

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE **INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB  
PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN  
DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL  
ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA  
EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E  
INFRAESTRUCTURA S.A.C”

Tesis para optar al título profesional de:

**INGENIERO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Autores:**

José Alexander Cueva Celis

Sergio Andree Fernandez Cerna

**Asesor:**

Mg. Arturo Marca Rivera

<https://orcid.org/0000-0002-4297-2911>

Trujillo - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1	MARLON JOER LINAREZ VIGO
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	CARLOS QUINTO HUAMAN
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	ARTURO MARCA RIVERA
	Nombre y Apellidos

## INFORME DE SIMILITUD

### 7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 17 palabras)

#### Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas

#### Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

#### Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Trabajos del estudiante City University of Hong Kong	1%
2	Trabajos del estudiante University of Technology, Sydney	1%
3	Trabajos del estudiante Universitas Brawijaya	1%
4	Trabajos del estudiante Colorado State University, Global Campus	1%
5	Internet repositorio.upn.edu.pe	1%
6	Internet repositorio.ucv.edu.pe	0%
7	Trabajos del estudiante Universidad Privada del Norte	0%
8	Internet www.coursehero.com	0%
9	Internet repositorio.unajma.edu.pe	0%
10	Internet repositorio.ufsc.br	0%
11	Internet www.revista.unam.mx	0%

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi familia que me apoyó en todo momento, y me impulso seguir  
llegando a mis objetivos.

Sergio Fernández Cerna

Dedicado a mi familia, a mi hija y esposa que me brindaron su apoyo incondicional  
para cumplir mis metas.

José Cueva Celis

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestros docentes que brindaron sus conocimientos a lo largo de la carrera y permitieron formarnos de manera adecuada.

A nuestro asesor que nos apoyó y nos brindó su ayuda y conocimiento para superar diversos problemas en el desarrollo de la investigación.

A nuestros familiares por impulsarnos a seguir adelante y hacernos cumplir nuestras metas.

## Tabla de contenido

Jurado calificador .....	2
Informe de similitud .....	3
DEDICATORIA	3
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	16
<b>1.1.    Realidad problemática</b>	<b>16</b>
<b>1.2.    Formulación del problema</b>	<b>21</b>
<b>1.3.    Justificación:</b>	<b>21</b>
<b>1.3.1.  Justificación práctica:</b>	<b>21</b>
<b>1.3.2.  Justificación medioambiental:</b>	<b>21</b>
<b>1.3.3.  Justificación económica:</b>	<b>22</b>
<b>1.3.4.  Justificación metodológica:</b>	<b>22</b>
<b>1.4.    Importancia de la investigación:</b>	<b>23</b>
<b>1.5.    Alcances y limitaciones:</b>	<b>24</b>
<b>1.6.    Objetivos</b>	<b>25</b>
<b>1.7.    Hipótesis:</b>	<b>25</b>

1.7.1. Hipótesis General:	25
1.7.2. Hipótesis Secundarias:	26
1.8. Antecedentes:	26
1.8.1. Internacionales:	26
1.8.2. Nacionales:	32
1.9. Marco teórico:	34
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>48</b>
2.1. Tipo de investigación:	48
2.2. Diseño de investigación:	48
2.3. Nivel de investigación:	49
2.4. Población y Muestra:	49
2.4.1. Población:	49
2.4.2. Muestra:	49
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	50
2.6. Confiabilidad del instrumento:	51
2.7. Aspectos éticos:	53
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>54</b>
3.1. Resultados Descriptivos:	54
3.1.1. Resultados comparativos:	54
3.1.1.1. Dimensión: Automatización del cálculo de precios unitarios:	56
3.1.1.2. Dimensión: Gestión de errores e integridad de precios unitarios:	59
3.1.1.3. Dimensión: Acceso a la información	62

<b>3.1.2. Validación de contenido</b>	<b>65</b>
<b>3.1.3. Matriz de confiabilidad</b>	<b>66</b>
<b>3.1.4. Pruebas de normalidad</b>	<b>67</b>
<b>3.1.5. Prueba de hipótesis</b>	<b>68</b>
<b>3.1.5.1. Hipótesis general:</b>	<b>68</b>
<b>3.1.5.2. Hipótesis secundaria 1:</b>	<b>70</b>
<b>3.1.5.3. Hipótesis secundaria 2:</b>	<b>72</b>
<b>3.1.5.4. Hipótesis secundaria 3:</b>	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>75</b>
<b>3.1. Discusión de resultados:</b>	<b>75</b>
<b>3.2. Conclusiones:</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO 3: ENCUESTAS PRE-TEST Y POST-TEST</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO 4: ENTREVISTA</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO 5: JUICIO DE EXPERTOS</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO 6: DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 7: DIAGRAMA Y SCRIPT DE BASE DE DATOS</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO 8: MANUAL DEL USUARIO</b>	<b>188</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
Tabla 2: Resultados de fiabilidad .....	52
Tabla 3: Rangos de Alfa de Cronbach .....	52
Tabla 4: Comparación de frecuencias entre pre-test y post-test .....	54
Tabla 5: Resultado de encuesta pre-test de dimensión de cálculo de precios unitarios ....	56
Tabla 6: Resultado de encuesta post-test de dimensión de cálculo de precios unitarios...	58
Tabla 7: Resultado de encuesta pre-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios .....	59
Tabla 8: Resultado de encuesta post-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios .....	60
Tabla 9: Resultado de encuesta post-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios .....	61
Tabla 10: Resultados de encuesta pre- test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos .....	62
Tabla 11: Resultados de encuesta post-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos .....	64
Tabla 12: Coeficiente V de Aiken para el juicio de expertos .....	66
Tabla 13: Resultados de confiabilidad .....	67
Tabla 14: Prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov .....	68
Tabla 15: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	70
Tabla 16: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 1 .....	71
Tabla 17: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 2 .....	72
Tabla 18: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 3 .....	74
Tabla 19: Comparación de arquitecturas de software .....	105
Tabla 20: Comparación entre JavaScript y TypeScript .....	108
Tabla 21: Ventajas y desventajas entre lenguajes de programación .....	109
Tabla 22: Ventajas y desventajas entre Plataformas de desarrollo .....	113
Tabla 23: Comparación entre bases de datos más usadas .....	114

Tabla 24: Comparación de Arquitecturas de Software .....	117
Tabla 25: Roles bajo la metodología XP .....	118
Tabla 26: Requerimientos funcionales .....	119
Tabla 27: Requerimientos no funcionales .....	119
Tabla 28: Casos de uso de aplicativo web .....	120
Tabla 29: Historia de usuario de ingreso al aplicativo web .....	123
Tabla 30: Caso de uso de gestión de usuarios .....	125
Tabla 31: Caso de uso de gestionar proyectos .....	126
Tabla 32: Caso de uso gestionar grupo partida y partidas .....	127
Tabla 33: Caso de uso de cálculo de precios unitarios .....	128
Tabla 34: Caso de uso de gestión de recursos .....	129
Tabla 35: Caso de uso de recomendación de precios .....	130
Tabla 36: Caso de uso de exportar precios unitarios .....	131
Tabla 37: Listado de historias de usuario .....	133
Tabla 38: Historia de usuario de acceso al aplicativo web .....	134
Tabla 39: Historia de usuario de gestión de usuarios .....	134
Tabla 40: Historia de usuario de gestión de proyectos .....	135
Tabla 41: Historia de usuario de gestión de grupos y partidas .....	135
Tabla 42: historia de usuarios de cálculo de precios unitarios .....	136
Tabla 43: Historia de usuario de gestión de recursos .....	137
Tabla 44: Historia de usuario de recomendación de precios .....	137
Tabla 45: Historia de usuario de exportar precios unitarios de proyectos .....	138
Tabla 46: Tabla de listado de tareas .....	139
Tabla 47: Tabla de pruebas unitarias .....	140
Tabla 48: Prueba de aceptación de historia de usuario de acceso al aplicativo web .....	141
Tabla 49: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de usuarios .....	142
Tabla 50: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de proyectos .....	143
Tabla 51: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de grupos y partidas .....	144

Tabla 52: Prueba de aceptación de historia de usuario de cálculo de precios unitarios ...	144
Tabla 53: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de recursos .....	145
Tabla 54: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de recomendación de precios .....	146
Tabla 55: Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de exportar precios unitarios de proyectos .....	147

## Índice de figuras

Figura 1: Proceso de análisis de precio unitario o generación de precio unitario.....	20
Figura 2: Funcionamiento de aplicación web .....	37
Figura 3: Diagrama Arquitectura 3 Capas.....	40
Figura 4: Ejemplo costo total de obra.....	45
Figura 5: Ejemplo análisis de precios unitarios .....	46
Figura 6: Comparación de frecuencias entre pre-test y post-test .....	55
Figura 7: Resultado de encuesta pre-test de dimensión de cálculo de precios unitarios ...	57
Figura 8: Resultado de encuesta post-test de dimensión de cálculo de precios unitarios .	58
Figura 9: Resultado de encuesta pre-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios .....	60
Figura 10: Resultados de encuesta pre-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos .....	63
Figura 11: Resultado de encuesta post-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos .....	64
Figura 12: Formato encuesta pre - test.....	94
Figura 13: Formato encuesta Post - Test.....	95
Figura 14: Formato entrevista .....	96
Figura 15: Formato de evaluación de expertos.....	97
Figura 16: Matriz evaluación expertos 1 .....	98
Figura 17: Matriz evaluación expertos 2 .....	99
Figura 18:Matriz evaluación expertos 3 .....	100
Figura 19: Matriz evaluación expertos 4 .....	101
Figura 20: Matriz evaluación expertos 5 .....	102
Figura 21: Diagrama de arquitectura del aplicativo web .....	116
Figura 22: Proceso de generación de precios unitarios .....	122
Figura 23: Caso de uso de acceso al aplicativo web .....	124
Figura 24: Diagrama de flujo de acceso al aplicativo web .....	124
Figura 25: Caso de uso de gestión de usuarios.....	126

Figura 26: Caso de uso gestión de proyectos.....	127
Figura 27: Caso de uso de gestión de grupos partida y partidas.....	128
Figura 28: Caso de uso de cálculo de precios unitarios .....	129
Figura 29: Caso de uso de gestión de recursos.....	130
Figura 30: Caso de uso de recomendación de precios.....	131
Figura 31: Caso de uso de exportar precios unitarios .....	132
Figura 32: Historias de usuario en pizarra de trabajo .....	133
Figura 33: Diagrama de base de datos que se conecta al aplicativo web.....	149

## RESUMEN

En la actualidad es cada vez más común encontrar empresas o entidades que usan soluciones tecnológicas como aplicaciones web para mejorar sus procesos y mejorar la experiencia de usuario. Esto se debe a la facilidad de acceso que brinda una herramienta como esta, a través de la cual se puede acceder desde distintos dispositivos con una conexión a internet. El propósito general de este trabajo de investigación es la implementación de un aplicativo web para mejorar el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de proyectos de obra de la empresa J&M Diseño e infraestructura, esto debido a que este proceso requiere una inversión de bastante tiempo por el motivo de que es realizado de forma tradicional a través de hojas de cálculo. Este proyecto apuesta por la automatización del análisis de precios unitarios a través de un sistema basado en los siguientes modelos arquitectónicos: “Arquitectura de 3 capas, Arquitectura de componentes y Arquitectura Distribuida”. así como por el uso de las tecnologías web modernas haciendo un énfasis en Typescript, por medio del framework Next.JS y también el uso de métodos ágiles como la Programación Extrema, mientras que en el apartado de base de datos se optó por el uso del motor gratuito de base de datos postgresql. El aplicativo web incluye funcionalidad de entrada de registro de proyectos, cálculo de precios unitarios y funcionalidad de informes, mejorando la toma de decisiones, disminuyendo costes operativos y errores en la estimación Este estudio se enmarca dentro del periodo correspondiente al año 2024, analizando los procesos y datos obtenidos durante este tiempo.

**PALABRAS CLAVES:** Aplicativo web, Software, precios unitarios, constructora, proyectos de obra.

## **ABSTRACT**

Nowadays, it is increasingly common to find companies or entities that use technological solutions such as web applications to improve their processes and enhance the user experience. This is due to the ease of access provided by a tool like this, through which it can be accessed from different devices with an internet connection. The general purpose of this research work is the implementation of a web application to improve the process of generating unit prices in the area of planning and execution of construction projects of the company J&M Diseño e infraestructura, this is because this process requires an investment of considerable time because it is traditionally carried out through spreadsheets. This project aims to automate the analysis of unit prices through a system based on the following architectural models: "3-layer architecture, Component architecture and Distributed architecture". as well as the use of modern web technologies with an emphasis on Typescript, through the Next.JS framework and also the use of agile methods such as Extreme Programming, while in the database section the use of the free PostgreSQL database engine was chosen. The web application includes project log entry functionality, unit price calculation and reporting functionality, improving decision making, reducing operating costs and estimation errors.

**KEYWORDS:** Web application, Software, unit prices, construction company, construction projects.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad uno de los grandes problemas en la industria de la construcción es su alto nivel de complejidad y segmentación por la gran cantidad de elementos que participan y también a su gran flujo de información. Existen también índices bajos de productividad en todo el mundo. Santelices et al. (2019) menciona que los casos de estudio realizados en países como Estados Unidos, Reino Unido y América Latina muestran que las fallas en la calidad representan entre el 5% y el 25% del costo total de un proyecto. Dentro de los factores más comunes están el retraso de actividades programadas, desorganización en la entrega de materiales para las obras, la errónea aproximación del valor real del proyecto de construcción, etc. Son estos algunos de los motivos que generan que las constructoras se desequilibran financieramente ocasionando su salida del entorno competidor. Esto impacta de manera directa a la calidad de los proyectos, lo cual vuelve fundamental emplear herramientas que permitan fortalecer y asegurar el funcionamiento del proceso en cada una de sus fases.

Actualmente uno de los factores más importantes en una efectiva gestión de costos de obra es el uso de herramientas de software aplicadas en diversas actividades y procesos, utilizadas durante sus múltiples actividades y procesos. Según Porras Díaz et al. (2015) el esfuerzo necesario para calcular los costos de una obra va aumentando con el tamaño del proyecto, y los errores humanos incrementan la incertidumbre en la estimación de los precios, lo cual puede generar sobrecostos en la fase de ejecución. Esto implica que, en la estimación de precios de obras, algunos de los problemas más importantes, que actualmente

varios profesionales de la construcción tratan de solucionar es la correcta estimación de los costos de los proyectos.

Además, generalmente los proyectos de construcción, uno de los mayores inconvenientes en la estimación de costos es la baja precisión, la cual se refleja en la diferencia entre el costo final del proyecto y el costo objetivo planificado. Según Price Waterhouse (2013), de 33 proyectos de construcción, al menos el 6,1% se ejecutaron por debajo del costo estimado, mientras que el 36,4% presentaron sobrecostos superiores al 50% del costo estimado inicial. Esto revela problemas existentes en la precisión de las estimaciones de costos de los proyectos.

En Perú, es raro que un proyecto de edificación se lleve a cabo en el tiempo y costo establecido inicialmente, esto se debe a la pérdida de dinero a causa de gastos no detectados antes de la fase de construcción (Contraloría General de la República, 2024); esto pone en riesgo la calidad del producto final. La falta de cumplimiento de esto genera dificultades, conflictos y desconfianza entre los involucrados con el proyecto. En este escenario, resulta sumamente importante reconocer la relevancia de hallar expertos en construcción, capaces de optimizar la obtención de los precios establecidos que posibiliten finalizar el proyecto en el plazo inicial planificado sin sufrir una pérdida financiera que perjudique al desarrollo del proyecto.

Varias compañías de construcción han lidiado con graves dificultades financieras y operativas debido a una inadecuada administración de costos, lo que ha causado la interrupción de proyectos y, en algunos casos, la interrupción de grandes obras. Es claro un ejemplo de esto en el sector de la construcción pública, donde varios proyectos han sufrido gastos excesivos y retrasos debido a una planificación deficiente y la gestión ineficaz de los

recursos asignados. Como menciona (Mariluz Laguna, 2021) proyectos bastante relevantes como por ejemplo el hospital en Andahuaylas y el de Cañete fueron paralizados y obtuvieron sobrecostos excesivos. Este tipo de inconvenientes dan a conocer la falta de una buena supervisión y planificación en la estimación de costos de proyectos de construcción ya que pueden generar un gran daño económico en la cancelación de un proyecto.

En el ámbito de la construcción en La Libertad, se presentan varios retos relacionados con la administración, organización y, principalmente, la planificación de gastos de proyectos (Contraloría General de la República, 2024). Se han detectado dificultades importantes en sectores como la administración financiera, las compras y la distribución y utilización incorrecta de los recursos, que no se adecuan a los planes de trabajo previamente fijados. Además, respecto al seguimiento y la evaluación, se nota una capacidad limitada para planificar y llevar a cabo proyectos, además de problemas para definir escalas apropiadas para los recursos y servicios requeridos. A estos inconvenientes se añade la falta de profesionales formados en la industria, lo que empeora aún más la situación en la administración de proyectos de construcción.

### **Constructora J&M Diseño e Infraestructuras**

J&M construcción y diseño, es una empresa en crecimiento, con una proyección a futuro, con el objetivo de transformar los proyectos de sus clientes de manera innovadora. Ofrecen trabajos en ingeniería y diseño, también consultorías y asesorías de inscripciones a techo propio además de trámites y documentos municipales. Brindan un eficiente servicio, veloz y profesional, de gran calidad con un equipo con gran vocación exigencia y responsabilidad.

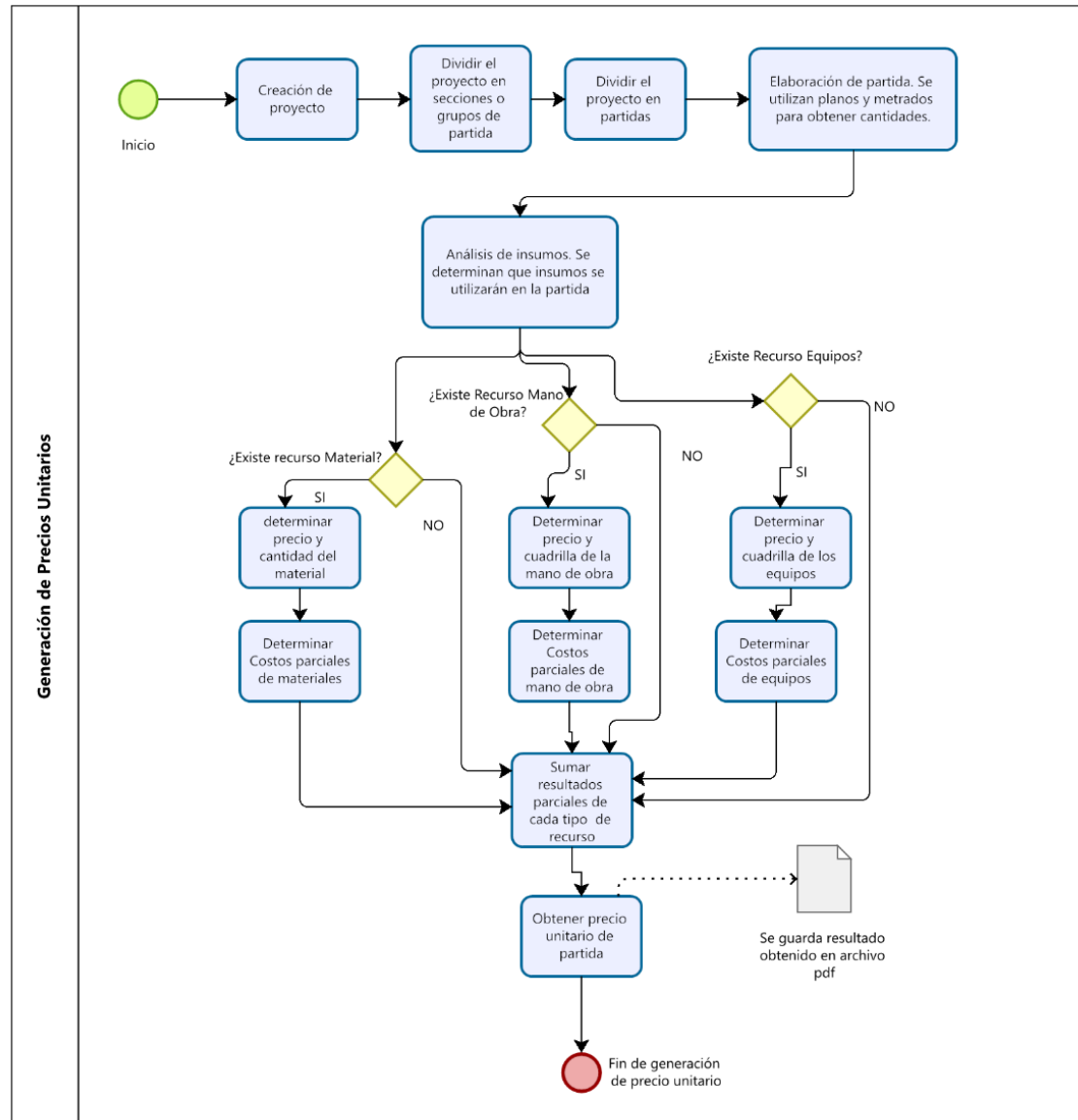
### **Proceso de Análisis de Precios Unitarios**

Según Vivar (2021), el análisis de precios unitarios es un proceso vital que implica la descomposición de cada partida o rubro del proyecto en sus componentes individuales, y luego la determinación del costo unitario de cada componente para estimar el costo total de un proyecto de construcción. Consta de los siguientes pasos:

- Desglose del proyecto, se divide en partidas o rubros.
- Cálculo de cantidades, de determina la cantidad o cuadrilla para cada partida.
- Análisis de insumos, identifican todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para cada partida.
- Cálculo de costos parciales, multiplican las cantidades de insumos por sus precios para obtener el costo directo de cada unidad de medida.
- Determinación de precio unitario, se divide el costo total por unidad de medida por la cantidad de unidades para obtener el precio unitario

**Figura 1**

*Proceso de análisis de precio unitario o generación de precio unitario*



*Nota.* Elaboración Propia.

Debido a los problemas presentados anteriormente se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de generación de precios unitarios de proyectos en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructuras S.A.C.?

Como objetivo de esta investigación se planteó Implementar un aplicativo web para mejorar el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera la implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de generación de precios unitarios de proyectos en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructuras S.A.C.?

## **1.3. Justificación**

### **1.3.1. Justificación práctica**

La presente investigación, se justifica basándose en las conclusiones obtenidas de los antecedentes por parte de diversos investigadores, en las que se afirma, que un aplicativo web, influye de manera positiva, en los diversos procesos de gestión de costos de una empresa, dedicada a la construcción. Con esto, la empresa constructora se verá beneficiada gracias al aumento de la productividad, a una correcta estimación del costo de sus diversos proyectos de obra.

### **1.3.2. Justificación medioambiental**

Con respecto al ámbito medioambiental al tratarse de un sistema informático, reducirá en gran medida a la empresa, los costos en papelería, además de la disminución de muebles dedicados al almacenamiento de dichos documentos. De esta manera la empresa estará apoyando en la disminución de uso de papel lo cual es beneficioso para el medio ambiente.

### **1.3.3. Justificación económica**

Con respecto al ámbito económico, una estimación de costos correctamente diseñada y estructurada, es una gran herramienta para poder planear y gestionar sobre todo en empresas dedicadas a la construcción; en donde se invierten grandes cantidades de dinero, pues brinda la posibilidad de obtener de manera organizada los costos de cada proyecto. Esto ayudará a prever posibles pérdidas económicas.

### **1.3.4. Justificación metodológica**

El sistema desarrollado es capaz de influir de manera positiva en el proceso de generación de precios unitarios de la constructora. Este software representa una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia y competitividad de la empresa. Además de optimizar el proceso de obtención de precios unitarios de proyectos, reducir tiempos y tomar decisiones más informadas, el sistema incorpora una nueva funcionalidad que recomienda precios de recursos seleccionados dependiendo de su ubicación. Esta funcionalidad utiliza técnicas de web scraping para obtener datos de un sitio web que publica precios actualizados de recursos de construcción. A través de esta herramienta, los usuarios pueden visualizar sugerencias de precios que se adaptan a las condiciones del mercado local, lo que permite una estimación más precisa y contextualizada. Gracias a esta innovación, la empresa no solo mejora su capacidad para responder a las necesidades de los proyectos, sino que también fortalece su posición competitiva al acceder a información actualizada y localizada de forma automatizada. Este enfoque contribuye al éxito de los proyectos de construcción y abre nuevas oportunidades para la adopción de tecnologías avanzadas en la industria. Asimismo, con esta investigación, se verán beneficiados otros investigadores interesados en estudiar la influencia del uso de software en el proceso de obtención de precios unitarios de proyectos

de obra, especialmente en el contexto de la integración de tecnologías de automatización y análisis de datos para la toma de decisiones.

#### **1.4. Importancia de la investigación**

La presente investigación tiene una gran importancia para la empresa J&M Diseño e Infraestructura S.A.C. por las siguientes razones:

- El aplicativo web automatizará procesos como la búsqueda de información y la realización de cálculos, permitiendo a los colaboradores del área de presupuestos enfocarse en actividades estratégicas y de mayor valor agregado.
- Gracias a la funcionalidad de obtención de datos actualizados a través de técnicas de web scraping, el sistema recomendará precios de recursos basados en su ubicación. Esto permitirá realizar análisis más exactos, adaptados al mercado local, lo que se traducirá en proyectos más confiables y competitivos.
- La automatización en el análisis de precios unitarios reducirá significativamente los tiempos operativos y los recursos invertidos, lo que impactará directamente en la disminución de costos.
- El aplicativo proporcionará información precisa y actualizada sobre los precios unitarios, incluyendo sugerencias de precios adaptados a las condiciones locales, lo que ayudará a seleccionar materiales, proveedores y estrategias de precios de manera más eficiente.

La implementación de este sistema no solo mejorará la eficiencia, precisión, competitividad y rentabilidad de la empresa, sino que también representa una contribución

significativa al sector de la construcción. La incorporación de tecnologías como el web scraping para obtener precios actualizados abre nuevas posibilidades para otras constructoras o empresas relacionadas que busquen optimizar sus procesos de generación de precios unitarios.

Esta investigación no solo ofrece una solución tecnológica innovadora a nivel empresarial, sino que también aporta valor al sector en general al proponer herramientas que faciliten la transformación digital y la modernización de los procesos en la industria de la construcción.

### **1.5. Alcances y limitaciones**

El aplicativo web permitirá realizar los procesos clave que influyen en la generación de precios unitarios de los proyectos de construcción, incluyendo el registro, modificación y eliminación de proyectos y clientes, junto con todas sus dependencias asociadas; la inclusión, actualización y eliminación de las partidas correspondientes a cada proyecto, así como la asignación de los recursos necesarios para cada una; y la generación del precio unitario total de cada partida, optimizando el análisis de costos y asegurando mayor precisión. Además, incorpora una funcionalidad innovadora que utiliza técnicas de web scraping para obtener datos actualizados de precios de materiales y recursos desde un sitio web especializado, lo que permitirá sugerir precios de recursos dependiendo de la ubicación del proyecto, adaptándose al mercado local y mejorando la confiabilidad de los análisis. Sin embargo, entre las limitaciones se encuentra la necesidad de realizar actualizaciones periódicas de los precios de los materiales para garantizar la precisión en los análisis, ya que el sistema dependerá de los datos publicados en el sitio web utilizado, y cualquier cambio estructural en este podría requerir ajustes en el sistema. Asimismo, la funcionalidad de

obtención de datos estará condicionada por la conectividad a internet. A pesar de estas limitaciones, el sistema ofrece una solución integral que automatiza tareas, optimiza procesos internos y mejora la competitividad al proporcionar herramientas avanzadas que se adaptan al contexto del mercado local. La investigación se delimita temporalmente al año 2024, periodo en el cual se recopilaron los datos y se realizó el análisis correspondiente.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

Implementar un aplicativo web para mejorar el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.

### **1.6.2. Objetivo Específicos**

- Determinar si el aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.
- Determinar si el aplicativo web mejorará la gestión de errores e integridad de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.
- Establecer si un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis General**

La implementación de un aplicativo web mejorará significativamente el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.

### 1.7.2. Hipótesis Secundarias

- La implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.
- La implementación de un aplicativo web mejorará la gestión de errores e integridad de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.
- La implementación de un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios.

## 1.8. Antecedentes

### 1.8.1. Internacionales

(López Terán, 2020) en su estudio *Desarrollo de una Aplicación Web para la Optimización del Proceso de Generación de Presupuestos en Empresas de Construcción*, presentó un análisis que evaluó la condición de una empresa respecto a su proceso de elaboración de presupuestos para la obra civil, identificando los principales desafíos vinculados a la administración de precios. El enfoque principal de la investigación se centró en la creación de una solución que facilite la optimización del proceso de adquisición de presupuestos a través de una aplicación web. El método de desarrollo empleado fue scrum, a través de la utilización de historias de usuario, lograron identificar de forma precisa y exhaustiva las necesidades de los clientes. Esta investigación es significativa dado que implica la elaboración de una solución tecnológica para uno de los procesos fundamentales en una empresa de construcción como lo es la creación de presupuestos de obra mediante el uso de metodologías de desarrollo de software ágiles. Estos enfoques pueden ser adaptados y aplicados en la presente investigación.

(Cárdenas Gutiérrez et al., 2022) presentaron un artículo centrado en el uso de herramientas tecnológicas en el ámbito de costos y presupuestos de obra, se presentó el diseño de una arquitectura de software. El artículo destaca el papel fundamental del software académico como potente motor del proceso de aprendizaje en numerosas instituciones educativas a nivel mundial, especialmente en un entorno en el que persiste un rápido crecimiento tecnológico. La metodología que sirvió de base para el diseño de la arquitectura del software se basó en clases teóricas, un enfoque que se logró de manera lógica para evitar los inconvenientes que suelen asociarse con los métodos de enseñanza tradicionales. El documento se resume en que ofrece una arquitectura sólida y práctica que mejorará el software para los académicos y también facilitará su mantenimiento. Por lo tanto, tiene la capacidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes al fomentar el autoaprendizaje y despertar su interés en la materia. Este trabajo está relacionado con la presente investigación, ya que, si bien su naturaleza es académica, se trata de la creación de herramientas tecnológicas que permitirán optimizar procesos muy importantes en un área técnica como lo es la enseñanza de costos y presupuestos. El software propuesto en términos de principios y arquitectura en este trabajo puede servir de base para estructurar una solución similar orientada a la mejora de procesos de negocio.

