlas es mediante constancias, las cuales también ayudan al alumno a cumplir con un requisito para becas dentro del IPN [13]

Algo de lo que la ESCOM se puede sentir orgullosa es de sus clubes, pero en la página principal de la escuela si bien se cuenta con un apartado para ellos, no se tienen publicadas estadísticas que podrían incentivar a los estudiantes a unirse a ellos y a tener más claro desde el inicio como es un club.

Como se ha mencionado, los clubes son dirigidos por alumnos, de los cuales la mayoría carece de experiencia al gestionar y esto genera que haya una falta de comunicación que perjudica a ambas partes. Un sistema Web que estandarice los procesos de gestión de las principales actividades evita que exista una discrepancia en la

gestión del grupo de trabajo y mantiene el historial y la información necesaria de administración a administración.

Los sistemas de gestión de calidad ayudan a sistematizar operaciones y a hacer más eficientes los procesos de una organización y permite, además, generar ahorros, detectar recursos ociosos y redistribuirlos eficazmente.

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas.

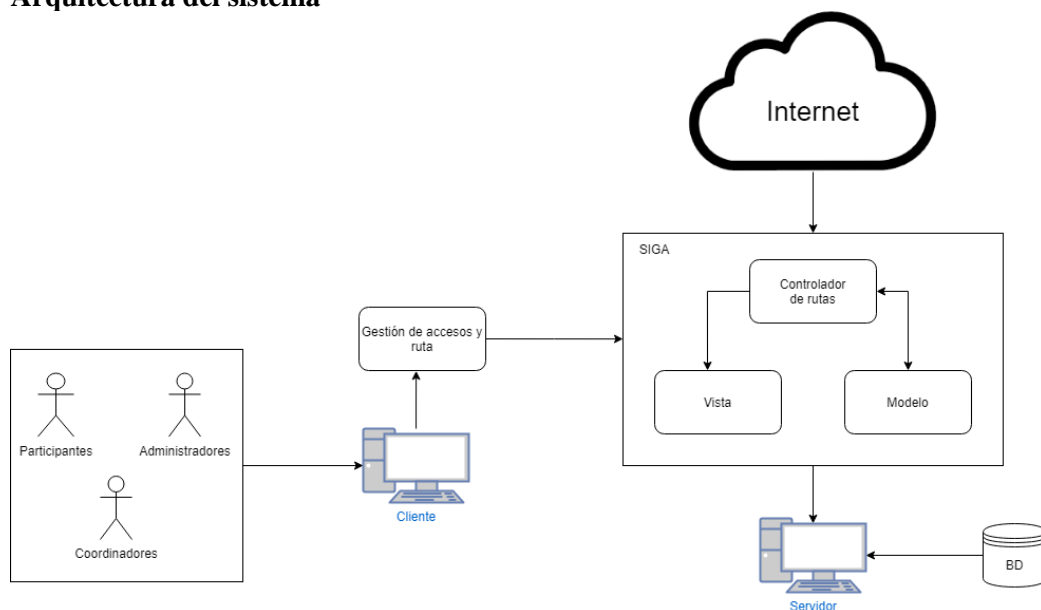
Esto lleva a los siguientes beneficios [14]:

- Mejora continua de la calidad de los productos y servicios que ofrece.
- Atención amable y oportuna a sus usuarios.
- Transparencia en el desarrollo de procesos.
- Asegurar el cumplimiento de sus objetivos, en apego a leyes y normas vigentes.
- Reconocimiento de la importancia de sus procesos e interacciones.
- Integración del trabajo, en armonía y enfocado a procesos.
- Adquisición de insumos acorde con las necesidades.
- Delimitación de funciones del personal.
- Mejores niveles de satisfacción y opinión del cliente.
- Aumento de la productividad y eficiencia.
- Reducción de costos.
- Mejor comunicación, moral y satisfacción en el trabajo.
- Una ventaja competitiva, y un aumento en las oportunidades de ventas.

