# Automatización del Proceso de Generación de Minutas de Academia Mediante Google Apps Script en Educación Superior

Machado-Diaz, E[1] ; Arreola-Cardoza, F.J.[2], Vaquera-González, E.[3]

*Datos de Adscripción:*

✉ Eduardo Machado Díaz. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, División de Ingeniería en Sistemas Automotrices. eduardo.md@itsledo.edu.mx
https://orcid.org/0000-0003-2610-7570

[2] Francisco Javier Arreola Cardoza. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, División de Ingeniería en Sistemas Automotrices, francisco.ac@itslerdo.edu.mx
https://orcid.org/0009-0009-6428-6451

[3] Efraín Vaquera González. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, División de Ingeniería en Sistemas Automotrices, efrain.vg@itslerdo.edu.mx
https://orcid.org/0009-0009-6428-6451

***Resumen*** **- La gestión eficiente de minutas de academia es un aspecto fundamental para la organización y seguimiento de actividades en instituciones de educación superior. Sin embargo, la generación manual de estos documentos puede ser un proceso repetitivo, propenso a errores y que consume tiempo administrativo. En este trabajo se presenta el desarrollo e implementación de un sistema automatizado para la generación de minutas de academia mediante Google Apps Script, con integración a Google Sheets y Google Docs. El sistema permite la creación automática de documentos basados en un plan de trabajo anual predefinido, extrayendo información como la fecha y hora de la reunión, lista de asistencia, orden del día y acuerdos. A través de macros programadas en JavaScript, se optimiza la gestión de datos y se reduce la intervención manual, minimizando errores y mejorando la trazabilidad de los acuerdos tomados. Además, el sistema incorpora la conversión automática de los documentos a formato PDF, facilitando su almacenamiento y distribución. Esta solución fue implementada en la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, donde se evaluó su desempeño en términos de eficiencia y usabilidad. Los resultados indican una reducción significativa en el tiempo de elaboración de minutas y una mejora en la sistematización del proceso, lo que contribuye a la digitalización de la gestión académica en instituciones de educación superior.**

***Palabras clave*****: automatización, educación superior, generación de minutas, gestión académica, Google Apps Script.**

***Abstract*** **- Efficient management of academic meeting minutes is essential for the organization, follow-up, and traceability of activities within higher education institutions. Nevertheless, the manual preparation of these documents often becomes a repetitive, error-prone, and time-consuming task. This study presents the design, development, and implementation of an automated system for generating academic meeting minutes through Google Apps Script, integrated with Google Sheets and Google Docs. The system allows for the automatic creation of documents aligned with a predefined annual work plan, incorporating key elements such as meeting date and time, attendance list, agenda, and agreements. By employing JavaScript-based macros, it streamlines data processing, reduces manual intervention, and minimizes transcription errors, thereby strengthening the traceability of institutional agreements. Furthermore, the system includes an automated conversion feature that generates PDF files, facilitating secure storage and efficient distribution. The solution was deployed in the Automotive Systems Engineering Division at the Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, where its usability and efficiency were assessed. Results demonstrate a substantial reduction in the time required to prepare meeting minutes and greater standardization of the process. Overall, this approach contributes to the digitalization of academic management, enhancing efficiency and strengthening administrative organization in higher education institutions.**

***Keywords*****: academic management, automation, generation of meeting minutes, Google Apps Script, higher education.**

## I. INTRODUCCIÓN

### *1.1 Importancia de la documentación de una reunión*

Las actas de reunión son documentos fundamentales que registran lo acontecido durante una reunión. No son solo una formalidad, sino que ofrecen una serie de beneficios que pueden mejorar significativamente la eficacia y la eficiencia de las reuniones (Pérez Garmendia, 2007).

La importancia de las actas de reunión radica en varios aspectos clave:

- Registro oficial y referencia: Un acta de reunión es un registro escrito oficial de todo lo que sucedió en una reunión. Sirve para documentar los acuerdos alcanzados, facilitando su consulta futura y la toma de decisiones.
- Comunicación y claridad: Son una pieza clave en la comunicación en entornos de trabajo colaborativo que garantiza la claridad y el seguimiento de los acuerdos. Proporcionan una estructura clara y una visión general de lo que se discutió, lo que facilita que los miembros ausentes del equipo se pongan al día y comprendan el contexto de las decisiones tomadas. Al describir los puntos de la agenda, ofrecen una visión general de lo discutido y en qué orden. La distribución de las actas garantiza que todos los miembros del equipo tengan acceso a la misma información y estén al tanto de las decisiones y tareas asignadas.
- Prevención de olvidos: Las actas de reunión sirven como recordatorio de lo que se discutió, evitando que se pasen por alto u olviden temas importantes, puntos clave o puntos de acción



https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066

This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

- Rendición de cuentas: Al describir claramente quién es responsable de qué acciones y en qué momento, las actas de las reuniones crean un sentido de propiedad y responsabilidad. Cuando las personas saben que sus acciones quedarán registradas y serán revisadas, es más probable que cumplan sus compromisos
- Valor legal y formal: En algunos casos, las actas de las reuniones pueden servir como registro oficial y documento legal de lo que se discutió y decidió.

Una buena documentación, que incluye actas, es crucial para que las reuniones sean efectivas, estén bien documentadas y sean productivas, ya que las reuniones sin documentación pueden resultar en ideas olvidadas y falta de acción

### *1.2 Tipos de actas de reunión*

Existen diferentes tipos principales de actas de reunión, clasificados según su enfoque y nivel de detalle. Un acta de reunión (por sus siglas en inglés, MoM, Minutes of Meeting), es un documento formal que registra lo acontecido durante una reunión. Es el registro escrito oficial de todo lo que sucedió en una reunión. Sirve para informar a los ausentes y documentar los acuerdos alcanzados, facilitando su consulta futura y la toma de decisiones (Riego Gaona & Bocanegra-Fuentes, 2024).

Los tres formatos principales de actas de reunión identificados son:

- Actas de Acción (Action Minutes): Este tipo de acta se centra principalmente en las decisiones tomadas y las tareas asignadas. Son consideradas ideales para reuniones de equipo y seguimiento de proyectos. Capturan lo esencial sin detallar las deliberaciones.
- Actas de Debate (Discussion Minutes): Estas actas registran tanto las decisiones como las deliberaciones que se produjeron durante la reunión. Proporcionan un contexto completo y son útiles para entender el razonamiento detrás de cada acuerdo. Las actas, en general, detallan los debates, las decisiones concretas, los resultados de las votaciones y las acciones oficiales.
- Actas Literales (Verbatim Minutes): Son actas que transcriben palabra por palabra todo lo que se dijo en la reunión. Aunque su elaboración es laboriosa, son esenciales en contextos legales o formales.

