ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.859

Web Application with Data Analytics to Improve Service Control in a Construction Company

Jonathan A. Zarate Mosqueira, Bachelor [1]
[1]Universidad Privada del Norte, Trujillo, *zarate.jonathanamir@gmail.com*

Abstract–This research aimed to develop a web application incorporating Data Analytics to improve the control of services provided by a construction company in Trujillo in 2024. The construction company faces the need to implement a technological solution to offer higher-quality services and manage reports effectively. The current processes rely on outdated systems that frequently malfunction and lack Data Analytics capabilities. One of the main issues identified was the manual preparation of all reports, which leads to significant time inefficiencies for the company.

The research methodology was applied, with a quantitative approach and a quasi-experimental design. The study population consisted of 30 employees. Data collection techniques included surveys and observation guides, using instruments such as questionnaires and observation sheets. Based on the results, the implementation of a web-based system was proposed to enhance document control within the construction company.

Keywords: Application, service control, Data Analytics

Aplicación web con data analytics para mejorar el control de servicios en una empresa constructora

Jonathan A. Zarate Mosqueira, Bachiller [1]
[1]Universidad Privada del Norte, Trujillo, *zarate.jonathanamir@gmail.com*

Resumen- El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de elaborar una aplicación web que incorpore Data Analytics con la finalidad de mejorar el control de los servicios brindados por una empresa constructora en la localidad de Trujillo en el año 2024.

La empresa constructora se encuentra en la necesidad de implementar una solución tecnológica en su institución para poder ofrecer servicios de mayor calidad y tener la forma adecuada de contar con todos los informes. Mencionados procesos o cuentan con el sistema Data Analytics y cuenta con sistema desactualizado que varias veces se queda sin funcionamiento. Es por ello por lo que una de las principales problemáticas es la realización de todos los informes de manera manual lo cual produce un desgaste de tiempo a desfavor de la compañía.

La metodología por utilizar fue una de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y diseño cuasi – experimental. La población de la investigación fueron 30 colaboradores. Se hizo uso de técnicas como encuestas y guía de observación, así como instrumentos de cuestionarios y ficha de observación. En base a los resultados obtenidos se planteó la implementación de un sistema basado en web para mejorar el control de documentación en empresa de construcción.

Palabras Claves: Aplicación, control de servicios, data Analytics

I. INTRODUCCIÓN

En México, para contrarrestar la falta de control eficiente en la gestión de servicios en las empresas constructoras, se han promovido iniciativas como la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Estas normativas obligan a las empresas a implementar sistemas de control y supervisión para optimizar la administración de sus proyectos y recursos. Sin embargo, a pesar de estas disposiciones, muchas empresas constructoras presentan dificultades en la asignación y seguimiento de servicios, lo que genera retrasos y sobrecostos en sus operaciones [1].

En Ecuador, entre 2015 y 2016, se evidenció un aumento del 12% en problemas relacionados con la gestión ineficiente de servicios en empresas constructoras. Esta problemática fue abordada en 2017 mediante la implementación del Reglamento para el Control de Proyectos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, que exige a las empresas llevar un registro detallado de las actividades y recursos utilizados. Sin embargo, la falta de herramientas tecnológicas avanzadas, como sistemas de análisis de datos, ha impedido alcanzar un control efectivo en el sector [2].

En Perú, las empresas enfrentan una problemática similar debido a la limitada adopción de sistemas tecnológicos para la gestión de servicios. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2023), solo el 30% de las empresas cuenta con herramientas de control de servicios integradas, lo que genera retrasos en procesos clave como el registro de tareas y la elaboración de planillas. Esto afecta principalmente a sectores como la construcción, donde las empresas dependen de métodos manuales que son propensos a errores y afectan la eficiencia [3].

En el ámbito local, en la ciudad de Trujillo, las empresas constructoras enfrentan una creciente demanda por proyectos más eficientes y de mayor calidad. No obstante, muchas de estas empresas carecen de plataformas tecnológicas que permitan un control adecuado de los servicios ofrecidos, lo que genera pérdidas económicas y retrasa la ejecución de proyectos. El uso de procesos manuales y la falta de integración de herramientas como el análisis de datos en tiempo real agravan esta problemática, afectando tanto la productividad como la competitividad del sector [4].