#### **4. Productos o resultados esperados.**

- Sistema web
- Interfaz de usuario.
- Documentación técnica del sistema
- Manuales de usuario.

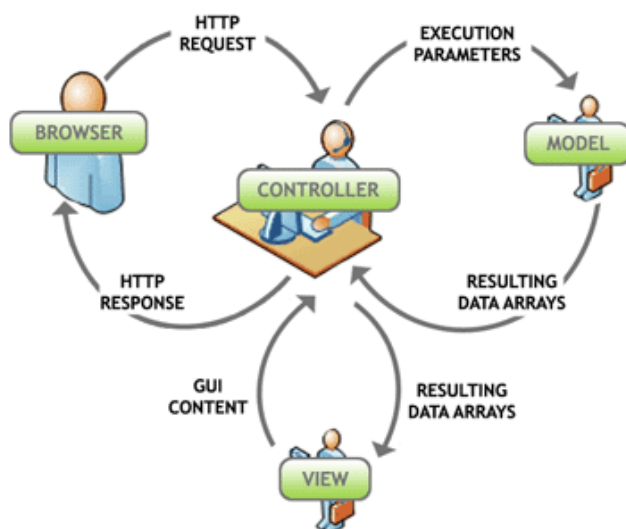
## Arquitectura del sistema



*Ilustración 1 Arquitectura de la propuesta del sistema SIGA*

En la ilustración 1 se puede observar una separación modular de la arquitectura propuesta para el sistema SIGA, en primer lugar, se tiene a los usuarios; participantes (son los alumnos que se registran a una actividad extracurricular), administradores (aquellos que tienen control total sobre SIGA), y coordinadores (alumnos que llevan la gestión del grupo extracurricular); cliente, el dispositivo electrónico con acceso a internet de los usuarios; sistema web, aquellas aplicaciones de software que puede utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador; base de datos, es un conjunto de información digitalizada perteneciente a uno o varios contenidos relacionados entre sí; internet, es un conjunto descentralizado de redes de comunicaciones interconectadas.

## Arquitectura interna de SIGA



*Ilustración 2 Modelo vista controlador*

En la ilustración 2 se explica de manera gráfica el funcionamiento de un sistema Web donde se usa la modelo vista controlador. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) surge con el objetivo de reducir el esfuerzo de programación, necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados de los mismos datos, a partir de estandarizar el diseño de las aplicaciones. El patrón MVC es un paradigma que divide las partes que conforman una aplicación en el Modelo, las Vistas y los Controladores, permitiendo la implementación por separado de cada elemento, garantizando así la actualización y mantenimiento del software de forma sencilla y en un reducido espacio de tiempo. A partir del uso de frameworks basados en el patrón MVC se puede lograr una mejor organización del trabajo y mayor especialización de los desarrolladores y diseñadores. [15]

## 5. Metodología

Para llevar a cabo el desarrollo de este Trabajo Terminal, se eligió utilizar la metodología ágil XP, ya que es la que más se adecua al número de integrantes y tipo de sistema software a desarrollar y cuenta con las siguientes ventajas:

- Relación estrecha con el cliente
- Ausencia de trabajos de programación innecesarios
- Software estable debido a continuas pruebas
- Menos errores gracias a la programación en pareja
- Ausencia de horas extra, gestión propia del tiempo
- Aplicación rápida de cambios
- Código de comprensión sencilla en todo momento

XP resalta una serie de valores y principios que deben tenerse en cuenta y practicarlos durante el tiempo de desarrollo que dure el proyecto. Al final de este apartado se enuncian algunas de las características que deben tener los proyectos que se realicen con XP.

Valores.

Más que una metodología, XP se considera una disciplina, la cual está sostenida por valores y principios propios de las metodologías ágiles. Existen cuatro valores que cumplen su papel como pilares en el desarrollo de las metodologías livianas:

- Comunicación
- Simplicidad
- Retroalimentación
- Coraje

A partir de los valores se plantea una serie de prácticas que sirven de guía para los desarrolladores en esta metodología. Uno de los aspectos más importantes para XP son las doce reglas que se plantean [16].