Arboleda (2021). *Apoyo técnico para la implementación de software de control de costos y presupuestos para las obras en etapa de pre construcción y construcción de la empresa Obras & Terrenos* (Tesis de grado, Universidad de Antioquia). La investigación plantea, que la constructora presenta problemas en las fases de planeación, estimación de costos, presupuesto y control; dichas fases pueden tornarse complicadas por la particularidad de cada proyecto trayendo consigo un cambio en las variables de costo y tiempo. Presenta como objetivo, apoyar mediante el uso de software con las actividades de relacionadas a la

estimación de costos y planificación de los proyectos, en etapas iniciales de los proyectos de construcción de la empresa a través de la implementación de un software control de obras. Los resultados que obtuvieron, presentaron gran cercanía a los obtenidos con su forma de trabajo tradicional, mediante hojas de cálculo, lo que demuestra una correcta eficacia de las funciones del software propuesto. Concluye que se ha optimizado el control y creación de presupuestos, ya que se tiene disponible el conjunto de insumos y proveedores. El aporte que se brinda a esta investigación, la cual comparte un objetivo similar, es dar un enfoque más centrado en el desarrollo de software lo cual brinda una guía, en el proceso de desarrollo del mismo.

(Contreras López et al., 2021). Software para la gestión presupuestal de obras de construcción en pequeñas y medianas empresas (Tesis de grado, Universidad Piloto de Colombia). Formulan como problemática que, si bien existe software de gestión presupuestal, que las pequeñas y medianas empresas no cuentan con los medios disponibles para costear licencias de software como empresas líderes en el sector. Plantean como objetivo abastecer esta necesidad a través del diseño de un software para el control de presupuesto de obras que ejecutan pymes relacionadas a la construcción. Como resultados obtuvieron que el software logra abastecer las necesidades funcionales relacionadas al seguimiento y control de sus proyectos, el diseño del software está ideado principalmente para pequeñas y medianas empresas, por lo que, cumple las funciones planteadas necesarias de una manera sencilla y segura. Como conclusión presentan que lograron diseñar un sistema que controla el presupuesto de obras de construcción en pymes. El aporte que se brinda es dar una guía de cómo incluir de manera adecuada todos los conceptos de control y seguimiento de presupuestos de obra en un software para su correcto funcionamiento, esto es importante para definir de manera adecuada la lógica de negocio.

Cháidez (2019). *Interacción entre diseño y presupuesto para proyectos de construcción, por medio de la utilización de un software* (Tesis de grado, Tecnológico de Monterrey). En la definición del problema explica que un proyecto de construcción primero define el alcance luego el diseño y el presupuesto de este. En varias ocasiones los profesionales encargados de cada parte trabajan de forma independiente, esto puede generar problemas, al no poder integrar cada parte lo que puede terminar en errores y malinterpretaciones. Como objetivo, planteó proponer una base para la toma de decisiones en la etapa de planeación de un proyecto. Como resultado, obtuvo que con la utilización del software se agiliza el proceso de estimación. Una vez establecido el estimado base, resultó ser relativamente fácil realizar el análisis de distintas alternativas con un ahorro significativo en tiempo y es posible ver puntualmente los espacios o áreas del proyecto en las que se han producido cambios de diseño. Finalmente concluye que el desempeño de un software para el presupuesto de obras depende de factores como el profesional encargado de estimar los costos y de los conocimientos que se tenga para dividir y desarrollar el proyecto. Esta investigación brinda un análisis específico de como un software optimiza el proceso de presupuesto de obra en sus distintos ámbitos como son tiempo, eficacia y confiabilidad dando un panorama positivo y apoyando así a la hipótesis planteada.

Hernández y Beltrán (2021) plantean en su investigación *Creación de la APP para agilizar el proceso de análisis de precios unitarios* plantean como problema que la elaboración de presupuestos puede resultar difícil en proyectos de construcción, y que soluciones tecnológicas innovadoras pueden llegar a optimizar este proceso. Desarrollaron una aplicación denominada “PresupuestApp”, diseñada para dispositivos Android, para facilitar la ejecución presupuestaria de proyectos de construcción. Esta aplicación permitió al usuario seleccionar las actividades requeridas para la obra, definir la cantidad de

materiales requerida y elegir diferentes proveedores dependiendo de los criterios de comodidad, permitiendo al usuario presupuestar costos directos e indirectos. Gestionar etapas de manera eficiente. Además, la aplicación incluye la posibilidad de que los proveedores interesados accedan a la plataforma, lo que promueve la competitividad y facilita la toma de decisiones. Esta aplicación, a través de instrucciones simples, agilizó y optimizó la etapa presupuestaria en la ejecución de las obras de construcción.

Vargas (2019). *Software para cálculo de costos unitarios y presupuesto de obra civil en la empresa FYF Construcciones* (Tesis de grado, Universidad Tecnológica Israel). Se planteó como objetivo la mejora en la gestión y control en el proceso de análisis de precios unitarios. Para lograr dicha meta, se desarrolló un sistema de análisis de precios unitarios y presupuestos mediante la metodología de desarrollo de software “Xtreme programing”. El resultado que se obtuvo, fue que se logró optimizar el cálculo de costos por proyecto disminuyendo su tiempo de elaboración, por lo que se llegó a la conclusión de que, tanto los costos directos como indirectos, beneficios y demás elementos involucrados en el proceso de presupuesto de proyectos de obra estén ligados a una tecnología o proceso que adopte los parámetros de la empresa. Esta investigación permite corroborar que el uso de una metodología ágil de desarrollo de software como es XP puede dar buenos resultados en un corto periodo de tiempo.

Salinas y Rey (2019) Su investigación se centra en la unión de dos campos esenciales: la ingeniería civil y la informática. Este estudio cubre aspectos como la construcción de carreteras, contratos, análisis de precios unitarios y desarrollo de sistemas de información web. Además, se examinan las técnicas y conceptos del ciclo de vida del software necesarios para crear e implementar el sistema desarrollado. Este estudio proporciona una base sólida

para el desarrollo de un sistema de información basado en Web para la gestión de proyectos de construcción. En particular, el análisis de los costos unitarios y la consideración del papel de los contratistas, proveedores y agencias gubernamentales proporciona un marco útil para aplicaciones en el campo de construcción. La experiencia adquirida en este trabajo se puede utilizar para optimizar la generación de precios unitarios y diseñar funciones que aseguren precisión y eficiencia en la gestión empresarial.

### **1.8.2. Nacionales**

Garro (2019). *Sistema web open source angular para el proceso de control de presupuesto de obra en la empresa Ruag*. (Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo). La investigación consiste en implementar un software web con el framework de desarrollo web Angular, con el fin de identificar la influencia de un sistema web sobre el proceso de presupuesto de obra de una empresa, la investigación fue experimental. Concluyen que el sistema web mejoró el proceso de control presupuestal de obra en la empresa. Esta investigación aporta demostrando como la implementación de un sistema web puede mejorar un proceso realizado manualmente. Al abarcar el desarrollo con tecnologías relativamente modernas como angular, destaca también la importancia del uso de herramientas open source.

Almanza y Salinas (2021), en su investigación *Sistema web para la generación de presupuesto de servicios de construcción y seguimiento de obra para la empresa Servicios Generales Y Múltiples El Águila E.I.R.L.* (Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo). El propósito de la investigación fue desarrollar un sistema web para una empresa de construcción y identificar su influencia en procesos de involucran la generación de presupuestos y seguimiento de obra. El estudio concluye que el software desarrollado contribuye significativamente en la reducción de tiempos de generación de presupuestos y mejora en la satisfacción de los clientes. Es estudio es relevante ya que demuestra como un sistema web puede mejorar los procesos de una empresa constructora, procesos relacionados con la obtención de presupuestos y control de obra. Este enfoque refuerza la importancia de un sistema correctamente desarrollado para la generación de precios unitarios, ya que

contribuye a una mejor precisión y agilidad en la toma de decisiones dentro de proyectos de construcción.

Vivanco Seminario (2023) analizó la gestión presupuestaria basada en el Sistema del Último Planificador (SUP) y su efecto en los resultados operativos de la empresa constructora BEC S.A.C. en Trujillo durante el año 2019. La investigación, desarrollada en la Universidad Nacional Federico Villarreal, examinó cómo la implementación del SUP impacta en el control presupuestario y los resultados operativos de una constructora local. Utilizando un enfoque no experimental y descriptivo, se aplicaron encuestas y entrevistas al personal directivo y operativo, estudiando variables financieras, operativas y logísticas relacionadas con la ejecución de obras. Los resultados evidenciaron prácticas deficientes en la planificación y el control de costos, destacando que la implementación del SUP podría mejorar la ejecución de rutas, el uso de recursos y el rendimiento general de las obras. El estudio sugiere la importancia de integrar herramientas modernas en la gestión de control para superar procesos manuales y tradicionales.

Altamirano Silva (2015) investigó la implementación del sistema de contabilidad de costos por procesos y su incidencia en la rentabilidad de las pequeñas empresas constructoras proveedoras del Estado en el distrito de Trujillo, específicamente en la empresa RG Ingenieros S.A.C. El estudio, realizado en la Universidad Nacional de Trujillo, destacó la importancia de una clasificación y control óptimo de los costos, comparando costos proyectados, reales e históricos. Los resultados demostraron que la adopción del sistema de costos por procesos incrementó el margen de utilidad en un 2.19% sobre las ventas netas, lo que confirma la viabilidad de esta herramienta para mejorar la gestión financiera en el sector construcción.

## **1.9. Marco teórico**

### **Internet**

(Sevilla Robles, 2018) señala que internet se define como una vasta red de ordenadores interconectados a nivel mundial. Estos equipos tienen la capacidad de intercambiar información entre sí, creando un espacio virtual de comunicación sin fronteras. La comunicación entre los ordenadores de la red es posible gracias a su conexión mediante cables, telefonía, ondas u otras tecnologías. Además, comparten un lenguaje universal conocido como protocolo TCP/IP, que establece las reglas para la transmisión de datos dentro de la red. Para entender mejor el funcionamiento de Internet, podemos compararlo con un libro. En este caso, Internet sería la biblioteca global, los equipos conectados serían los libros y las páginas web serían las hojas de cada libro. El elemento que da forma a los párrafos, imágenes y referencias (enlaces) dentro de las páginas web es el hipertexto. Este componente permite navegar por la red de forma dinámica, saltando de una página a otra con solo un clic.

### **TCP/IP**

TCP/IP, siglas que en español significan Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet, constituye el modelo de red básico que fundamenta el funcionamiento de internet. (Castillo, 2020) menciona que el origen del modelo se encuentra en la década de 1970 cuando fue creado por los informáticos Vinton Cerf y Robert E. Kahn. El modelo se articula a partir de una serie de reglas y pautas que permiten a los equipos intercambiar información en una red. Imagine que existe una red y que todas las personas que componen esa red hablan distintos idiomas. TCP/IP es el idioma que permite a todas las personas en la red entenderse y comunicarse entre sí.

TCP (Protocolo de Control de Transmisión): hace cargo de dividir la información en paquetes y de enviarlos, velando por si la información llega correctamente.

IP (Protocolo de Internet): hace cargo de identificar los dispositivos de la red y de orientar los paquetes comunicativos en dirección de su destino final.

TCP/IP es la base sobre la que se genera internet. Permite la comunicación entre distintos tipos de dispositivos y sistemas operativos y favorece la interconexión de redes en el ámbito internacional.

### **World Wide Web**

La World Wide Web, también conocida como “WWW”, se caracteriza por su apertura a diversos tipos de recursos. (Padilla, 2021) menciona que su funcionamiento se basa en estándares de comunicación y contenido que se publican e implementan de forma libre. Esto permite una gran flexibilidad y diversidad en la creación y el uso de la web, puede ser vista como una gran biblioteca con estantes infinitos, donde cada estante representa un tipo de contenido y cada libro un recurso único.

### **API REST**

Una API RESTful, o API de Transferencia de Estado Representacional, es un tipo de interfaz de programación de aplicaciones (API) que se basa en la arquitectura REST (Representational State Transfer). REST no es un estándar en sí mismo, sino que define un conjunto de principios de diseño que permiten crear APIs web eficientes y escalables (Hernández et al., 2021).

Características principales:

Uso de HTTP: Las APIs RESTful utilizan el protocolo HTTP para la comunicación entre el cliente y el servidor. Los métodos HTTP más comunes son GET, POST, PUT y DELETE, que se utilizan para consultar, crear, actualizar y eliminar recursos, respectivamente.

- Recursos: Los datos y funcionalidades que ofrece una API RESTful se organizan en recursos. Cada recurso tiene un identificador único y se puede acceder a él mediante una URL.
- Encabezados HTTP: Las APIs RESTful utilizan encabezados HTTP para proporcionar información adicional sobre la solicitud o la respuesta.
- Códigos de estado: Las APIs RESTful utilizan códigos de estado HTTP para indicar el resultado de una solicitud.
- Respuestas JSON: Las APIs RESTful suelen devolver datos en formato JSON, que es un formato de intercambio de datos ligero y fácil de leer.

Ventajas de las APIs RESTful:

- Simplicidad: Son fáciles de entender y usar, tanto para los desarrolladores como para los usuarios.
- Flexibilidad: Se pueden utilizar para crear una amplia variedad de aplicaciones web.
- Escalabilidad: Son altamente escalables y pueden soportar un gran número de usuarios y solicitudes.
- Interoperabilidad: Son interoperables, lo que significa que pueden ser utilizadas por diferentes aplicaciones y plataformas.

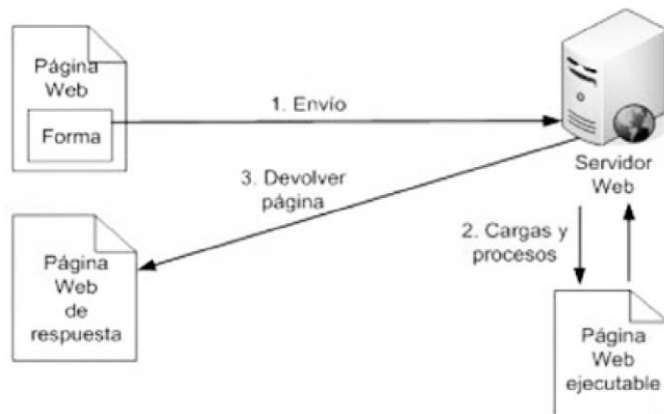
En resumen, las APIs RESTful son un tipo de API web que se basa en la arquitectura REST. Son fáciles de usar, flexibles, escalables e interoperables, lo que las convierte en una opción popular para el desarrollo de aplicaciones web.

### Aplicación web

Las aplicaciones web son herramientas de la Web que funcionan con una conexión a internet, sin necesidad de instalar software en el dispositivo. Se basan en una arquitectura cliente/servidor estandarizado, lo que las hace accesibles desde cualquier dispositivo con navegador web. Las aplicaciones web ofrecen una gran flexibilidad y accesibilidad, lo que las convierte en una opción ideal para usuarios que buscan una experiencia sin restricciones (Molina Ríos et al., 2018).

**Figura 2**

*Funcionamiento de aplicación web*



*Nota.* Imagen tomada de (Martínez et al., 2013)

### Metodologías de desarrollo de software comparación ágil

Las metodologías ágiles son un conjunto de prácticas y principios para el desarrollo de software que se basan en la iteración, la colaboración y la entrega incremental del producto. (Montero et al., 2018) menciona que se caracterizan por su flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios, sus proyectos se dividen en ciclos cortos (sprints), al final de cada ciclo se entrega una versión funcional del producto. Se fomenta la comunicación constante entre el equipo de desarrollo y el cliente para asegurar que el producto se ajusta a sus necesidades. Las metodologías ágiles son receptivas a los cambios en los requisitos del proyecto. Se considera que los cambios son una oportunidad para mejorar el producto final.

#### Ventajas:

- Permiten una mayor flexibilidad y adaptación a los cambios en los requisitos del proyecto.
- Se pueden realizar cambios en el producto a lo largo del proyecto sin afectar significativamente el calendario o el presupuesto.
- Fomentan la colaboración entre el equipo de desarrollo y el cliente, lo que permite una mejor comprensión del proyecto y una mayor satisfacción del cliente.
- El cliente se involucra activamente en el proceso de desarrollo y puede proporcionar retroalimentación constante.
- Tienden a producir productos de mayor calidad debido a la entrega incremental y la retroalimentación constante del cliente.
- Los errores se detectan y corrigen más rápidamente.

- Pueden reducir el tiempo y el costo del desarrollo del proyecto al evitar la necesidad de rehacer el trabajo debido a cambios en los requisitos.
- Se entrega valor al cliente de forma más rápida y constante.

Las metodologías ágiles ofrecen una forma de trabajar más flexible, adaptable, colaborativa y eficiente que las metodologías tradicionales. Son especialmente útiles para proyectos con requisitos cambiantes o inciertos.

### **Metodología XP**

Extreme programming (programación extrema) llamada también XP, (Bahit, 2012) indica que es una metodología de desarrollo de software ágil que está dirigida principalmente a proyectos pequeños y medianos, dispone de una participación constante y activa con el cliente. Esta metodología se apoya en cinco valores los cuales priorizan la colaboración del equipo de trabajo, estos valores son: la comunicación, simplicidad, retroalimentación, respeto y coraje.

### **Arquitectura 3 Capas**

La arquitectura de tres capas o también llamada de tres niveles es una arquitectura de software para aplicaciones web bien establecida, esta organiza las aplicaciones en 3 capas lógicas y físicos. La ventaja principal de la arquitectura de tres capas es que cada nivel se ejecuta con su propia infraestructura, estos niveles pueden ser desarrollados en simultaneo por distintos equipos de desarrollo, permitiendo escalarlos o actualizarlos según sea necesario sin afectar al resto de niveles (Fowler, 2002).

**Capa de presentación** Utilizando Next.js, se construye una interfaz orientada a los componentes, mediante la cual cada parte de la UI se encuentra

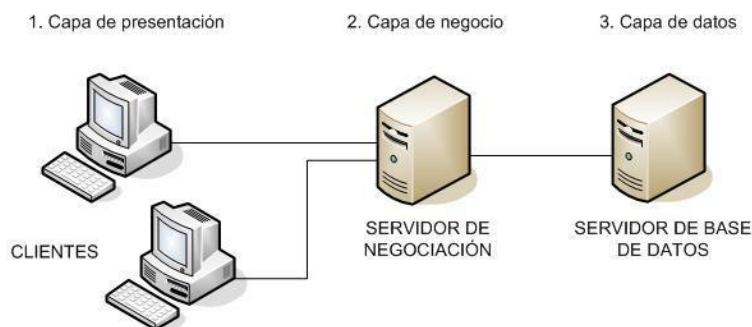
claramente estructurada y se puede modificar sin que eso afecte a otras partes del programa. Tal estructura se alinea con los principios de modularidad que permiten mantener separada la presentación de la lógica empresarial, lo cual es un concepto crítico para aplicaciones que deban contar con una escalabilidad y mantenibilidad.

**Capa de lógica de negocio** Next.js también proporciona la infraestructura necesaria para gestionar las API routes y las funciones del servidor proveyendo una buena parte de la lógica de la aplicación que debe estar separada de la lógica del front-end y permitiendo una buena comunicación con la base de datos. Esta capa hace que la lógica del servidor se mantenga independiente de la lógica del front-end, mejorando la eficiencia y la separación de las responsabilidades.

**Capa de acceso a datos** Se hace uso de una capa específica para la conexión hacia la base de datos, garantizando así el aislamiento entre la presentación, la lógica y los datos. Todo esto permite una optimización de modularidad y mejora el mantenimiento, de acuerdo con los principios de diseño de Fowler para aplicaciones empresariales que aseguran una buena gestión de la persistencia de los datos.

### Figura 3

*Diagrama Arquitectura 3 Capas*



*Nota.* Figura tomada de (Fowler, 2002)

## **Arquitectura Basada en Componentes**

La Arquitectura basada en componentes es una orientación de diseño de software que se caracteriza por organizar el software en una serie de componentes que pueden ser reutilizados, esto reduce la repetición de código, al separar los componentes facilita la ubicación de estos y corrección de errores, mejorando así la mantenibilidad del software esta organización de los componentes permite también ayudar con el desarrollo y mantenimiento de proyectos de software grandes por la separación de componentes más pequeños y por lo tanto más fácilmente manejables (Montilva & Colmenares, 2003).

## **React**

React, conocido también como React.js, es una librería que funciona bajo el lenguaje JavaScript, por lo tanto, es de código abierto. Una de sus ventajas es que no solo es utilizada del lado del cliente sino también del lado del servidor y operar en conjunto. Esta librería está dirigida en trabajar con funciones, la forma en que se ejecuta es tomando las actualizaciones de estado de página conforme el programador va creando código nuevo. Estas funciones entran en acción tomando las actualizaciones y son traducidas en una representación virtual de la página que resulta. Cada que React es notificado de un cambio de estado, se vuelve a ejecutar estas funciones para una representación virtual nueva de la página y de inmediato es traducida de manera automática ese resultado en el DOM, el Document Object Model es una interfaz que brinda un estándar para representar documentos HTML y XML, para obtener la nueva presentación de la página (Lobato Tapia, 2019).

## **Next JS**

Next.js es un framework basado en React que permite la construcción de aplicaciones web con capacidades de renderizado del lado del servidor (SSR) y generación de sitios estáticos (SSG). Este framework, desarrollado por Vercel, proporciona una estructura de proyecto optimizada para el desarrollo moderno de aplicaciones web, mejorando el rendimiento y la experiencia del usuario final. Entre sus principales características tenemos que permite que las páginas se rendericen en el servidor antes de enviarse al cliente, mejorando el rendimiento y la optimización para motores de búsqueda, la estructura de carpetas en el directorio de páginas determina las rutas de la aplicación automáticamente, Next.js incluye también características como la optimización automática de imágenes y la carga diferida de módulos JavaScript (Konshin, 2018).

## **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza principalmente para el desarrollo web. Fue creado en 1995 por Brendan Eich y ha evolucionado para soportar paradigmas de programación imperativa, funcional y orientada a objetos. Como características más importantes posee una sintaxis sencilla, de esta manera facilita el aprendizaje y la escritura de código; también es Multiparadigma, ya que soporta programación imperativa, orientada a objetos y funcional; por último, posee gran interactividad, es decir permite crear interfaces de usuario interactivas y dinámicas (JavaScript Guide, s.f.)

## **Node.js**

Node.js es un entorno para ejecutar aplicaciones de JavaScript en el servidor, aplicaciones web, herramientas CLI y scripts; basado en el motor V8 de Google Chrome.

Fue creado en 2009 por Ryan Dahl y permite ejecutar JavaScript fuera del navegador.

Entre sus características tenemos que es escalable, ya que tiene un manejo eficiente de múltiples conexiones concurrentes; tiene alto rendimiento gracias a su motor V8 y su arquitectura basada en eventos; tiene también una gran cantidad de módulos y paquetes disponibles a través de npm (Microsoft, 2024).

## **SQL**

SQL (Structure Query Language o en español lenguaje de consulta estructurada) es un lenguaje relacional creado por IBM que posteriormente por problemas legales pasó a llamarse SQL su principal función es la de dar soporte a la definición manipulación y control de datos en una base de datos relacional. Es un lenguaje neutral y fácil de leer y permite definir estructura de datos; recuperación y manipulación de datos; administración y control de acceso a datos; aseguramiento de integridad de datos y compartir datos de manera concurrente (Santameria & Hernández, 2008).

## **PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional y orientado a objetos. Conocido por su estabilidad y robustez, PostgreSQL soporta una amplia gama de tipos de datos y extensiones. Entre sus características clave tiene garantizar la integridad de los datos mediante transacciones; permite el almacenamiento y consulta de datos en formato JSON; capacidad de añadir nuevas funciones, tipos de datos y operadores; por último, soporta consultas complejas y subconsultas (Ginesta & Pérez, 2007).

## **Presupuesto**

“El presupuesto es un instrumento que delimita la asignación y distribución de fondos. Este representa una herramienta comúnmente usada de gestión que permite la

adecuada administración de recursos en un determinado lapso de tiempo” (Parra & Madriz, 2017). El presupuesto permite fijar un adecuado control para determinar posibles alteraciones económicas comerciales de una empresa, evitando así cálculos de estimación poco certeros, por tal motivo se identifica como un instrumento de previsión el cual hace referencia a un conjunto de decisiones de forma anticipada para alcanzar los resultados propuestos.

### **Presupuesto de construcción**

Las empresas al inicio de la producción de un proyecto generan costos, llamados también costos de producción, estos están relacionados directamente con la toma de decisiones dentro de una empresa. Durante los procesos de gestión de actividades de las constructoras, el control de los costos y el ahorro de recursos cumplen un papel fundamental, dichos elementos permiten a la constructora tener un control constante, sobre el avance de construcción del proyecto de obra además de identificar posibles problemas que surjan, asegurando así el correcto cumplimiento de los cronogramas de construcción y entrega en el tiempo establecido (Céspedes & Luján, 2021).

**Figura 4**

*Ejemplo costo total de obra*

PRESUPUESTO						
<b>Cabecera</b>	Obra:	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 5 PISOS				
	Hecho por:		Revisado por:			
	Ubicación:	Lima				
	Cliente:	Sofía Fredez				
	Fecha:	7 de Noviembre de 2022				
<b>Cuerpo</b>	Item	Descripción	Unidad	Metrado	P. Unitario S/.	Precio total S/.
	1	Estructuras				23.910,51
	1.1	Obras Provisionales				13.620,26
	1.1.1	Oficina, almacén, caseta de guardiana, comedores, vestuarios y SS.HH.	m <sup>2</sup>	30,00	172,20	5.166,00
	1.1.2	Cartel de identificación de obra 4.80 x 3.60 m	und	1,00	1.827,76	1.827,76
	1.1.3	Cerco de obra con triplay, h = 2.40 m	m	25,00	265,06	6.626,50
	1.2	Obras Preliminares				3.272,30
	1.2.1	Limpieza de terreno con maquinaria	m <sup>3</sup>	540,00	1,19	642,60
	1.2.2	Agua para la construcción	gib	1,00	349,60	349,60
	1.2.3	Desagüe para la construcción	gib	1,00	284,30	284,30
	1.2.4	Energía eléctrica	gib	1,00	500,00	500,00
	1.2.5	Trazo y replanteo de ejes y niveles	m <sup>2</sup>	540,00	2,77	1.495,80
	1.3	Movimiento de Tierras				7.017,95
	<b>Pie</b>	<b>COSTO DIRECTO (C.D.)</b>				
<b>GASTOS GENERALES (G.G.) 11%</b>					<b>33.035,96</b>	
<b>UTILIDAD (U) (% C.D.) 10%</b>					<b>33.092,56</b>	
<b>SUBTOTAL (C.D. + G.G. + U)</b>					<b>364.018,14</b>	
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (I.G.V.) (% (C.D. + G.G. + U)) 18%</b>					<b>65.523,27</b>	
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA (C.D. + G.G. + U + I.G.V.)</b>					<b>429.541,41</b>	
Son: CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN 40 /100 Soles						

*Nota.* Figura tomada de (Villalobos, 2016)

### **Análisis de precios unitarios**

El análisis de costos unitarios (APU) o análisis de precios unitarios consiste en determinar el costo por unidad que se ha escogido, dentro de estos se toma en cuenta los insumos necesarios que se requieren para dicha actividad que se dividen en 4 grupos los cuales evalúan los materiales, el equipo, el transporte y la mano de obra. Para la elaboración de este análisis es requerido los precios del mercado a través de un cuadro comparativo y depende también del rendimiento de los grupos anteriormente mencionados (Hernández & Beltrán, 2021).

**Figura 5**

*Ejemplo análisis de precios unitarios*

VAP (17.1.18)

**INDUSTRIA VENEZOLANA DE CEMENTO (INVECEM), S.A**

Partida No.: 1

Obra: RE-INSTALACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO Y MECÁNICO EN BANDA 294-BT3, UBICADA EN ZONA DE TRITURACIÓN DE LÍNEA 3, PLANTA SAN SEBASTIÁN.

Contratante:

**ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO**

Descripción: EXCAVACION EN TIERRA A MANO PARA ASIENTO DE FUNDACIONES, ZANJAS U OTROS, HASTA PROFUNDIDADES COMPRENDIDAS ENTRE 0.00 Y 1.50 M.

Unidad: m<sup>3</sup>      Cantidad: 63.00      Rendimiento: 8.000000      Código: E311110150

**1. MATERIALES**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Desp.	Precio	Total Material	Costo Unitario
<b>Total Materiales:</b>							

**2. EQUIPOS**

Nº	Descripción	Cantidad	COP/Des/Alo	Precio	Total Equipos
1	JUOGO DE PALA, PISO Y GARRETELLO	4.00	1.000000	1.978.00	7.912.00
<b>Total Equipos:</b>					7.912.00

**989.00**

**3. MANO DE OBRA**

Nº	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	MAESTRO DE OBRA DE ZDA	0.20	2,162.06	3,600.00	720.00	432.41
2	CAPORAL	1.00	1,746.72	3,600.00	3,600.00	1,746.72
3	OBRAERO DE 1ª	6.00	1,455.05	3,600.00	21,600.00	8,730.30
<b>Sub Total Mano de Obra:</b>					25,920.00	10,909.43
FCAS: 920.00 %      Prestaciones Sociales:					0.00	100,366.76
<b>Total General Mano de Obra:</b>					137,196.19	17,149.52

<b>Costo Directo o SubTotal A:</b>	<b>18,138.52</b>
15.00% Administración y Gastos Generales:	2,720.78
<b>SubTotal B:</b>	<b>20,859.30</b>
10.00% Utilidad e Impuestos:	2,085.93
<b>SubTotal C:</b>	<b>22,945.23</b>
0.00% Financiamiento:	0.00
<b>Precio Unitario sin Impuesto:</b>	<b>22,945.23</b>
12.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
<b>PRECIO UNITARIO Bs.:</b>	<b>22,945.23</b>

Nota. Figura tomada de (LinkedIn, 2018)

### Costos Directos

Los costos directos son todos aquellos involucrados directamente con la ejecución del proyecto, este se calcula a través de la cantidad de metrados y el análisis de precios unitarios, siendo la sumatoria de los materiales, mano de obra (incluidos beneficios laborales), herramientas, maquinaria y otros elementos que se empleen durante la ejecución de la obra (Cype, 2023).