II. ANTECEDENTES

En la investigación "Aplicación de tecnologías Data Analytics para la gestión de servicios en empresas de logística", se planteó como objetivo desarrollar una herramienta de análisis de datos integrada a una plataforma web para mejorar la eficiencia en la gestión y control de servicios logísticos. Se utilizaron técnicas de análisis descriptivo y predictivo para identificar patrones en los tiempos de entrega y cumplimiento de servicios. Los resultados mostraron que el uso de esta tecnología redujo los retrasos en un 18% y optimizó el seguimiento de los servicios. Se concluyó que la implementación de aplicaciones basadas en Data Analytics mejora el control de procesos operativos, incrementando la satisfacción de los clientes [5].

En la investigación "Implementación de una plataforma web de Data Analytics para la gestión de servicios en empresas de construcción", se buscó optimizar el control de servicios relacionados con el suministro de materiales y recursos en proyectos de construcción en España. La aplicación desarrollada integraba análisis descriptivo y predictivo para gestionar inventarios y programar entregas de manera eficiente. Los resultados mostraron una mejora del 35% en la planificación y una reducción del 20% en los retrasos de entregas. Se concluyó que las herramientas de análisis de datos aplicadas a través de plataformas web son esenciales para optimizar el control de servicios en empresas del sector construcción [6].

En el artículo “Control de calidad en servicios utilizando inteligencia de datos”, se analizó el impacto de las aplicaciones web basadas en Data Analytics en la gestión de servicios de empresas constructoras. El objetivo fue implementar una plataforma para monitorear la calidad de los servicios ofrecidos y predecir posibles incidencias en proyectos en curso. Los resultados demostraron que estas herramientas permiten detectar desviaciones en los cronogramas de servicio, reduciendo los costos asociados a fallos operativos. Se concluyó que la tecnología Data Analytics es fundamental para un control más preciso y eficiente en empresas del sector construcción [5].

En el estudio "Aplicación de tecnologías de big data para la optimización de productos y servicios", se planteó el objetivo de explorar cómo la analítica de datos permite desarrollar y comercializar productos y servicios alineados con las necesidades del cliente. Para esto, se analizaron datos históricos y actuales mediante técnicas de minería de datos y aprendizaje automático. Los resultados mostraron un aumento significativo en la viabilidad de los productos, así como en la capacidad de las empresas para adaptarse a tendencias emergentes. Se concluyó que el uso de big data impulsa la innovación y la toma de decisiones estratégicas en las empresas [2].

III. OBJETIVOS

A. Objetivo General

Determinar la influencia de un aplicativo Web con Data Analytics influyendo en el control de servicios brindados por una empresa constructora en el año 2024.

B. Objetivos Específicos

- Determinar la efectividad de un aplicativo web con Data Analytics en el control de servicios actuales de una empresa constructora durante el año 2024.
- Analizar la relación entre las dimensiones y la gestión de servicios actuales de una empresa constructora durante el año 2024.
- Diseñar e implementar un aplicativo web con Data Analytics para mejorar la gestión de servicios de una empresa constructora durante el año 2024.
- Evaluar la efectividad de un aplicativo web con Data Analytics en el control de servicios post implementación en una empresa constructora durante el año 2024.

IV. METODOLOGÍA

La presente investigación tuvo un diseño pre-experimental con una población de 30 órdenes de servicio realizadas manualmente en una empresa constructora. De estas, se obtuvo una muestra de 4 órdenes de servicio, seleccionadas mediante muestreo probabilístico, debido a la disponibilidad y representatividad de los datos para el desarrollo del estudio.

A. Diagnóstico Pre-test:

Se establecieron cuatro indicadores para evaluar la implementación de la aplicación web con Data Analytics en el control de servicios, que fueron:

a) Tiempo de registro de las tareas de campo
b) Tiempo de elaboración de las planillas de pago
c) Número de reportes generados de tareas de campo
d) Nivel de satisfacción del personal.

Se emplearon los valores promedio generados por el total de participantes en los indicadores a y b, además, se realizó el conteo total del puntaje obtenido para los indicadores c y d. Se utilizaron cuatro instrumentos para la recolección de datos: dos del tipo “ficha de observación” (indicadores a y b) y dos del tipo “cuestionario” (indicadores c y d), aplicados a toda la muestra.

Los indicadores anteriormente mencionados se calcularon mediante las siguientes fórmulas.

