

Sistema para Concentrar y Homologar la Generación de Constancias de Actividades Complementarias con Seguridad de Autenticación y Almacenamiento Digital

A. Vázquez Ruiz^{#1}, R. Arzeta Flores^{#2}, M. A. Ordaz Celedon^{#3}

#Tecnológico Nacional de México: Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica Puerto Vallarta, Jalisco, México. Ingeniería en Sistemas Computacionales.

¹adolfo.vazquez@vallarta.tecmm.edu.mx, ²raul.arzeta@vallarta.tecmm.edu.mx,

³marco.ordaz@vallarta.tecmm.edu.mx

Resumen—Sistema para concentrar y homologar la generación de constancias de actividades complementarias con seguridad de autenticación y almacenamiento digital, utilizando el recurso de la computación de la nube y la infraestructura de servidores públicos y privados para el almacenamiento y acceso a los datos en el ITJMMPyH Unidad Puerto Vallarta, para el envío de constancias de actividades complementarias a cada uno de los estudiantes participantes para la acreditación de uno o más créditos y el registro de ello.

Palabras clave—Constancias, Códigos QR, Software de Aplicación, Complementarias, Google Sheets.

I. INTRODUCCIÓN

Los estudiantes del TecNM y descentralizados por lineamiento oficial deben participar en actividades complementarias para su formación integral un total de 5 créditos. Al termino de estas debe presentar en el departamento de Control Escolar de la unidad académica correspondiente cada una de las constancias que demuestren haber cumplido con ese requisito para que este departamento a su vez entregue un formato de culminación de los 5 créditos de actividades complementarias y esto quede registrado en el sistema de calificaciones (Kardex).

Cada departamento involucrado en liberar créditos de actividades complementarias por reglamento interno debe enlistar e invitar a los estudiantes a participar en diferentes actividades con una duración no mayor a 20 horas (por lineamiento general). Todo departamento entrega una constancia de culminación al alumno participante. Estas actividades por lineamiento general las debe realizar en un lapso de 3 años, es decir, de primero y hasta sexto semestre como máximo.

En el ITJMMPyH unidad Puerto Vallarta los departamentos involucrados en las actividades complementarias por reglamento interno son: Vinculación (deportivas, culturales y proyección social), División Académica de cada carrera (Prototipo, formación integral), Tutorías, entre otros.

Por seguridad cada constancia debe estar firmada por el encargado del departamento que genera el oficio que avala uno o dos créditos como máximo por lineamiento interno. Por lo tanto, cada alumno como mínimo presenta 5 constancias.

En la actualidad en el ITJMMPyH Unidad Puerto Vallarta cada alumno entre 2do y 6to. semestre recibe al culminar una de las 5 actividades complementarias una hoja impresa como constancia que avala haber cumplido con uno o dos de los 5 créditos, hoja otorgada firmada por el departamento correspondiente, el estudiante debe conservar en su poder su constancia y al contar con sus constancias que contabilizan 5 créditos de cada estudiante debe acudir al departamento de Control Escolar para su validación y recepción de las mismas y a su vez hacer el registro en el sistema, es decir, en el Kardex.

II. SISTEMA PROPUESTA SOFTWARE DE APLICACIÓN

El sistema que se propone desarrollar evitará las aglomeraciones por los estudiantes en oficinas de los departamentos para la solicitud y entrega de constancias firmadas por el jefe del departamento, el departamento será el encargado de alimentar el sistema con los datos de cada participante en la actividad que otorga el crédito. El sistema automáticamente generará la constancia, la enviará inmediatamente al correo electrónico institucional del estudiante y almacenará en la nube cada constancia generada, identificada por el número de control y tipo de constancia (formación integral, tutorías, extraescolares, vinculación, investigación, proyección social, etc), para una futura consulta o auditoria de procesos administrativos.

El sistema contará con la seguridad de originalidad ya que cada constancia se le adjuntará un código QR que contiene el acceso a la constancia original, es decir, al leer el código QR este hará el link al almacenamiento y visualizará la constancia para cotejar que sean los mismos datos.

La utilización de código QR tiene los objetivos de seguridad de originalidad y con esto se puede evitar la firma del jefe de departamento que se utiliza actualmente.

El estudiante recibirá vía correo electrónico su constancia como evidencia y el software generador de constancias enviará igual una copia al departamento de control escolar como lo especifica en el lineamiento nacional.

Con el uso del sistema se reduce la impresión y gasto excesivo de hojas, electricidad y mano de obra por parte de las y los asistentes que generan cada constancia.

III. ANTECEDENTES TEORICOS

En el contexto de la transformación digital de las instituciones educativas, la automatización de procesos administrativos y académicos se ha convertido en una necesidad imperativa para garantizar la eficiencia operativa, la transparencia y la trazabilidad en la gestión documental. En particular, el manejo de constancias de actividades complementarias en el ámbito del Tecnológico Nacional de México (TecNM) representa una oportunidad significativa para aplicar herramientas tecnológicas que permitan superar las limitaciones del modelo manual tradicional, caracterizado por la dependencia del papel, la duplicación de esfuerzos, la vulnerabilidad ante errores humanos y la falta de control centralizado.