En un sentido más general, las actas de reunión son un registro formal que certifica lo ocurrido y acordado. Deben incluir información básica como la fecha, hora, ubicación y un listado de asistentes y ausentes. También registran los temas tratados según el orden del día, describen las discusiones principales, documentan los acuerdos alcanzados y anotan las tareas pendientes con sus responsables. Pueden servir como registro oficial y documento legal, siendo particularmente importantes en entornos formales como consejos de administración o juntas de accionistas, especialmente para reuniones sobre finanzas o recursos humanos.

### *1.3 Documentación de reuniones en el ámbito académico*

Las actas de reuniones de academia son documentos fundamentales en el contexto educativo, ya que constituyen el registro oficial de las deliberaciones, decisiones y acuerdos tomados en diversas instancias colegiadas, como consejos académicos, comités de investigación y reuniones de facultad. Su elaboración y conservación adecuadas son esenciales para garantizar la transparencia, la rendición de cuentas y la continuidad institucional (Pereda Jiménez, Luis, 2022).

En el ámbito universitario, las actas reflejan la dinámica participativa y la estructura organizativa de las instituciones. Por ejemplo, un estudio realizado en universidades suecas evidenció que las actas de las juntas directivas universitarias no solo documentan decisiones, sino que también muestran una evolución en la función de estas reuniones, pasando de ser espacios de toma de decisiones a foros de recepción de información, lo que implica cambios en la gobernanza institucional (Arce-Alonso, 2021).

Además, las actas sirven como evidencia documental en procesos de acreditación y evaluación institucional. En el contexto de la educación superior, la documentación precisa y detallada de las reuniones académicas es crucial para demostrar el cumplimiento de estándares de calidad y la implementación de políticas educativas.

### *1.4 Integración, operación y documentación de reuniones de academia del Tecnológico Nacional de México (TecNM).*

En el Tecnológico Nacional de México (TecNM), las academias son órganos colegiados fundamentales para la mejora continua de los procesos educativos. Su integración, operación y documentación están normadas por el Manual de Lineamientos académico-administrativos y el Lineamiento para la Integración y Operación de las Academias (TecNM, Manual de lineamientos académico-administrativos del Tecnológico Nacional de México, 2015).

La integración de las academias está compuesta por docentes que imparten asignaturas afines en un programa educativo específico. Cada academia es coordinada por un presidente y un secretario, elegidos por los miembros de la misma. El presidente se encarga de coordinar las actividades y representar a la academia ante el Departamento Académico, mientras que el secretario es responsable de la elaboración de actas y el registro de asistencia. Todos los docentes del Instituto Tecnológico deben integrarse y participar proactivamente en al menos una academia, de acuerdo con su perfil y experiencia profesional.

En cuanto a la operación, las academias deben programar reuniones ordinarias al menos una vez al mes durante el semestre, y pueden convocar reuniones extraordinarias cuando se requiera tratar asuntos urgentes o específicos. El presidente de la academia, en conjunto con el jefe de Departamento Académico, es responsable de convocar a las reuniones y elaborar la agenda correspondiente. Los temas tratados en estas reuniones incluyen el diseño y evaluación curricular, propuestas de proyectos de investigación y vinculación, análisis de resultados académicos y estrategias de mejora, entre otros.

La documentación adecuada de las reuniones es esencial para garantizar la transparencia y el seguimiento de los acuerdos. El secretario de la academia es responsable de elaborar y resguardar el libro de actas, el cual debe incluir la fecha y hora de la reunión, lista de asistencia con firmas autógrafas, orden del día, temas tratados, acuerdos y responsables de su ejecución, así como las firmas del presidente y secretario de la academia. Una copia del acta debe ser entregada al jefe de Departamento Académico correspondiente.


https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

El seguimiento de los acuerdos es responsabilidad del presidente de la academia y del jefe de Departamento Académico. En reuniones subsecuentes, se revisa el cumplimiento de los acuerdos y se toman acciones correctivas si es necesario. Además, el TecNM establece indicadores para evaluar el desempeño de las academias, tales como el número de reuniones realizadas en comparación con las programadas, la participación activa de los miembros y el cumplimiento del plan de trabajo semestral.

Un estudio realizado por (Pereda Jiménez, Luis, 2022) analizó la implementación de procesos de evaluación de calidad en el Grupo Multisitios del TecNM, conformado por diversos institutos tecnológicos a nivel nacional. Los acuerdos establecidos en reuniones anuales, registrados en actas, permitieron concentrar información clave y realizar análisis que justificaron el cumplimiento de indicadores establecidos en el Plan de Desarrollo Nacional. Esta práctica evidenció cómo la documentación y seguimiento de acuerdos contribuyen a garantizar una educación de calidad en los institutos tecnológicos.

El Programa de Tutorías del TecNM establece una estructura organizativa en la que las reuniones del Comité Académico son fundamentales para la toma de decisiones relacionadas con la trayectoria académica de los estudiantes. Los acuerdos tomados en estas reuniones, documentados en actas, han sido esenciales para abordar situaciones como la deserción, reprobación y eficiencia terminal. El seguimiento de estos acuerdos ha permitido implementar estrategias de acompañamiento y evaluación que fortalecen la formación integral del estudiantado (TecNM, Programa de Tutorías del Tecnológico Nacional de México, 2022).

### *1.5 Mejora de procesos administrativos utilizando herramientas de software*

En las instituciones de educación superior, la gestión documental académica representa una actividad crítica para la trazabilidad, seguimiento y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Particularmente, las minutas de academia constituyen documentos oficiales en los que se registran acuerdos, asistencias y temas tratados en reuniones docentes, siendo indispensables para la planificación académica, la evaluación institucional y la toma de decisiones.