1. Indicador A: Tiempo de registro de las tareas de campo (Trtc)

$$Trtc = \sum\left(\frac{tti}{ci}\right).ci \quad (1)$$

tti: Tiempo total invertido en ítem
ci: Cantidad de ítems

2. Indicador B: Tiempo de elaboración de las planillas de pago (Tepp)

$$Tepp = \sum\left(\frac{tti}{ci}\right).ci \quad (2)$$

tti: Tiempo total invertido en ítem
ci: Cantidad de ítems

3. Indicador C: Número de reportes generados de tareas de campo (Nrtc)

$$Nrtc = \sum(pop_i).cp \quad (3)$$

pop: Puntaje obtenido en cada reporte
cp: Cantidad de reportes

4. Indicador D: Nivel de satisfacción del personal (Nsp)

$$Nsp = \sum(pop_i).cp \quad (4)$$

pop: Puntaje obtenido en pregunta
cp: Cantidad de preguntas

El puntaje obtenido en los indicadores de tiempo de registro de las tareas de campo y tiempo de elaboración de las planillas de pago fue medido mediante dos fichas de observación, utilizando una escala de clasificación basada en rangos de tiempo. Dichos puntajes fueron calculados mediante las fórmulas establecidas, obteniendo valores promedio por cada colaborador.

El puntaje obtenido en los indicadores de número de reportes generados de tareas de campo y nivel de satisfacción del

personal fue medido mediante dos cuestionarios, utilizando escalas de puntuación. En el caso del número de reportes, se contabilizó el total generado, mientras que el nivel de satisfacción se basó en una escala Likert de 1 a 5, considerando la valoración de cada colaborador.

B. Desarrollo del producto

El desarrollo del aplicativo web con Data Analytics y su implementación en la empresa constructora tuvo una duración de 3 meses. Se utilizó la metodología Scrum, ya que esta metodología permite dividir el trabajo en sprints, lo que facilita una planificación flexible y la entrega incremental de funcionalidades. El proceso se dividió en las siguientes fases:

TABLA I

Descripción de las Fases

Fases	Descripción
1. Planificación	-Definir objetivos, funcionalidades clave y arquitectura de BI.
	-Crear historias de usuario y requisitos funcionales.
2. Desarrollo	- Diseñar el modelo dimensional y base de datos.
	- Crear prototipos de tableros y definir indicadores clave.
	-Desarrollar la aplicación y conectar los componentes backend y frontend.
3. Revisión	- Realizar pruebas de las funcionalidades desarrolladas.
	- Validar la experiencia del usuario con los estudiantes
	- Corregir errores y ajustar detalles según el feedback recibido.
4. Despliegue	-Publicar la aplicación en producción y configurar seguridad.
	- Monitorear el desempeño y planificar futuras mejoras.

A. Fase 1: Planificación

En esta fase, se definieron los objetivos de la aplicación web con Data Analytics para mejorar el control de los servicios brindados por la empresa constructora. Se identificaron las funcionalidades clave, como la visualización de indicadores clave de gestión (KPIs), la gestión de proyectos y el análisis de datos en tiempo real. Se crearon historias de usuario para guiar el desarrollo del sistema, asegurando que cumpliera con las necesidades de los diferentes roles dentro de la empresa (administradores, clientes, supervisores, etc.). Además, se diseñaron los prototipos de los tableros e interfaces de usuario, visualizando cómo interactuarían los usuarios con el sistema para realizar un seguimiento eficiente de los servicios, tal como se refleja en las Fig. 1 y 3.

B. Fase 2: Desarrollo

Se implementó una arquitectura basada en una metodología Scrum para optimizar el desarrollo del sistema. El frontend fue diseñado para garantizar una interfaz clara y funcional, facilitando la interacción del usuario administrativo con el sistema. En el backend, se utilizó PHP junto con MySQL como gestor de base de datos, lo que permitió un manejo eficiente y organizado de la información. Además, herramientas como Synapse Analytics y Azure Data Lake Storage Gen2 se emplearon para implementar procesos ETL, acelerando el acceso a los datos y optimizando su análisis.

En la Fig. 1 se observan las tablas principales: tiempo en el registro de las tareas de campo, elaboración de las planillas de pago, y número de reportes generados. Estas tablas están diseñadas para gestionar datos clave, como actividades, modalidades, personal, tiempos y contratos. Aunque algunas no están directamente vinculadas a los módulos centrales de la interfaz, son fundamentales para funcionalidades de apoyo, como el seguimiento detallado de actividades, modalidades de empresas, y reportes programados y ejecutados. Esto asegura que el sistema pueda escalar y adaptarse a nuevas necesidades sin comprometer su funcionamiento principal.

