

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

Machado-Díaz, E¹; 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@itsledo.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@itsledo.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

- 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-Administrativo 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.

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

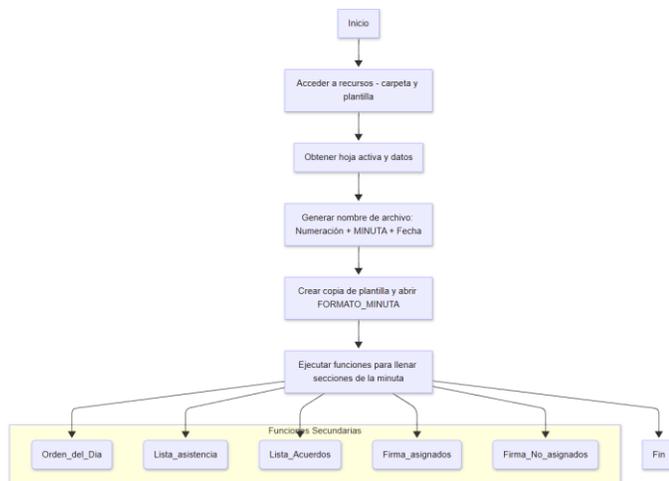
Para estructurar el desarrollo y garantizar la reproducibilidad del proyecto, se adoptó una metodología iterativo-incremental dividida en seis fases, cada una diseñada para cumplir un propósito específico:


```

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.

```

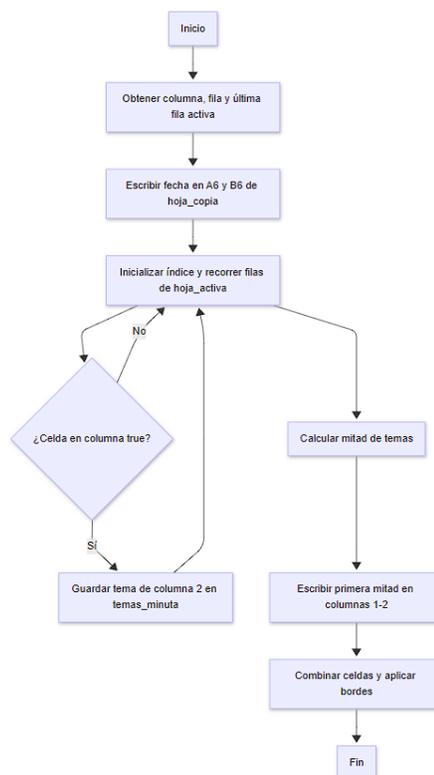
1 function Orden_del_Dia(hoja_activa,hoja_copia){
2   var columna = hoja_activa.getActiveRange().getColumn();
3   var fila = hoja_activa.getActiveRange().getRow();
4   var ultima_fila_activa = hoja_activa.getLastRow();
5   hoja_copia.getRange("A6").setValue(new Date());
6   hoja_copia.getRange("B6").setValue(new 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]=
12      hoja_activa.getRange(i,2).getValue();
13      indice++;
14    }
15  }
16  var num_temas = temas_minuta.length;
17  var mitad_num_temas = Math.ceil(num_temas/2);
18  for(var i=0; i<mitad_num_temas;i++){
19    hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).setValue(temas_minuta
20    [i]);
21    hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).offset(0,0,1,2).activate().mergeAcross();
22    hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true, true, true, true, true, true, true, SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
23  }
24  for(var i=0; i<mitad_num_temas;i++){
25    hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).setValue(temas_minuta
26    [i+mitad_num_temas]);
27    hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).offset(0,0,1,2).activate().mergeAcross();
28    hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true, true, true, true, true, true, true, SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
29  }
30  hoja_copia.getRange(ultima_fila-1,1,1,2).activate().setBorder(true, true, true, true, null, null, 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`