- El desarrollo está dirigido por pruebas
- El juego de la planificación
- Cliente in-situ
- Programación en parejas
- Entregas pequeñas
- Refactorización sin piedad
- Integración continua del código
- Diseño simple
- Utilización de metáforas del sistema
- Propiedad colectiva del código
- Convenciones de código
- No trabajar horas extras



El ciclo de vida ideal de XP consiste en seis fases:

1. Exploración
2. Planificación de la Entrega (Release)
3. Iteraciones
4. Producción
5. Mantenimiento
6. Muerte del Proyecto.

## 6. Cronogramas de actividades

Cronograma de actividades de Mejía Díaz Omar Yair

<b>Actividad</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
Planeación												
Casos de uso												
Requerimientos funcionales												
Iteración 1												
Generación de reporte técnico de TT1												
Preparación de presentación TT1												
<b><i>Evaluación de TT1</i></b>												
Planeación												
Iteración 2												
Iteración 3												
Despliegue del sistema												
Generación de reporte técnico TT2												
Preparación de presentación TT2												
<b><i>Evaluación de TT2</i></b>												

Cronograma de actividades de Moreno Lozano Omar

<b>Actividad</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Planeación												
Requerimientos no funcionales												
Análisis y diseño de base de datos												
Iteración 1												
Generación de reporte técnico de TT1												
Preparación de presentación TT1												
<b>Evaluación de TT1</b>												
Planeación												
Iteración 2												
Iteración 3												
Conclusión de resultados												
Documentación del desarrollo del sistema												
Conclusión de resultados												
<b>Evaluación de TT2</b>												

## 7. Referencias.

- [1] E. IPN, «[www.escom.ipn.mx](http://www.escom.ipn.mx),» 14 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.escom.ipn.mx/htmls/escomunidad/clubs.php>. [Último acceso: 13 10 2021].
- [2] J. (. E. C. E. V. e. Pintado Robles. [En línea].
- [3] UANL, «[www.fic.uanl.mx](http://www.fic.uanl.mx),» 25 10 2021. [En línea]. Available: <http://fic.uanl.mx/cap-estudiantiles/>.
- [4] C. Herrera, «Directivos de los Grupos Estudiantiles Grupo,» 10 10 2021. [En línea]. Available: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1715/1/2015\\_AlmaPhy-v2n1\\_Directivos-Grupos-Estudiantiles.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1715/1/2015_AlmaPhy-v2n1_Directivos-Grupos-Estudiantiles.pdf).
- [5] F. M. E. Adrián., Interviewee, *Gestión de actividad extracurricular en el Instituto Politécnico Nacional*. [Entrevista]. 02 11 2021.
- [6] D. ERP, «[www.dataflowerp.com](http://www.dataflowerp.com),» 26 10 2021. [En línea]. Available: <http://www.dataflowerp.com/>.
- [7] Raklet, «[hello.raklet.com](https://hello.raklet.com),» 26 10 2021. [En línea]. Available: <https://hello.raklet.com/>.
- [8] Competize, «[www.competize.com](https://www.competize.com),» 26 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.competize.com/>.
- [9] C. d. a. E. IPN, «Club de algoritmia ESCOM IPN,» 01 10 2021. [En línea]. Available: <http://www.algoritmiaescom.org>.
- [10] D. IPN, «Deportes IPN,» 01 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/deportes>.
- [11] T. a. IPN, «Talleres artísticos IPN,» 01 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/cultura/talleres.html>.
- [12] C. d. J. B. Villar, «Desarrollo de habilidades directivas,» 2019.
- [13] B. IPN, «Becas IPN,» 01 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/daes/becas/>.
- [14] C. Yáñez, «Sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001,» Internacional eventos, 2008, p. 1.
- [15] Y. D. G. Yenisleidy Fernández Romero. [En línea]. Available: <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15/10>. [Último acceso: 2021 10 14].