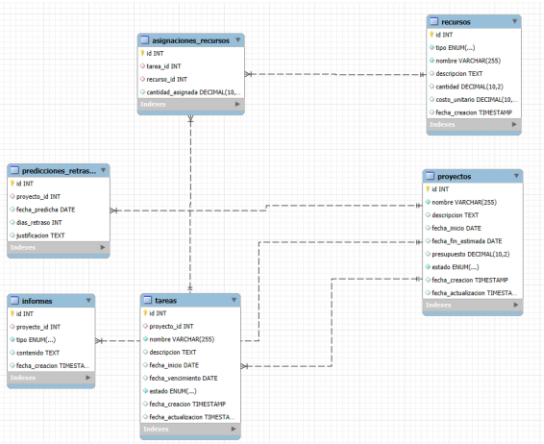


Fig. 1. Modelado de datos

Nombre de la Tarea	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Estado
Sprint 1: Especificar los requerimientos del aplicativo			
Creación de historias de usuario	01/08/2024	07/08/2024	Completado
Creación de requerimientos funcionales	08/08/2024	14/08/2024	Completado
Creación de Requerimientos no funcionales	15/08/2024	21/08/2024	Completado
Creación de arquitectura de BI	21/08/2024	31/08/2024	Completado
Sprint 2: Diseño del modelo dimensional			
Creación de Store Procedure	01/09/2024	07/09/2024	Completado
Creación de base de datos modelo dimensional	08/09/2024	14/09/2024	Completado
Creación de diccionario de datos	15/09/2024	21/09/2024	Completado
Sprint 3: Definición de indicadores a desarrollar			
Identificación de indicadores Claves de Gestión	22/09/2024	30/09/2024	Completado
Sprint 4: Diseño de prototipos			
Creación de prototipos de tablero	01/10/2024	11/10/2024	Completado

Fig 2. Sprints del Aplicación Web

En la Fig. 2. Se puede observar cómo se establecieron los Sprints de módulos del sistema.

- Sprint 1: Especificar los Requisitos del Aplicativo.
  Este sprint se enfoca en recopilar y documentar los requisitos iniciales del sistema. Incluye la creación de historias de usuario para identificar las necesidades principales, la definición de requisitos funcionales y no funcionales, y la elaboración de una arquitectura básica de inteligencia de negocios (BI).

- Sprint 2: Diseño del Modelo Dimensional
  En este sprint, se trabajó en la estructura de datos del sistema. Esto incluye la creación del modelo dimensional, el diseño y configuración de la base de datos, y la implementación de procedimientos almacenados (Store Procedures) clave para el manejo eficiente de datos.

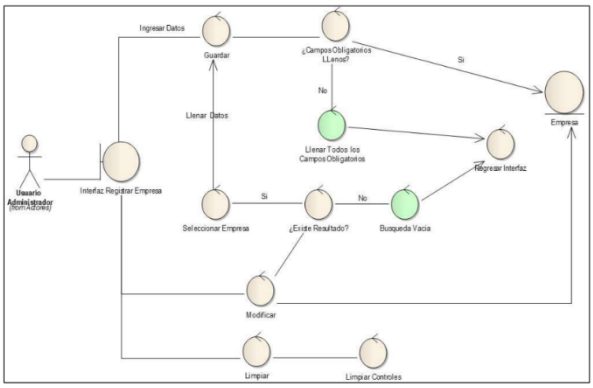
- Sprint 3: Definición de Indicadores a Desarrollar.
  Durante este sprint, se identifican los indicadores clave de gestión necesarios para el sistema. Estos indicadores son fundamentales para proporcionar reportes relevantes y mejorar el análisis de datos.

- Sprint 4: Diseño de Prototipos
  Este sprint abordo la creación de prototipos visuales y funcionales. Incluye el desarrollo de maquetas y prototipos de tableros de control que permitan visualizar los indicadores y datos de manera clara y efectiva.

- Sprint 5: Explotación de los Indicadores mediante Tableros Gráficos
  En este sprint, se desarrollan tableros de análisis y pruebas para validar el sistema. Esto incluye la implementación de componentes gráficos para visualizar los indicadores y la realización de pruebas para garantizar el correcto funcionamiento de los tableros y análisis.

C. Fase 3: Revisión

Se realizaron pruebas exhaustivas de las funcionalidades desarrolladas para garantizar un desempeño óptimo de la aplicación web. Se validó el funcionamiento de los tableros de control y análisis mediante sesiones con usuarios administrativos de la empresa constructora, quienes evaluaron la claridad, precisión y utilidad de la interfaz. Durante estas sesiones, se recopilaron comentarios detallados sobre posibles mejoras, permitiendo corregir errores detectados y ajustar tanto el diseño como las funcionalidades de los indicadores clave relacionados con el control de servicios. Estos ajustes garantizaron que la herramienta cumpliera con los objetivos planteados, ofreciendo una experiencia intuitiva y eficiente para la gestión de datos y la toma de decisiones antes de su implementación final en el entorno operativo.