### Costos Indirectos

Son todos aquellos que, como su nombre lo indica, participan de manera indirecta en la obra, considerando dentro el margen de ganancia y gastos generales. Primeramente, se incluyen en estos costos la remuneración del personal

administrativo, supervisión y de ventas; además del costo de documentación de trámites necesarios para la organización. Con respecto al margen de ganancia se refiere al beneficio a obtener tras la ejecución del proyecto (Vásquez, 2017).

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### **Según su enfoque:**

El presente trabajo de investigación se clasifica como una investigación cuantitativa.

(Babativa Novoa, 2017) Menciona que “la investigación cuantitativa surge en las ciencias naturales y posteriormente es transferida a los estudios sociales; se caracteriza por ser objetiva y deductiva, producto de los diferentes procesos experimentales que pueden ser medibles”. Este tipo de investigación aporta un enfoque sistemático que colecciona analiza e interpreta datos numéricos.

#### **Según su propósito:**

(Lozada, 2014) Establece que “la investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. Este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica”.

La presente investigación busca resolver un problema practico, mejorar un proceso mediante la implementación de un software, implementa una solución y mide su impacto, por lo que se considera una investigación aplicada.

### 2.2. Diseño de investigación

(Hernández Sampieri et al., 2010) señalan que el diseño Cuasi- experimental implica la manipulación de una variable independiente sin un control total sobre variables externas

y sin asignación aleatoria de los sujetos, lo que permite establecer relaciones causales en contextos donde no es posible un experimento puro.

La investigación posee un diseño Cuasi- experimental, ya que mide la situación antes y después de la implementación de un software además no hay aleatorización ni grupo de control, lo que impide un control total de variables externas.

### **2.3. Nivel de investigación**

(Lozada, 2014) Establece que “la investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. Este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica”.

### **2.4. Población y Muestra**

#### **2.4.1. Población**

(Lopez, 2004) Define a la población como “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación”.

Para la presente investigación la población está conformada por todos los usuarios, que son todos los trabajadores involucrados en el proceso de análisis de precios unitarios de la empresa constructora J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C.

#### **2.4.2. Muestra**

(Hernández Sampieri et al., 2010) Menciona que la muestra es un subgrupo de la población de interés que se define de antemano y, que, en investigación cuantitativa, ha de ser representativo de la población porque el investigador busca que los resultados puedan generalizarse o extrapolarse.

“El censo es un procedimiento estadístico en el cual se investigan las unidades de observación pertenecientes al universo de estudio. La recolección de datos de todos los elementos que conforman un universo de estudio, permite organizar y ampliar el conocimiento que se tenga sobre éste” (UNECE, 2000). Debido al tamaño reducido de la población objetivo, que consiste de 54 empleados en al área de desarrollo de proyectos de la empresa constructora J&M diseño e infraestructura S.A.C. se decidió utilizar el censo.

## 2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos para la recolección de datos utilizados para la presente investigación fueron:

Encuesta, utilizando la escala Likert, fue realizada a los trabajadores del área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e infraestructura S.A.C.

Entrevista, realizada al gerente de la empresa y algunos trabajadores del área de desarrollo de proyectos.

Ficha de observación, realizado por los investigadores para identificar los detalles del proceso de generación de precios unitarios.

**Tabla 1**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Encuesta	Ficha de encuesta
Entrevista	Ficha de entrevista

*Nota.* Elaboración propia.

En la encuesta las preguntas se dividieron en tres dimensiones: Automatización del cálculo de precios unitarios, gestión de errores e integridad y, el acceso y disponibilidad de datos, repartidas en 15 de preguntas.

## 2.6. Confiabilidad del instrumento

Para determinar la confiabilidad de la encuesta se utilizó el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, las preguntas del instrumento están en escala Likert (de 5 respuestas).

(Rodríguez & Reguant, 2020) El coeficiente alfa de cronbach es una fórmula que cumple la función de estimar la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos en el que la respuesta de las preguntas o ítems posee dos o más valores.

El coeficiente de fiabilidad de alfa de cronbach oscila normalmente entre 0 y 1, entre más cercano este a 1 existirá mayor fiabilidad.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_s 2}{sT^2} \right]$$

Dónde:

- K = es el número de ítems.
- $\sum_s 2$  = es la sumatoria de varianzas de cada ítem.
- $sT^2$  = es la varianza de la suma de todos los ítems.
- $\alpha$  = es el coeficiente de Cronbach.

Después de realizar la encuesta pre-test con las preguntas divididas entre las tres dimensiones. De acuerdo a la población establecida, 54 trabajadores del área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M diseño e infraestructura S.A.C, y los resultados de la encuesta se procedió a ingresar los datos en una hoja de cálculo con el fin de obtener el coeficiente de Cronbach.

Utilizando el software Excel y aplicando la formula se obtuvo el siguiente resultado:

**Tabla 2**

*Resultados de fiabilidad*

	<b>Pre – Test</b>
N° de ítems (K)	15
Sumatoria de varianzas	9.29
Varianza total	33.14
$\alpha$ de cronbach	0.74

*Nota.* Tenemos como resultado 0.74 lo que representa un 74%.

**Tabla 3**

*Rangos de Alfa de Cronbach*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Consistencia interna</b>
$\alpha \geq 0.9$	Excelente
$0.8 \leq \alpha < 0.9$	Buena
$0.7 \leq \alpha < 0.8$	Aceptable
$0.6 \leq \alpha < 0.7$	Cuestionable
$0.5 \leq \alpha < 0.6$	Pobre
$\alpha < 0.5$	Inaceptable

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo a lo presentado en la tabla 3 y la tabla 2, se puede observar que el resultado obtenido se encuentra entre 0.7 y 0.8; esto quiere decir que el instrumento y la consistencia interna es “Aceptable”.

## **2.7. Aspectos éticos**

Se citaron la totalidad de las fuentes que han servido de consulta y que forman parte de las consideradas dentro de esta investigación, así como también se contó con la necesaria autorización de la institución que se encontraba en estudio para recolectar la información que se consideró pertinente para ello, misma que será utilizada sólo con fines académicos, fundamentadas en el método científico y sin perder de vista los valores que el investigador debe seguir.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Resultados Descriptivos

#### 3.1.1. Resultados comparativos

A continuación, se muestran los resultados correspondientes a la comparación entre las respuestas de las encuestas pre y post test que se realizaron a 54 trabajadores de la empresa, con unas 15 preguntas divididas entre las 3 dimensiones. Usando la escala de Likert, estableciendo 1 como el puntaje más bajo; y, 5 como el resultado más alto, que representa la máxima aceptación del usuario a ese mismo proceso.

**Tabla 4**

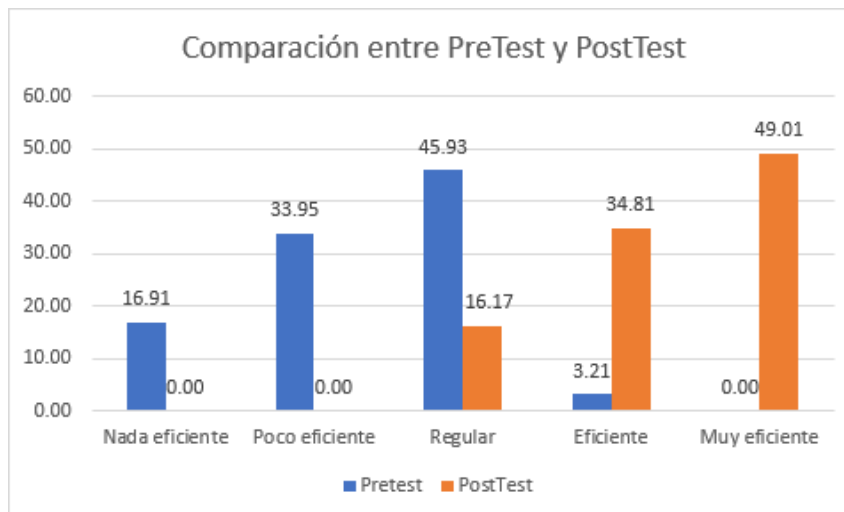
*Comparación de frecuencias entre pre-test y post-test*

Puntaje	Escala	PreTest		PostTest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	Nada eficiente	137	16.91%	0	0.00 %
2	Poco eficiente	275	33.95%	0	0.00 %
3	Regular	372	45.93%	131	16.17%
4	Eficiente	26	3.21%	282	34.81%
5	Muy eficiente	0	0.00%	397	49.01%

*Nota.* Elaboración propia

**Figura 6**

*Comparación de frecuencias entre pre-test y post-test*



*Nota.* Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 6, en la encuesta pre-test los porcentajes van desde la calificación nada eficiente, la más baja, hasta la eficiente como la máxima. Esto significa que para el usuario encuestado ninguna de las preguntas es valorada como muy eficiente, de puntaje 5, en todas las dimensiones. Se puede observar que el 16.91% corresponde a la escala 1, el 33.95% a la escala 2, el 45.93% a la escala 3, el 3.21% a la escala 4, esto corrobora que para la mayoría de empleados del área de planificación y ejecución de la empresa no están satisfechos con el proceso de generación de precios unitarios actual.

Los resultados cambian en gran medida con la implementación del aplicativo web, después de realizar la encuesta post - test se puede observar que el puntaje más bajo es de 3, regular, con un 16.17%. Seguido de una valoración de escala 4, con un 34.81%; y finalmente con una valoración en la escala 5, con un 49.01%, lo cual indica que los empleados están satisfechos con la nueva forma de generar precios unitarios a través del uso del aplicativo web.

### 3.1.1.1. Dimensión Automatización del cálculo de precios unitarios

Se consideraron 5 preguntas repartidas en los siguientes indicadores: cálculo de precios unitarios y tiempo de elaboración.

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta pre-test:

**Tabla 5**

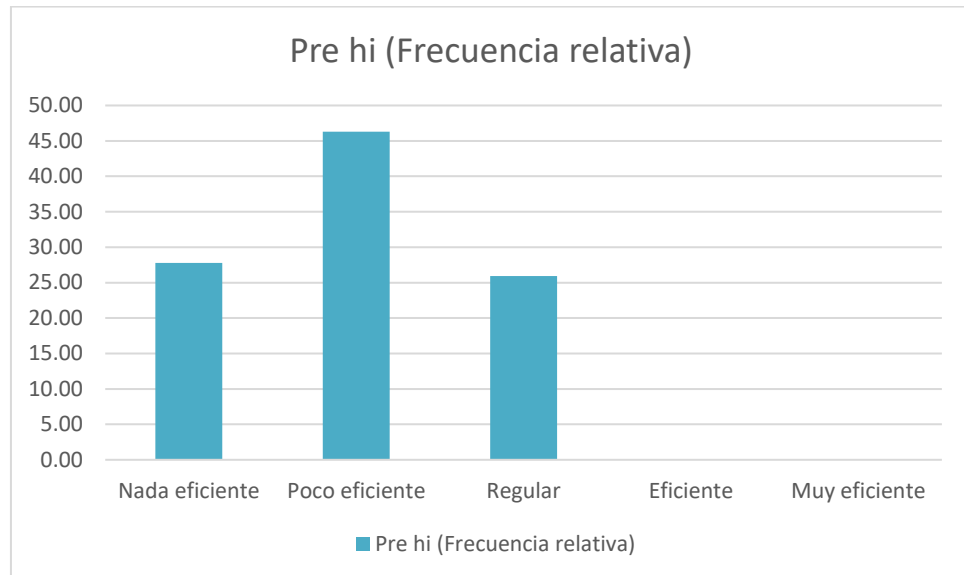
*Resultado de encuesta pre-test de dimensión de cálculo de precios unitarios*

<b>Valor final</b>	<b>Rango</b>	<b>fi</b>	<b>FI</b>	<b>hi</b>
Nada eficiente	[ 5 – 9 >	15	15	27.78%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	25	40	46.30%
Regular	[ 13 – 17 >	14	54	25.93%
Eficiente	[ 17 – 21 >	0	54	0.00%
Muy eficiente	[ 21 – 25]	0	54	0.00%

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 7**

*Resultado de encuesta pre-test de dimensión de cálculo de precios unitarios*



Nota. Elaboración propia.

Análisis: Antes de la implementación de la solución, el procedimiento para el cálculo de los precios unitarios era percibido como poco eficiente. Aproximadamente el 74,08% de los encuestados valoraba esta dimensión como "Nada eficiente" o "Poco eficiente", lo que pone de relieve la existencia de un problema considerable en la metodología o herramientas empleadas, lo que se traduce en una necesidad de la implementación de un sistema que facilitara el uso de la metodología existente, con reducciones de tiempos y un incremento de la precisión de los resultados.

A continuación, los resultados de la encuesta post-test

**Tabla 6**

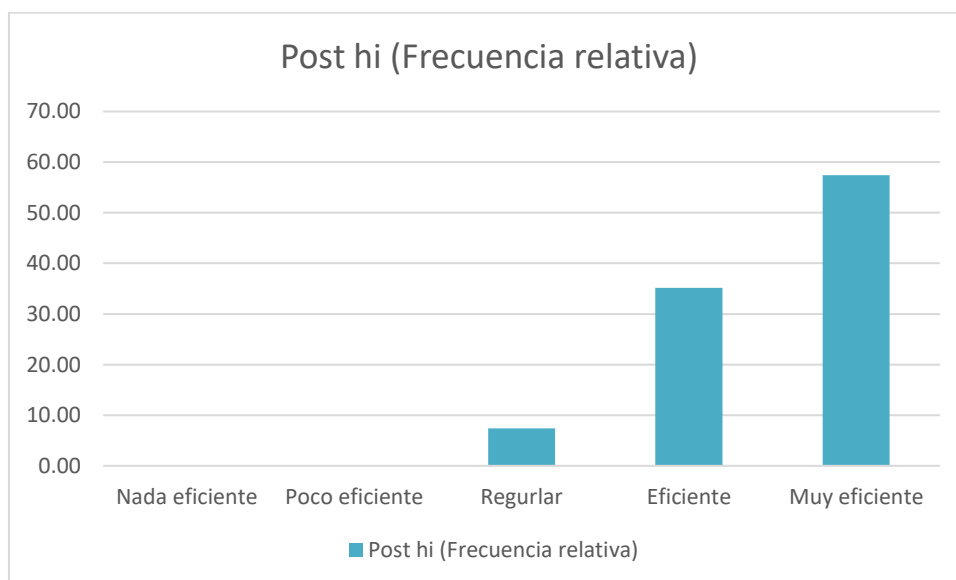
*Resultado de encuesta post-test de dimensión de cálculo de precios unitarios*

Valor final	Rango	fi	FI	hi
Nada eficiente	[ 5 – 9 >	0	0	0.00%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	0	0	0.00%
Regular	[ 13 – 17 >	4	4	7.41%
Eficiente	[ 17 – 21 >	19	23	35.19%
Muy eficiente	[ 21 – 25]	31	54	57.41%

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 8**

*Resultado de encuesta post-test de dimensión de cálculo de precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

Análisis:

Una vez que fue implementado el sistema, ya se puede notar cierto cambio en la percepción de los precios unitarios. Es más, el 57.41% de la muestra considera que la forma de calcular los precios unitarios es "muy eficiente", lo que se traduce en una mejora significativa dada la valoración que tuvo este proceso en el pre-test. Asimismo, el 35.19% de la muestra expresó que era "eficiente", lo que refuerza la afirmación de que la solución implementada ha resultado efectiva. En este sentido, solo un 7.41% de la muestra clasificó el cálculo de precios unitarios de forma neutra, considerada regular, y no hay calificaciones negativas en esta etapa del experimento tras la implementación de la solución.

Resulta evidente que la implementación del sistema ha optimizado notablemente el cálculo de precios unitarios debido a la reducción de errores y de tiempos de cálculo. La ausencia de calificaciones negativas podría entenderse como una primera directriz del éxito del proyecto, y, además, es un primer indicio o palpable del grado de aceptación que tiene la herramienta por los usuarios.

### 3.1.1.2. Dimensión Gestión de errores e integridad de precios unitarios

En la encuesta pre-test se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 7**

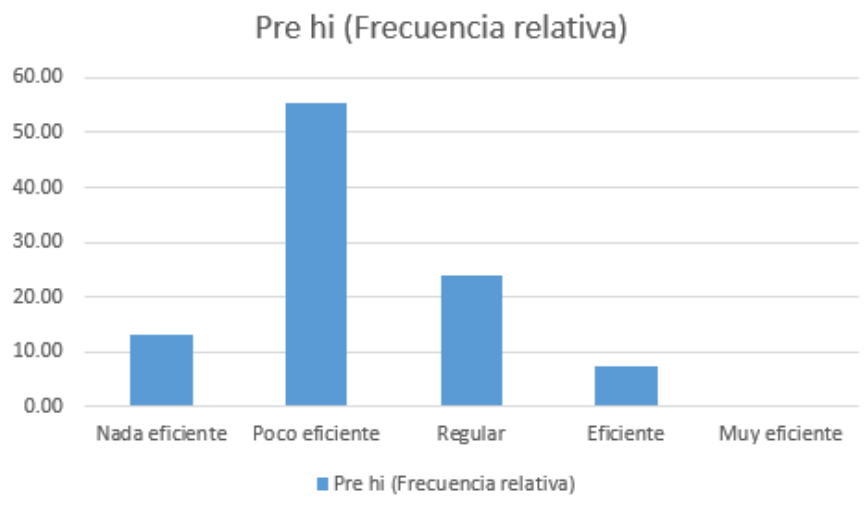
*Pre-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios*

<b>Valor final</b>	<b>Rango</b>	<b>fi</b>	<b>FI</b>	<b>hi</b>
Nada eficiente	[ 5 – 9 >	7	7	12.96%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	30	37	55.56%
Regular	[ 13 – 17 >	13	50	24.07%
Eficiente	[ 17 – 21 >	4	54	7.41%
Muy eficiente	[ 21 – 25 ]	0	54	0.00%

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 9**

*Pre-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

Análisis: Los resultados del pre-test reflejan una percepción negativa sobre la calidad que se le da a los procesos de elaboración de precios unitarios, con un 68.52% de las respuestas agrupadas con las valoraciones "Nada eficiente" y "Poco eficiente", lo cual nos indica que había una necesidad muy clara de rediseñar los procesos. La escasa proporción de respuestas agrupadas en "Eficiente" también indican la escasa satisfacción generalizada en este lado.

A continuación, los resultados de la encuesta post-test

**Tabla 8**

*Post-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios*

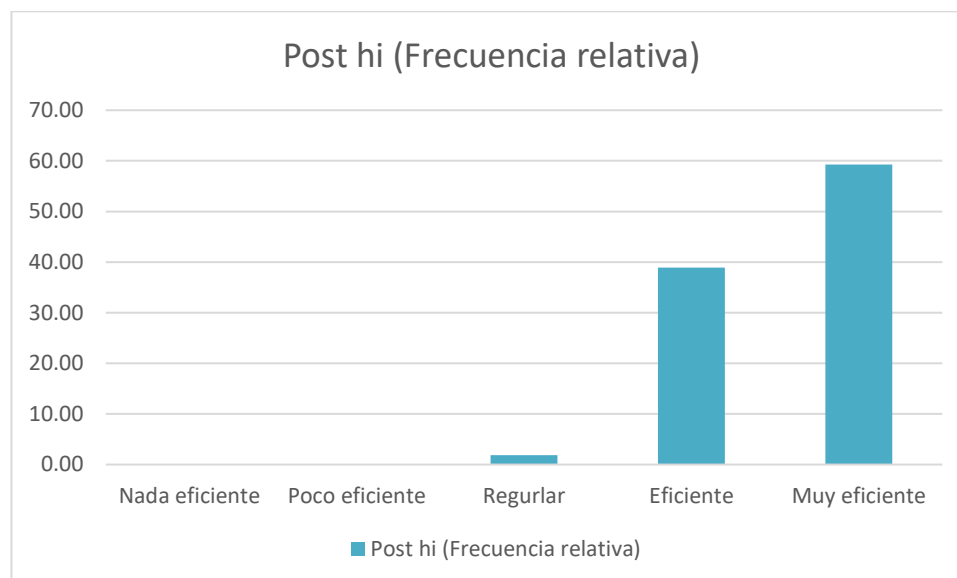
Valor final	Rango	fi	FI	hi
-------------	-------	----	----	----

Nada eficiente	[ 5 – 9 >	0	0	0.00%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	0	0	0.00%
Regular	[ 13 – 17 >	1	1	1.85%
Eficiente	[ 17 – 21 >	21	22	38.89%
Muy eficiente	[ 21 – 25 ]	32	54	59.26%

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 9**

*Post-test de dimensión de gestión de errores e integridad de precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

Una vez puesto en marcha el sistema, los encuestados modificaron su percepción. El 59.26 % de ellos afirmaron que la calidad en la preparación de los precios unitarios era "Muy eficiente"; el 38.89 %, simplemente "Eficiente"; un 1.85 % afirmó considerarla "Regular", y no hubo registros negativos. Este cambio sugiere que las mejoras fueron efectivas, además de que la calidad alcanzó niveles más altos que los que fueron valorados como ineficiencia en el pasado.

Estos resultados son un indicativo de un buen resultado en la implementación del sistema que genera una mejora en la calidad percibida de los procesos evaluados, generando satisfacción en gran parte de los encuestados.

### 3.1.1.3. Dimensión Acceso a la información

**Tabla 10**

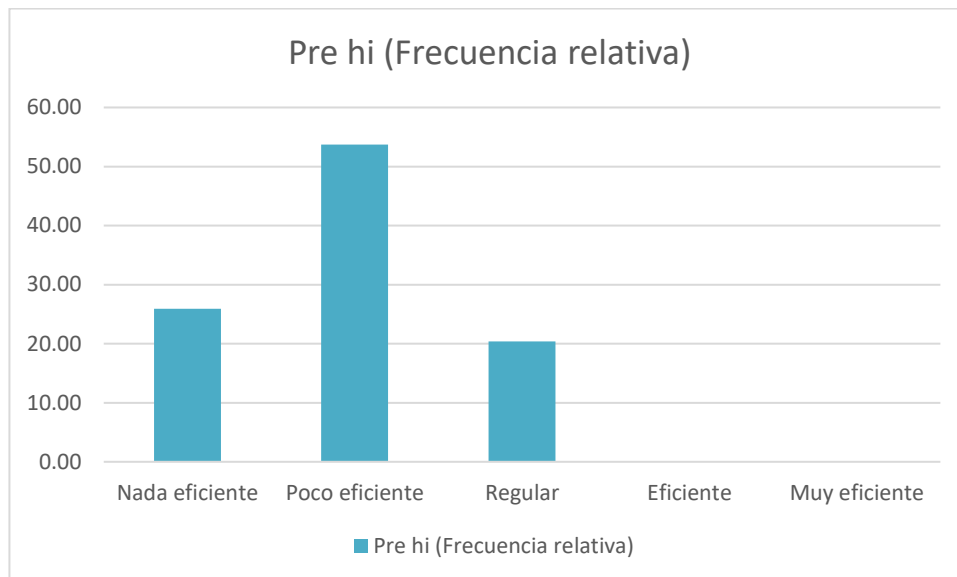
*Resultado de encuesta pre-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos*

<b>Valor final</b>	<b>Rango</b>	<b>fi</b>	<b>FI</b>	<b>hi</b>
Nada eficiente	[ 5 – 9 >	14	14	25.93%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	29	43	53.70%
Regular	[ 13 – 17 >	11	54	20.37%
Eficiente	[ 17 – 21 >	0	54	0.00%
Muy eficiente	[ 21 – 25 ]	0	54	0.00%

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 10**

*Resultado de encuesta pre-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos*



*Nota.* Elaboración propia.

Análisis: En un momento anterior a la implementación, las condiciones del acceso a la información no eran las deseadas. Se constató que el 79.63% de las respuestas recabadas se encontraban agrupadas en las categorías "Nada eficiente" y "Poco eficiente". Este hecho indica con claridad que dicha información carecía de los mecanismos adecuados que permitiesen a los usuarios adquirirla de forma rápida y fiable. Adicionalmente, también se observa que la muy baja proporción de respuestas relevantes en la categorización "Regular"; por otro lado, destaca la carencia total de calificaciones positivas, lo que refuerza la necesidad de introducir cambios a mejorar en esta dimensión.

A continuación, los resultados de la encuesta post-test

**Tabla 11**

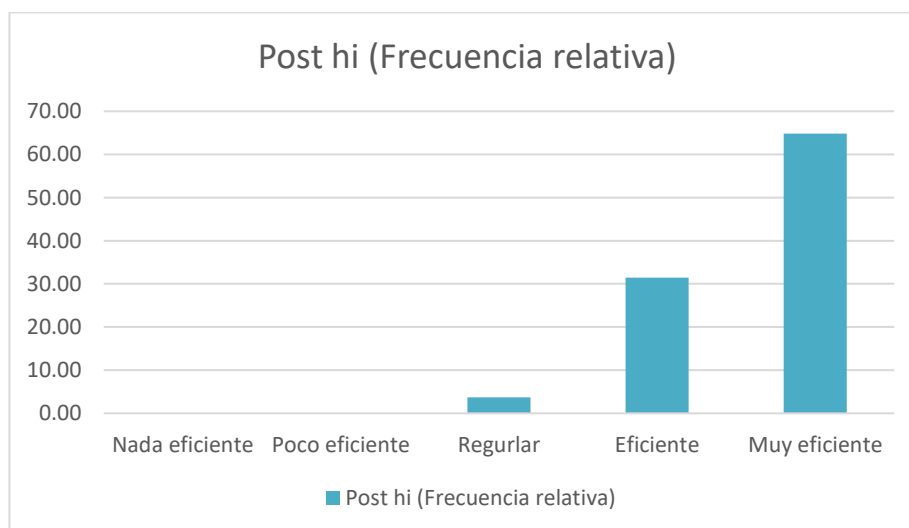
*Resultado de encuesta post-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos*

Valor final	Rango	fi	FI	hi
Nada eficiente	[ 5 – 9 >	0	0	0.00%
Poco eficiente	[ 9 – 13 >	0	0	0.00%
Regular	[ 13 – 17 >	2	2	3.70%
Eficiente	[ 17 – 21 >	17	19	31.48%
Muy eficiente	[ 21 – 25 ]	35	54	64.81%

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 11**

*Resultado de encuesta post-test de dimensión de acceso y disponibilidad de datos*



*Nota.* Elaboración propia.

**Análisis:** Tras la ejecución del sistema, se ha evidenciado una mejora drástica en la capacidad para acceder a la información, ya que el 64.81% de las personas que

contestaron la encuesta o test de evaluación valoró que para acceder a la información "es muy eficiente", mientras que un 31.48% lo consideró "eficiente", un 3.70% como "regular", sin respuestas negativas, todo lo cual señala que las estrategias que se han puesto en prácticas, como la digitalización de procesos y la accesibilidad mediante dispositivos móviles, han logrado resolver las deficiencias que había.

Los resultados reflejan que los usuarios pueden acceder más eficientemente a la información, que los tiempos de espera ha disminuido y que la seguridad para acceder a los datos disponibles ha mejorado, lo cual indica una mejora significativa en la calidad del proceso.

### **3.1.2. Validación de contenido**

Para la presente investigación se realizó la ejecución de juicio de expertos, para ello se utilizó el coeficiente V de Aiken. Como se mencionó en capítulos anteriores, la encuesta cuenta con 15 preguntas las cuales pasaron por la prueba de juicio de expertos.

El coeficiente V de Aiken, conocido también como V de Aiken, es una herramienta utilizada en trabajos de investigación para poder evaluar la validez del contenido de los instrumentos de medición, como encuestas o cuestionarios. Este método logra cuantificar que tan relevante o adecuado son los ítems de un instrumento con relación a su contenido evaluado, basándose en la opinión de un grupo de expertos (Merino-Soto, 2023).

En este caso la evaluación de la encuesta de juicio de expertos fue realizado con 5 jueces.

**Tabla 12**

*Coeficiente V de Aiken para el juicio de expertos*

Pregunta	Jurado 1	Jurado 2	Jurado 3	Jurado 4	Jurado 5	Válidos	No Válidos	V
1	1	1	0	1	1	4	1	0.8
2	0	1	1	1	1	4	1	0.8
3	1	1	1	1	1	5	0	1
4	1	1	0	0	1	3	2	0.6
5	1	1	1	1	1	5	0	1
6	1	1	1	0	0	3	2	0.6
7	1	1	1	1	0	4	1	0.8
8	1	1	1	1	1	5	0	1
9	1	1	1	1	1	5	0	1
10	1	1	1	1	1	5	0	1
11	0	0	1	1	1	3	2	0.6
12	1	1	1	0	1	4	1	0.8
13	1	1	1	1	1	5	0	1
14	1	0	1	1	1	4	1	0.8
15	1	1	1	0	1	4	1	0.8
Coeficiente V de Aiken								<b>0.84</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 5. El coeficiente V de Aiken tuvo como resultado el valor de 0.84, este resultado es cercano a 1 lo cual indica que la mayoría de las preguntas son relevantes para la encuesta. Existe un 84% de aprobación, ya que el coeficiente V de Aiken varía entre 0 y 1, en donde los resultados más cercanos a 1, equivalente a 100%, indican un mayor nivel de acuerdo entre los jueces con respecto a la validez del contenido (Robles Pastor, 2018).

### 3.1.3. Matriz de confiabilidad

Después de evaluar los 15 ítems, distribuidos en las 3 dimensiones dentro de las encuestas realizadas, pre test, y post test, se comprobó la confiabilidad de su contenido mediante el cálculo de alfa de Cronbach.