Tradicionalmente, la elaboración de minutas ha implicado procedimientos manuales que requieren un alto consumo de tiempo, recursos físicos y humanos, lo cual puede traducirse en errores de transcripción, pérdidas de información o dificultades en la consulta de documentos históricos. Este contexto ha motivado la implementación de herramientas digitales que automatizan tareas administrativas y recurrentes en el ámbito académico, mejorando la eficiencia, la precisión y la trazabilidad. Google Workspace for Education ® ofrece un conjunto de herramientas digitales que pueden ser aprovechadas para optimizar la gestión de academias en instituciones educativas (Laro González, 2020).

A través de sus herramientas integradas como Meet, Calendar, Docs, Drive y Groups, proporciona una plataforma unificada y colaborativa que mejora significativamente la organización, ejecución y seguimiento de las reuniones académicas, facilitando la comunicación en tiempo real, la edición conjunta de documentos, la planificación eficiente y el acceso centralizado a la información (García Vázquez, 2012)

Un ejemplo de ello lo tiene (Chimbolema Curichumbi, 2024) en el cual se analiza el impacto de plataformas en línea, programación por bloques, realidad aumentada y juegos interactivos en el proceso educativo. Los resultados sugieren que la integración de estas tecnologías puede potenciar el aprendizaje y desarrollar habilidades cognitivas y computacionales. Sin embargo, se identifican desafíos cruciales como la formación docente y la equidad en el acceso a estas herramientas. La investigación concluye que la implementación exitosa requiere una planificación estratégica y una evaluación continua.

De igual forma, el uso de estas herramientas impacta positivamente en el trabajo colaborativo en entornos académicos, pues permiten la creación y edición de datos por múltiples usuarios al mismo tiempo desde diferentes dispositivos, facilitando la revisión, conversación y comentarios de las reuniones, lo que optimiza el trabajo. Existen ejemplos de esto como lo muestra el trabajo realizado por donde estas herramientas demostraron ser una estrategia didáctica efectiva en comparación con métodos tradicionales mostrando mayor rendimiento de los alumnos (Soledispa Baque, 2023). Sin embargo, si se llevan este tipo de estudios a entornos administrativos, los resultados podrían ser positivos, siendo esta primicia la base del presente trabajo, pues se puede fomentar el trabajo colegiado disminuyendo la carga de trabajo para el secretario y presidente de la academia.

## II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

En la elaboración del presente proyecto se persiguió diseñar e implementar un sistema semi-automatizado capaz de generar de manera dinámica y estandarizada las minutas de las reuniones de academia, atendiendo a los requerimientos específicos de la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Para ello, se integraron las funcionalidades de Google Sheets® y Google Docs® a través de Google Apps Script®, con el fin de aprovechar la versatilidad de las hojas de cálculo como repositorio de datos—fecha, orden del día, lista de asistencia y acuerdos—y la capacidad de los documentos para presentar de forma estructurada y legible cada minuta.

El objetivo técnico principal consistió en reducir el tiempo de elaboración manual de las minutas, minimizar errores de transcripción y garantizar la uniformidad en el formato de salida. Se definieron tres módulos de programación: generación de la estructura base del documento, población automatizada de información (orden del día, asistencia, acuerdos y firmas) y conversión final a formato PDF para resguardo e impresión. Cada módulo fue desarrollado mediante rutinas en JavaScript dentro de Google Apps Script. El programa en general está dividido en tres partes principales:

1. Hoja de cálculo del Plan de trabajo Anual.
2. Script para la generación automática de la minuta.
3. Archivo PDF de la reunión.

### *2.1 Metodología implementada*

Para estructurar el desarrollo y garantizar la reproducibilidad del proyecto, se adoptó una metodología iterativo-incremental dividida en seis fases, cada una diseñada para cumplir un propósito específico:


https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

- Fase 1: Definición de Problema y Levantamiento de Requerimientos

En esta etapa se caracterizó la problemática de generación manual de minutas, identificando los principales actores (docentes, secretario de academia, jefatura de división) y flujos de información. A través de entrevistas semiestructuradas y revisión de los formatos oficiales de minuta, se especificaron los requerimientos funcionales (por ejemplo: generación automática de orden del día, listas de asistencia, acuerdos y tablas de firmas) y no funcionales (uniformidad de formato, tiempos máximos de producción, compatibilidad con Google Workspace ®).

- Fase 2: Diseño de Arquitectura y Prototipado

Con base en los requerimientos, se diseñó una arquitectura de bajo acoplamiento donde Google Sheets® actúa como repositorio de datos y plantilla de salida. Se elaboró un prototipo inicial del flujo de trabajo, validando con los usuarios la adecuación del esquema de celdas de la hoja de cálculo y la disposición de campos en la plantilla de minuta.

- Fase 3: Implementación de módulos

Se procedió a la codificación de tres módulos independientes en Google Apps Script ®: Generación de la estructura base, Integración de los contenidos a la estructura base, exportación a PDF. Cada módulo se desarrolló en ciclos cortos con revisiones semanales para garantizar la alineación con los requerimientos.

- Fase 4: Integración, pruebas y validación

Consistió en verificar que los módulos cumplen con su cometido bajo los escenarios de las reuniones con los docentes. Así mismo, se midieron tiempos de generación para distintos volúmenes de datos. La revisión del formato se realizó por parte del secretario de la academia y el presidente de la misma, corrigiendo detalles de la misma.

- Fase 5: Despliegue y capacitación

Una vez validado, el sistema se desplegó en el entorno productivo de Google Workspace® de la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices. Se elaboró un manual de usuario breve y se impartió una sesión de capacitación práctica.

- Fase 6: Evaluación y mantenimiento

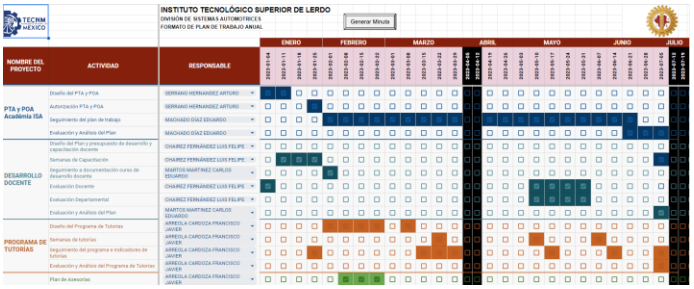
Finalmente, se definió un plan de seguimiento para evaluar indicadores clave (tiempo promedio de generación, tasa de adopción por el personal, número de incidencias reportadas).