D. Fase 4: Despliegue

El sistema de análisis de datos y visualización de indicadores fue implementado en un entorno de producción web utilizando Azure Synapse Analytics como plataforma de base de datos analítica. Se configuró adecuadamente el hosting y se establecieron medidas de seguridad robustas para garantizar la protección de los datos y la estabilidad del sistema. Además, se llevó a cabo un monitoreo continuo del desempeño, permitiendo identificar áreas de mejora. Este enfoque facilitó la adaptación del sistema a las necesidades específicas de los usuarios, planificando actualizaciones futuras para optimizar la experiencia y asegurar su eficiencia a largo plazo.

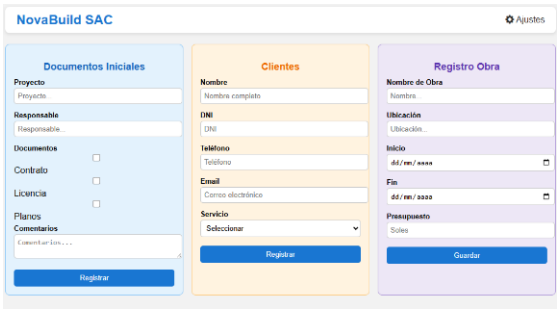


Fig 4. Primer modelo del sotfware

La Fig 4. Evidencia como se iba elaborando el software

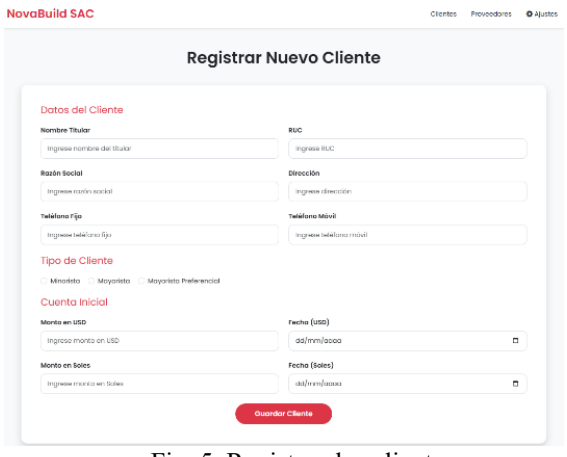


Fig. 5. Registran los clientes

La Fig 5. Evidencia la pantalla de registro de clientes para obtener los servicios de la empresa.

Fig. 6. Proceso de registrar proyecto

La Fig 6. Se evidencia una mejoría sobre el regristo de la obra a realizar.

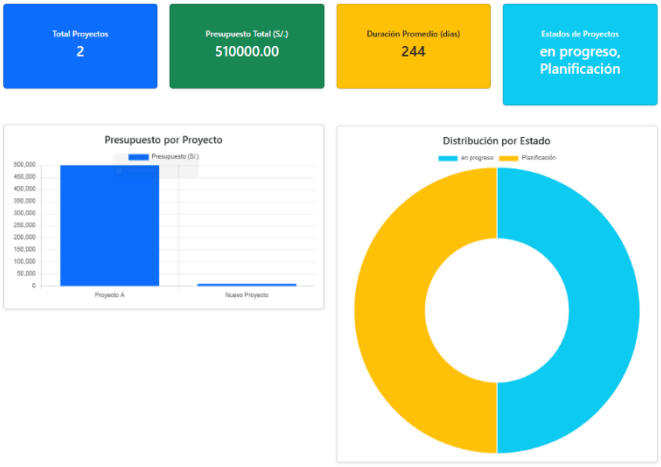


Fig. 7. Dashboard de los Proyectos

La Fig 7. Se evidencia el dashboard de todos los proyectos tomados.

V. RESULTADOS

La sección de resultados presenta los valores obtenidos durante la recolección de datos en los pre-test y post-test, así como los resultados de la prueba de hipótesis, que fueron evaluados mediante la prueba de Wilcoxon utilizando la herramienta XLSTAT. El análisis se realizó con un nivel de significancia de 0.05 para determinar las diferencias significativas entre los datos recolectados en ambas fases del estudio.