**Tabla 13**

*Resultados de confiabilidad*

	<b>Pre Test</b>	<b>Post Test</b>
Numero de ítems	15.00	15.00
Sumatoria de varianzas	9.29	8.13
varianza total	33.14	40.48
$\alpha$ (alfa)	0.74	0.86

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo a lo presentado en la tabla 6, se puede indicar que la consistencia del contenido de la encuesta pre test fue de 0.74, es decir un 74%, lo que indica que la consistencia interna del instrumento es “Aceptable”. De la misma manera, para la encuesta post test el valor de alfa es de 0.86, es decir 86%, lo que indica que la consistencia interna del instrumento es “Buena”.

#### **3.1.4. Pruebas de normalidad**

Esta prueba determina si los datos presentan una distribución normal, estadística paramétrica, o una distribución libre, estadística no paramétrica.

- $H_0$  = Los datos **tienen** distribución normal.
- $H_a$  = Los datos **no tienen** distribución normal.
- Nivel de confianza esperado = 95%
- Alfa = 5% (0.05)
  - $H_0$ : Solo si:  $p < 0.05$
  - $H_a$ : Solo si:  $p > 0.05$

La prueba estadística aplicada fue la de Kolmogorov – Smirnov, debido al tamaño de encuestados que supera a los 50 individuos, en esta investigación son 54 participantes.

**Tabla 14**

*Prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov*

<b>Kolmogorov-Smirnov</b>			
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.(p)</b>
Pre_Media	0.207	54	<.001
Pos_Media	0.184	54	<.001

*Nota.* Elaboración propia.

Interpretación:

- Si  $p < 0.05$  se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$ .
- Si  $p > 0.05$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$ .

Como el valor de  $p = .001$  en las encuestas pre – test y  $p = .001$  en las encuestas post – test. Ambos son menores que alfa (0.05). Entonces se rechaza al  $H_0$  y se acepta la  $H_a$ . Esto implica que los datos no presentan una distribución normal y se usará la estadística no paramétrica.

Como se obtuvo como resultado que los datos no presentan una distribución normal y se están comparando pares de datos (pre – test y post – test). Se determinó el uso de la prueba de hipótesis WilCoxon, con el fin de determinar el efecto de una variable independiente sobre una dependiente.

### **3.1.5. Prueba de hipótesis**

#### **3.1.5.1. Hipótesis general**

- **$H_0$  (Hipótesis nula)**  $\mu_1 = \mu_2 \Rightarrow$  (No hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web no mejorará significativamente el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.
- **$H_a$  (Hipótesis alternativa)**  $\mu_1 \neq \mu_2 \Rightarrow$  (Hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web mejorará significativamente el

proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

**Datos de la prueba**

- **Nivel de significancia ( $\alpha$ ):** 5% (0.05)
- **Estadístico utilizado:** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
- **Definición de los grupos:**
  - $\mu_1$ : Media del grupo Pre-test.
  - $\mu_2$ : Media del grupo Post-test.

**Tabla 15**

*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon*

	<b>Pos Media - Pre Media</b>
<b>Z</b>	-6.394 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	<.001

b. Se basa en rangos negativos.

*Nota.* Elaboración propia.

### **Resultados de la prueba**

- Estadístico Z: **-6.394**.
- p-valor (Sig. asintótica bilateral): **< 0.001**.

### **Criterio de decisión**

- Si **p-valor > 0.05**, no se rechaza **H<sub>0</sub>**, es decir, no hay evidencia para concluir que hay una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test
- Si **p-valor < 0.05**, se rechaza **H<sub>0</sub>** y se acepta **H<sub>a</sub>**, indicando que hay evidencia de una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test.

Dado que el p-valor obtenido (**< 0.001**) es menor que el nivel de significancia establecido (**0.05**), se **rechaza H<sub>0</sub>** y se **acepta H<sub>a</sub>**. Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que la implementación de un aplicativo web mejora significativamente el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

### **3.1.5.2. Hipótesis secundaria 1**

- H<sub>0</sub> (Hipótesis nula):  $\mu_1 = \mu_2 \Rightarrow$  (No hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web no mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

- Ha (Hipótesis alternativa):  $\mu_1 \neq \mu_2 \Rightarrow$  (Hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

Datos de la prueba:

- Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 5% (0.05)
- Estadístico utilizado: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
- Definición de los grupos:
  - o  $\mu_1$ : Media del grupo Pre-test.
  - o  $\mu_2$ : Media del grupo Post-test.

**Tabla 16**

*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 1*

	<b>Pos Media D1 - Pre Media D1</b>
Z	-6.399 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	<.001

b. Se basa en rangos negativos.

*Nota.* Elaboración propia.

### **Resultados de la prueba**

- Estadístico Z: **-6.399**.
- p-valor (Sig. asintótica bilateral): **< 0.001**.

### **Criterio de decisión:**

- Si **p-valor > 0.05**, no se rechaza **H<sub>0</sub>**, es decir, no hay evidencia para concluir que hay una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test
- Si **p-valor < 0.05**, se rechaza **H<sub>0</sub>** y se acepta **H<sub>a</sub>**, indicando que hay evidencia de una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test.

Dado que el p-valor obtenido (**< 0.001**) es menor que el nivel de significancia establecido (**0.05**), se **rechaza H<sub>0</sub>** y se **acepta H<sub>a</sub>**. Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que la implementación de un

aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

### 3.1.5.3. Hipótesis secundaria 2

- $H_0$  (Hipótesis nula):  $\mu_1 = \mu_2 \Rightarrow$  (No hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web no mejorará la gestión de errores e integridad de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.
- $H_a$  (Hipótesis alternativa):  $\mu_1 \neq \mu_2 \Rightarrow$  (Hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web mejorará la gestión de errores e integridad de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

#### Datos de la prueba

- Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 5% (0.05)
- Estadístico utilizado: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
- Definición de los grupos:
- $\mu_1$ : Media del grupo Pre-test.
- $\mu_2$ : Media del grupo Post-test.

**Tabla 17**

*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 2*

<b>Pos Media D2 - Pre Media D2</b>	
<b>Z</b>	-6.403 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	<.001

b. Se basa en rangos negativos.

*Nota.* Elaboración propia.

#### Resultados de la prueba

- Estadístico Z: **-6.403**.

- p-valor (Sig. asintótica bilateral): < **0.001**.

**Criterio de decisión:**

- Si **p-valor > 0.05**, no se rechaza **H<sub>0</sub>**, es decir, no hay evidencia para concluir que hay una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test
- Si **p-valor < 0.05**, se rechaza **H<sub>0</sub>** y se acepta **H<sub>a</sub>**, indicando que hay evidencia de una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test.

Dado que el p-valor obtenido (< **0.001**) es menor que el nivel de significancia establecido (**0.05**), se **rechaza H<sub>0</sub>** y se **acepta H<sub>a</sub>**. Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que la implementación de un aplicativo web mejorará la gestión de errores e integridad de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

### 3.1.5.4. Hipótesis secundaria 3

- H<sub>0</sub> (Hipótesis nula):  $\mu_1 = \mu_2 \Rightarrow$  (No hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web no mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.
- H<sub>a</sub> (Hipótesis alternativa):  $\mu_1 \neq \mu_2 \Rightarrow$  (Hay diferencia significativa). La implementación de un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.
- Datos de la prueba:
- Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 5% (0.05)
- Estadístico utilizado: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
- Definición de los grupos:
- $\mu_1$ : Media del grupo Pre-test.
- $\mu_2$ : Media del grupo Post-test.

**Tabla 18**

*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de hipótesis secundaria 3*

	<b>Pos_MediaD3 - Pre_MediaD3</b>
Z	-6.401 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	<.001

b. Se basa en rangos negativos.

*Nota.* Elaboración propia.

#### **Resultados de la prueba**

- Estadístico Z: **-6.401**.
- p-valor (Sig. asintótica bilateral): **< 0.001**.

#### **Criterio de decisión:**

- Si **p-valor > 0.05**, no se rechaza **H<sub>0</sub>**, es decir, no hay evidencia para concluir que hay una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test
- Si **p-valor < 0.05**, se rechaza **H<sub>0</sub>** y se acepta **H<sub>a</sub>**, indicando que hay evidencia de una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test.

Dado que el p-valor obtenido (**< 0.001**) es menor que el nivel de significancia establecido (**0.05**), se **rechaza H<sub>0</sub>** y se **acepta H<sub>a</sub>**. Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que la implementación de un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso ya la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 3.1. Discusión de resultados

La implementación de un aplicativo web para optimizar el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructuras S.A.C. fue el objetivo central de esta investigación. Los resultados presentados en el capítulo anterior evidencian una alta aprobación del aplicativo web por parte del personal, en comparación con los métodos tradicionales de trabajo. Esto confirma que el uso de herramientas tecnológicas, como el aplicativo web desarrollado, es efectivo para mejorar las actividades relacionadas con la planificación y ejecución de proyectos en el sector construcción.

Estos hallazgos guardan relación con investigaciones previas a nivel nacional. Por ejemplo, Garro (2019), en su tesis de grado, demostró que la implementación de un sistema web basado en Angular mejoró significativamente el proceso de obtención de costos y aumentó la eficiencia del control presupuestal en una empresa constructora. De manera similar, Almanza y Salinas (2021) concluyeron que el software desarrollado en su estudio redujo los tiempos de generación de presupuestos y aumentó la satisfacción de los clientes. Ambos estudios respaldan la premisa de que el uso de tecnologías web puede optimizar los procesos vinculados a la gestión de costos y presupuestos en el sector construcción, lo cual está alineado con los resultados obtenidos en esta investigación.

A nivel local, Vivanco Seminario (2023) analizó la gestión presupuestaria basada en el Sistema del Último Planificador (SUP) y su efecto en los resultados operativos de la empresa constructora BEC S.A.C. en Trujillo. Su investigación, de enfoque no experimental y descriptivo, identificó prácticas deficientes en la planificación y control de costos, destacando que la implementación del SUP podría mejorar la ejecución de rutas, el uso de recursos y el rendimiento general de las obras. Estos hallazgos refuerzan la importancia de integrar herramientas modernas, como el aplicativo web propuesto en esta investigación, para superar los procesos manuales y tradicionales que aún persisten en muchas empresas constructoras.

A nivel internacional, investigaciones como la de Vargas (2019) también refuerzan estos hallazgos. En su estudio, el desarrollo de un sistema de análisis de precios unitarios y presupuestos mediante la metodología Xtreme Programming permitió optimizar el cálculo de costos por proyecto, reduciendo el tiempo de elaboración. Vargas destacó la importancia de integrar tecnologías que se adapten a los parámetros específicos de cada empresa, lo cual coincide con la necesidad identificada en esta investigación de contar con un aplicativo web personalizado para J&M Diseño e Infraestructuras S.A.C. Asimismo, Cháidez (2019) propuso una herramienta de software para agilizar la estimación de costos en proyectos, concluyendo que este tipo de soluciones mejora la eficacia, confiabilidad y rapidez en los procesos de presupuesto. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en esta investigación, donde el aplicativo web demostró ser una herramienta eficaz para optimizar la gestión de precios unitarios.

Adicionalmente, Contreras y Maldonado (2021) diseñaron un software para mejorar la gestión presupuestal en pequeñas y medianas empresas constructoras, logrando un control más eficiente de la ejecución de presupuestos. Su estudio resalta que las herramientas tecnológicas pueden transformar la forma en que se gestionan los costos y presupuestos en proyectos de construcción, lo cual refuerza la hipótesis planteada en esta investigación. Sin embargo, a diferencia de estos estudios, en la presente investigación se identificó que la adopción del aplicativo web requirió un proceso de capacitación más extenso para el personal, lo cual sugiere que la resistencia al cambio y la curva de aprendizaje son factores críticos que deben considerarse en la implementación de este tipo de soluciones.

Los resultados de esta investigación no solo confirman la efectividad de los aplicativos web para mejorar la generación de precios unitarios y la gestión de proyectos en el sector construcción, sino que también aportan evidencia sobre la importancia de adaptar estas herramientas a las necesidades específicas de cada empresa y de brindar capacitación adecuada al personal. Estos hallazgos se alinean con estudios previos a nivel nacional, como los de Garro (2019), Almanza y Salinas (2021), y Vivanco Seminario (2023), así como con investigaciones internacionales como las de Vargas (2019) y Cháidez (2019). Sin embargo, también destacan aspectos novedosos, como la necesidad de abordar la resistencia al cambio y la importancia de la personalización de las herramientas tecnológicas. Futuras

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

investigaciones podrían explorar cómo optimizar la implementación de estas soluciones para maximizar su impacto en la eficiencia y rentabilidad de las empresas constructoras.

### 3.2. Conclusiones

En consecuencia, a los resultados obtenidos en esta investigación: “Implementación de un aplicativo web para mejorar el proceso de generación de precios unitarios de proyectos en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M diseño e infraestructura S.A.C.” se llega a la conclusión de que:

Con respecto al objetivo secundario sobre mejorar el cálculo de precios unitarios por partida:

De acuerdo a este objetivo se puede observar que antes los trabajadores del área de planificación y ejecución consideraban el cálculo de precios unitarios por partida con una calificación que iba desde los regular hasta nada eficiente. De esta manera tenemos en primer lugar la calificación de poco eficiente, con un 46.30%, seguido de nada eficiente, con un 27.78%; y, regular con un 25.93%. Mientras que, los resultados que después de la implementación se observan cifras positivas: en primer lugar, está la calificación de muy eficiente, con 57.41%, seguido de eficiente, con 35.19; y, por último, regular con 7.41%. Es decir que se obtiene resultados de regular a muy eficiente. Con esto se puede concluir que para esta dimensión la implementación de un aplicativo web sí mejora el cálculo de precios unitarios por partida.

Con respecto al objetivo secundario sobre mejorar la gestión de errores e integridad de precios unitarios:

De acuerdo a este objetivo se puede observar que antes los trabajadores del área de planificación y ejecución consideraban la gestión de errores e integridad de precios unitarios con una calificación que iba desde los regular hasta nada eficiente. De esta manera tenemos en primer lugar la calificación de poco eficiente, con un 55.56%, seguido de regular, con un 24.07%, seguido de nada eficiente con un 12.96%; y eficiente con un 7.41%. Mientras que, los resultados que después de la implementación se observan cifras positivas: en primer lugar, está la calificación de muy eficiente, con 59.26%, seguido de eficiente, con 38.89; y, por último, regular con 1.82%. Es decir que se obtiene resultados de regular a muy eficiente. Con esto se puede concluir que para esta dimensión la implementación de un aplicativo web sí mejora la gestión de errores e integridad de precios unitarios.

Con respecto al objetivo secundario sobre mejorar la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios:

De acuerdo a este objetivo se puede observar que antes los trabajadores del área de planificación y ejecución consideraban la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios con una calificación que iba desde los regular hasta nada eficiente. De esta manera tenemos en primer lugar la calificación de poco eficiente, con un 53.70%, seguido de nada eficiente, con un 25.93%; y, regular con un 20.37%. Mientras que, los resultados que después de la implementación se observan cifras positivas: en primer lugar, está la calificación de muy eficiente, con 64.81%, seguido de eficiente, con 31.48; y, por último, regular con 3.70%. Es decir que se obtiene resultados de regular a muy eficiente. Con esto se puede concluir que para esta dimensión la implementación de un aplicativo web sí mejora la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios.

Como se ha podido observar con respecto a los 3 objetivos secundarios anteriormente, los resultados han resultado positivos y de acuerdo al objetivo principal planteado, se puede concluir que la implementación de un aplicativo web en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e infraestructura S.A.C. sí mejora el proceso de generación de precios unitarios.

## REFERENCIAS

Almanza Muñoz, A. M., & Salinas Ortiz, A. L. (2021). Sistema web para la generación de presupuesto de servicios de construcción y seguimiento de obra para la empresa Servicios Generales Y Múltiples El Águila E.I.R.L. Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91015>

Altamirano Silva, R. Y. (2015). Propuesta de implementación del sistema de contabilidad de costos por procesos y su incidencia en la rentabilidad en las pequeñas empresas constructoras proveedoras del Estado del distrito de Trujillo. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/1973>

Arboleda Ramírez, S. (2021). Apoyo técnico para la implementación de software de control de costos y presupuestos para las obras en etapa de pre-construcción y construcción de la empresa Obras & Terrenos S.A.S. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/19669>

Arias Gonzales, J. (2021). Diseño y metodología de investigación. University of British Columbia – Vancouver Recuperado de: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias\\_S2.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf)

Babativa Novoa, C. A. (2017). Investigación cuantitativa. Bogotá : Fundación Universitaria del Área Andina , 2017. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3544>

Bahit, E. (2012). Scrum y eXtreme Programming para programadores. Autoedición.

Recuperado de <https://centroculturalbiblioteca.ccsa.edu.sv/cgi-bin/koha/opac->

[detail.pl?biblionumber=14373&shelfbrowse\\_itemnumber=25330](https://centroculturalbiblioteca.ccsa.edu.sv/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14373&shelfbrowse_itemnumber=25330)

Castillo, J. A. (2020). Protocolo TCP/IP - ¿Qué es y cómo funciona?

<https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/localhost/xmlui/handle/11506/2181>

Cárdenas-Gutiérrez, J. A., Barrientos-Monsalve, E. J., & Molina-Salazar, L. (2022).

Arquitectura de software para el desarrollo de herramienta tecnológica de costos,

presupuestos y programación de obra. I+D Revista de Investigaciones, 17(1), 89–100.

<https://doi.org/10.33304/revinv.v17n1-2022007>

Céspedes Esquivel, S. J., & Luján Rodríguez, R. C. (2021). Presupuesto de obra y

su incidencia en costos de construcción en época de crisis sanitaria en Corporación Santa

María SAC- 2020. Repositorio Institucional - UCV.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70889>

Chavez Alcívar, G. J. (2015). Elaboración de base de datos y análisis metodológico

por etapas de proyectos de vivienda de carácter social en la ciudad de Quito a partir de

proyectos ejecutados por la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda

[bachelorThesis, Quito / UIDE / 2015]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2152>

Colqui Rojas, D. D., & Ruiz Venegas, R. P. (2016). Propuesta metodológica de

costos unitarios utilizando la metodología Last Planner System. Universidad Privada

Antenor Orrego. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2098>

Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE). (2000).

Terminology on Statistical Metadata. Conference of European Statisticians Statistical Standard and Studies.

Contraloría General de la República. (2024, 18 de septiembre). Ausencia de profesionales claves en construcción de obra del GORE La Libertad [Nota de prensa]. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/1024150-ausencia-de-profesionales-claves-en-construccion-de-obra-del-gore-la-libertad>

Contraloría General de la República. (2024, 23 de enero). En Perú existen cerca de 2300 obras públicas paralizadas por más de S/ 26 mil millones, a diciembre del 2023 [Nota de prensa]. Gobierno del Perú. <https://tinyurl.com/2w7uuknk>

Contreras López, D. C., & Maldonado Rodríguez, S. E. (2021). Software para la gestión presupuestal de obras de construcción en pequeñas y medianas empresas (Tesis de grado). Universidad Piloto de Colombia. <https://core.ac.uk/download/591787815.pdf>

Cype Perú. (2022). El presupuesto de obra: 3 conceptos que debes saber. Cype.pe. <https://www.cype.pe/blog/el-presupuesto-de-obra-3-conceptos-que-debes-saber/>

Cype Perú. (2023). ¿Cómo calcular los costos directos e indirectos de obra? cype.pe. <https://tinyurl.com/3rd35jnn>

Desarrollo de un sistema informático para el control y gestión de presupuestos de obras civiles. By Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo PUCE SD - Issuu. (2016, septiembre 6). [https://issuu.com/pucesd/docs/dg2015-02\\_andrade\\_david](https://issuu.com/pucesd/docs/dg2015-02_andrade_david)

Fowler, M. (2002). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley.

Garro Quintanilla, J. A. (2019). Sistema web open source angular para el proceso de control de presupuesto de obra en la empresa Ruag. Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86211>

Hernández Cortés, A., & Beltrán Cárdenas, I. P. (2021). Creación de la APP para agilizar el proceso de análisis de precios unitarios (APU). Recuperado el 1 de julio de 2024, de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/26678>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación*. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2707>

Hernández, L. M. A., Romero, V. A. P., González, S. A. S., & Rodríguez, J. A. V. (2021). Arquitectura REST para el desarrollo de aplicaciones web empresariales. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 8(15), Article 15. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/748>

Importancia y definición de los Analisis de Precios Unitarios (APU) | LinkedIn. (2018). Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://www.linkedin.com/pulse/importancia-y-definici%C3%B3n-de-los-analisis-precios-apu-marcano-lopez/>

Cháidez León, F. J. (2019). Interacción entre diseño y presupuesto para proyectos de construcción, por medio de la utilización de un software. (2019). <https://web.archive.org/web/20240304030701/https://repositorio.tec.mx/handle/11285/567>  
274

Konshin, K. (2018). Next.js Quick Start Guide. Packt Publishing.

Lobato Tapia, R. N. L. C. (2019). React Native: Acortando las distancias entre desarrollo y diseño móvil multiplataforma. *Revista Digital Universitaria*, 20(5).

<https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a5>

López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Punto Cero*, 09(08), 69-74. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

López Terán, M. J. (2020). Desarrollo de una aplicación web de cálculo de presupuestos de obra civil para una compañía de acabados de construcción (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito.

<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12287>

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.

Mariluz Laguna, O. (2021, 3 de agosto). AFIN: Hay 10 obras de infraestructura de salud paralizadas por mala gestión. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/afin-hay-10-obras-de-infraestructura-de-salud-paralizadas-por-mala-gestion-nndc-noticia/>

Martínez, J. C. M., Guzmán, L. A., Alarcón, V. M. H., & Gómez, C. M. (2013). Diagramas de navegación en aplicaciones Web. 10.

<https://core.ac.uk/download/pdf/229161269.pdf>

Microsoft. (2024, marzo 12). NodeJS en Windows. <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/dev-environment/javascript/nodejs-overview>

Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contenido Segarra, M. J., & García Zerda, F. G. (2018). Comparación de metodologías en aplicaciones web. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 7(1), 1-19.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6415697>

Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Agile methodologies against traditional methods in the software development process.

<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25597w/438760423-269-823-1-PB-pdf.pdf>

Montilva, J. A., Arapé, N., & Colmenares, J. A. (2003). Desarrollo de software basado en componentes. Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Departamento de Computación. Mérida, Venezuela.

Morales Rivera, D. (2016). Sistema web de gestión presupuestal para empresas constructoras de obra civil. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1625>

Moreno Salinas, E. C., & Rey Solano, S. (2019). Sistema de información web en análisis de precios unitarios y ofertas de insumos en Cundinamarca para la construcción de vías. Universidad de Cundinamarca.

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/items/5199c72e-da03-438e-bc64-23a3170b2e4e>

Mozilla Developer Network. (s.f.). JavaScript Guide. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide>

Padilla, V. (2021). Caso de Estudio: World Wide Web. World Wide Web.

[https://moodle.uneg.edu.ve/pluginfile.php/34236/mod\\_page/content/52/World%20Wide%20Web.pdf](https://moodle.uneg.edu.ve/pluginfile.php/34236/mod_page/content/52/World%20Wide%20Web.pdf)

Parra, J., & Madriz, J. L. (2017). Budget as an instrument of control in small family businesses financial. <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678003.pdf>

PDF de programación—Bases de datos en PostgreSQL. (2007). Recuperado de [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/200/4/Bases%20de%20datos\\_M%C3%B3dulo6\\_Bases%20de%20datos%20en%20PostgreSQL.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/200/4/Bases%20de%20datos_M%C3%B3dulo6_Bases%20de%20datos%20en%20PostgreSQL.pdf)

Porras-Díaz, H., Sánchez-Rivera, O. G., Galvis-Guerra, J. A., Jaimez-Plata, N. A., & Castañeda-Parra, K. M. (2015). Tecnologías "Building Information Modeling" en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. *Entramado*, 11(1). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032015000100017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032015000100017&script=sci_arttext)

Price Waterhouse. (2013). Correcting the course of capital projects: Plan ahead to avoid time and cost overruns down the road. Price Waterhouse. <https://www.pwc.com/gx/en/capital-projects-infrastructure/pdf/pwc-correcting-the-course-of-capital-projects-v3-pdf.pdf>

Rodríguez Rodríguez, J., & Reguant Alvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: El coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE: revista d'innovació i recerca en educació*, 13(2), 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7672166>

Santamaria, J, & Hernandez, J (2008). Microsoft SQL Server.

<https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>

Santelices, C., Herrera, R., & Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: Un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 34(3), 242-251.

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732019000300242](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732019000300242)

Sevilla Robles, M. A. (2018). Resumen sobre Internet. Universidad de Guadalajara.

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/3088>

Vargas Acaro, M. J. (2019). Software para cálculo de costos unitarios y presupuesto de obra civil en la empresa FYF CONSTRUCCIONES. [bachelorThesis, Quito].

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2054>

Vásquez Vega, D. L. (2021). Propuesta de análisis de costos unitarios para la mejora de la productividad en la construcción de viviendas convencionales en la ciudad de Jaén—Cajamarca—2019. Universidad Particular de Chiclayo.

<http://repositorio.udch.edu.pe/handle/UDCH/1005>

Vivanco Seminario, E. K. (2023). La gestión presupuestaria en base al sistema del último planificador y su impacto en los resultados operativos en la empresa constructora “Bec Sac” Trujillo, año 2019. Universidad Nacional Federico Villarreal.

<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7947>

Vivar, M. (2021, mayo 7). Análisis de precios unitarios como técnica de estimación en proyectos de construcción. InterPro. <https://tinyurl.com/3ckkweb5>

## **Anexos**

○ ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensión	Indicadores	Población y muestra
<p>¿De qué manera la implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de generación de precios unitarios de proyectos en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&amp;M Diseño e Infraestructuras S.A.C.?</p>	<p>Implementar un aplicativo web para mejorar el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&amp;M Diseño e Infraestructura S.A.C.</p>	<p>La implementación de un aplicativo web mejorará significativamente el proceso de generación de precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&amp;M Diseño e Infraestructura S.A.C.</p>	<p>Aplicativo Web</p>	<p>Características funcionales</p>	<p>Funcionalidad</p>	<p><b>Población y muestra:</b> 54 trabajadores del área de desarrollo de proyectos</p>
					<p>Eficiencia</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Cuantitativo. <b>Diseño:</b> Cuasi-Experimental <b>Nivel:</b> Descriptivo y explicativo.</p>
				<p>Experiencia de usuario</p>	<p>Usabilidad</p>	<p><b>Técnicas e instrumentos para recolección de datos:</b> Encuestas, entrevistas.</p>
					<p>Accesibilidad</p>	

<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Acciones</b>
¿Cómo el aplicativo web mejora el cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.?	Determinar si el aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.	La implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de cálculo de precios unitarios por partida en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.		Automatización del cálculo de precios unitarios	Recomendación de precios	Obtención de precios recomendados dependiendo de la ubicación.
					Tiempo de elaboración	Reducción de tiempo para calcular los precios unitarios.
¿Cómo el aplicativo web mejora la gestión de errores y garantiza la integridad de los precios unitarios en el área de	Determinar si el aplicativo web mejorará la gestión de errores y garantizará la integridad de los precios unitarios	La implementación de un aplicativo web mejorará la gestión de errores y garantizará la integridad de los precios unitarios en el área de		Gestión de errores e integridad	Reducción de errores	Reducción de la cantidad de errores cometidos en la elaboración de precios unitarios

planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.?	en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.	planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.	Generación de precios unitarios		Integridad de los datos	Reducción de riesgos relacionados a la pérdida de información.
¿Cómo el aplicativo web brinda seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.?	Establecer si un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.	La implementación de un aplicativo web mejorará la seguridad de acceso y la disponibilidad de los precios unitarios en el área de planificación y ejecución de la empresa constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.		Acceso y disponibilidad de datos	Seguridad de acceso.	Mejora de seguridad para el acceso a la información atreves de
					Disponibilidad de los datos.	Disponibilidad permanente para la obtención de los precios unitarios obtenidos.

○ ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
Aplicativo Web	(Molina Ríos et al., 2018) Explica que son herramientas de la Web que funcionan con una conexión a internet, sin necesidad de instalar software en el dispositivo. Se basan en una arquitectura cliente/servidor estandarizado, lo que las hace accesibles desde cualquier dispositivo con navegador web. Las aplicaciones web ofrecen una gran flexibilidad y accesibilidad, lo que las convierte en una opción ideal para usuarios que buscan una experiencia sin restricciones.	Características funcionales	Funcionalidad
			Eficiencia
		Experiencia de usuario	Usabilidad
			Accesibilidad
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
			Recomendación de precios

Generación de precios unitarios	(Calero Cortez, 2015) Menciona que el análisis de precios unitarios es un método de estimación usada en proyectos de obra que está relacionada a unidades de trabajo más pequeñas llamas rubros o partidas, este método identifica el rendimiento de una construcción, de esta manera se puede determinar la cantidad de progreso por unidad de medida lo cual es muy importante en este tipo de proyectos ya que todos los parámetros están regidos por este concepto.	Automatización del cálculo de precios unitarios	Tiempo de elaboración
		Gestión de errores e integridad	Reducción de errores
			Integridad de los datos
		Acceso y disponibilidad de datos	Seguridad de acceso a los datos.
			Disponibilidad de los datos.