- [16] L. M. E. TOBÓN y L. D. CARMONA, Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software, Facultad de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación. Ingeniería de Sistemas y Computación, 2007.

## 8. Alumnos y directores

Mejía Díaz Omar Yair, Alumno de la carrera de ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630444, Tel. 5544801001, email: [omejiad1500@alumno.ipn.mx](mailto:omejiad1500@alumno.ipn.mx)

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.  
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Firma: \_\_\_\_\_

Moreno Lozano Omar, Alumno de la carrera de ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630425, Tel. 5615916079, email: [omorenol1400@alumno.ipn.mx](mailto:omorenol1400@alumno.ipn.mx)

Firma: \_\_\_\_\_

Franco Martínez Edgardo Adrián. Profesor de la ESCOM del IPN. Ingeniería en Sistemas Computacionales con especialidad en Electrónica (ESCOM-IPN). Maestría en Ciencias de la Computación (CINVESTAV-IPN).

Áreas de interés: Educación, Programación y Sistemas, Algoritmia y Programación Competitiva

Tel: 5729 6000 ext.: 52022.  
[edfrancom@ipn.mx](mailto:edfrancom@ipn.mx)

Firma: \_\_\_\_\_

## 9. Acuses

### Acuse protocolo de trabajo terminal



Omar Yair Mejia Diaz

Mar 02/11/2021 02:06 PM

Para: Omar Moreno Lozano

Estoy de acuerdo en participar en el protocolo de trabajo terminal "Sistema de gestión de asistencia y actividades para clubes escolares SIGA-CLUB"

Mejia Diaz Omar Yair

2019630444

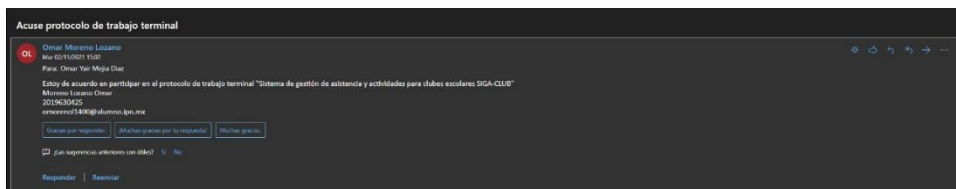
omejiad1500@alumno.ipn.mx

Gracias por responder.

Muchas gracias por tu respuesta!

Muchas gracias.

¿Las sugerencias anteriores son útiles? Sí No



### Acuse protocolo



Omar Moreno Lozano

Mar 02/11/2021 05:10 PM

Para: Edgardo Adrian Franco Martinez

Buenas tardes maestro Franco Martínez Edgardo Adrián

Le escribo con la intención de pedirle si puede ser el director de trabajo terminal de nuestro equipo formado por:

- Mejia Diaz Omar Yair
- Moreno Lozano Omar

muchas gracias por su atención esperamos pronto su respuesta.



Edgardo Adrian Franco Martinez

Mar 02/11/2021 05:16 PM

Para: Omar Moreno Lozano

Hola:

De acuerdo con el trabajo que hemos realizado y la propuesta final de trabajo terminal que se redactó "Acepto ser director de su Trabajo Terminal", que do atento de las actualizaciones de esta propuesta de Trabajo Terminal solicitando una copia del protocolo final entregado.



M. en C. Edgardo Adrián Franco Martínez



Coordinador de la Red Académica de Programación Competitiva del IPN "RAPC-IPN"

Coordinador del Club de Algoritmia "ESCOM IPN"

Couch of International Collegiate Programming Contest

Profesor Titular del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la ESCOM IPN

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Tel. 5729-6000 ext. 52022

Av. Juan de Dios Batz esp. Av. Miguel Obón de Mendozaal, Col. Lindavista, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C. P. 07738.

[www.escom.ipn.mx](http://www.escom.ipn.mx)

<http://escom-ipn.acm.org>

<http://www.escomco.com>