A. Tiempo de registro de las tareas en la aplicación web

H0: La implementación de la aplicación web no reducirá significativamente el tiempo de registro de las tareas en los procesos administrativos.
Ha: La implementación de la aplicación web reducirá significativamente el tiempo de registro de las tareas en los procesos administrativos.

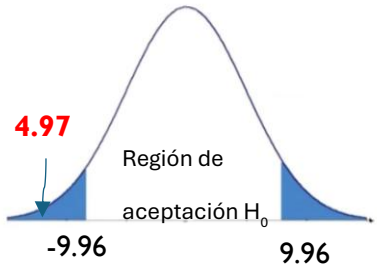


Fig. 8. Tiempo de registro de las tareas en la Aplicación Web

El valor t(obs) = -4.97, es inferior al valor crítico t(crit) = -3.39, lo cual indicó que el valor obtenido estuvo ubicado en el intervalo de rechazo de la hipótesis nula, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna.

Como se observa en la Fig. 8, el valor promedio del tiempo de elaboración de los informes fue mayor antes de utilizar la aplicación web con análisis de datos, mientras que después de su uso, el tiempo fue significativamente menor.

B. Tiempo de elaboración de los informes de análisis de datos

H0: La implementación de la aplicación web no reducirá significativamente el tiempo de elaboración de los informes de análisis de datos.

Ha: La implementación de la aplicación web reducirá significativamente el tiempo de elaboración de los informes de análisis de datos.

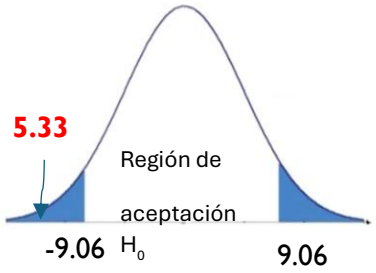


Fig. 9. Tiempo de elaboración de los informes de análisis de datos

El valor t(obs) = -5.33, es inferior al valor crítico t(crit) = -3.39, lo cual indicó que el valor obtenido estuvo ubicado en el intervalo de rechazo de la hipótesis nula, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna.

C. Número de reportes generados a partir del análisis de datos

H0: La implementación de la aplicación web no aumentará significativamente el número de reportes generados a partir del análisis de datos.
Ha: La implementación de la aplicación web aumentará significativamente el número de reportes generados a partir del análisis de datos.

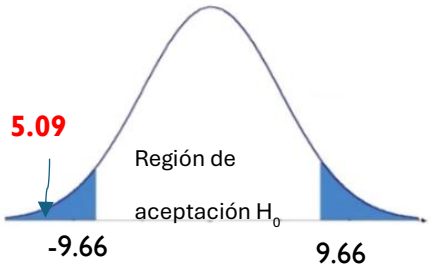


Fig. 10. *Número de reportes generados a partir del análisis de datos*

El valor t(obs) = -5.09, es inferior al valor crítico t(crit) = -3.39, lo cual indicó que el valor obtenido estuvo ubicado en el intervalo de rechazo de la hipótesis nula, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna.

D. Nivel de satisfacción del usuario con la aplicación web

H0: La implementación de la aplicación web no aumentará significativamente la satisfacción del Usuario.
Ha: La implementación de la aplicación web aumentará significativamente la satisfacción del usuario.

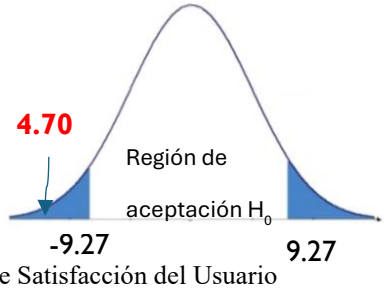


Fig. 11. Nivel de Satisfacción del Usuario

El valor t(obs) = -4.70, es inferior al valor crítico t(crit) = -3.39, lo cual indicó que el valor obtenido estuvo ubicado en el intervalo de rechazo de la hipótesis nula, por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna.

VI. DISCUSIÓN

La resolución del primer objetivo específico guarda relación con el antecedente desarrollado por Villanueva, D, (2024), en su tesis titulada "Aplicación web con data analytics para mejorar el control de servicios agrícolas en la empresa Perlita SAC", en su investigación se identificó que, durante un diagnóstico inicial, la aplicación web actual con análisis de datos utilizada para mejorar el control de los servicios agrícolas de la empresa presentaba un índice de efectividad negativo. Sin embargo, tras la implementación de la propuesta, los resultados mostraron una disminución de 817,75 segundos en el tiempo empleado para registrar las tareas de campo, una reducción de 660,25 segundos en la elaboración de las planillas de pagos de los trabajadores, y un aumento de 15,88 en la cantidad de reportes generados sobre las tareas de campo.