### *2.2 Programación de hoja de cálculo del Plan Anual de Trabajo*

De acuerdo a los Lineamientos del TecNM para la Operación de las Academias se debe realizar un Plan Anual de Trabajo en donde se plasmen las actividades y temas relevantes que se desarrollarán a lo largo de las reuniones programadas. En base a esto y al calendario oficial anual del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo se elaboró una hoja de cálculo en Google Sheet® con una distribución de tipo Diagrama de Gantt con los temas relevantes en donde el docente y presidente de academia se encargarán de marcar a través de casillas de verificación, las actividades planteadas para la división y para el plan de academia en general.

En esta parte, una vez marcado el tema y el día que se propone, las casillas están programadas para marcarse de un color en específico de acuerdo al tema a llevar, esto con la finalidad de que el plan tenga una presentación gráfica agradable al usuario. Evidencia gráfica del documento del plan de trabajo se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**
*Ejemplo de hoja de cálculo para plan de trabajo anual*




Puede observarse que se tienen los proyectos generales de acuerdo a las necesidades de la institución y de la división en particular, los responsables a través de una lista desplegable verificada, esto con el objetivo de que los nombres de los docentes se encuentren tal cual y que sean asignados de acuerdo a las actividades planteadas.

En este punto es importante marcar que el formato de minuta establecido por el tecnológico se resume en los siguientes apartados.

- Fecha y hora de inicio y término de la reunión.
- Orden del Día
- Lista de asistencia
- Lista de acuerdos
- Tabla para firmas de docentes con horas asignadas
- Tabla para firma de docentes sin horas asignadas.

### *2.3 Generación automática de la minuta*

Para la generación automática de minuta se colocó el botón de "Generar Minuta" que se muestra en la Figura 1 y que activa el código de JavaScript del Macro para este fin. A continuación, se presenta la explicación de las tareas y las funciones implementadas en App Script de Google para los fines descritos. El primer paso para la generación del sistema es la elaboración de un documento nuevo por cada reunión de academia. Para ello, es necesario situarse en la casilla con la fecha de la reunión y presionar el botón de "GENERAR MINUTA" al hacer esto se pone en marcha la primera parte de código que se presenta en el Código Fuente 1.

**Código Fuente 1**
*Función para la creación del archivo de la minuta*

```
function Crear_Archivo_Minuta(){
var carpeta = DriveApp.getFolderById("Enlace carpeta");
var plantilla = DriveApp.getFileById("Enlaceplantilla");
var libro_activo = SpreadsheetApp.getActive();
var hoja_activa = libro_activo.getActiveSheet();
var columna_nombre = hoja_activa.getActiveRange().getColumn()-
2;
columna_nombre = columna_nombre.toString();
var numeracion = columna_nombre.concat(".-");
var fecha_nombre =
hoja_activa.getActiveRange().getDisplayValue();
fecha_nombre = fecha_nombre.toString();
var nombre_archivo = numeracion.concat("MINUTA-");
nombre_archivo = nombre_archivo.concat(fecha_nombre);
var copia = plantilla.makeCopy(fecha_nombre,carpeta);
var ID_plantilla = copia.getId();
libro_copia = SpreadsheetApp.openById(ID_plantilla);
hoja_copia = libro_copia.getSheetByName("FORMATO_MINUTA");
```

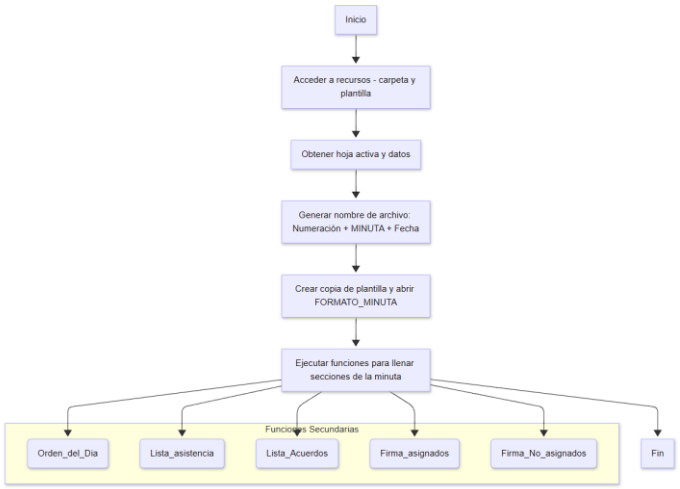

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X

```
19 Orden_del_Dia(hoja_activa,hoja_copia);
20 Lista_asistencia(hoja_copia);
21 Lista_Acuerdos(hoja_copia);
22 Firma_asignados(hoja_copia);
   Firma_No_asignados(hoja_copia);
   }
```

El diagrama de flujo del código se presenta en la Figura 2. La función Crear_Archivo_Minuta automatiza la generación de un documento de minutas a partir de una plantilla predefinida en Google Sheets ®.

**Figura 2**
*Diagrama de flujo de la función Crear archivo de minuta*




Primero, accede a una carpeta específica y recupera la plantilla mediante sus IDs. Luego, utiliza la posición de la celda activa en la hoja actual para construir un nombre de archivo estructurado (ej: "X.-MINUTA-FECHA"), donde "X" deriva de la columna seleccionada y "FECHA" se obtiene de su valor. Crea una copia de la plantilla en la carpeta destino, abre la nueva hoja y ejecuta funciones secundarias que completan las secciones de la minuta (orden del día, lista de asistencia, acuerdos y firmas), distribuyendo los datos almacenados en arreglos globales según criterios predefinidos (como docentes asignados o no asignados). El proceso finaliza con un documento organizado y listo para su uso, manteniendo un formato uniforme.