Una de las bases tecnológicas esenciales para este tipo de soluciones es el uso de internet como medio de interconexión global. Internet se define como una red de redes que permite la comunicación entre millones de dispositivos a través del protocolo TCP/IP. Esta estructura posibilita la transmisión de datos de manera inmediata y remota, lo cual ha revolucionado no solo las comunicaciones sino también la forma en que las organizaciones gestionan sus procesos internos [1].

Sobre esta infraestructura se despliega la computación en la nube (cloud computing), un modelo que ha demostrado ser altamente eficiente para el almacenamiento, procesamiento y acceso a datos desde múltiples ubicaciones. Las principales características de la nube incluyen la disponibilidad constante, la escalabilidad, el acceso ubicuo, y la reducción de costos operativos y de infraestructura. Estos elementos son particularmente relevantes en entornos académicos donde los recursos suelen ser limitados y donde la necesidad de acceso remoto a la información es constante [2].

En este sentido, herramientas como Google Drive han emergido como plataformas clave para la gestión documental en línea. Introducida por Google en 2012, esta herramienta permite almacenar, compartir y acceder a documentos en tiempo real, favoreciendo el trabajo colaborativo y el respaldo automatizado de la información institucional [3]. De manera complementaria, Google Sheets permite la creación de hojas de cálculo interactivas, que pueden integrarse con

otros complementos como Autocrat, el cual automatiza la generación de documentos personalizados (en formato Google Docs o PDF) a partir de registros estructurados. Esto es particularmente útil en el caso de las constancias, ya que permite su generación masiva y automática, reduciendo los tiempos y errores humanos en el proceso [4].

La implementación de códigos QR (Quick Response) agrega una capa importante de autenticación digital. Un código QR es una matriz bidimensional que puede contener información alfanumérica codificada, la cual puede ser leída por un dispositivo móvil y redirigir al usuario a un recurso específico en la web, como un documento digital almacenado en la nube. Este tipo de tecnología refuerza la seguridad de los documentos emitidos, facilitando su validación en línea sin necesidad de verificar firmas físicas, y promoviendo así la integridad y transparencia de los procesos institucionales [5].

Asimismo, el uso de scripts o secuencias de comandos automatizadas permite al sistema ejecutar una serie de tareas repetitivas sin intervención humana, como el envío de correos electrónicos, el almacenamiento en carpetas específicas, y la activación de complementos como Autocrat para la generación inmediata de constancias. Los scripts, al estar diseñados para operar en entornos de lenguaje interpretado, pueden adaptarse con facilidad a los flujos de trabajo definidos por los usuarios, aumentando la eficiencia del sistema en su conjunto [1].

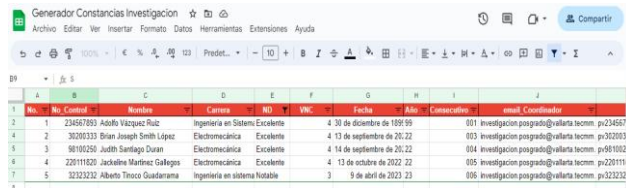
Desde el enfoque de desarrollo de software, la propuesta se fundamenta en la metodología Rational Unified Process (RUP), un marco de trabajo ampliamente reconocido que proporciona una guía estructurada y disciplinada para la asignación de responsabilidades, la organización de tareas y la validación de entregables en proyectos de ingeniería de software. RUP promueve un enfoque iterativo e incremental, basado en el análisis continuo de requerimientos, el modelado con UML, y la validación sistemática de prototipos. Su implementación contribuye a disminuir los riesgos asociados al desarrollo y asegura que las aplicaciones cumplan con los objetivos funcionales y de calidad planteados desde su concepción [6].

La elección de RUP como base metodológica para este proyecto responde a la necesidad de contar con un marco que permita diseñar, implementar y escalar un sistema de generación y autenticación de constancias con altos estándares de seguridad, funcionalidad y usabilidad. Además, la integración de herramientas como Google Sheets, Autocrat y Google Drive permite una rápida implementación, sin requerir grandes inversiones económicas, lo que se alinea con la realidad operativa del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica Puerto Vallarta.

IV. CONCLUSIONES Y RESULTADOS

La codificación del software de aplicación permite al departamento generar constancias complementarias de forma prácticamente automática pues el usuario introduce únicamente datos básicos del estudiante y con la utilización del complemento Autocrat en Google Sheet y correo electrónico el beneficiario recibe en su cuenta la constancia digital en formato PDF, con un código QR incrustado para la seguridad de autenticación y esta queda almacenada en google drive de la cuenta del departamento que ha generado la constancia.