*Calero Cortez, R. A. (2015). Comparación de los métodos A.P.U. y costeo ABC para el análisis de precios unitarios en la construcción.*

<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/26064>

● ANEXO 3: ENCUESTAS PRE-TEST Y POST-TEST

Figura 12

Formato encuesta pre - test

ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE GENERACION DE PRECIOS UNITARIOS						
<b>Título de la investigación:</b>						
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C						
<b>Instrucciones:</b>						
Lea los enunciados que se presentan a continuación y marque según corresponda.						
Califique la siguiente información en una escala del 1 al 5, siendo 5 "Muy eficiente" y 1 "Nada eficiente".						
Ítem	1	2	3	4	5	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para la modificación de los precios unitarios?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual	Muy lento	Lento	Moderado	Rápido	Muy rápido
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	Muy lento	Lento	Moderado	Rápido	Muy rápido
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación de los precios?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartirlos a otras personas	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de unidades generados?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requería?	Muy pocas veces	Pocas veces	A veces	Casi siempre	Siempre

**Figura 13**

*Formato encuesta Post - Test*

ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE GENERACION DE PRECIOS UNITARIOS						
<b>Título de la investigación:</b>						
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR LA GESTION DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C						
<b>Instrucciones:</b>						
Lea los enunciados que se presentan a continuación y marque según corresponda.						
Califique la siguiente información en una escala del 1 al 5, siendo 5 “Muy eficiente” y 1 “Nada eficiente”.						
Ítem	1	2	3	4	5	
1	¿Cómo calificaría usted el cálculo de precios unitarios con el aplicativo web?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
2	¿Cómo calificaría usted el proceso para modificar los precios unitarios con el aplicativo web?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
3	Califique el proceso para encontrar y usar precios de otros proyectos con el aplicativo web.	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el aplicativo web.	Muy lento	Lento	Moderado	Rápido	Muy rápido
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados con el aplicativo web.	Muy lento	Lento	Moderado	Rápido	Muy rápido
6	¿Qué tan bien considera que el aplicativo web ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
7	¿Cómo calificaría usted el proceso para evitar errores en la modificación los precios, con el uso del aplicativo web?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
8	¿Cómo calificaría usted el proceso para guardar la información de los precios obtenidos con el aplicativo web?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
9	Califique el proceso para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartirlos otras personas con el uso del aplicativo web	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
10	Califique el proceso para evitar perder o dañar información al momento al momento de modificar los precios con el aplicativo web	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
11	¿Cómo calificaría la seguridad del aplicativo web para acceder a los precios de unitarios generados?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
12	¿Considera que el aplicativo web es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
13	Califique el proceso para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico con el uso del aplicativo web	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
14	¿Cómo calificaría el proceso para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos con el aplicativo web?	Nada eficiente	Poco eficiente	Moderado	Eficiente	Muy eficiente
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico con el aplicativo web cuando lo requería?	Muy pocas veces	Pocas veces	A veces	Casi siempre	Siempre

## ANEXO 4: ENTREVISTA

### Figura 14

#### *Formato entrevista*

#### ENTREVISTA SOBRE EL PROCESO DE GENERACION DE PRECIOS UNITARIOS

Información General
¿Cuál es su cargo dentro de la empresa constructora?
¿Cuántos años de experiencia tiene en el sector de la construcción?
Ingreso de Información
¿Qué tipo de software o herramientas utilizan para ingresar la información necesaria para la generación de precios unitarios?
¿Quién es responsable de ingresar los datos?
¿Qué tipo de información se necesita ingresar para generar un precio unitario (materiales, mano de obra, equipo, etc.)?
¿Con qué frecuencia se actualiza la información de costos (diariamente, semanalmente, mensualmente)?
Procesamiento de Datos
¿Cómo se organiza y almacena la información ingresada?
¿Qué criterios se utilizan para clasificar y categorizar los datos?
¿Qué procesos o algoritmos se utilizan para calcular los precios unitarios?

### ANEXO 5: JUICIO DE EXPERTOS

**Figura 15**

*Formato de evaluación de expertos*


MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
<b>Título de la investigación:</b>				
<b>Línea de investigación:</b>				
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>				
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>				
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítem s	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?			
	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?			
	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?			
<b>Sugerencias:</b>				
<b>Firma del experto:</b>				


**Figura 16**

*Matriz evaluación expertos 1*

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C			
Línea de investigación:	INGENIERÍA			
Apellidos y nombres del experto:	<i>MICHAEL JORDAN GUTIERREZ RIOS</i>			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	DEPENDIENTE			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?	X		
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para modificar los precios unitarios?		X	
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.			
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual	X		
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	X		
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?	X		
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación los precios?	X		
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	X		
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartíroslos otras personas	X		
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	X		
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de unitarios generados?		X	
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	X		
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	X		
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?	X		
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requería?	X		
Sugerencias:				

Firma del experto:





**MICHAEL JORDAN GUTIERREZ RIOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 263792

**Figura 17**

*Matriz evaluación expertos 2*


MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C			
Línea de investigación:	INGENIERÍA			
Apellidos y nombres del experto:	Chávez Gabriel Ana Belén			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	DEPENDIENTE			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?	X		
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para modificar los precios unitarios?	X		
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.	X		
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual	X		
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	X		
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?	X		
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación los precios?	X		
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	X		
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartírselos a otras personas	X		
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	X		
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de unitarios generados?		X	
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	X		
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	X		
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?		X	
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requería?	X		
Sugerencias:				

Firma del experto: 

ANA BELÉN CHÁVEZ GABRIEL  
INGENIERA CIVIL  
R. CIP. N° 204328

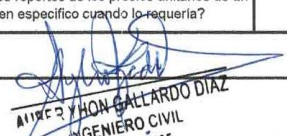
**Figura 18**

*Matriz evaluación expertos 3*

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C			
Línea de investigación:	INGENIERÍA			
Apellidos y nombres del experto:	<i>Ramos Llerena Adon</i>			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	DEPENDIENTE			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?		X	
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para la modificación de los precios unitarios?	X		
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.	X		
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual		X	
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	X		
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?	X		
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación de los precios?	X		
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	X		
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartirlos a otras personas	X		
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	X		
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de los unitarios generados?	X		
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	X		
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	X		
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?	X		
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requiera?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:	 ADON RAMOS LLERENA Ingeniero Civil CIP N° 262088			

**Figura 19**

*Matriz evaluación expertos 4*

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C			
Línea de investigación:	INGENIERÍA			
Apellidos y nombres del experto:	<i>Gallardo Díaz Auber Jhon</i>			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	DEPENDIENTE			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?	X		
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para la modificación de los precios unitarios?	X		
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.	X		
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual		X	
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	X		
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?		X	
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación de los precios?	X		
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	X		
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartírselos a otras personas	X		
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	X		
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de los proyectos generados?	X		
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?		X	
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	X		
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?	X		
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requería?		X	
Sugerencias:				
Firma del experto:	 <b>AUBER JHON GALLARDO DIAZ</b> INGENIERO CIVIL CIP N° 226485			

**Figura 20**

*Matriz evaluación expertos 5*

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C			
Línea de investigación:	INGENIERÍA			
Apellidos y nombres del experto:	<i>David Delgado Mejia</i>			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	DEPENDIENTE			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para el cálculo de precios unitarios?	X		
2	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para la modificación de los precios unitarios?	X		
3	Califique el proceso actual para encontrar y usar precios de otros proyectos.	X		
4	Califique el tiempo requerido para calcular los precios unitarios con el proceso actual	X		
5	Califique el tiempo que le toma organizar y guardar los precios unitarios ya calculados.	X		
6	¿Qué tan bien considera que el proceso actual ayuda a reducir errores en la elaboración de precios unitarios?		X	
7	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para evitar errores en la modificación de los precios?		X	
8	¿Cómo calificaría usted el proceso actual para guardar la información de los precios obtenidos?	X		
9	Califique el proceso actual para reducir el riesgo de perder los datos obtenidos cuando se requiere compartirlos a otras personas	X		
10	Califique el proceso actual para evitar perder o dañar información al momento de modificar los precios.	X		
11	¿Cómo calificaría la seguridad del proceso actual para acceder a los precios de unitarios generados?	X		
12	¿Considera que el proceso actual es eficiente limitando el acceso a la información solo a usuarios autorizados?	X		
13	Califique el proceso actual para obtener los precios unitarios calculados de un proyecto en específico.	X		
14	¿Cómo calificaría el proceso actual para generar un reporte de los precios unitarios obtenidos?	X		
15	¿Pudo obtener los reportes de los precios unitarios de un proyecto en específico cuando lo requería?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				

  
 David Delgado Mejia  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 222213

## ANEXO 6: DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB

Se optó por desarrollar un aplicativo web para la mejora del proceso de generación de precios unitarios en el área de desarrollo de proyectos de la empresa **Constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C.** a continuación se enumerarán las diversas razones fundamentales por las que se eligió una plataforma web frente a otras alternativas:

- **Disponibilidad desde cualquier dispositivo** Al ser una aplicación web, los usuarios acceden desde cualquier equipo con un explorador web: un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil, una tableta o un teléfono móvil. Esto asegura que los trabajadores de la empresa puedan trabajar con el sistema sin tener limitaciones de hardware o de plataforma, lo que resulta importante en un entorno de trabajo ágil donde se encuentra el personal fuera de oficina o en distintas ubicaciones físicas.
- **No necesita instalaciones** A diferencia de las aplicaciones cliente-servidor o las aplicaciones móviles, una aplicación web no requiere ser instalada en los dispositivos. Esto es un punto que disminuye la obstrucción del acceso a los usuarios, que no tienen de cuidar de descendencias, actualizaciones o problemas con compatibilidad de sistemas operativos concretos. Cualquier mejora o cambio en el sistema se produce de manera inmediata en todos los usuarios.
- **Acceso global y remoto** Uno de los principales requerimientos del sistema es que los usuarios puedan acceder desde cualquier localización con acceso a internet. Con una aplicación cliente-servidor tradicional, el acceso sería más limitado a los dispositivos conectados directamente a la red de la empresa, mientras que, con una aplicación móvil, habría que librar versiones para sistemas operativos (iOS, Android). La aplicación web sirve de manera muy eficiente ofreciendo una experiencia de usuario uniforme y accesible a todos los usuarios sin requerir plataformas específicas.
- **Independencia del dispositivo** Una aplicación web se va a utilizar en la generación de precios unitarios y el tipo de dispositivo no va a ser un elemento restrictivo, es natural que el empleado tenga que consultar y actualizar información desde cualquier dispositivo, el típico móvil que se usa en una reunión, una computadora que tiene en la oficina, etc. Lograr esta independencia de plataforma sería mucho más complicado

con una aplicación móvil nativa o mediante la aplicación del modelo cliente-servidor que requiera de dispositivos específicos.

- **Mantenibilidad y actualizaciones centralizadas** En los casos de actualización y mantenimiento de una aplicación web toda la operación se realiza de forma centralizada, es decir corregir un bug o añadir cierta funcionalidad no implica que el usuario tenga que estar pendiente de nada, ni instalar versión posterior en el dispositivo que le toca, etc. En las aplicaciones móviles las versiones posteriores dependen del usuario final, por lo que dentro de la organización habrá siempre empleados que no corran la última versión del software y no se beneficiarán de esas mejoras.

En resumen, el uso del enfoque web debería permitir garantizar accesibilidad universal, independencia de plataforma y una experiencia de usuario consistente y eficiente. Todo ello garantizará que el sistema pueda ser utilizado por todos los empleados de la organización independientemente del dispositivo al que se acceda.

## Next JS

Next.js es un framework creado sobre la base de React que nos permite desarrollar aplicaciones web con capacidades de renderizado del lado del servidor (SSR), así como la generación de sitios web estáticos. Este framework, diseñado y desarrollado por Vercel, nos ofrece una estructura del proyecto óptima para la moderna creación de apps web, mejorando así el rendimiento y acabando de mejorar la experiencia del usuario final.

### Características Clave

- **Server-Side Rendering (SSR):** Da la posibilidad de mandar al cliente páginas pre-renderizadas, logrando así mejorar el rendimiento y la optimización para SEO (optimización para motores de búsqueda)
- **Rutas automáticas:** La estructura de carpetas que se encuentra dentro del directorio de páginas nos indica a la vez las rutas de la app y realiza la gestión de la navegación.
- **Optimización del rendimiento:** Next.js incorpora funcionalidades como la optimización automática de imágenes, la carga diferida de módulos de JavaScript, etc., incrementando así la velocidad y la eficiencia.
- **En comparación con otras opciones:**

**Tabla 19**

*Comparación de arquitecturas de software*

<b>Framework</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Next.js</b>	Es un framework basado en React Incluye renderizado en el servidor. Se usa el lenguaje Javascript en frontend y backend. Los datos persisten al navegar y recargar la página.	Mayor curva de aprendizaje para quienes vienen de otros frameworks tradicionales como Laravel o Angular.
<b>Angular</b>	Framework SPA  Estructura completa para aplicaciones empresariales complejas, con alta modularidad.	Los datos contenidos en el estado de un componente pueden perderse cuando se actualiza la web.
<b>Laravel</b>	Framework backend robusto basado en PHP, ideal para aplicaciones web complejas.  Proporciona un sistema completo de gestión de bases de datos	No incluye un enfoque frontend dinámico, por lo que es necesario combinarlo con frameworks como React, Vue o Angular.
<b>Spring Boot</b>	Framework Java altamente robusto para backend escalable y seguro.  Ideal para aplicaciones empresariales que requieren una arquitectura compleja.	No está orientado al frontend, por lo que necesita combinarse con otras tecnologías para crear interfaces interactivas.  Tiempo de configuración más largo.

*Nota.* Elaboración Propia.

Next.js es un framework que permite la ejecución de JS tanto del lado del navegador como del servidor por medio del entorno de ejecución de NodeJS, dándonos la posibilidad

del uso de rutas de API y los componentes de servidor, lo que resulta ser una gran ventaja ya que tenemos la opción de ejecutar toda la lógica de nuestra aplicación en un contexto nuestro sin suponer la necesidad de recurrir al backend separado. Esto nos facilita mejorar la arquitectura de la aplicación, así como la posibilidad de hacer más sencillo el implementar filtros dinámicos, la autenticación y otros procesos que son importantes para la misma. Específicamente para el contexto del proyecto se aplica el login seguro a nivel de backend y filtros dinámicos para facilitar la búsqueda de los resultados, además estos filtros deben tener la característica de persistencia durante el tiempo, por lo cual quedaba claro que el framework de NextJS es una buena opción. Su forma de gestionar el frontend y al backend, su funcionalidad para hacer el paso de parámetros de búsqueda y de ejecución de forma correcta, así como la funcionalidad nativa para aplicaciones únicas, dinámicas y escalables, suponen que, de aquí su uso.

## **JAVASCRIPT y TYPESCRIPT**

JavaScript (JS) es uno de los lenguajes de programación más demandados para el desarrollo de aplicaciones web. Aunque inicialmente fue diseñado exclusivamente para su utilización en el frontend, actualmente puede utilizarse en el lado del cliente y en el lado del servidor, gracias a entornos de ejecución como Node.js. JS.

JavaScript permite diseñar interfaces interactivas y dinámicas que se ejecuten en la propia página web mediante el navegador o el web browser y es uno de los principales componentes en la construcción de las aplicaciones que hoy consideramos modernas. Sin embargo, su propia naturaleza dinámica y débilmente tipada puede ser un inconveniente para los desarrolladores que han de gestionar errores que sólo son detectados en tiempo de ejecución.

Para subsanar estas limitaciones aparece TypeScript (TS), un superconjunto de JavaScript creado por Microsoft que incorpora el tipado estático y otras características avanzadas. TypeScript se compila a JavaScript, por tanto, se comporta como un conjunto de extensiones con respecto al ecosistema de JS. Las ventajas de TS frente a JS son fundamentalmente una mejor detección de errores en el tiempo de compilación, mayor mantenibilidad en proyectos de tamaño grande y un mejor compromiso para la creación de código robusto y autodescriptivo.

### **JavaScript (JS)**

- **Dinamismo y flexibilidad:** JS/JavaScript permite que el programador escriba el código sin especificar los tipos de datos, lo que le otorga al lenguaje una gran flexibilidad, pero a la vez permite que se introduzcan errores que sólo se encuentran en tiempo de ejecución.
- **Ecosistema amplio:** Gracias a su popularidad y adopción, JavaScript alcanza magnitudes con una gran cantidad de bibliotecas y frameworks (React, Vue, Angular, Node.js, entre otros).
- **Compatibilidad universal:** JS es un lenguaje nativo, que viene con todos los navegadores web, por lo que se convierte en un lenguaje interoperable para el desarrollo web.

### **TypeScript (TS)**

- **Tipado del lenguaje estático:** A diferencia de JS/JavaScript, TypeScript permite especificar los tipos de datos para las variables, funciones y los objetos de manera que ayuda a evitar errores comunes y mejorar las elecciones en autocompletar (del código) y refactorizar (el código), además TS permite capturar errores en tiempo de compilación.

- **Mejor experiencia de desarrollo:** Las herramientas VS Code, entre otras, permiten una integración muy personalizada y profunda con TypeScript, donde la expresión de errores y el autocompletado, entre otros son muy eficaces.
- **Ideal para proyectos a gran escala:** En proyectos grandes, TS permite gestionar el crecimiento del código de forma más estructurada, minimizando errores y facilitando el mantenimiento y la colaboración en equipo. Esta mejora puede facilitar la colaboración, la ayuda del equipo y, en resumen, de todos los que forman parte del mismo.

**Tabla 20**

*Comparación entre JavaScript y TypeScript*

<b>Característica</b>	<b>JavaScript</b>	<b>TypeScript</b>
Tipado	Dinámico y débilmente tipado	Tipado estático opcional
Detección de errores	En tiempo de ejecución	En tiempo de compilación
Compatibilidad	Nativo en navegadores y servidores	Se compila a JavaScript
Escalabilidad	Adecuado para proyectos pequeños y medianos	Ideal para proyectos grandes y colaborativos
Curva de aprendizaje	Relativamente fácil para principiantes	Requiere aprender las reglas adicionales del tipado

*Nota.* Elaboración Propia.

### **Justificación del uso de TypeScript en el proyecto**

La elección de usar TypeScript como lenguaje de referencia para el desarrollo de este proyecto se deriva de múltiples razones. La primera de ellas hace referencia a que TS permite una mayor detección de errores en tiempo de compilación, que es una de las claves para asegurar que el sistema es estable, cuando se manejan grandes volúmenes de datos, o en caso de la codificación de módulos que se deben entrelazar entre sí, permitiendo una primera disminución de errores (errores de tipos) en una etapa inicial del desarrollo. La segunda de ellas hace referencia a que la característica de TS de estar tipado de forma estática permite que este código sea más fácilmente mantenible, cuando se programan en grupo, lo cual genera mayor confianza, a la hora de programar nuevas funcionalidades o al nivel de la reescritura de código ya existente.

Por otro lado, dado que Next.js, que es el modelo de programación que se ha elegido para este trabajo, permite un uso nativo de TypeScript, su uso permite el aprovechamiento de las características de las modernas herramientas de desarrollo y del tipado avanzado de TS, al margen de no entorpecer el interés de la flexibilidad y compatibilidad que son propias de JavaScript.

**Tabla 21**

*Ventajas y desventajas entre lenguajes de programación*

<b>Lenguaje</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
JavaScript (JS)	Nativo en todos los navegadores web. Flexible, permite desarrollar tanto frontend como backend con Node.js.	Es débilmente tipado, lo que puede causar errores en tiempo de ejecución. Menos seguro si no se maneja correctamente.

	Amplia comunidad y bibliotecas disponibles.	
TypeScript (TS)	Tipado estático que mejora la detección de errores en tiempo de compilación. Facilita el desarrollo en equipo en proyectos grandes y mejora la mantenibilidad.	Añade complejidad adicional para quienes no están familiarizados con el tipado. Puede ser más lento en el ciclo de desarrollo debido al paso de compilación.
Python	Fácil de aprender y leer gracias a su sintaxis clara. Gran cantidad de frameworks web como Django y Flask. Excelente para desarrollo rápido de prototipos.	Rendimiento inferior en comparación con lenguajes como C# o Java en aplicaciones muy grandes. La gestión de grandes proyectos puede ser complicada debido a la naturaleza dinámica del lenguaje.
C#	Alto rendimiento y excelente integración con el ecosistema de Microsoft (Azure, .NET). Ideal para aplicaciones empresariales a gran escala con fuerte tipado. Amplio soporte para desarrollo web a través de ASP.NET Core.	Curva de aprendizaje más pronunciada en comparación con lenguajes dinámicos como Python. Mayor tiempo de desarrollo inicial debido a la configuración de proyectos más compleja.

---

PHP	Extendido para el desarrollo web con frameworks como Laravel.	Historicamente criticado por problemas de seguridad y código desorganizado.
	Gran compatibilidad con sistemas de gestión de bases de datos como MySQL.	Menos popular en proyectos nuevos frente a lenguajes modernos como JS/TS.

---

*Nota.* Elaboración propia

## **NODE.JS**

Node.js es una plataforma de desarrollo basada en JavaScript que permite ejecutar código del lado del servidor, lo que la hace adecuada para la creación de aplicaciones escalables y de alto rendimiento. Concretamente en este proyecto, se hace uso de Node.js para realizar web scraping en el Diario Oficial El Peruano mediante la url <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2299081-1>, con el fin de obtener datos sobre precios unificados que servirán como referencia aproximada para los costes unitarios de la empresa Constructora J&M Diseño e Infraestructura S.A.C. Para llevar a cabo el scraping se ha optado por la utilización de la librería Playwright para interactuar de una manera programática con páginas web simulando la respuesta de los usuarios reales (por ejemplo, hace clics, hace scroll por la página) y extrayendo la información que efectivamente es visible en ella, de una forma eficiente.

### **Características clave de Node.js y Playwright para web scraping**

- Rendimiento y escalabilidad de Node.js: Gracias a su modelo de event loop no bloqueante, Node.js es una tecnología ideal para tareas intensivas de generación de entradas y salidas como el web scraping. Esto es beneficioso porque permite manejar muchas solicitudes de extracción de datos sin drenar al servidor de forma excesiva.

- **Playwright: scraping avanzado:** A diferencia de otras herramientas más simples como Cheerio, Playwright permite scraping incluso de páginas web dinámicas generadas por JavaScript. Esto tiene importancia para este proyecto ya que en muchas ocasiones la información de precios unificados se encuentra incrustada en páginas que se renderizan dinámicamente. Playwright interactúa con el navegador y carga los datos de manera que permite extraer contenido generado dinámicamente.
- **Simular comportamiento usuario:** Playwright permite acceder no sólo al contenido HTML de la página, sino que además puede simular acciones del usuario como clics, scrolls y formularios, con lo que mejora la extracción de datos de sitios más complejos.
- **Automatizar y hacer periódicamente scraping:** La combinación de Node.js más Playwright permite automatizar la tarea de scraping cada cierto periodo de tiempo para que los precios unificados estén disponibles y se mantengan actualizados para el sistema de creación de costes unitarios.

### **Justificación del uso de Node.js y Playwright en el proyecto**

Node.js fue la opción elegida debido a la posibilidad que presenta de manejar tareas asíncronas y, paralelamente, por el hecho que permite obtener un buen rendimiento, lo que significa que permite procesar grandes volúmenes de información de forma eficiente. Por su parte, Playwright fue escogido por las funcionalidades que ofrece, ya que permite interactuar con páginas web dinámicas simulando el comportamiento de un usuario real, lo cual es fundamental para obtener datos que son presentados en páginas que siguen el modelo de Javascript para mostrar el contenido.

Combinando Node.js con Playwright, el proceso de extracción de datos es eficiente, escalable y de fácil mantenimiento, pues permitirá que la información relacionada con los precios unificados esté siempre actualizada y accesible para ser utilizada para la elaboración de presupuestos.

**Tabla 22**

*Ventajas y desventajas entre Plataformas de desarrollo*

<b>Tecnología</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Node.js + Playwright	Manejo eficiente de tareas asincrónicas. Capacidad para interactuar con páginas dinámicas y realizar scraping completo. Fácil integración con bases de datos y sistemas backend.	Requiere más recursos para ejecutar navegadores completos en segundo plano en comparación con soluciones más ligeras.
Python + Scrapy	Especialmente diseñado para web scraping, con una estructura clara para proyectos grandes. Soporte para web scraping masivo y eficiente.	Puede ser menos adecuado para manejar páginas dinámicas generadas por JavaScript sin integraciones adicionales.
PHP	Fácil de integrar con servidores web y bases de datos. Amplia compatibilidad con servidores.	Menos adecuado para scraping en sitios dinámicos.

*Nota.* Elaboración propia

**Elección de motor de base de datos:**

**Tabla 23**

*Comparación entre bases de datos más usadas*

<b>Características</b>	<b>PostgreSQL</b>	<b>MySQL</b>	<b>MS SQL</b>
Licencia	Open-source	Open-source	Propiedad de Microsoft
Soporte para JSON	Avanzado, soporte nativo para JSON	Básico, sin índices ni búsquedas complejas	Básico, soporte para tipos de datos JSON, pero sin llegar al mismo nivel que potgreSQL.
Rendimiento en Consultas Complejas	Optimización Avanzada, consultas recursivas y subconsultas.	Bueno en consultas y transacciones simples, pero no tan eficiente en consultas complejas.	Optimizado en versiones Enterprise
Comunidad y Ecosistema	Gran comunidad activa, diversas extensiones adicionales disponibles	Gran comunidad, pero principalmente orientada en usos web simples.	Gran soporte a nivel empresarial, pero cerrado.

*Nota.* Elaboración Propia

## ARQUITECTURA

En el desarrollo de este proyecto, se ha optado por utilizar una combinación de arquitecturas estructurales para maximizar la **flexibilidad, escalabilidad y mantenibilidad** de la aplicación. En primer lugar, se implementa una **arquitectura en capas**, que se divide de la siguiente manera:

- Capa de presentación (frontend): Utilizando Next.js, se construye una interfaz modular basada en componentes reutilizables. Este enfoque facilita la gestión de la interfaz de usuario y permite una evolución rápida del sistema sin afectar otras partes

del código. Este enfoque está alineado con los principios de modularidad que permiten una separación clara entre la presentación y la lógica de negocio, lo cual es clave en aplicaciones escalables y mantenibles (Fowler, 2002).

- Capa de lógica de negocio (backend): Next.js también proporciona la infraestructura necesaria para gestionar las API routes y las funciones de servidor, permitiendo un manejo eficiente de la lógica y la comunicación con la base de datos. Esta capa asegura que las operaciones del servidor sean manejadas de manera independiente del frontend, optimizando la eficiencia y separación de responsabilidades (Fowler, 2002).
- Capa de acceso a datos (base de datos): Se emplea una capa dedicada para la conexión a la base de datos, lo que garantiza una separación clara entre las funciones de presentación, lógica y datos. Esto mejora la modularidad y facilita el mantenimiento, siguiendo los principios de diseño propuestos por Fowler para aplicaciones empresariales, que aseguran una gestión eficiente de la persistencia de datos (Fowler, 2002).

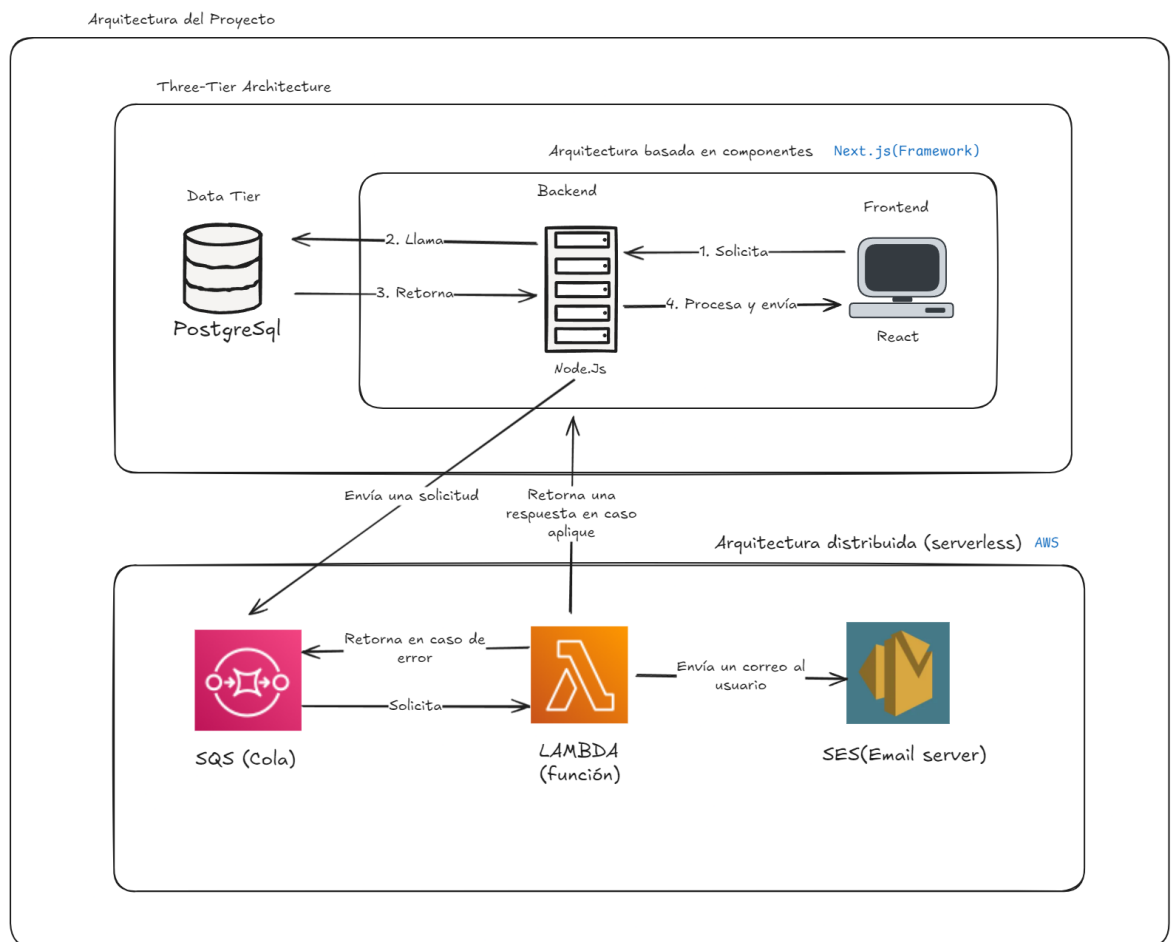
Del mismo modo, el sistema orientado a componentes permite desarrollar cada parte de la interfaz de usuario de forma independiente y de forma modular al mismo tiempo. Así, se mejora la capacidad de reutilización y de mantenimiento de la propia aplicación, un factor que es muy importante para la integración de aplicaciones de este tipo, como el framework Next.js, que se sirve de la modularidad de los componentes (Fowler, 2019).

Por último, las funciones Lambda de AWS, en combinación con el uso de las colas para la exportación de datos, hacen visible la adopción de una arquitectura distribuida o serverless. De este modo, se presenta la posibilidad de escalar y ejecutar funcionalidad

concreta sin necesidad de tener que gestionar servidores. Las arquitecturas distribuidas, entre ellas la serverless, son ampliamente reconocidas por reducir los costes operativos y mejorar la escalabilidad (Roberts, 2018).