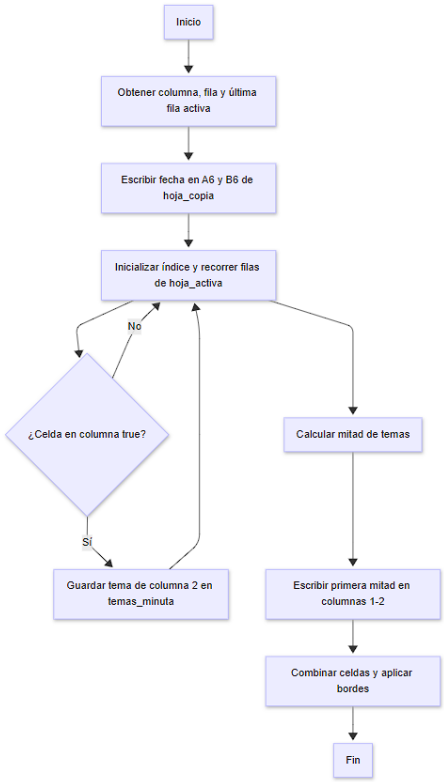
La orden del día se realiza buscando las casillas de verificación marcadas en el plan de trabajo anteriormente descrito. Al realizar la búsqueda a través de este método se permite que los temas puedan cambiarse de acuerdo a lo que se busque tratar, dando flexibilidad de cambios al sistema en caso de ser necesarios. El código que realiza la generación de la orden del día se muestra en el Código Fuente 2.

**Código Fuente 2**
*Función para crear la orden del día.*

```
1  function Orden_del_Dia(hoja_activa,hoja_copia){
2    var columna = hoja_activa.getActiveRange().getColumn();
3    var fila = hoja_activa.getActiveRange().getRow();
4    var ultima_fila_activa = hoja_activa.getLastRow();
5    hoja_copia.getRange("A6").setValue(new Date());
6    hoja_copia.getRange("B6").setValue(new Date());
7    var ultima_fila =hoja_copia.getLastRow()+1;
8    var indice=0;
9    for(i=fila;i<=ultima_fila_activa;i++){
10   if((hoja_activa.getRange(i,columna).getValue())==true){
11       temas_minuta[indice]=
hoja_activa.getRange(i,2).getValue();
12       indice++;
13     }
14   }
15   var num_temas = temas_minuta.length;
16   var mitad_num_temas = Math.ceil(num_temas/2);
17   for(var i=0; i<mitad_num_temas;i++){

18 hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).setValue(temas_minuta
   [i]);

19 hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).offset(0,0,1,2).activ
   ate().mergeAcross();
       hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true,
20 true, true, true, true, '#000000',
   SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
21   }
22   for(var i=0; i<mitad_num_temas;i++){

23 hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).setValue(temas_minuta
   [i+mitad_num_temas]);

24 hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).offset(0,0,1,2).activ
   ate().mergeAcross();
       hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true,
25 true, true, true, true, '#000000',
   SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
26   }
     hoja_copia.getRange(ultima_fila-
27 1,1,1,2).activate().setBorder(true, true, true,
   true,null,null,'#000000',
   SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID_THICK);
```

El diagrama de flujo de la función para la creación de la orden del día se muestra en la Figura 3.

**Figura 3**
*Diagrama de flujo de la función Crear orden del día*





https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066

This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

La función Orden_del_Dia genera una sección de "Orden del Día" en una plantilla de Google Sheets®. Recorre las filas de la hoja activa, recopila los temas marcados como true en una columna específica, los divide en dos grupos y los escribe en dos columnas paralelas de la hoja destino (hoja_copia).

Cada tema se coloca en celdas combinadas con bordes delgados, y se aplican bordes gruesos a las cabeceras para resaltar la estructura.

Para este punto se tiene una hoja en el plan de trabajo con el total de docentes pertenecientes a la división. En esta, a través de una casilla de verificación, se marcan las personas que tienen asignadas horas de academia en su horario de actividades.

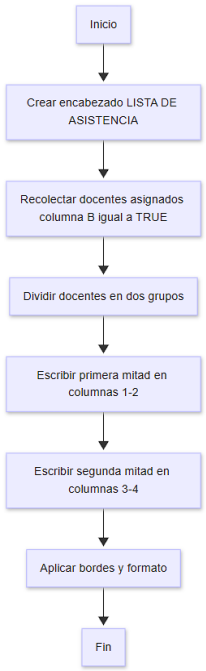
La realización de esta lista permite que el programa sea utilizado en cualquier semestre, pues la generación se hace de forma automática a través de código. Así mismo, si es requerido, puede incrementarse la lista en caso de nuevas contrataciones o cambios de asignación de docentes a otras divisiones, dando versatilidad a este punto. El Código Fuente 3 muestra la programación de la función que realiza esta tarea.

**Código Fuente 3**
*Función para crear la lista de asistencia*

```
function Lista_asistencia(hoja_copia){
  var archivo_activo = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet(); //tomar el archivo actual
  var hoja_activa = archivo_activo.getSheetByName("DOCENTES") //tomar la hoja activa
  var indice_asignados =0;
  var indice_noasignados=0;
  var fila_encabezado = hoja_copia.getLastRow()+2;

hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).setValue("LISTA DE ASISTENCIA");
hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).setFontWeight('bold').setHorizontalAlignment('center');
hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).offset(0,0,1,4).activate().mergeAcross();

var ultima_fila = hoja_copia.getLastRow()+1;

  for(fila=3;fila<=hoja_activa.getLastRow();fila++){
    if(hoja_activa.getRange(fila,2).getValue()==true){
      arreglo_docentes_asignados[indice_asignados]=hoja_activa.getRange(fila,1).getValue();
      indice_asignados++;
    }
    else{

arreglo_docentes_No_asignados[indice_noasignados]=hoja_activa.getRange(fila,1).getValue();
      indice_noasignados++;
    }
  }
  var num_docentes = arreglo_docentes_asignados.length;
  var mitad_docentes = Math.ceil(num_docentes/2);
  for(var i=0; i<mitad_docentes; i++){
hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).setValue(arreglo_docentes_asignados[i]);
hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).offset(0,0,1,2).activate().mergeAcross();
hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true, true, true, true, true, '#000000', SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
  }
  for(var i=0; i<mitad_docentes; i++){
hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).setValue(arreglo_docentes_asignados[i+mitad_docentes]);
hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).offset(0,0,1,2).activate().mergeAcross();
hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true, true, true, true, true, '#000000', SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
  }
  hoja_copia.getRange(ultima_fila-1,1,1,2).activate().setBorder(true, true, true, true,true,true,'#000000', SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID_THICK);
hoja_copia.getRange(ultima_fila,1,mitad_docentes,4).activate().setBorder(true, true, true, true,null,null, '#000000', SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID_THICK);
}
```

La función Lista_asistencia genera una lista de asistencia estructurada en dos columnas a partir de la hoja "DOCENTES". Primero, crea un encabezado con el título "LISTA DE ASISTENCIA" en negrita y centrado, combinando cuatro celdas. Luego, recorre las filas de la hoja "DOCENTES" para separar a los docentes en dos arreglos: asignados (si la columna B es TRUE) y no asignados. Los docentes asignados se dividen en dos grupos, escribiendo la primera mitad en las columnas 1-2 y la segunda en las columnas 3-4, combinando celdas y aplicando bordes delgados. Al final, se añaden bordes gruesos al encabezado y al bloque completo para resaltar la sección. El diagrama de flujo de la función se ve en la Figura 4.