La función Orden_del_Día 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

```

1  function Lista_asistencia(hoja_copia){
2      var archivo_activo =
3      SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet(); //tomar el archivo
        actual
4      var hoja_activa =
5      archivo_activo.getSheetByName("DOCENTES") //tomar la hoja
        activa
6      var indice_asignados =0;
7      var indice_noasignados=0;
8      var fila_encabezado = hoja_copia.getLastRow()+2;
9
10     hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).setValue("LISTA DE
        ASISTENCIA");
11     hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).setFontWeight('bold')
        .setHorizontalAlignment('center');
12     hoja_copia.getRange(fila_encabezado,1).offset(0,0,1,4).activ
        ate().mergeAcross();
13
14     var ultima_fila = hoja_copia.getLastRow()+1;
15
16     for(fila=3;fila<=hoja_activa.getLastRow();fila++){
17         if(hoja_activa.getRange(fila,2).getValue()==true){
18             arreglo_docentes_asignados[indice_asignados]=
19             hoja_activa.getRange(fila,1).getValue();
20             indice_asignados++;
21         }
22         else{
23             arreglo_docentes_No_asignados[indice_noasignados]=hoja_activa
                .getRange(fila,1).getValue();
24             indice_noasignados++;
25         }
26     }
27     var num_docentes = arreglo_docentes_asignados.length;
28     var mitad_docentes = Math.ceil(num_docentes/2);
29     for(var i=0; i<mitad_docentes; i++){
30         hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).setValue(arreglo_docent
                es_asignados[i]);
31         hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,1).offset(0,0,1,2).activat
                e().mergeAcross();
32         hoja_copia.getActiveRangeList().setBorder(true, true, true,
                true, true, true, '#000000',
                SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
33     }
34     for(var i=0; i<mitad_docentes; i++){
35         hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).setValue(arreglo_docent
                es_asignados[i+mitad_docentes]);
36         hoja_copia.getRange(ultima_fila+i,3).offset(0,0,1,2).activat
                e().mergeAcross();
37     }
38 }

```

```

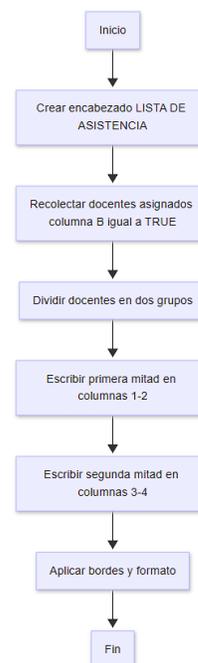
34     true, true, true, true, '#000000',
        SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID);
35     }
36     hoja_copia.getRange(ultima_fila-
        1,1,1,2).activate().setBorder(true, true, true,
        true, true, true, '#000000',
        SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID_THICK);
37     hoja_copia.getRange(ultima_fila,1,mitad_docentes,4).activate
        ().setBorder(true, true, true, true,null,null, '#000000',
        SpreadsheetApp.BorderStyle.SOLID_THICK);
38     }

```

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

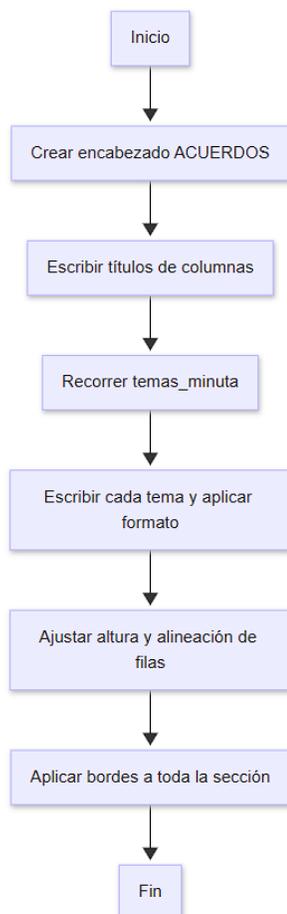
Diagrama de flujo de la función Lista de asistencia.



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

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.

```

1 var carpetaMaestra =
2 DriveApp.getFolderById("1gNjiub0Nw0eKpFTAoAJHxuBajJuN_zk");
3 function crearPDF2(){
4   var libro = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
5   var hoja = libro.getActiveSheet();
6   var blob = libro.getBlob();
7   carpetaMaestra.createFile(blob);
8 }
  
```

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

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

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	Análisis 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 generar el documento PDF. La orden del día se genera a 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	<input type="checkbox"/>
M.C. Chairez Fernández Luis Felipe	<input checked="" type="checkbox"/>
D.A.A.D. Valenzuela Martínez Patricia Abigail	<input checked="" type="checkbox"/>
Ing. Barrón Quintero Alfredo Orlando Hassan	<input type="checkbox"/>
Ing. Rincón Gándara Yesica Lizeth	<input type="checkbox"/>
M.I.M. Rodríguez Luevanos Yasmin Lizeth	<input checked="" type="checkbox"/>

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 Díaz 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 González

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.