**Figura 21**

*Diagrama de arquitectura del aplicativo web*



*Nota.* Elaboración propia.

La combinación de estas arquitecturas estructurales garantiza que el sistema sea escalable, modular y fácil de mantener, características esenciales en el desarrollo de aplicaciones web modernas.

**Tabla 24**

*Comparación de Arquitecturas de Software*

<b>Características</b>	<b>Basada en Componentes</b>	<b>Monolítica</b>	<b>Basada en Servicios (SOA)</b>
Estructura	Componentes modulares, reutilizables.	Estructura única, todos los componentes del software están combinados en un mismo código base o aplicación.	Servicios independientes, pero integrados dentro de un mismo sistema más amplio.
Escalabilidad	Escalabilidad Modular, fácil de gestionar.	Dificultad para escalar de forma selectiva, se debe escalar toda la aplicación.	Escalabilidad por servicios, pero coordinación y comunicación entre servicios puede ralentizar la escalabilidad.
Mantenimiento	Fácil de mantener y actualizar, los módulos son independientes y pueden modificarse sin afectar en el resto del software.	Mantenimiento más sencillo que el monolítico, pero sigue siendo complejo debido a la integración de los servicios	Complicado mantenimiento, un cambio puede comprometer el funcionamiento de toda la aplicación.
Despliegue	Riesgo a fallos reducido ya que permite despliegue independiente de componentes.	El despliegue es único toda la aplicación se lanza al mismo tiempo, aumenta el riesgo a fallos.	Proceso de despliegue de forma independiente, pero complicado debido a la coordinación entre los servicios.

*Nota.* Elaboración Propia.

## **Roles dentro del proyecto bajo metodología XP**

- **Cliente:** Conformado por la parte interesada que define los requerimientos o los usuarios finales.
- **Programador:** Encargado de codificar y desarrollar las funcionalidades del proyecto.
- **Entrenador:** Encargado de capacitar y guiar sobre la metodología XP.
- **Probador:** Encargado realizar pruebas constantes para garantizar la calidad del software.
- **Rastreador:** Realiza seguimiento del avance de tareas y cumplimiento de los objetivos.

**Tabla 25**

*Roles bajo la metodología XP*

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
Cliente (Client)	Trabajadores del área de desarrollo de proyectos de la empresa.
Programadores (Developers)	Tesistas: Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio
Entrenador (Coach)	Tesista Cueva Celis José
Probador (Tester)	Tesistas: Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio
Rastreador (Tracker)	Tesista Fernández Cerna Sergio

*Nota.* Elaboración propia

## **Requerimientos Funcionales**

**Tabla 26**

*Requerimientos funcionales*

<b>Ítem</b>	<b>Caso de uso</b>	<b>Descripción</b>
1	Iniciar sesión	Limitar acceso solo a usuarios autorizados.
2	Mantenedor de usuarios	Crear, editar, eliminar y mostrar los usuarios.
3	Mantenedor de proyectos	Crear, editar, eliminar y mostrar los proyectos.
4	Mantenedor de grupos partida (títulos) y partidas	Crear, editar, eliminar y mostrar las partidas y sus títulos (grupos partida).
5	Cálculo de precios unitarios	Calcular los precios unitarios por partida.
6	Mantenedor de Recursos	Crear, editar, eliminar y mostrar los recursos.
7	Recomendación de precios de recursos	Mostrar precios recomendados de acuerdo a ubicación (departamentos).
8	Exportar Precios unitarios de partidas por proyecto	Exportar en formato pdf los precios unitarios de las partidas calculadas de cada proyecto.

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 27**

*Requerimientos no funcionales*

<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción de requerimiento</b>
Seguridad	El aplicativo web debe estar protegido ante accesos no autorizados.
Disponibilidad	El aplicativo web debe estar disponible en todo momento.
Facilidad de aprendizaje	El diseño del aplicativo web debe ser entendible y de fácil uso.

Mantenimiento	Se debe permitir el cambio de las funcionalidades y posibles mejoras a futuro.
Adaptabilidad	El aplicativo web debe permitir ejecutarse en distintas plataformas (sistemas operativos, navegadores)
Tolerancia a fallos	Se debe recuperarse ante fallos de uno o varios de sus componentes de forma eficiente.

---

*Nota.* Elaboración propia

## FASE I: PLANIFICACIÓN

### Definición de actores

Existen dos tipos de usuario para el uso del aplicativo web:

- Usuario Coordinador: Trabajador o trabajadores que usaran los módulos de proyectos, partidas, recursos y cálculo de precios unitarios.
- Usuario Administrador: Encargado o supervisor que tendrá acceso a todos los módulos del usuario coordinador además de la gestión de usuarios.

### Tabla 28

*Casos de uso de aplicativo web*

---

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
CU01	Iniciar sesión
CU02	Mantenedor de usuarios
CU03	Mantenedor de proyectos
CU04	Mantenedor de grupos partida y partidas
CU05	Cálculo de precios unitarios

---

CU06	Mantenedor de Recursos
CU07	Obtener Recomendación de precios
CU08	Exportar Precios unitarios de partidas por proyecto

---

*Nota.* Elaboración propia

**Figura 22**

*Proceso de generación de precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

## Modelamiento de casos de uso

**Tabla 29**

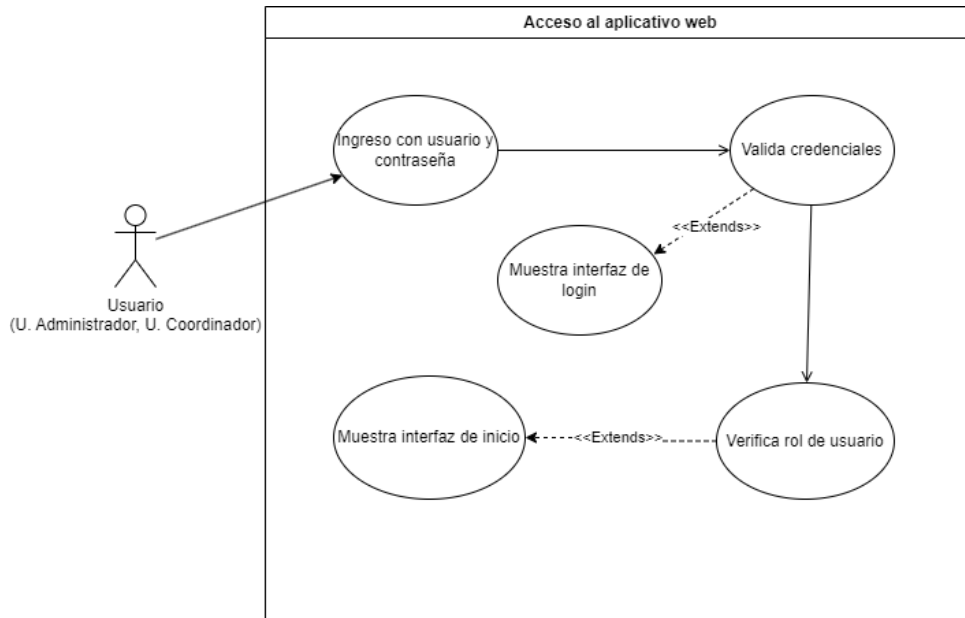
*Historia de usuario de ingreso al aplicativo web*

<b>Código de caso de uso</b>	<b>CU01</b>
Nombre de caso de uso	Acceder al aplicativo web
Tipo de caso de uso	Primario
Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	Cada actor ingresa al aplicativo web mediante el uso de un nombre de usuario y una contraseña. Se valida credenciales y permite el acceso.
Conclusión	Si las credenciales son correctas, accede al aplicativo web.

*Nota.* Elaboración propia

**Figura 23**

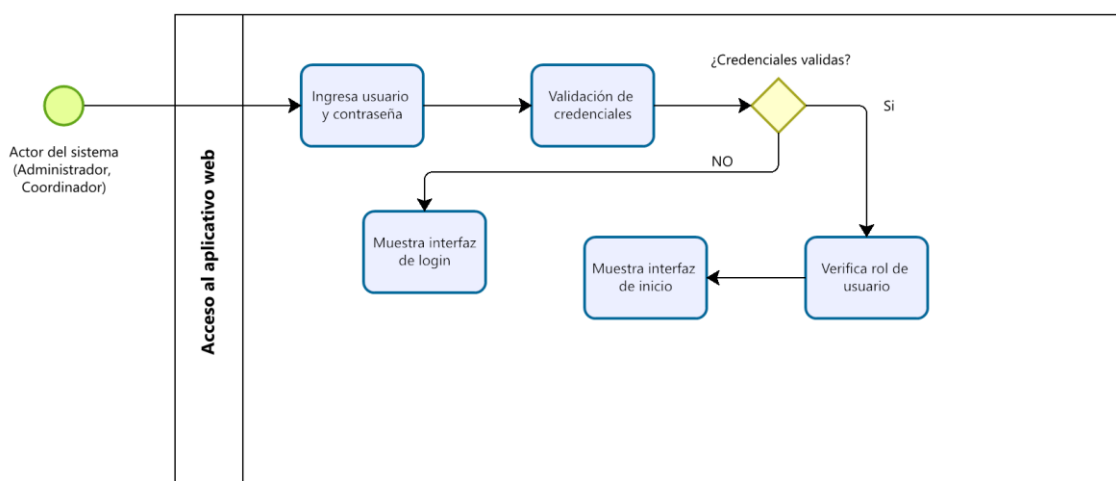
*Caso de uso de acceso al aplicativo web*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 24**

*Diagrama de flujo de acceso al aplicativo web*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 30**

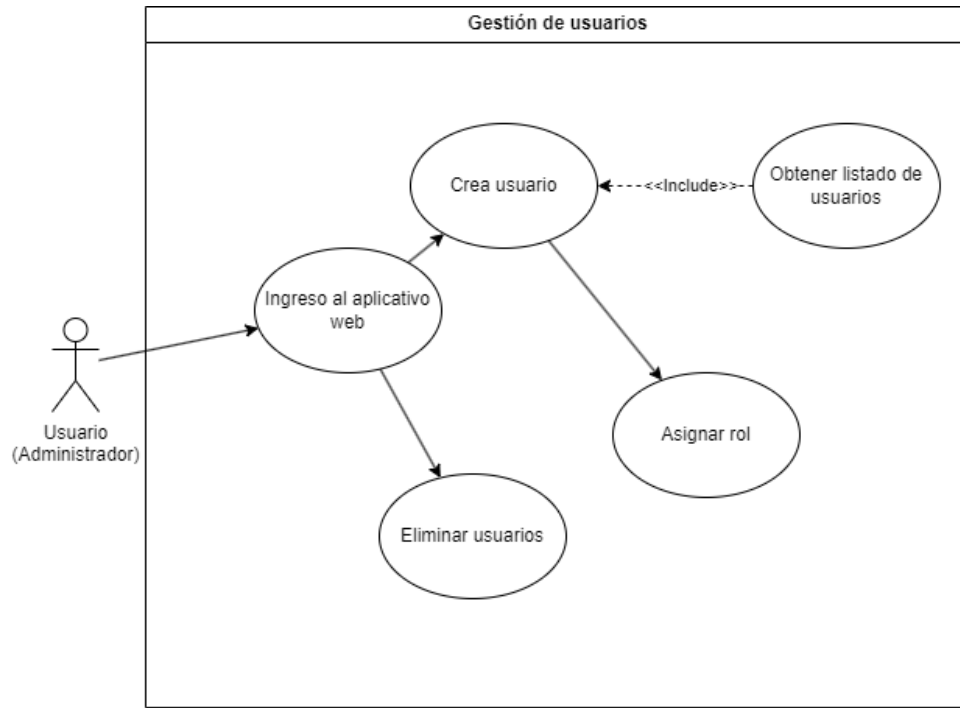
*Caso de uso de gestión de usuarios*

<b>Código de caso de uso</b>	<b>CU02</b>
Nombre de caso de uso	Gestionar usuarios
Tipo de caso de uso	Primario
Actores	Administrador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web gestionando a los demás usuarios, podrá crear, obtener, eliminar, actualizar.
Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene la información de cada usuario.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 25**

*Caso de uso de gestión de usuarios*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 31**

*Caso de uso de gestionar proyectos*

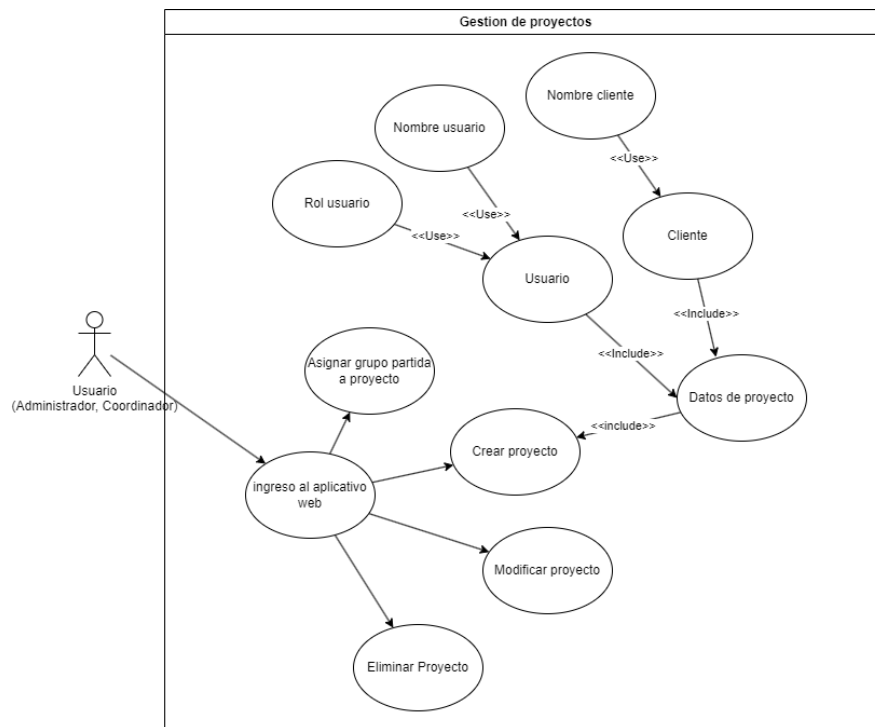
Código de caso de uso	CU03
Nombre de caso de uso	Gestionar proyectos
Tipo de caso de uso	Primario
Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web gestionando a los proyectos, podrá crear, obtener, eliminar, actualizar.

Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene la información de cada proyecto.
------------	---

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 26**

*Caso de uso gestión de proyectos*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 32**

*Caso de uso gestionar grupo partida y partidas*

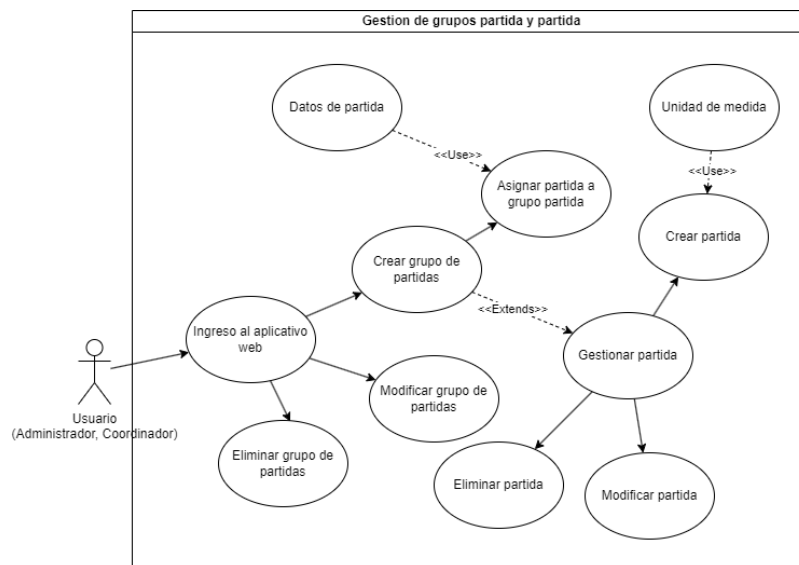
<b>Código de caso de uso</b>	<b>CU04</b>
Nombre de caso de uso	Gestionar grupos partida y partidas
Tipo de caso de uso	Primario
Actores	Administrador, Coordinador

Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web gestionando a los grupos y las partidas de un proyecto, podrá crear, obtener, eliminar, actualizar.
Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene la información de cada grupo y partida.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 27**

*Caso de uso de gestión de grupos partida y partidas*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 33**

*Caso de uso de cálculo de precios unitarios*

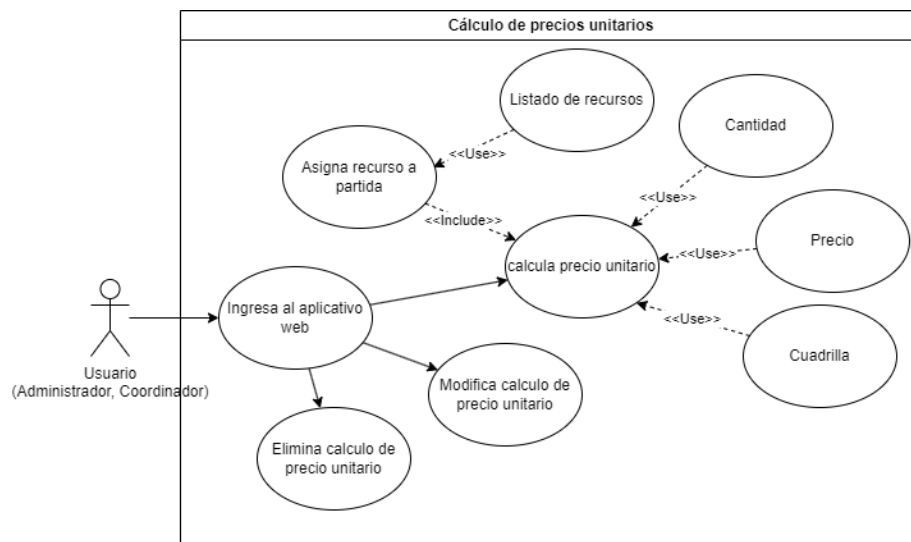
<b>Código de caso de uso</b>	<b>CU05</b>
Nombre de caso de uso	Cálculo de precios unitarios
Tipo de caso de uso	Primario

Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web y realizar el cálculo de los precios unitarios de la partida seleccionada
Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene la información del precio calculado de cada recurso.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 28**

*Caso de uso de cálculo de precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 34**

*Caso de uso de gestión de recursos*

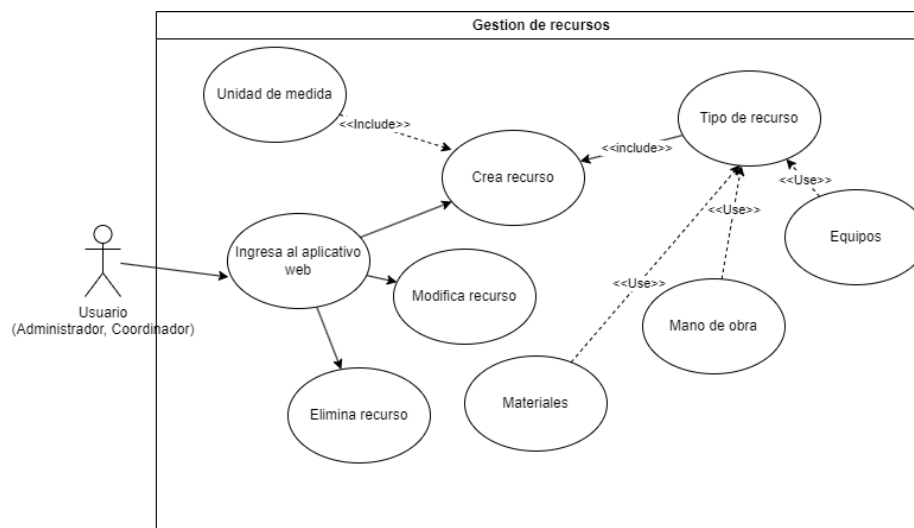
Código de caso de uso	CU06
Nombre de caso de uso	Gestión de recursos
Tipo de caso de uso	Primario

Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web y gestionar los recursos, podrá crear, obtener, eliminar, actualizar.
Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene la información de los recursos

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 29**

*Caso de uso de gestión de recursos*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 35**

*Caso de uso de recomendación de precios*

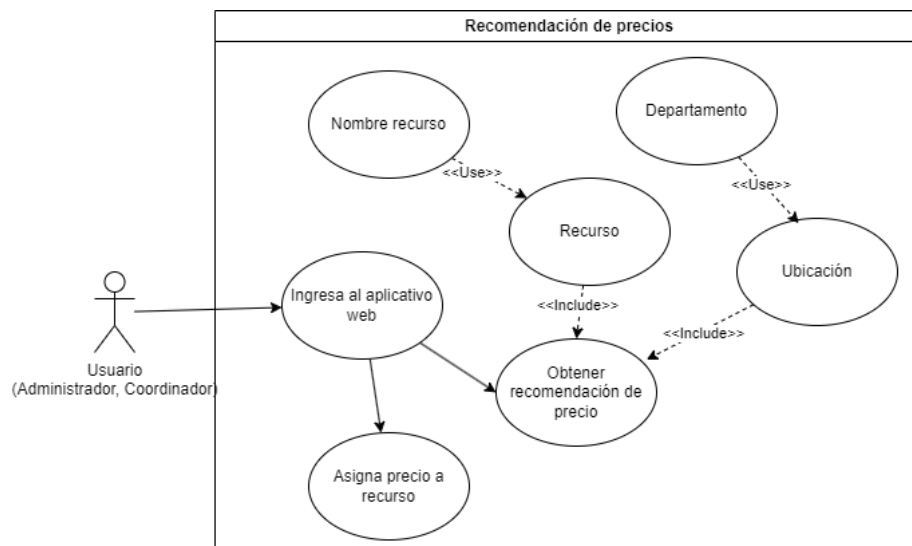
Código de caso de uso	CU07
Nombre de caso de uso	Recomendación de precios
Tipo de caso de uso	Primario

Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web y obtener una recomendación de precios de los recursos seleccionados.
Conclusión	Debe existir una tabla donde se almacene los precios recomendados de los recursos.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 30**

*Caso de uso de recomendación de precios*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 36**

*Caso de uso de exportar precios unitarios*

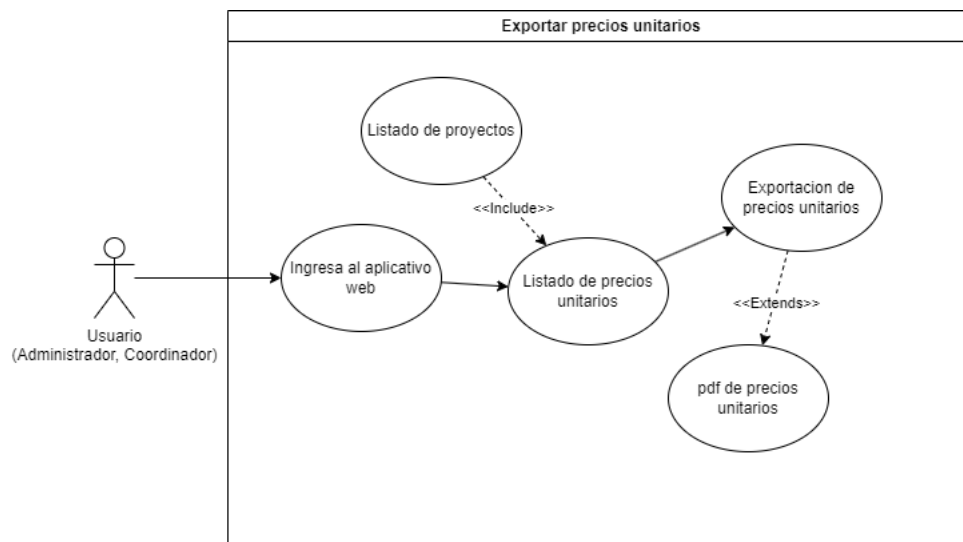
Código de caso de uso	CU08
Nombre de caso de uso	Exportar precios unitarios

Tipo de caso de uso	Primario
Actores	Administrador, Coordinador
Descripción	El actor podrá ingresar a la aplicación web y obtener un resumen de los precios unitarios por partida de un proyecto seleccionado, además de tener la posibilidad de exportarlo en pdf.
Conclusión	Debe existir una funcionalidad para obtener los precios unitarios del proyecto seleccionado.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 31**

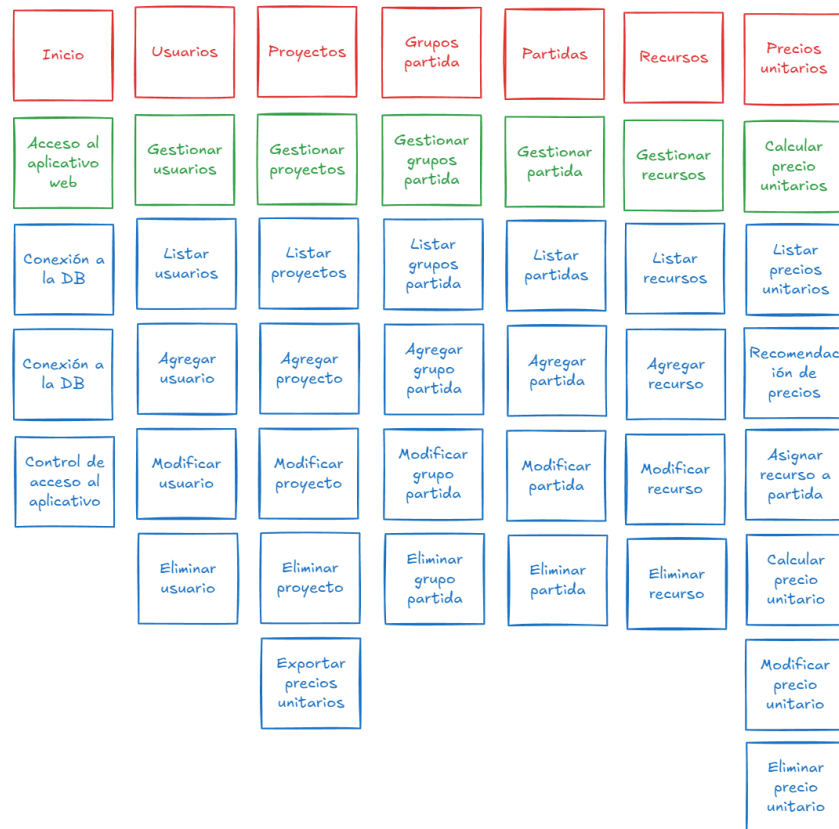
*Caso de uso de exportar precios unitarios*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 32**

*Historias de usuario en pizarra de trabajo*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 37**

*Listado de historias de usuario*

Historias de Usuario	Descripción	Prioridad
HU01	Acceso al aplicativo web	Alta
HU02	Gestión de usuarios	Alta
HU03	Gestión de proyectos	Alta
HU04	Gestión de grupos y partidas	Alta
HU05	Cálculo de precios unitarios	Alta
HU06	Gestión de recursos	Alta
HU07	Recomendación de precios	Media

HU08	Exportar precios unitarios de proyectos	Alta
------	---	------

*Nota.* Elaboración propia.

### Tabla 38

*Historia de usuario de acceso al aplicativo web*

<b>HU01</b>	<b>Nombre:</b> Ingreso al aplicativo web
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden ingresar al aplicativo web con sus respectivas credenciales.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	
<b>Descripción:</b> El aplicativo web debe tener una interfaz de acceso (login) la cual debe permitir ingresar un usuario y contraseña válidos para acceder.	

*Nota.* Elaboración propia.

### Tabla 39

*Historia de usuario de gestión de usuarios*

<b>HU02</b>	<b>Nombre:</b> Gestión de usuarios
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución con rol de administradores	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución con rol de administrador pueden obtener los usuarios registrados, así como crear, editar y dar de baja usuarios.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Bajo

**Descripción:** El aplicativo web debe tener permitir el acceso a personal autorizado a una interfaz de usuarios la cual debe permitir gestionar los usuarios.

---

*Nota.* Elaboración propia.

#### **Tabla 40**

*Historia de usuario de gestión de proyectos*

---

<b>HU03</b>	<b>Nombre:</b> Gestión de proyectos
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener los proyectos registrados, así como crear, editar y dar de baja proyectos.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	
<b>Descripción:</b> El aplicativo web debe tener permitir el acceso a personal autorizado a una interfaz de proyectos la cual debe permitir gestionar los proyectos.	

---

*Nota.* Elaboración propia.

#### **Tabla 41**

*Historia de usuario de gestión de grupos y partidas*

---

<b>HU04</b>	<b>Nombre:</b> Gestión de grupos y partidas
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva

---

**Prueba funcional:** Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener los grupos y partidas registrados de un proyecto seleccionado, así como crear, editar y eliminar.

**Desarrollador responsable:** Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Bajo

**Descripción:** El aplicativo web debe tener permitir el acceso a personal autorizado a poder gestionar los grupos y partidas de un proyecto seleccionado.

---

*Nota.* Elaboración propia.

## Tabla 42

### *Historia de usuarios de cálculo de precios unitarios*

---

<b>HU05</b>	<b>Nombre:</b> Cálculo de precios unitarios
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener el precio unitario de una partida seleccionada, pudiendo asignar recursos, ingresando la cantidad, cuadrilla o precio según corresponda, además de permitir modificar los datos ingresados o eliminarlos.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	
<b>Descripción:</b> El aplicativo web debe tener permitir obtener el precio unitario de una partida seleccionada ingresando datos necesarios para al cálculo, además de permitir su futura modificación o eliminación.	

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 43**

*Historia de usuario de gestión de recursos*

---

<b>HU06</b>	<b>Nombre:</b> Gestión de recursos
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener los recursos registrados, así como crear, editar y eliminar recursos.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	
<b>Descripción:</b> El aplicativo web debe tener permitir el acceso a personal autorizado a una interfaz de recursos la cual debe permitir gestionar los recursos.	

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 44**

*Historia de usuario de recomendación de precios*

---

<b>HU07</b>	<b>Nombre:</b> Recomendación de precios
<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
<b>Prueba funcional:</b> Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener una recomendación de precios al momento de asignar un recurso a una partida (al momento del cálculo de precio unitario), pudiendo seleccionar el precio de acuerdo a una ubicación en específico.	
<b>Desarrollador responsable:</b> Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio	

---

**Prioridad en negocio:** Media

**Riesgo en desarrollo:** Bajo

**Descripción:** El aplicativo web debe tener permitir obtener una recomendación de precios de acuerdo a una ubicación especificada.