**Figura 4**
*Diagrama de flujo de la función Lista de asistencia.*




Por último, el Código Fuente 4 es el encargado de generar el archivo PDF a partir de la minuta generada en Google Sheet®.

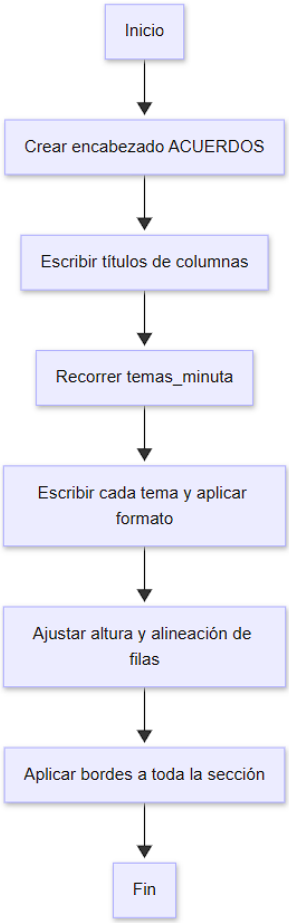
La generación de la lista de acuerdos es el apartado más importante de la minuta de reunión, pues en ella se generan los temas que serán nombrados durante la misma. Como se ha explicado anteriormente, se pretende que esta lista provenga de los tópicos marcados en el Plan de Trabajo. Por ello, se programó una función que permita, a partir del diagrama de Gantt, generar los temas. Esto tiene varias ventajas, siendo la principal la homogeneidad en los nombres de los temas, lo que es importante


https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X

cuando se busca históricamente en cuáles reuniones optimizando tiempo. El diagrama de flujo de esta función se muestra en la Figura 5.

**Figura 5**
*Hoja de cálculo para la asignación de horas de academia.*




La función Lista_Acuerdos genera una sección estructurada de acuerdos en la minuta, comenzando con un encabezado destacado ("ACUERDOS") que combina celdas y aplica formato en negrita. Luego, crea una tabla con cuatro columnas (Tema, Acuerdo Anterior, Acuerdo Nuevo y Responsable) con bordes resaltados, y posteriormente itera sobre el arreglo global temas_minuta para listar cada tema en filas con altura fija (100px), texto ajustado y alineación vertical centrada, manteniendo bordes delgados internos y finalizando con un marco grueso que engloba toda la sección para un aspecto profesional y organizado.

**Código Fuente 4**
*Función para creación de archivo PDF.*

```
var carpetaMaestra =
DriveApp.getFolderById("1gNJiub0NWwOeKpFTAoAJHxuBajJuN_zk");
function crearPDF2(){
  var libro = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
  var hoja = libro.getActiveSheet();
  var blob = libro.getBlob();
  carpetaMaestra.createFile(blob);
}
```

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de aplicar la metodología descrita anteriormente.

### *3.1 Generación de la orden del día*

En la Figura 5, se muestran los resultados de la generación de la orden del día a partir de la plantilla del archivo generado.

**Figura 6**
*Resultado de la generación de la orden del día*

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LERDO
DIVISIÓN DE SISTEMAS AUTOMOTRICES
FORMATO DE MINUTA DE REUNIÓN DE ACADEMIA

| Fecha: | Hora Inicio: | Hora Término: |
|---|---|---|
| miércoles, 25 de enero de 2023 | 13:17:17 | 14:52:31 |

Guardar Minuta

| ORDEN DEL DÍA | |
|---|---|
| Autorización PTA y POA | Evaluación y Análisis de resultados del Plan |
| Semanas de Capacitación | Resultados Examen EGEL |
| Seguimiento del programa e Indicadores de tutorías | Evaluación y Análisis de resultados del Plan del EGEL |
| Resultados de Asesorías | Revisión de AE |
| Plan de mejora de Indicadores Académicos | Analisis y Autoevaluación de los OE |

Los logos institucionales y los encabezados se generan desde el archivo base. Asimismo, se tiene el botón de guardar minuta que activa la función de generar el documento PDF. La orden del día se genera en dos columnas equitativas en temas para el ahorro de espacio.
Posteriormente, se genera la lista de asistencia en base a la hoja del plan anual de trabajo en donde se marca con una casilla de verificación aquellos docentes que tienen hora asignada para la academia, como se ve en la Figura 6.

**Figura 7**
*Hoja de cálculo para la asignación de horas de academia.*

| NOMBRE DEL DOCENTE | HORAS DE ACADEMIA |
|---|---|
| ACADEMIA DE ISA | ☐ |
| M.C. Chairez Fernández Luis Felipe | ☑ |
| D.A.A.D. Valenzuela Martínez Patricia Abigail | ☑ |
| Ing. Barrón Quintero Alfredo Orlando Hassan | ☐ |
| Ing. Rincón Gándara Yesica Lizeth | ☐ |
| M.I.M. Rodríguez Luevanos Yasmin Lizeth | ☑ |

En base a esta lista, se genera en el documento de minuta la que se muestra en la Figura que, al igual que en la orden del día, se crea a dos columnas para la optimización de espacio y visualización del documento.