La resolución del segundo objetivo específico guarda relación con el antecedente desarrollado por Rodríguez (2022), en su tesis titulada "Aplicación web para mejorar la gestión del control de servicio técnico en la empresa B&R – Iquitos – 2022", se estableció que el objetivo principal de la investigación fue optimizar la gestión del control del servicio técnico mediante la implementación de una aplicación web desarrollada con herramientas de software libre, en la empresa B&R Electronics, ubicada en la ciudad de Iquitos, Perú. Además, a través de una prueba de hipótesis, se evaluaron tanto el nivel de confianza en la aplicación de los instrumentos como la interdependencia entre las variables. Finalmente, se concluyó que la propuesta de mejora implementada contribuyó a optimizar la gestión del control del servicio técnico en la empresa, incrementando su productividad laboral y mejorando la calidad de su servicio de atención al cliente, haciéndolo más eficiente y confiable.

La resolución del tercer objetivo específico guarda relación con el antecedente desarrollado por Chávez (2021), el cual en su tesis titulada "Sistema web para la gestión de servicio mecánico en automotriz Tecmotor SAC – Ayacucho 2022", la investigación tuvo como propósito gestionar el servicio de reparación y mantenimiento mecánico utilizando la guía del PMBOK, a través de la implementación de un sistema web basado en ASP.NET como framework, empleando un lenguaje de programación orientado a objetos y SQL Server 2017 como motor de base de datos. El objetivo principal fue sistematizar los procesos relacionados con estas actividades. Este sistema web se enfoca en aprovechar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y se desarrollará utilizando el PMBOK como marco de referencia junto con la metodología ICONIX, que facilitará la profundización en los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto, optimizando el diseño y gestión del sistema.

La resolución del cuarto objetivo específico guarda relación con el antecedente desarrollado por Macavilca (2020), el cual en su investigación titulada "Aplicación de analítica web para la toma de decisiones acerca del tráfico de visitas de las aplicaciones web en el INEI – Lima 2020", se indicó que, para desarrollar la propuesta de mejora, se empleó la metodología Scrum con el objetivo de agilizar las coordinaciones y las entregas parciales del proyecto. Se integró en un datawarehouse la información proveniente de los archivos de registro de los servidores web, los datos de ubicación geográfica de las direcciones IP a nivel global y el inventario de aplicaciones del INEI. Esto permitió analizar la información desde distintas perspectivas agregadas, como el país, las sedes del INEI, el tipo de usuario, la aplicación, el tipo de aplicación y otros criterios. Además, se complementó el análisis con el cálculo de seis indicadores clave basados en el concepto de analítica web, lo que resultó en una mejora significativa en la efectividad del sistema actual.

VII. CONCLUSIONES

En relación con la resolución del objetivo específico 1 el cual fue determinar la efectividad actual del control de servicios de empresa constructora antes de implementación de Aplicación Web con Data Analytics. Después de realizar los cálculos correspondientes; aplicando la fórmula de efectividad global, dónde se relaciona la tasa de utilización la cual corresponde al 94% y el índice de cumplimiento de entregas el cual es del 75%, se puede determinar que el índice de efectividad global es del 71% en forma general.

En relación con la resolución del objetivo específico 2 el cual fue determinar la relación existente entre las dimensiones y la gestión de servicios actual de empresa constructora. Podemos determinar que las dimensiones identificadas, la cual en primer lugar fue la ausencia de metodología en data Analytics, aplicándose una encuesta se determinó que el 45% del personal encuestado afirmó estar en totalmente desacuerdo que la metodología existente y actual en la empresa constructora no influye ni mejora el control de servicio. La segunda dimensión identificada fueron los servidores adecuados para el manejo de Data Analytics, el cual después de aplicarse la encuesta correspondiente se determinó que el 55% estuvo en desacuerdo que existe un impacto positivo. La tercera dimensión corresponde al impacto positivo de la cuenta de Google Analytics para el control de servicios. El cual el 70% de los colaboradores ha determinado que no existe un impacto positivo en el diagnóstico actual realizado en la empresa constructora. Podemos determinar que, en las tres dimensiones mencionadas anteriormente, después de aplicarse una prueba de hipótesis Chi Cuadrado, afirman que existe una relación significativa mencionadas dimensiones y la gestión de control de servicios. La cuarta dimensión identificada