---

*Nota.* Elaboración propia.

## Tabla 45

*Historia de usuario de exportar precios unitarios de proyectos*

---

<b>HU08</b>	<b>Nombre:</b> Exportar precios unitarios de proyectos
-------------	--

---

<b>Usuario:</b> Trabajadores del área de planificación y ejecución	<b>Tipo de actividad:</b> Nueva
--	---------------------------------

**Prueba funcional:** Los trabajadores del área de planificación y ejecución pueden obtener un resumen de los precios unitarios por partida de un proyecto seleccionado además de tener la opción de poder exportarlo en formato pdf.

**Desarrollador responsable:** Cueva Celis José, Fernández Cerna Sergio

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Bajo

**Descripción:** El aplicativo web debe tener permitir obtener resumen de los precios unitarios por partida de un proyecto y poder exportarlo en formato pdf.

---

*Nota.* Elaboración propia.

## FASE II: DISEÑO

### Lista de tareas

**Tabla 46**

*Tabla de listado de tareas*

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
1	Diseño y modelado de base de datos	3/06/2024	10/06/2024
2	Login y control de acceso y roles	11/06/2024	16/06/2024
3	Obtener paginado de usuarios	17/06/2024	20/06/2024
4	Crear usuarios	21/06/2024	26/06/2024
5	Editar usuarios	27/06/2024	1/07/2024
6	Dar de baja usuarios	2/07/2024	3/07/2024
7	Obtener paginado de proyectos	4/07/2024	7/07/2024
8	Crear proyectos	7/07/2024	12/07/2024
9	Editar proyectos	13/07/2024	17/07/2024
10	Dar de baja proyectos	18/07/2024	19/07/2024
11	Obtener grupos de partida por proyecto	20/07/2024	24/07/2024
12	Crear grupos de partida por proyecto	25/07/2024	31/07/2024
13	Editar grupos de partida por proyecto	1/08/2024	6/08/2024
14	Dar de baja grupos de partida por proyecto	7/08/2024	8/08/2024
15	Obtener partidas	9/08/2024	12/08/2024
16	Crear partidas	13/08/2024	18/08/2024
17	Editar partidas	19/08/2024	23/08/2024
18	Dar de baja partidas	24/08/2024	25/08/2024
19	Obtener paginado de recursos	26/08/2024	29/08/2024
20	Crear recursos	30/08/2024	4/09/2024
21	Editar recursos	5/09/2024	9/09/2024
22	Dar de baja recursos	10/09/2024	11/09/2024
23	Obtener precios recomendados por ubicación	12/09/2024	17/09/2024
24	Obtener precios unitarios por partida	18/09/2024	21/09/2024
25	Calcular precios unitarios por partida	22/09/2024	29/09/2024
26	Editar precios unitarios por partida	30/09/2024	4/10/2024
27	Eliminar precios unitarios por partida	5/10/2024	6/10/2024
28	Obtener / exportar precios unitarios por proyecto	7/10/2024	14/10/2024

*Nota.* Elaboración propia.

### **FASE III: DESARROLLO**

**Tabla 47**

*Tabla de pruebas unitarias*

<b>Prueba</b>	<b>Acción</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Estado de prueba</b>
1	Conexión a base de datos	Conexión exitosa. Mensaje de "Conexión establecida".	Conexión exitosa.	Éxito
2	Login y control de acceso y roles	Ingreso al aplicativo web	Ingreso al aplicativo web con verificación de credenciales	Éxito
3	Obtener paginado de usuarios	Permitir obtener listado de usuarios activos	Obtención de listado de usuarios	Éxito
4	Crear usuarios	Permitir crear usuario	Registro de datos de usuario	Éxito
5	Editar usuarios	Permitir editar usuario	Registro de datos de usuario modificado	Éxito
6	Dar de baja usuarios	Permitir dar de baja usuario	Estado de usuarios modificado	Éxito
7	Obtener paginado de proyectos	Permitir obtener listado de proyectos activos	Obtención de listado de proyectos	Éxito
8	Crear proyectos	Permitir crear proyecto	Registro de datos de proyecto	Éxito
9	Editar proyectos	Permitir editar proyecto	Registro de datos de proyecto modificado	Éxito
10	Dar de baja proyectos	Permitir dar de baja proyecto	Estado de proyectos modificado	Éxito
11	Obtener grupos de partida por proyecto	Permitir obtener listado de grupo partidas activos	Obtención de listado de grupo partidas	Éxito
12	Crear grupos de partida por proyecto	Permitir crear grupo partida	Registro de datos de grupo partida	Éxito
13	Editar grupos de partida por proyecto	Permitir editar grupo partida	Registro de datos de grupo partida modificado	Éxito
14	Dar de baja grupos de partida por proyecto	Permitir dar de baja grupo partida	Estado de grupo partidas modificado	Éxito
15	Obtener partidas	Permitir obtener listado de partidas activos	Obtención de listado de partidas	Éxito
16	Crear partidas	Permitir crear partida	Registro de datos de partida	Éxito

17	Editar partidas	Permitir editar partida	Registro de datos de partida modificado	Éxito
18	Dar de baja partidas	Permitir dar de baja partida	Estado de partidas modificado	Éxito
19	Obtener paginado de recursos	Permitir obtener listado de recursos activos	Obtención de listado de recursos	Éxito
20	Crear recursos	Permitir crear recurso	Registro de datos de recurso	Éxito
21	Editar recursos	Permitir editar recurso	Registro de datos de recurso modificado	Éxito
22	Dar de baja recursos	Permitir dar de baja recurso	Estado de recursos modificado	Éxito
23	Obtener precios recomendados por ubicación	Permitir obtener precios recomendados por ubicación	Obtención de precios recomendados	Éxito
24	Obtener precios unitarios por partida	Permitir obtener listado de precios unitarios por partida	Obtención de listado de precios unitarios por partida	Éxito
25	Calcular precios unitarios por partida	Permitir calcular precios unitarios por partida	Registro de precios unitarios por partida	Éxito
26	Editar precios unitarios por partida	Permitir editar precios unitarios por partida	Registro de datos de precios unitarios por partida modificados	Éxito
27	Eliminar recursos asignados a partida	Permitir eliminar asignación de recursos a partida	Eliminación de recursos asignados a partida	Éxito
28	Obtener / exportar precios unitarios por proyecto	Permitir obtener listado de precios unitarios por partida de un proyecto y dar opción de exportar	Obtención y exportación de precios unitarios por partida de un proyecto	Éxito

*Nota.* Elaboración propia.

## FASE IV PRUEBAS

**Tabla 48**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de acceso al aplicativo web*

<b>PU01</b>	<b>Historia de usuario: Acceso al aplicativo web</b>
<b>Nombre: Ingresar al aplicativo web con credenciales válidas</b>	

**Descripción:**

Al ingresar al aplicativo web se muestra interfaz principal con funcionalidades de acuerdo al rol de usuario.

**Condición de ejecución:**

Ingresar credenciales correctas permitirá o no el ingreso al aplicativo web

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a funcionalidades de acuerdo a su rol.

**Resultado esperado:**

Ingreso al aplicativo web con credenciales válidas.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar usuario y contraseña, permite caracteres mayúsculas y minúsculas. Si credenciales son correctas permite acceso al aplicativo web en caso contrario muestra mensaje de error y redirige a interfaz de login.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 49**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de usuarios*

---

**PU02                    Historia de usuario: Gestión de usuarios**

---

**Nombre:** Ingresar datos de manera correcta del usuario

**Descripción:**

Verificar el registro correcto de datos de usuario.

**Condición de ejecución:**

Los datos del usuario pueden ser editados o dados de baja.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de usuarios.
3. Ingresa datos de usuario y los guarda.
4. Edita datos de usuario.
5. Inhabilita un usuario.
6. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

---

Almacena y modifica los datos de usuario de manera correcta, así como la inhabilitación de usuario.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar datos de usuario, si todo es correcto, se almacena la información en la base de datos.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 50**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de proyectos*

---

**PU03                    Historia de usuario: Gestión de proyectos**

---

**Nombre:** Ingresar datos de manera correcta del proyecto

**Descripción:**

Verificar el registro correcto de datos de proyecto.

**Condición de ejecución:**

Los datos del proyecto pueden ser editados o dados de baja.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de proyectos.
3. Ingresa datos de proyecto y los guarda.
4. Edita datos de proyecto.
5. Inhabilita un proyecto.
6. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

Almacena y modifica los datos de proyecto de manera correcta, así como la inhabilitación de proyecto.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar datos de proyecto, si todo es correcto, se almacena la información en la base de datos.

---

*Nota.* Elaboración propia.

## Tabla 51

### *Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de grupos y partidas*

---

<b>PU04</b>	<b>Historia de usuario:</b> Gestión de grupos y partidas
-------------	--

---

**Nombre:** Ingresar datos de manera correcta de grupos y partidas

**Descripción:**

Verificar el registro correcto de datos de grupos y partidas.

**Condición de ejecución:**

Los datos del grupos y partidas pueden ser editados o dados de baja.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a un proyecto y muestra grupos y partidas.
3. Ingresa datos de grupos y partidas y los guarda.
4. Edita datos de grupos y partidas.
5. Inhabilita grupos y/o partidas.
6. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

Almacena y modifica los datos de grupos y partidas de manera correcta, así como los inhabilita.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar datos de grupos y partidas, si todo es correcto, se almacena la información en la base de datos.

---

*Nota.* Elaboración propia.

## Tabla 52

### *Prueba de aceptación de historia de usuario de cálculo de precios unitarios*

---

<b>PU05</b>	<b>Historia de usuario:</b> Calculo de precios unitarios
-------------	--

---

**Nombre:** Ingresar datos para el cálculo del precio unitario de manera correcta

**Descripción:**

---

Verificar el registro correcto de los precios unitarios.

**Condición de ejecución:** Los datos que son ingresados para el cálculo de precios unitarios pueden ser editados o eliminados.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de proyectos y selecciona partida.
3. Selecciona recurso a asignar en partida.
4. Ingresar cantidad, cuadrilla, precio según corresponda.
5. Elimina asignación de recurso a partida.
6. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

Almacena y modifica los datos ingresados para obtener precio unitario de manera correcta, así como elimina recursos asignados a partida.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar datos para obtener precio unitario, si todo es correcto, se realizan cálculos necesarios y se almacena la información en la base de datos.

---

*Nota.* Elaboración propia.

### **Tabla 53**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de recursos*

---

**PU06**                      **Historia de usuario:** Gestión de recursos

---

**Nombre:** Ingresar datos de manera correcta de recursos

**Descripción:**

Verificar el registro correcto de datos de recurso.

**Condición de ejecución:**

Los datos del recurso pueden ser editados o dados de baja.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

---

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de recursos.
3. Ingresa datos de recurso y los guarda.
4. Edita datos de recurso.
5. Inhabilita recurso.
6. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

Almacena y modifica los datos de recurso de manera correcta, así como los inhabilita.

**Evaluación de prueba:**

Se puede ingresar datos de recurso, si todo es correcto, se almacena la información en la base de datos.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 54**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de recomendación de precios*

---

**PU07            Historia de usuario: Recomendación de precios**

---

**Nombre:** Obtener recomendación de precios de acuerdo a ubicación deseada.

**Descripción:**

Verificar el listado correcto de los precios recomendados.

**Condición de ejecución:** Los datos mostrados dependen del nombre de recurso y ubicación seleccionados.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de proyectos, selecciona partida, asigna recurso a partida.
3. Selecciona recurso a asignar en partida.
4. Al momento de ingresar precio muestra precios recomendados.
5. Guarda cambios realizados.

**Resultado esperado:**

---

Selecciona recurso y ubicación para obtener precio recomendado de recurso.

**Evaluación de prueba:**

Se puede seleccionar recurso y ubicación, si todo es correcto, se obtiene precio recomendado.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 55**

*Prueba de aceptación de historia de usuario de gestión de exportar precios unitarios*

---

<b>PU08</b>	<b>Historia de usuario:</b> Exportar precios unitarios de proyectos
-------------	---

---

**Nombre:** Obtener precios unitarios por partida de un proyecto.

**Descripción:**  
Verificar el listado correcto de los precios unitarios por partida de un proyecto.

**Condición de ejecución:** Los datos mostrados dependen del proyecto seleccionado.

**Entrada / pasos de ejecución:** El usuario puede hacer lo siguiente:

1. Accede a interfaz principal.
2. Accede a pestaña de proyectos.
3. Selecciona proyecto y muestra precios unitarios por partida.
4. Selecciona opción de exportar.
5. Imprime los resultados en formato pdf.

**Resultado esperado:**  
Selecciona un proyecto para obtener precios unitarios por partida.

**Evaluación de prueba:**  
Se puede seleccionar un proyecto, si todo es correcto, se obtiene precios unitarios por partida, así como la opción de exportar en formato pdf.

---

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

*Nota.* Elaboración propia.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C**

		2024																															
Fases	Actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Planificación	Recolección de información	■																															
	Elaboración de encuestas		■	■																													
	Elaboración de las entrevistas		■	■																													
	Elaboración de las fichas de observación				■																												
	Arquitectura de desarrollo de software					■	■																										
	Metodología de desarrollo de software						■	■																									
	Elección de tecnologías a usar							■	■																								
	Aplicación de encuestas								■	■																							
Diseño	Requerimientos del sistema								■	■																							
	Casos de uso									■	■																						
	Diagramación de los casos de uso										■	■																					
	Historias de usuario											■	■																				
	Elaboración de la Lista de tareas												■	■																			
Desarrollo	Diseño de la Base de datos											■	■																				
	HU01 Acceso al aplicativo web													■	■																		
	HU02 Gestión de usuarios														■	■																	
	HU03 Gestión de proyectos															■	■																
	HU04 Gestión de grupos y partidas																■	■															
	HU06 Gestión de recursos																	■	■														
	HU07 Recomendación de precios																		■	■													
	HU05 Calculo de precios unitarios																				■	■											
	HU08 Exportar precios unitarios de proyectos																					■	■										
Pruebas	Pruebas unitarias																																
	Revisión del código																																
	Identificar anomalías																																
Implementación	Implementación del aplicativo web																																
	Manual del aplicativo web																																
	Capacitación a los usuarios																																



MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for departamento\_dep\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."departamento\_dep\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."departamento\_dep\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for detalle\_partida\_grupo\_partida\_detpargrupar\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS  
"public"."detalle\_partida\_grupo\_partida\_detpargrupar\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE  
"public"."detalle\_partida\_grupo\_partida\_detpargrupar\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for detalle\_partida\_recurso\_detparrec\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS  
"public"."detalle\_partida\_recurso\_detparrec\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."detalle\_partida\_recurso\_detparrec\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for detalle\_rol\_modulo\_detrolmod\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."detalle\_rol\_modulo\_detrolmod\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."detalle\_rol\_modulo\_detrolmod\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for distrito\_dist\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."distrito\_dist\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."distrito\_dist\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for grupo\_partida\_grupar\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."grupo\_partida\_grupar\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."grupo\_partida\_grupar\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

```
-- Sequence structure for modulo_mod_id_seq
-- -----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."modulo_mod_id_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."modulo_mod_id_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-- -----

-- Sequence structure for pais_pai_id_seq
-- -----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."pais_pai_id_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."pais_pai_id_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-- -----

-- Sequence structure for partida_par_id_seq
-- -----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."partida_par_id_seq";
```

```
CREATE SEQUENCE "public"."partida_par_id_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for precio_recurso_presupuesto_prp_id_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS

"public"."precio_recurso_presupuesto_prp_id_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."precio_recurso_presupuesto_prp_id_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for precio_recurso_recomendado_prr_id_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS

"public"."precio_recurso_recomendado_prr_id_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."precio_recurso_recomendado_prr_id_seq"
```

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for presupuesto\_pre\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."presupuesto\_pre\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."presupuesto\_pre\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Sequence structure for provincia\_prov\_id\_seq

-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."provincia\_prov\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."provincia\_prov\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-- -----

-- Sequence structure for recurso\_rec\_id\_seq

-- -----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."recurso\_rec\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."recurso\_rec\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-- -----

-- Sequence structure for rol\_rol\_id\_seq

-- -----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."rol\_rol\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."rol\_rol\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----  
-- Sequence structure for tipo\_documento\_tipdoc\_id\_seq

-----  
DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."tipo\_documento\_tipdoc\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."tipo\_documento\_tipdoc\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----  
-- Sequence structure for tipo\_recurso\_tiprec\_id\_seq

-----  
DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."tipo\_recurso\_tiprec\_id\_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."tipo\_recurso\_tiprec\_id\_seq"

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----  
-- Sequence structure for ubicacion\_presupuesto\_ubi\_pres\_id\_seq

```
DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."ubicacion_presupuesto_ubi_pres_id_seq";

CREATE SEQUENCE "public"."ubicacion_presupuesto_ubi_pres_id_seq"
INCREMENT 1
MINVALUE 1
MAXVALUE 2147483647
START 1
CACHE 1;

-----
-- Sequence structure for unidad_medida_unimed_id_seq
-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."unidad_medida_unimed_id_seq";
CREATE SEQUENCE "public"."unidad_medida_unimed_id_seq"
INCREMENT 1
MINVALUE 1
MAXVALUE 2147483647
START 1
CACHE 1;

-----
-- Sequence structure for usuario_usu_id_seq
-----

DROP SEQUENCE IF EXISTS "public"."usuario_usu_id_seq";
CREATE SEQUENCE "public"."usuario_usu_id_seq"
```

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1;

-----

-- Table structure for cliente

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."cliente";

CREATE TABLE "public"."cliente" (

"cli\_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('cliente\_cli\_id\_seq'::regclass),

"cli\_nomaperazsocial" varchar(500) COLLATE "pg\_catalog"."default" NOT NULL,

"cli\_abreviatura" varchar(100) COLLATE "pg\_catalog"."default" NOT NULL,

"cli\_numdocumento" varchar(12) COLLATE "pg\_catalog"."default" NOT NULL,

"tipdoc\_id" int4 NOT NULL,

"cli\_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1

)

;

-----

-- Table structure for departamento

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."departamento";

```
CREATE TABLE "public"."departamento" (  
    "dep_id"          int4          NOT          NULL          DEFAULT  
nextval('departamento_dep_id_seq'::regclass),  
    "dep_nombre"     varchar(255) COLLATE "pg_catalog"."default",  
    "pai_id"         int4  
)  
;
```

```
-- -----  
-- Table structure for detalle_partida_grupo_partida  
-- -----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."detalle_partida_grupo_partida";  
CREATE TABLE "public"."detalle_partida_grupo_partida" (  
    "detpargrupar_id" int4          NOT          NULL          DEFAULT  
nextval('detalle_partida_grupo_partida_detpargrupar_id_seq'::regclass),  
    "grupar_id"      int4,  
    "par_id"         int4  
)  
;
```

```
-- -----  
-- Table structure for detalle_partida_recurso  
-- -----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."detalle_partida_recurso";  
CREATE TABLE "public"."detalle_partida_recurso" (  

```

```
        "detparrec_id"          int4          NOT          NULL          DEFAULT
nextval('detalle_partida_recurso_detparrec_id_seq'::regclass),

        "par_id" int4 NOT NULL,

        "rec_id" int4 NOT NULL,

        "rec_cantidad" numeric(18,2),

        "rec_cuadrilla" numeric(18,2),

        "detrec_precio" numeric(18,2)

    )

;

-----

-- Table structure for detalle_rol_modulo

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."detalle_rol_modulo";

CREATE TABLE "public"."detalle_rol_modulo" (

    "detrolmod_id" int4 NOT NULL GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (

INCREMENT 1

MINVALUE 1

MAXVALUE 2147483647

START 1

CACHE 1

),

    "rol_id" int4 NOT NULL,

    "mod_id" int4 NOT NULL

)
```

;

-----

-- Table structure for distrito

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."distrito";

CREATE TABLE "public"."distrito" (

"dist\_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('distrito\_dist\_id\_seq'::regclass),

"dist\_nombre" varchar(255) COLLATE "pg\_catalog"."default",

"prov\_id" int4

)

;

-----

-- Table structure for grupo\_partida

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."grupo\_partida";

CREATE TABLE "public"."grupo\_partida" (

"grupar\_id" int4 NOT NULL DEFAULT  
nextval('grupo\_partida\_grupar\_id\_seq'::regclass),

"grupar\_nombre" varchar COLLATE "pg\_catalog"."default" NOT NULL,

"grupar\_total" numeric(18,4),

"pre\_id" int4 NOT NULL,

"parent\_id" int4,

"grupar\_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1

```
)  
  
;  
  
-----  
  
-- Table structure for modulo  
  
-----  
  
DROP TABLE IF EXISTS "public"."modulo";  
  
CREATE TABLE "public"."modulo" (  
  
    "mod_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('modulo_mod_id_seq'::regclass),  
  
    "mod_nombre" varchar(100) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,  
  
    "mod_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1  
  
)  
  
;  
  
-----  
  
-- Table structure for pais  
  
-----  
  
DROP TABLE IF EXISTS "public"."pais";  
  
CREATE TABLE "public"."pais" (  
  
    "pai_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('pais_pai_id_seq'::regclass),  
  
    "pai_nombre" varchar(255) COLLATE "pg_catalog"."default"  
  
)  
  
;  
  
-----
```

-- Table structure for partida

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."partida";

CREATE TABLE "public"."partida" (

"par\_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('partida\_par\_id\_seq'::regclass),

"par\_nombre" varchar(50) COLLATE "pg\_catalog"."default" NOT NULL,

"par\_renmanobra" numeric(18,2) NOT NULL,

"par\_renequipo" numeric(18,2) NOT NULL,

"unimed\_id" int4 NOT NULL,

"par\_preunitario" numeric(18,2),

"par\_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1

)

;

-----

-- Table structure for precio\_recurso\_presupuesto

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."precio\_recurso\_presupuesto";

CREATE TABLE "public"."precio\_recurso\_presupuesto" (

"prp\_id" int4 NOT NULL DEFAULT  
nextval('precio\_recurso\_presupuesto\_prp\_id\_seq'::regclass),

"rec\_precio" numeric(18,1),

"pre\_id" int4 NOT NULL,

"rec\_id" int4 NOT NULL

)

```

;

-----

-- Table structure for precio_recurso_recomendado
-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."precio_recurso_recomendado";

CREATE TABLE "public"."precio_recurso_recomendado" (
    "pr_r_id"          int4          NOT          NULL          DEFAULT
nextval('precio_recurso_recomendado_prr_id_seq'::regclass),
    "codigo_area"     varchar(255)  COLLATE "pg_catalog"."default",
    "dep_id"          int4,
    "precio"          numeric(255,2),
    "fecha_publicacion" timestamp(3),
    "nombre"          varchar(255)  COLLATE "pg_catalog"."default"
)
;

-----

-- Table structure for presupuesto
-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."presupuesto";

CREATE TABLE "public"."presupuesto" (
    "pre_id"          int4          NOT NULL DEFAULT nextval('presupuesto_pre_id_seq'::regclass),
    "pre_codigo"     varchar(50)   COLLATE "pg_catalog"."default",
    "usu_id"          int4          NOT NULL,

```

```
"pre_nombre" varchar(500) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,  
  
"cli_id" int4 NOT NULL,  
  
"pre_jornal" numeric(18,2) NOT NULL,  
  
"pre_fecharegistro" timestamp(3) NOT NULL DEFAULT  
CURRENT_TIMESTAMP,  
  
"pre_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1,  
  
"ubipre_id" int4  
  
)  
;
```

```
-- -----  
-- Table structure for provincia  
-- -----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."provincia";  
  
CREATE TABLE "public"."provincia" (  
  
"prov_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('provincia_prov_id_seq'::regclass),  
  
"prov_nombre" varchar(255) COLLATE "pg_catalog"."default",  
  
"dep_id" int4  
  
)  
;
```

```
-- -----  
-- Table structure for recurso  
-- -----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."recurso";
```

```
CREATE TABLE "public"."recurso" (  
  
    "rec_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('recurso_rec_id_seq'::regclass),  
  
    "rec_nombre" varchar(100) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,  
  
    "tiprec_id" int4 NOT NULL,  
  
    "unimed_id" int4,  
  
    "rec_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1,  
  
    "rec_indunificado" varchar(100) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL  
  
)  
  
;
```

-- -----

-- Table structure for rol

-- -----

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."rol";
```

```
CREATE TABLE "public"."rol" (  
  
    "rol_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('rol_rol_id_seq'::regclass),  
  
    "rol_nombre" varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,  
  
    "rol_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1  
  
)  
  
;
```

-- -----

-- Table structure for tipo\_documento

-- -----

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."tipo_documento";
```

```
CREATE TABLE "public"."tipo_documento" (  
    "tipdoc_id"          int4          NOT          NULL          DEFAULT  
nextval('tipo_documento_tipdoc_id_seq'::regclass),  
    "tipdoc_nombre"     varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL  
)  
;
```

```
-----  
-- Table structure for tipo_recurso  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."tipo_recurso";  
CREATE TABLE "public"."tipo_recurso" (  
    "tiprec_id"         int4          NOT          NULL          DEFAULT  
nextval('tipo_recurso_tiprec_id_seq'::regclass),  
    "tiprec_nombre"     varchar(100) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL  
)  
;
```

```
-----  
-- Table structure for ubicacion_presupuesto  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "public"."ubicacion_presupuesto";  
CREATE TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" (  
    "ubipre_id"        int4          NOT          NULL          DEFAULT  
nextval('ubicacion_presupuesto_ubi_pres_id_seq'::regclass),
```

```
"pai_id" int4,

"dep_id" int4,

"prov_id" int4,

"dist_id" int4

)

;

-----

-- Table structure for unidad_medida

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."unidad_medida";

CREATE TABLE "public"."unidad_medida" (

    "unimed_id"          int4          NOT          NULL          DEFAULT

nextval('unidad_medida_unimed_id_seq'::regclass),

    "unimed_nombre"     varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,

    "unimed_abreviatura" varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,

    "unimed_estado"    int2          NOT NULL DEFAULT 1

)

;

-----

-- Table structure for usuario

-----

DROP TABLE IF EXISTS "public"."usuario";

CREATE TABLE "public"."usuario" (
```

```
"usu_id" int4 NOT NULL DEFAULT nextval('usuario_usu_id_seq'::regclass),
"usu_correo" varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,
"usu_clave" varchar(50) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,
"usu_nomapellidos" varchar(500) COLLATE "pg_catalog"."default" NOT NULL,
"rol_id" int4 NOT NULL,
"usu_fechoraregistro" timestamp(3) NOT NULL DEFAULT
CURRENT_TIMESTAMP,
"usu_observacion" varchar(500) COLLATE "pg_catalog"."default",
"usu_estado" int2 NOT NULL DEFAULT 1,
"usu_tokenactualizado" text COLLATE "pg_catalog"."default",
"usu_fechoratokenactualizado" timestamp(3)
)
;
```

```
-----
-- Alter sequences owned by
```

```
-----
ALTER SEQUENCE "public"."cliente_cli_id_seq"
OWNED BY "public"."cliente"."cli_id";
SELECT setval("public"."cliente_cli_id_seq", 1020, true);
```

```
-----
-- Alter sequences owned by
```

```
ALTER SEQUENCE "public"."departamento_dep_id_seq"
OWNED BY "public"."departamento"."dep_id";
SELECT setval("public"."departamento_dep_id_seq", 25, true);

-----

-- Alter sequences owned by
-----

ALTER                                SEQUENCE
"public"."detalle_partida_grupo_partida_detpargrupar_id_seq"
OWNED BY "public"."detalle_partida_grupo_partida"."detpargrupar_id";
SELECT  setval("public"."detalle_partida_grupo_partida_detpargrupar_id_seq",
10, true);

-----

-- Alter sequences owned by
-----

ALTER SEQUENCE "public"."detalle_partida_recurso_detparrec_id_seq"
OWNED BY "public"."detalle_partida_recurso"."detparrec_id";
SELECT setval("public"."detalle_partida_recurso_detparrec_id_seq", 13, true);

-----

-- Alter sequences owned by
-----

ALTER SEQUENCE "public"."detalle_rol_modulo_detrolmod_id_seq"
OWNED BY "public"."detalle_rol_modulo"."detrolmod_id";
```

```
SELECT setval("public"."detalle_rol_modulo_detrolmod_id_seq", 13, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
ALTER SEQUENCE "public"."distrito_dist_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."distrito"."dist_id";
```

```
SELECT setval("public"."distrito_dist_id_seq", 1874, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
ALTER SEQUENCE "public"."grupo_partida_grupar_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."grupo_partida"."grupar_id";
```

```
SELECT setval("public"."grupo_partida_grupar_id_seq", 186, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
ALTER SEQUENCE "public"."modulo_mod_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."modulo"."mod_id";
```

```
SELECT setval("public"."modulo_mod_id_seq", 7, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."pais_pai_id_seq"  
  
OWNED BY "public"."pais"."pai_id";  
  
SELECT setval("public"."pais_pai_id_seq", 1, true);
```

```
-----  
  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."partida_par_id_seq"  
  
OWNED BY "public"."partida"."par_id";  
  
SELECT setval("public"."partida_par_id_seq", 26, true);
```

```
-----  
  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."precio_recurso_presupuesto_prp_id_seq"  
  
OWNED BY "public"."precio_recurso_presupuesto"."prp_id";  
  
SELECT setval("public"."precio_recurso_presupuesto_prp_id_seq", 11, true);
```

```
-----  
  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."precio_recurso_recomendado_prr_id_seq"  
  
OWNED BY "public"."precio_recurso_recomendado"."prr_id";  
  
SELECT setval("public"."precio_recurso_recomendado_prr_id_seq", 1700, true);
```

```
-- -----  
  
-- Alter sequences owned by  
  
-- -----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."presupuesto_pre_id_seq"  
OWNED BY "public"."presupuesto"."pre_id";  
SELECT setval("public"."presupuesto_pre_id_seq", 65, true);  
  
-- -----  
  
-- Alter sequences owned by  
  
-- -----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."provincia_prov_id_seq"  
OWNED BY "public"."provincia"."prov_id";  
SELECT setval("public"."provincia_prov_id_seq", 195, true);  
  
-- -----  
  
-- Alter sequences owned by  
  
-- -----  
  
ALTER SEQUENCE "public"."recurso_rec_id_seq"  
OWNED BY "public"."recurso"."rec_id";  
SELECT setval("public"."recurso_rec_id_seq", 10, true);  
  
-- -----  
  
-- Alter sequences owned by  
  
-- -----
```

```
ALTER SEQUENCE "public"."rol_rol_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."rol"."rol_id";
```

```
SELECT setval("public"."rol_rol_id_seq", 3, true);
```

```
-----
```

```
-- Alter sequences owned by
```

```
-----
```

```
ALTER SEQUENCE "public"."tipo_documento_tipdoc_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."tipo_documento"."tipdoc_id";
```

```
SELECT setval("public"."tipo_documento_tipdoc_id_seq", 2, true);
```

```
-----
```

```
-- Alter sequences owned by
```

```
-----
```

```
ALTER SEQUENCE "public"."tipo_recurso_tiprec_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."tipo_recurso"."tiprec_id";
```

```
SELECT setval("public"."tipo_recurso_tiprec_id_seq", 3, true);
```

```
-----
```

```
-- Alter sequences owned by
```

```
-----
```

```
ALTER SEQUENCE "public"."ubicacion_presupuesto_ubi_pres_id_seq"
```

```
OWNED BY "public"."ubicacion_presupuesto"."ubipre_id";
```

```
SELECT setval("public"."ubicacion_presupuesto_ubi_pres_id_seq", 41, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
ALTER SEQUENCE "public"."unidad_medida_unimed_id_seq"  
OWNED BY "public"."unidad_medida"."unimed_id";  
SELECT setval("public"."unidad_medida_unimed_id_seq", 7, true);
```

```
-----  
-- Alter sequences owned by
```

```
-----  
ALTER SEQUENCE "public"."usuario_usu_id_seq"  
OWNED BY "public"."usuario"."usu_id";  
SELECT setval("public"."usuario_usu_id_seq", 13, true);
```

```
-----  
-- Primary Key structure for table cliente
```

```
-----  
ALTER TABLE "public"."cliente" ADD CONSTRAINT "pk_cliente" PRIMARY  
KEY ("cli_id");
```

```
-----  
-- Uniques structure for table departamento
```

```
-----  
ALTER TABLE "public"."departamento" ADD CONSTRAINT  
"departamento_dep_nombre_key" UNIQUE ("dep_nombre");
```

```
-- -----  
  
-- Primary Key structure for table departamento  
  
-- -----  
  
ALTER TABLE "public"."departamento" ADD CONSTRAINT  
"departamento_pkey" PRIMARY KEY ("dep_id");  
  
-- -----  
  
-- Primary Key structure for table detalle_partida_grupo_partida  
  
-- -----  
  
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_grupo_partida" ADD CONSTRAINT  
"detalle_partida_grupo_partida_pkey" PRIMARY KEY ("detpargrupar_id");  
  
-- -----  
  
-- Primary Key structure for table detalle_partida_recurso  
  
-- -----  
  
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_recurso" ADD CONSTRAINT  
"pk_detalle_partida_recurso" PRIMARY KEY ("detparrec_id");  
  
-- -----  
  
-- Indexes structure for table detalle_rol_modulo  
  
-- -----  
  
CREATE UNIQUE INDEX "idx_detalle_rol_modulo_unico" ON  
"public"."detalle_rol_modulo" USING btree (  
    "rol_id" "pg_catalog"."int4_ops" ASC NULLS LAST,  
    "mod_id" "pg_catalog"."int4_ops" ASC NULLS LAST
```