Figura 9
Lista de temas, acuerdos y responsables.

ACUERDOS			
Tema	Acuerdo Anterior	Acuerdo Nuevo	Responsable
Actualización PTA y PCA	Se mandó a revisión el PTA para que cada docente programe sus congresos 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
Seminarios de Capacitación	Se ofertaron los cursos de capacitación profesional y docente SE LA OFERTACION DOCENTE Y PROFESORAL	Se están llevando a cabo los cursos de capacitación, así mismo se dio la invitación para llevar a cabo los diplomados del Temad ODEGSA, la FOCUSA, ya se encuentran disponibles los diplomados del Diplomado de Tópicos que se llevó a cabo el semestre pasado. Todos los docentes inscritos aprobaron el diplomado	Jefe de División Desarrollo académico
Requerimiento del programa o indicadores de tutorías	Se les pidió a los docentes entregar el reporte de labores al Ing. Francisco Arredó para que se les hiciera a cabo el análisis de ese indicador	Se está trabajando en el análisis de labores por parte del Ing. Francisco Arredó en cuanto al temad del formato. Una vez revisado, se va a hacer el análisis cuantitativo.	Ing. Francisco Arredó

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 ENTERRADO DE DOCENTES CON HORAS ASIGNADAS	
Nombre del docente	Firma
M.C. Charley Fernández Luis Felipe	
D.A.A.D. Valencuela Martínez Patricia Rogail	
M.M. Rodríguez Luevano Yasmín Lizeth	
M.M. Román Landeros Diego Alberto	
M.M. Vasquez González Ethain	
M.M. Francisco Pedro Lorenzo	
M.M. Machado Díaz Eduardo	
M.M. Martínez March Edgar Iván	
M.M. Sarano Hernández Arturo	

FIRMA DE ENTERRADO DE DOCENTES SIN HORAS ASIGNADAS	
Nombre del docente	Firma
Ing. Bardo Quiroz Alfredo Orlando Hassan	
Ing. Rincón Gándara Yessica 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 -dos 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 semi automático. El gráfico de la Figura 11, muestra el promedio de páginas por documento de minuta.

Figura 11
Comparación de páginas de minuta por reunión

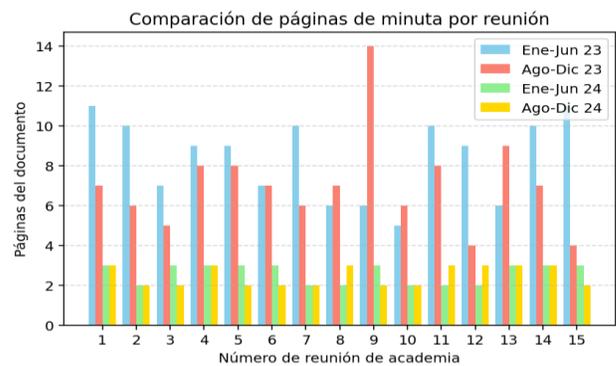
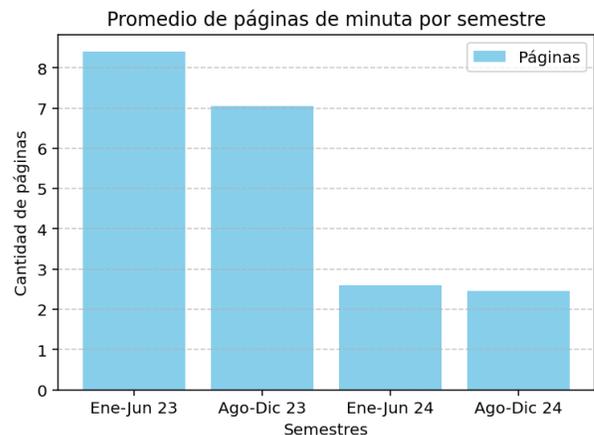


Figura 12
Promedio de páginas de minuta por semestre



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 tuvieron 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.

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 cálculo de Google 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.