corresponde al Sistema de Inteligencia Empresarial (BI) dónde aplicada la encuesta correspondiente, se determinó que el 80% aseveró no existe un impacto positivo con la gestión de control de servicios. Asimismo, después de aplicar la prueba de hipótesis se afirmó que no existe una relación significativa entre las variables antes indicadas y no se puede rechazarla hipótesis nula. Finalmente, la última dimensión corresponde a los recursos para la adquisición de información externa actuales el cual, aplicándose la encuesta correspondiente, determinó que el 70% afirmó no existe una relación positiva. Finalmente aplicándose la prueba de hipótesis se afirmó la hipótesis alternativa la cual determina que existe una relación significativa entre la dimensión antes indicada y la gestión de control de servicios.

En relación con la resolución del objetivo específico 3, el cual fue diseñar e implementar la Aplicación Web con Data Analytics de empresa constructora; se concluye que fue elaborado esta propuesta de manera oportuna y la cual está estructurado en los siguientes elementos.

En relación con la resolución del objetivo específico 4, el cual fue determinar la efectividad post implementación de Data Analytics en empresa constructora. Se concluyó que luego de aplicarse la propuesta de mejora, se calculó los indicadores correspondientes para poder generar la efectividad global, como lo es la tasa de utilización que corresponde al 97%, la cual denota un crecimiento y finalmente el índice de cumplimiento de entrega que aumentó al 96%. Ambos indicadores determinan el indicador de efectividad global, el que corresponde a un 93%.

VII. TRABAJOS FUTUROS

En investigaciones futuras basadas en el mismo tema respecto a la presente investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Integración de algoritmos avanzados de análisis de datos para mejorar la precisión en la identificación de patrones y tendencias en la gestión de servicios.
- Implementación de inteligencia artificial y aprendizaje automático para optimizar la toma de decisiones y la predicción de necesidades en la empresa constructora.
- Desarrollo de módulos de automatización que permitan generar reportes y alertas en tiempo real sobre el estado de los servicios, mejorando la eficiencia operativa.
- Evaluación del desempeño del sistema con tecnologías emergentes, como Big Data y computación en la nube, para mejorar la escalabilidad y accesibilidad de la aplicación.
- Ampliación de la interoperabilidad con otros sistemas de gestión empresarial (ERP, CRM) para mejorar la integración de datos y la toma de decisiones estratégicas.

REFERENCIAS

[1] Pérez, D. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web [en línea]. España: Ediciones Diaz de Satos. ISBN 84-7978-706-6. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zMK3GOMOpQ4C&oi=fnd&pg=PR17&dq=mysql&ots=Fhlu1_Hgnf&sig=otVhLnotA-4GDJXHjwvCFNLgb4#v=onepage&q=mysql&f=false.

[2] Soler-Méndez, M., Parras-Burgos, D., Benouna, R. y Molina-Martínez, J.M., 2022. Agroclimatic Evolution web application as a powerful solution for managing climate data. Scientific Reports, vol. 12, no. 1, pp. 6716. ISSN 2045-2322. DOI 10.1038/s41598-022-10316-7.

[3] Certus, 2022. Data Analytics y por qué es importante [en línea]. Lima - Perú: s.n. Disponible en: https://www.certus.edu.pe/blog/que-es-data-analytics/.

[4] Alicia, R.M. y Jesús, R.M., María, 2011. Aplicaciones Web. Sin Información: Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN 978-84-9732-813-5

[5] Solis, J. (2014). ARWEB.com. Obtenido de ARWEB.com: https://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-comofunciona-en-el-diseno-web.htm

[6] Alvarez, M. (s.f.). desarrollo web. Obtenido de https://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php

[7] Contreras, T., & Patricio, A. (2021). Desarrollo de una aplicación web para la gestión de empresas constructoras. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4132_01.pdf

[8] Martínez Contreras, A. R. (2022). Diseño e implementación de una aplicación web que permita la gestión comercial de la empresa Optivision. http://repository.unad.edu.co/handle/10596/14567

[9] Miñan-Olivos, G. S., Dios-Castillo, C. A., Cardoza-Sernaqué, M. A., & Pulido-Joo, L. A. (2021). Web analytics para desarrollar un entorno de learning analytics y su relación con el rendimiento académico en cursos virtuales. Revista Innovaciones Educativas, 23(SPE1), 86-94. https://doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3615

[10] Chávez Pozo, L. W. (2021). Sistema web para el proceso de control de proyectos de la constructora LC y BC. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81139