En Google Sheet con la codificación de scripts y formulas avanzadas, el usuario teclea en campos específicos, el número de control y de forma automática muestra el nombre, carrera y semestre del estudiante, igual debe capturar la calificación obtenida del nivel de desempeño lograda de 1 a 4 y el sistema muestra No Acreditado, Bueno, Notable y Excelente.



No.	No. Control	Nombre	Carrera	ND	VNC	Fecha	Acto	Consecutivo	email_Constante
1	23047800	Adolfo Vazquez Ruiz	Ingeniería en Sistemas	Excelente	4	30 de diciembre de 2022	001	Investigación pagada@vallarta.tecnm.mx	pc24067
2	30200333	Brian Joseph Smith López	Electromecánica	Excelente	4	13 de septiembre de 2022	003	Investigación pagada@vallarta.tecnm.mx	pc32080
3	90100250	Joselin Santiago Duran	Electromecánica	Excelente	4	14 de septiembre de 2022	004	Investigación pagada@vallarta.tecnm.mx	pc081002
4	22011020	Jackeline Martinez Gallegos	Electromecánica	Excelente	4	13 de octubre de 2022	005	Investigación pagada@vallarta.tecnm.mx	pc220110
5	32232322	Alberto Tinoco Guadarrama	Ingeniería en sistemas	Notable	3	9 de abril de 2023	006	Investigación pagada@vallarta.tecnm.mx	pc322322

Fig. 1. Generador de Constancias Google Sheet.

Al termino se oprime el menú de herramientas de Google Sheet y pasar al complemento Autocrat para generar constancia y Generar QR.

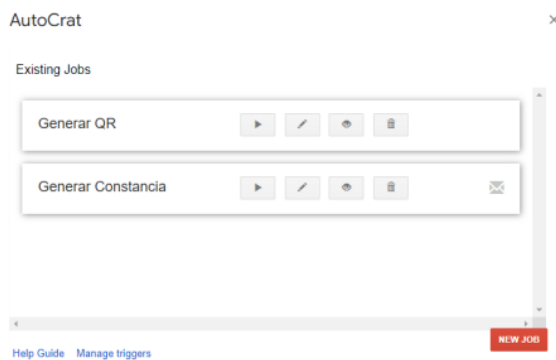


Fig. 2. Complemento Autocrat.

En este momento el estudiante recibe una constancia a su correo electrónico, como ejemplo la siguiente imagen.



Fig. 3. Constancia generada.

Para la recopilación de información de la factibilidad operacional se realizó una encuesta, utilizando formulario de Google Form a una muestra 132 estudiantes de la carrera de sistemas computacionales del TecMM Campus Vallarta con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5% [7].

El 15% de los estudiantes conocen el tema sobre las actividades complementarias, saben que es lo que tienen que hacer al concluir las y conocen cuál es la cantidad exacta de créditos que ya han obtenido gracias a las actividades en las que han participado.

El 85% no conoce cuáles son las actividades que se realizan como actividades complementarias por lo tanto no pueden generar una estrategia respecto a las actividades que deberán tomar para poder cumplir dichas actividades complementarias.

El 90% especifican no conocer ni tienen idea que existe un lineamiento nacional sobre las actividades complementarias que deben tomar y el cual está en el capítulo 10 el tema de las actividades complementarias.

Solo un 10% recuerda cuáles son las actividades complementarias en las que ha participado y el proceso interno que debe hacer para poder cumplir con dichos

créditos dentro del sistema educativo del TecNM y del TecNM Campus Vallarta.

El 65% de los encuestados responden no saber nada de las actividades complementarias y por lo tanto se pueden ver afectados en los requisitos que deben cubrir dentro del sistema del TecNM.

Debido a todas estas respuestas se puede observar una factibilidad operacional alta pues todos los encuestados reconocen la necesidad de que exista un sitio web informativo para conocer las actividades que se están realizando para ser invitados y tener el dato de cuantos son los créditos que ha cumplido o por ende cuales son los que necesita realizar.

REFERENCIAS

- [1] Concepto, "Internet," 05 Agosto 2021. [En línea]. Disponible en: <https://concepto.de/internet/#:~:text=Se%20trata%20de%20u>
- [2] E. Identification, "Electronicid.eu," 28 Octubre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.electronicid.eu/es/blog/post/metodos-de-autenticacion-digital-mejores-soluciones/es>.
- [3] G. Drive, "Herramientas DIgitales," 22 Enero 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.herramientasdigitales.org/listing/google-drive/>.
- [4] N. V. Cloudlab, "Recursos Educativos Digitales," 12 Febrero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2021/02/12/autocrat/>.
- [5] Continuum, "Código QR," 01 Septiembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://glosario.continuum.cl/glosario/codigo-qr>.
- [6] J. C. Rueda Chacón, "Aplicación de la metodología rup para el desarrollo rápido de aplicaciones basado en el estándar J2EE," Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2006.
- [7] J. Sanchez, "Red Circulos," 15 Noviembre 2013. [En línea]. Disponible en: <https://proyectocirculos.files.wordpress.com/2013/11/software.pdf>.