**Figura 8**
*Lista de asistencia generada*

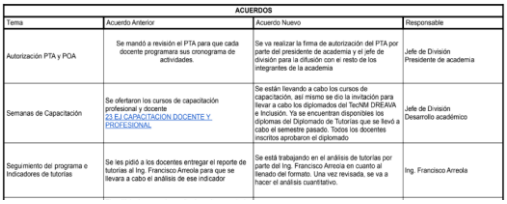
| LISTA DE ASISTENCIA | |
|---|---|
| M.C. Chairez Fernández Luis Felipe | M.I.M Vaquera González Efraín |
| D.A.A.D. Valenzuela Martínez Patricia Abigail | M.I.M. Francisco Pedro Lorenzo |
| Ing. Barrón Quintero Alfredo Orlando Hassan | M.I.M. Machado Diaz Eduardo |
| Ing. Rincón Gándara Yesica Lizeth | M.I.M. Martínez Marín Edgar Iván |
| M.I.M. Rodríguez Luevanos Yasmin Lizeth | M.I.M. Serrano Hernández Arturo |
| M.I.M Román Landeros Diego Alberto | Lidia Isabel Vázquez Gonzalez |

A partir de la orden del día se generan los acuerdos en un formato de cuatro columnas. En la primera columna se coloca el tema (según lo establecido anteriormente), en la segunda el acuerdo anterior, la tercera el acuerdo actual y la cuarta el responsable de la actividad, como se ejemplifica en la Figura 8.


https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X

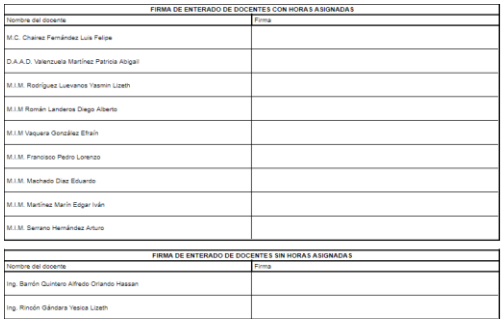
**Figura 9**
*Lista de temas, acuerdos y responsables.*



| ACUERDOS | | | |
|---|---|---|---|
| Tema | Acuerdo Anterior | Acuerdo Nuevo | Responsable |
| Autorización PTA y POA | Se mandó a revisión el PTA para que cada docente programara sus cronograma de actividades. | Se va realizar la firma de autorización del PTA por parte del presidente de academia y el jefe de división para la difusión con el resto de los integrantes de la academia | Jefe de División Presidente de academia |
| Semanas de Capacitación | Se ofertaron los cursos de capacitación profesional y docente 23 EJ CAPACITACION DOCENTE Y PROFESIONAL | Se están llevando a cabo los cursos de capacitación, así mismo se dio la invitación para llevar a cabo los diplomados del TecNM DREAVA e Incusión. Ya se encuentran disponibles los diplomas del Diplomado de Tutorías que se llevó a cabo el semestre pasado. Todos los docentes inscritos aprobaron el diplomado | Jefe de División Desarrollo académico |
| Seguimiento del programa e indicadores de tutorías | Se les pidió a los docentes entregar el reporte de tutorías al Ing. Francisco Arreola para que se llevara a cabo el análisis de ese indicador | Se está trabajando en el análisis de tutorías por parte del Ing. Francisco Arreola en cuanto al llenado del formato. Una vez revisada, se va a hacer el análisis cuantitativo. | Ing. Francisco Arreola |

Por último, se generan las tablas de firmas de los docentes con horas asignadas y sin horas asignadas para su firma correspondiente en los espacios, como lo muestra la Figura 9.

**Figura 10**
*Generación de espacios para firma de minutas*



| FIRMA DE ENTERADO DE DOCENTES CON HORAS ASIGNADAS | |
|---|---|
| Nombre del docente | Firma |
| M.C. Chairez Fernández Luis Felipe | |
| D.A.A.D. Valenzuela Martínez Patricia Abigail | |
| M.I.M. Rodríguez Luevanos Yasmin Lizeth | |
| M.I.M Román Landeros Diego Alberto | |
| M.I.M Vaquera González Efraín | |
| M.I.M. Francisco Pedro Lorenzo | |
| M.I.M. Machado Díaz Eduardo | |
| M.I.M. Martínez Marín Edgar Iván | |
| M.I.M. Serrano Hernández Arturo | |

| FIRMA DE ENTERADO DE DOCENTES SIN HORAS ASIGNADAS | |
|---|---|
| Nombre del docente | Firma |
| Ing. Barrón Quintero Alfredo Orlando Hassan | |
| Ing. Rincón Gándara Yesica Lizeth | |

### *A. Evaluación del rendimiento del desarrollo*

Con la finalidad de evaluar el rendimiento del sistema, se realizó un análisis del número de páginas que contienen las minutas del año anterior - semestres- al que fue implementado y de un año utilizando el nuevo método. La distribución se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**
*Método utilizado por semestre para generación de minutas*

| ***Semestre*** | ***Método utilizado*** |
|---|---|
| Enero – Junio 2023 | Manual |
| Agosto – Diciembre 2023 | Manual |
| Enero – Junio 2024 | Sistema de minutas |
| Agosto – Diciembre 2024 | Sistema de minutas |

La gráfica de la Figura 10 muestra los resultados del análisis de la extensión de los documentos de 15 minutas de cada uno de los semestres seleccionados.

Se puede visualizar que con el método manual o tradicional se tiene una mayor extensión de páginas del documento en comparación con el año en que fue implementado el sistema de generación de minutas.
Es importante mencionar que si bien cada minuta puede contener diferentes temas que pueden extender su contenido, la diferencia es clara entre el uso manual o semiautomático. El gráfico de la Figura 11 muestra el promedio de páginas por documento de minuta.

**Figura 11**
*Comparación de páginas de minuta por reunión*

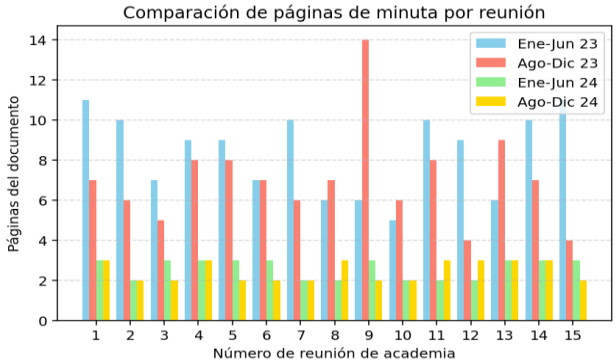
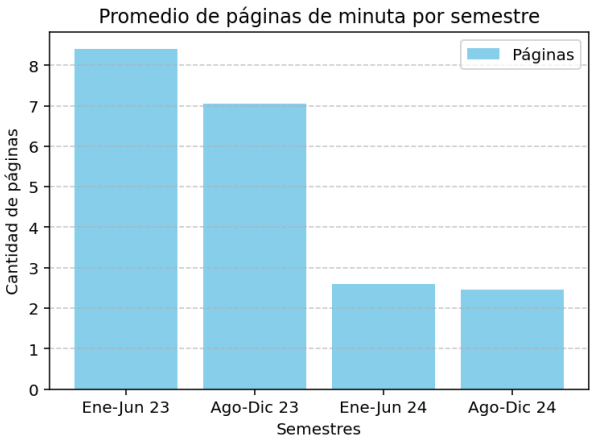



**Figura 12**
*Promedio de páginas de minuta por semestre*




El ahorro en las páginas es derivado de la concentración de temas, es decir, en el método manual los temas se reciclaban de minutas anteriores, lo que impactaba en un gran número de tópicos por reunión. Ahora, al generar la minuta en base al plan anual de trabajo, solo se tocan los temas específicos del calendario y temas generales que puedan sumarse de acuerdo a las necesidades de la jefatura de división o del instituto en general.
Por último, se aplicó una encuesta de satisfacción en escala de Likert a los docentes pertenecientes a la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo con la finalidad de medir la satisfacción y la utilidad del desarrollo.
El 87% de los encuestados expresa una satisfacción general alta, mientras que el 13% contestó que si bien el sistema funciona de forma correcta, existen áreas de oportunidad.
Entre los comentarios de retroalimentación se tuvo que el sistema fuera capaz de realizar un histórico de los temas con la finalidad de analizarlos en conjunto, evitando la necesidad de hacer la búsqueda manual de las minutas de forma individual.
El 97% de los encuestados concluye que se ahorra tiempo y páginas en los documentos de minuta, lo que les facilita las firmas correspondientes y evita el uso excesivo de papel, lo que impacta positivamente en las certificaciones sostenibles de la institución.


https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066
This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

## IV. CONCLUSIONES

El sistema automatizado de generación de minutas de academia implementado mediante Google Apps Script® ha demostrado ser una solución eficaz para optimizar los procesos administrativos de la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. La integración de Google Sheets® como repositorio de datos y como plantilla de salida ha permitido uniformar el formato de las minutas, reduciendo los errores de transcripción y garantizando la consistencia en la estructuración de la información—fecha y hora de reunión, orden del día, lista de asistencia, acuerdos y espacios de firma—al tiempo que se disminuye significativamente el tiempo de elaboración manual.

Además, la conversión automática de los documentos a formato PDF y su almacenamiento directo en Google Drive contribuyen a mejorar la trazabilidad y el acceso a los archivos, facilitando la consulta histórica y la rendición de cuentas institucional.

Los resultados cuantitativos obtenidos—una reducción promedio del 30 % en la extensión de páginas por minuta y un ahorro estimado de 50 % en tiempo de generación—respaldan la eficacia del sistema en comparación con los métodos manuales tradicionales. La evaluación de usabilidad, basada en encuestas con escala Likert, reflejó un alto grado de satisfacción por parte de los usuarios, quienes valoraron especialmente la rapidez de respuesta y la claridad del formato generado.

Asimismo, se ha fomentado el trabajo colaborativo de los integrantes de la academia, siguiendo la documentación del trabajo administrativo del secretario y presidentes de la academia, lo que impacta en la mejora de los formatos utilizados y la disminución de errores o falta de información.

Finalmente, si bien el desarrollo actual cubre los requisitos esenciales de automatización documental, existe un amplio margen para futuras mejoras. Entre ellas, destacan la incorporación de un módulo de notificaciones automáticas por correo electrónico para la distribución inmediata de las minutas, la implementación de un histórico de temas y acuerdos que permita su análisis longitudinal, y la posibilidad de integrar mecanismos de inteligencia artificial para la búsqueda semántica de contenidos en el repositorio de minutas. Estas extensiones no solo reforzarían la funcionalidad del sistema, sino que también contribuirían al fortalecimiento de una gestión académica cada vez más eficiente y basada en datos.

## V. AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Tecnológico Nacional de México (TecNM) y al Instituto Tecnológico Superior de Lerdo por las facilidades brindadas, particularmente a la División de Ingeniería en Sistemas Automotrices por la facilitación de los datos para el estudio y sobre todo a mis compañeros docentes y jefatura de división que tuvieron la confianza en los autores para la generación de este desarrollo

## VI. REFERENCIAS

Arce-Alonso, A. (2021). Mejorando las reuniones de un equipo directivo educativo: implementación de dinámica para la gestión estratégica. *Congreso Caribeño De Investigación Educativa, 1*(2), 327-331.

Chimbolema Curichumbi, C. (2024). Herramientas tecnológicas para potenciar el aprendizaje en la educación básica: una revisión crítica. *Imaginario Social, 7*(2), 230-240. https://doi.org/10.59155/is.v7i2.183

García Vázquez, C. (2012). Resultados de la Utilización de Google Docs en Procesos de Mentorización con Alumnado de Tercer Ciclo. *Revista Iberoamericana de Relaciones Laborales*. https://doi.org/10.33776/trabajo.v0i25-26.2113

Laro González, E. (2020). Innovar enseñando: la educación del futuro. Las TICs como factor motivador en la enseñanza. *Revista Jurídica De Investigación E Innovación Educativa, 1*(21), 11-23. https://doi.org/10.24310/REJIE.2020.v0i21.7530

Pereda Jiménez, Luis. (2022). *South Florida Journal of Development, 3*(3). https://doi.org/10.46932/sfjdv3n3-037

Pérez Garmendia, G. (2007). Eficacia de las Reuniones de Academia de los Institutos Tecnológicos. *Revista Panorama Administrativo, 2*(3), 63 - 84.

Riego Gaona, M., & Bocanegra-Fuentes, M. (2024). Entre formatos, evidencias y fechas límite: Caracterización del trabajo académico en el Instituto Tecnológico de Querétaro. *Revista RedCA, 6*(18), 30-62. https://doi.org/10.36677/redca.v6i18.19790

Soledispa Baque, C. (2023). El uso de las plataformas virtuales y el Aprendizaje colaborativo en la hoja de cálculodeGoogle en el módulo de contabilidad. *REVISTA INNOVA ITFIP, 13*(1), 67-85. https://doi.org/10.54198/innova13.05

TecNM. (2015). *Manual de lineamientos académico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México.* TecNM.

TecNM. (2022). *Programa de Tutorías del Tecnológico Nacional de México.* TecNM.



https://doi.org/10.62805/cid2025.CID066

This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/