);

-----

-- Primary Key structure for table detalle\_rol\_modulo

-----

```
ALTER TABLE "public"."detalle_rol_modulo" ADD CONSTRAINT
"detalle_rol_modulo_pkey" PRIMARY KEY ("detrolmod_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table distrito

-----

```
ALTER TABLE "public"."distrito" ADD CONSTRAINT "distrito_pkey"
PRIMARY KEY ("dist_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table grupo\_partida

-----

```
ALTER TABLE "public"."grupo_partida" ADD CONSTRAINT
"pk_sub_presupuesto" PRIMARY KEY ("grupar_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table modulo

-----

```
ALTER TABLE "public"."modulo" ADD CONSTRAINT "pk_modulo" PRIMARY
KEY ("mod_id");
```

-----

-- Uniques structure for table pais

-----

```
ALTER TABLE "public"."pais" ADD CONSTRAINT "pais_pai_nombre_key"
UNIQUE ("pai_nombre");
```

-----

-- Primary Key structure for table pais

-----

```
ALTER TABLE "public"."pais" ADD CONSTRAINT "pais_pkey" PRIMARY
KEY ("pai_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table partida

-----

```
ALTER TABLE "public"."partida" ADD CONSTRAINT "pk_partida" PRIMARY
KEY ("par_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table precio\_recurso\_presupuesto

-----

```
ALTER TABLE "public"."precio_recurso_presupuesto" ADD CONSTRAINT
"precio_recurso_presupuesto_pkey" PRIMARY KEY ("prp_id");
```

-----

-- Primary Key structure for table precio\_recurso\_recomendado

```
-----  
  
ALTER TABLE "public"."precio_recurso_recomendado" ADD CONSTRAINT  
"precio_recurso_recomendado_pkey" PRIMARY KEY ("pr_r_id");
```

```
-----  
  
-- Primary Key structure for table presupuesto  
  
-----  
  
ALTER TABLE "public"."presupuesto" ADD CONSTRAINT "pk_presupuesto"  
PRIMARY KEY ("pre_id");
```

```
-----  
  
-- Uniques structure for table provincia  
  
-----  
  
ALTER TABLE "public"."provincia" ADD CONSTRAINT  
"provincia_prov_nombre_key" UNIQUE ("prov_nombre");
```

```
-----  
  
-- Primary Key structure for table provincia  
  
-----  
  
ALTER TABLE "public"."provincia" ADD CONSTRAINT "provincia_pkey"  
PRIMARY KEY ("prov_id");
```

```
-----  
  
-- Primary Key structure for table recurso  
  
-----
```

```
ALTER TABLE "public"."recurso" ADD CONSTRAINT "pk_recurso" PRIMARY  
KEY ("rec_id");
```

```
-- -----
```

```
-- Primary Key structure for table rol
```

```
-- -----
```

```
ALTER TABLE "public"."rol" ADD CONSTRAINT "pk_rol" PRIMARY KEY  
("rol_id");
```

```
-- -----
```

```
-- Primary Key structure for table tipo_documento
```

```
-- -----
```

```
ALTER TABLE "public"."tipo_documento" ADD CONSTRAINT  
"pk_tipo_documento" PRIMARY KEY ("tipdoc_id");
```

```
-- -----
```

```
-- Primary Key structure for table tipo_recurso
```

```
-- -----
```

```
ALTER TABLE "public"."tipo_recurso" ADD CONSTRAINT "pk_tipo_recurso"  
PRIMARY KEY ("tiprec_id");
```

```
-- -----
```

```
-- Primary Key structure for table ubicacion_presupuesto
```

```
-- -----
```

```
ALTER TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" ADD CONSTRAINT  
"ubicacion_presupuesto_pkey" PRIMARY KEY ("ubipre_id");
```

-- -----

-- Primary Key structure for table unidad\_medida

-- -----

```
ALTER TABLE "public"."unidad_medida" ADD CONSTRAINT
"pk_unidad_medida" PRIMARY KEY ("unimed_id");
```

-- -----

-- Primary Key structure for table usuario

-- -----

```
ALTER TABLE "public"."usuario" ADD CONSTRAINT "pk_usuario" PRIMARY
KEY ("usu_id");
```

-- -----

-- Foreign Keys structure for table cliente

-- -----

```
ALTER TABLE "public"."cliente" ADD CONSTRAINT
"fk_cliente_tipo_documento" FOREIGN KEY ("tipdoc_id") REFERENCES
"public"."tipo_documento" ("tipdoc_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

-- -----

-- Foreign Keys structure for table departamento

-- -----

```
ALTER TABLE "public"."departamento" ADD CONSTRAINT
"departamento_pai_id_fkey" FOREIGN KEY ("pai_id") REFERENCES "public"."pais"
("pai_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table detalle\_partida\_grupo\_partida

-----

```
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_grupo_partida" ADD CONSTRAINT
"detalle_partida_grupo_partida_grupar_id_fkey" FOREIGN KEY ("grupar_id")
REFERENCES "public"."grupo_partida" ("grupar_id") ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_grupo_partida" ADD CONSTRAINT
"detalle_partida_grupo_partida_par_id_fkey" FOREIGN KEY ("par_id") REFERENCES
"public"."partida" ("par_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table detalle\_partida\_recurso

-----

```
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_recurso" ADD CONSTRAINT
"fk_detalle_partida_recurso_partida" FOREIGN KEY ("par_id") REFERENCES
"public"."partida" ("par_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."detalle_partida_recurso" ADD CONSTRAINT
"fk_detalle_partida_recurso_recurso" FOREIGN KEY ("rec_id") REFERENCES
"public"."recurso" ("rec_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table detalle\_rol\_modulo

```
-----  
  
ALTER TABLE "public"."detalle_rol_modulo" ADD CONSTRAINT  
"detalle_rol_modulo_mod_id_fkey" FOREIGN KEY ("mod_id") REFERENCES  
"public"."modulo" ("mod_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."detalle_rol_modulo" ADD CONSTRAINT  
"detalle_rol_modulo_rol_id_fkey" FOREIGN KEY ("rol_id") REFERENCES  
"public"."rol" ("rol_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
-----  
  
-- Foreign Keys structure for table distrito
```

```
-----  
  
ALTER TABLE "public"."distrito" ADD CONSTRAINT "distrito_prov_id_fkey"  
FOREIGN KEY ("prov_id") REFERENCES "public"."provincia" ("prov_id") ON DELETE  
NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
-----  
  
-- Foreign Keys structure for table grupo_partida
```

```
-----  
  
ALTER TABLE "public"."grupo_partida" ADD CONSTRAINT  
"fk_grupo_par_pre_i_4589517f" FOREIGN KEY ("pre_id") REFERENCES  
"public"."presupuesto" ("pre_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."grupo_partida" ADD CONSTRAINT  
"grupo_partida_parent_id_fkey" FOREIGN KEY ("parent_id") REFERENCES  
"public"."grupo_partida" ("grupar_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO  
ACTION;
```

-- Foreign Keys structure for table partida

```
-----  
ALTER TABLE "public"."partida" ADD CONSTRAINT  
"fk_partida_unidad_medida" FOREIGN KEY ("unimed_id") REFERENCES  
"public"."unidad_medida" ("unimed_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO  
ACTION;
```

-- Foreign Keys structure for table precio\_recurso\_presupuesto

```
-----  
ALTER TABLE "public"."precio_recurso_presupuesto" ADD CONSTRAINT  
"precio_recurso_presupuesto_pre_id_fkey" FOREIGN KEY ("pre_id") REFERENCES  
"public"."presupuesto" ("pre_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."precio_recurso_presupuesto" ADD CONSTRAINT  
"precio_recurso_presupuesto_rec_id_fkey" FOREIGN KEY ("rec_id") REFERENCES  
"public"."recurso" ("rec_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-- Foreign Keys structure for table presupuesto

```
-----  
ALTER TABLE "public"."presupuesto" ADD CONSTRAINT  
"fk_presupues_cli_i_1a9ef37a" FOREIGN KEY ("cli_id") REFERENCES  
"public"."cliente" ("cli_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."presupuesto" ADD CONSTRAINT  
"presupuesto_ubipre_id_fkey" FOREIGN KEY ("ubipre_id") REFERENCES  
"public"."ubicacion_presupuesto" ("ubipre_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE  
NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."presupuesto" ADD CONSTRAINT
"presupuesto_usu_id_fkey" FOREIGN KEY ("usu_id") REFERENCES "public"."usuario"
("usu_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table provincia

-----

```
ALTER TABLE "public"."provincia" ADD CONSTRAINT
"provincia_dep_id_fkey" FOREIGN KEY ("dep_id") REFERENCES
"public"."departamento" ("dep_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table recurso

-----

```
ALTER TABLE "public"."recurso" ADD CONSTRAINT
"fk_recurso_tipo_recurso" FOREIGN KEY ("tiprec_id") REFERENCES
"public"."tipo_recurso" ("tiprec_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."recurso" ADD CONSTRAINT
"recurso_unimed_id_fkey" FOREIGN KEY ("unimed_id") REFERENCES
"public"."unidad_medida" ("unimed_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

-----

-- Foreign Keys structure for table ubicacion\_presupuesto

-----

```
ALTER TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" ADD CONSTRAINT
"ubicacion_presupuesto_dep_id_fkey" FOREIGN KEY ("dep_id") REFERENCES
"public"."departamento" ("dep_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO
ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" ADD CONSTRAINT
"ubicacion_presupuesto_dist_id_fkey" FOREIGN KEY ("dist_id") REFERENCES
"public"."distrito" ("dist_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" ADD CONSTRAINT
"ubicacion_presupuesto_pai_id_fkey" FOREIGN KEY ("pai_id") REFERENCES
"public"."pais" ("pai_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE "public"."ubicacion_presupuesto" ADD CONSTRAINT
"ubicacion_presupuesto_prov_id_fkey" FOREIGN KEY ("prov_id") REFERENCES
"public"."provincia" ("prov_id") ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

-- -----

-- Foreign Keys structure for table usuario

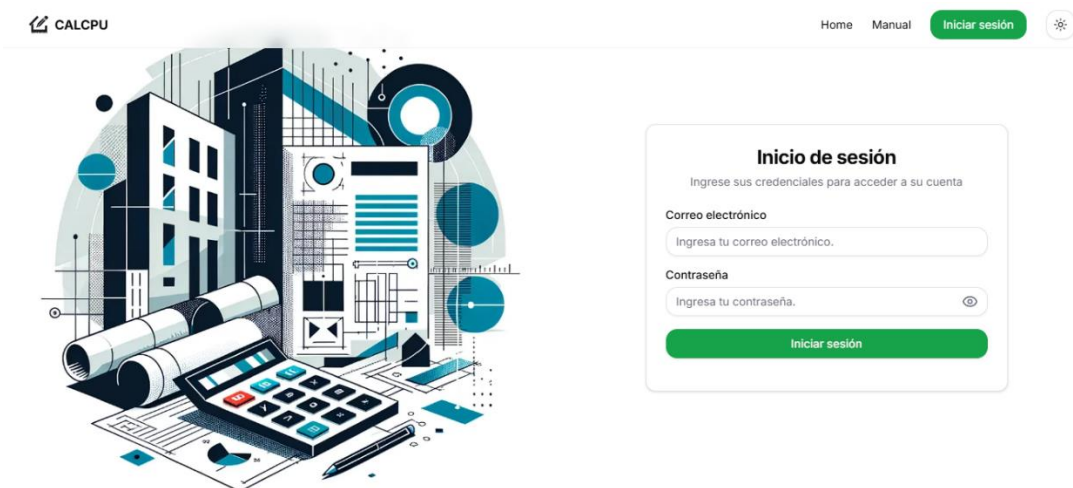
-- -----

```
ALTER TABLE "public"."usuario" ADD CONSTRAINT "fk_usuario_rol"
FOREIGN KEY ("rol_id") REFERENCES "public"."rol" ("rol_id") ON DELETE NO
ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

## ANEXO 8: MANUAL DEL USUARIO

### 1. Ingreso al aplicativo web:

Para comenzar, es necesario conectarse al aplicativo a través del siguiente enlace [Inicio de sesión | CALCPU](#)

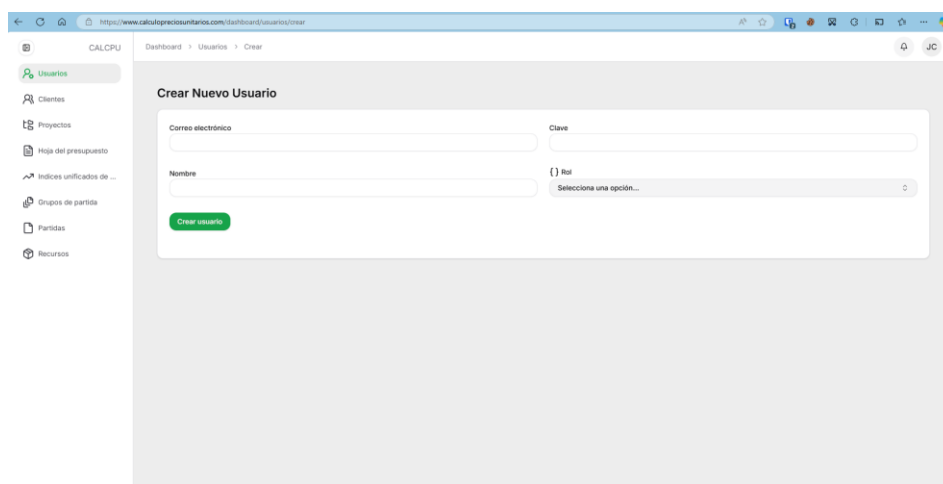


Al ser la primera vez que ingresas al aplicativo, se necesita acceder con un usuario administrador, esto con la finalidad de crear los primeros usuarios del aplicativo web.

Usuario administrador: [cuevacelis@hotmail.com](mailto:cuevacelis@hotmail.com)

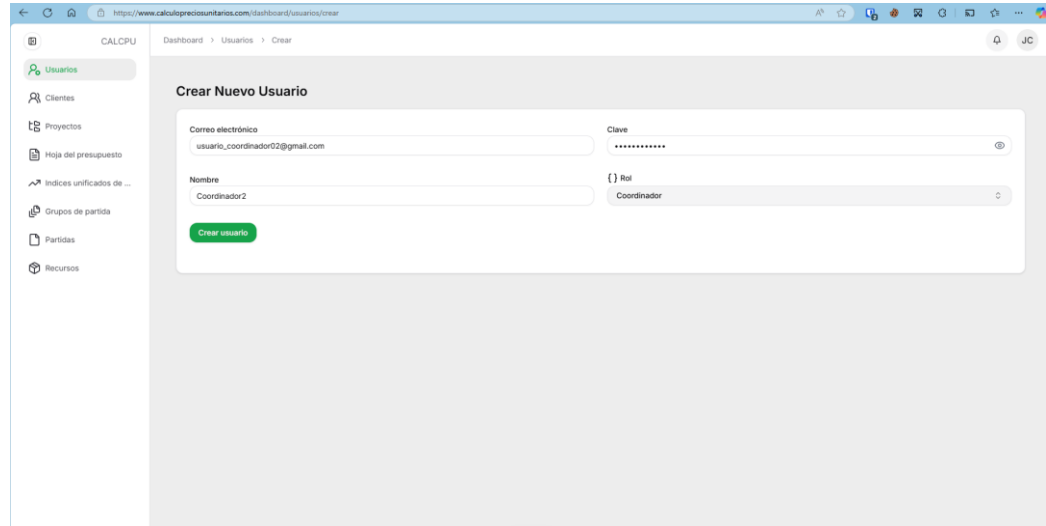
Clave administrador: Ab123456.

Este es el enlace de la creación de usuario [CALCPU](#)

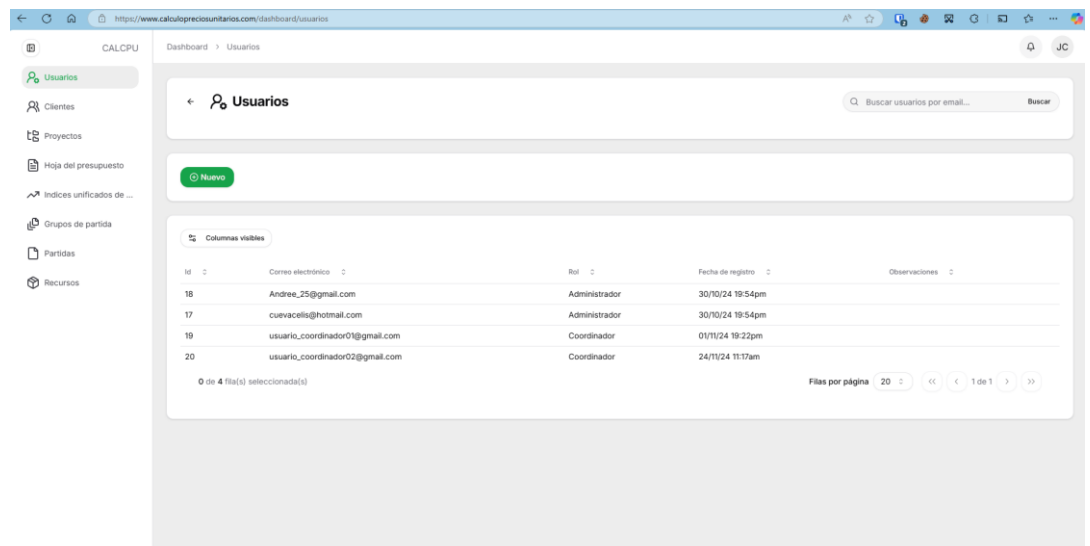


Completamos los datos solicitados

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



Al completarse correctamente se te redirigirá a la siguiente url [CALCPU](#) en la cual debes ver los datos ingresados previamente.

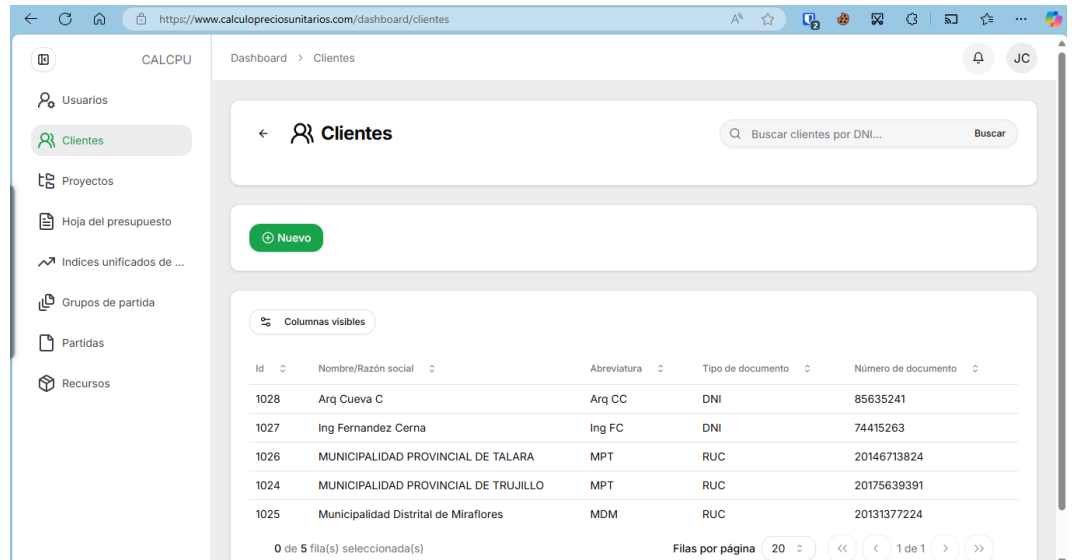


## 2. Clientes:

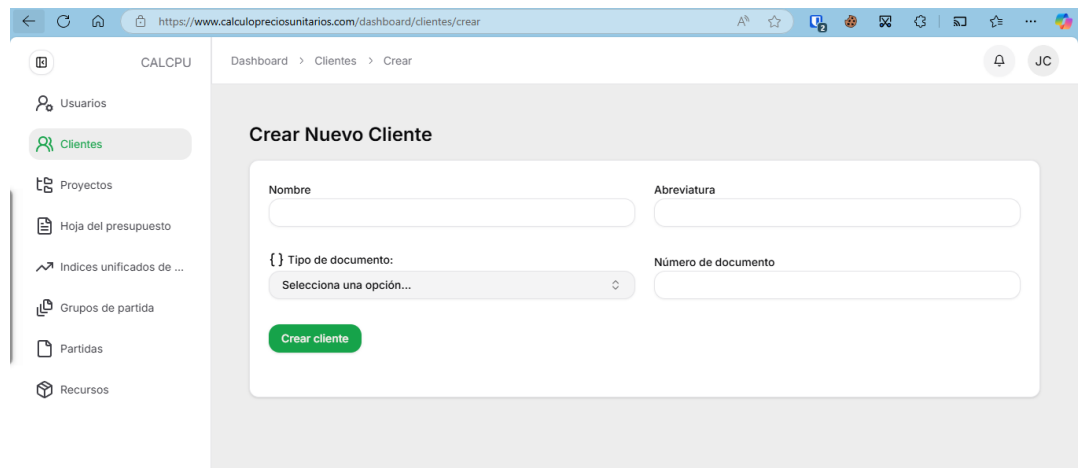
En esta opción el usuario o administrador podrá gestionar los clientes de los distintos proyectos creados.

En la pantalla principal de clientes se visualiza una tabla paginada, con la opción de realizar una búsqueda.

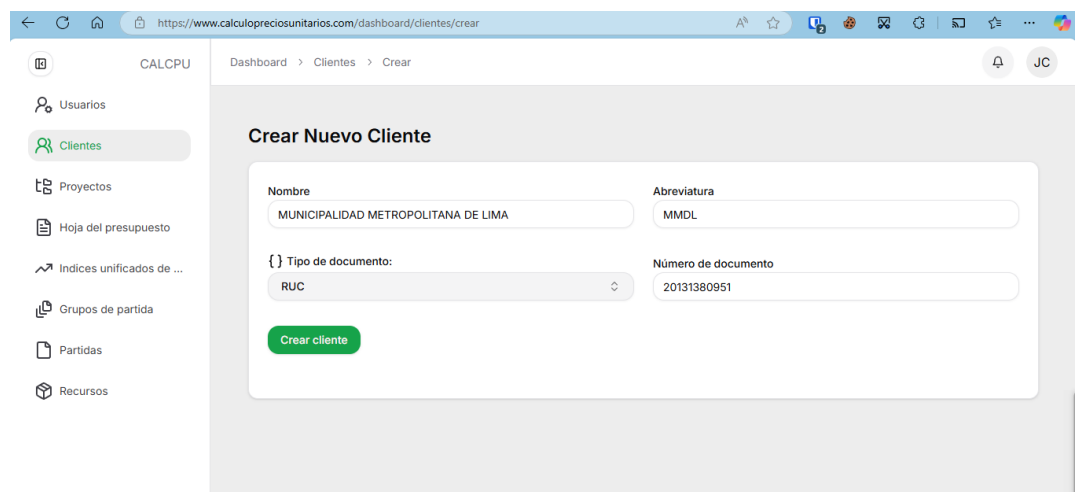
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



Para crear un nuevo cliente se debe hacer click en el botón de Nuevo

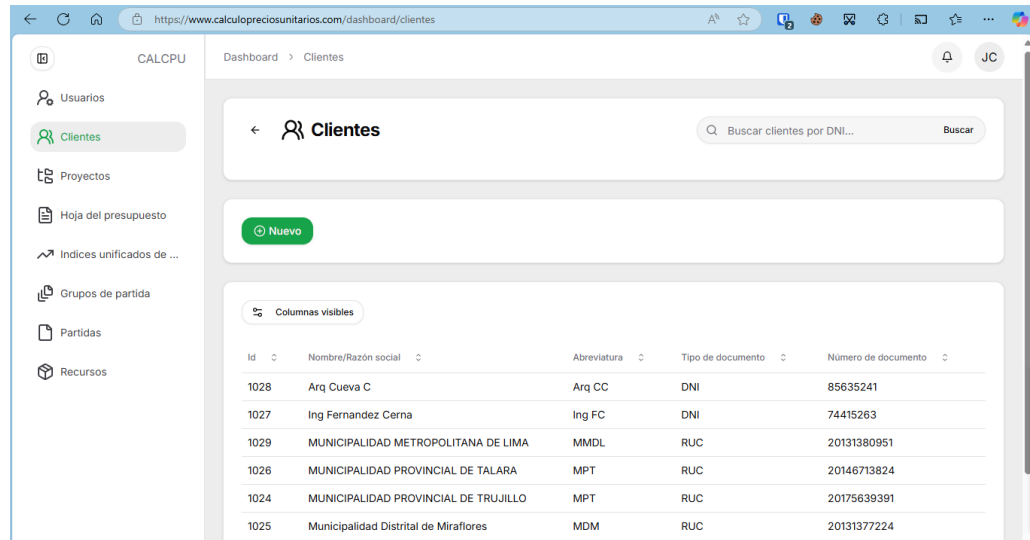


Se ingresarán los datos solicitados

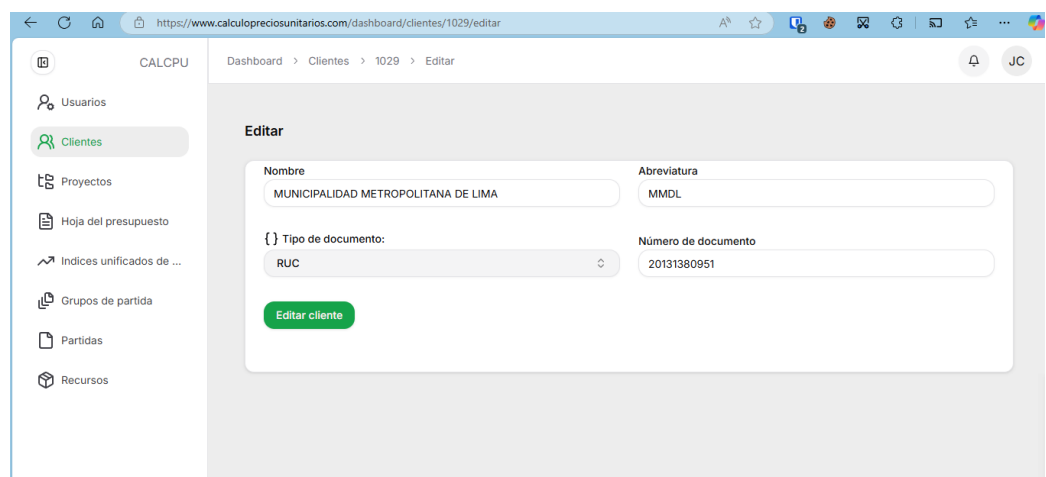
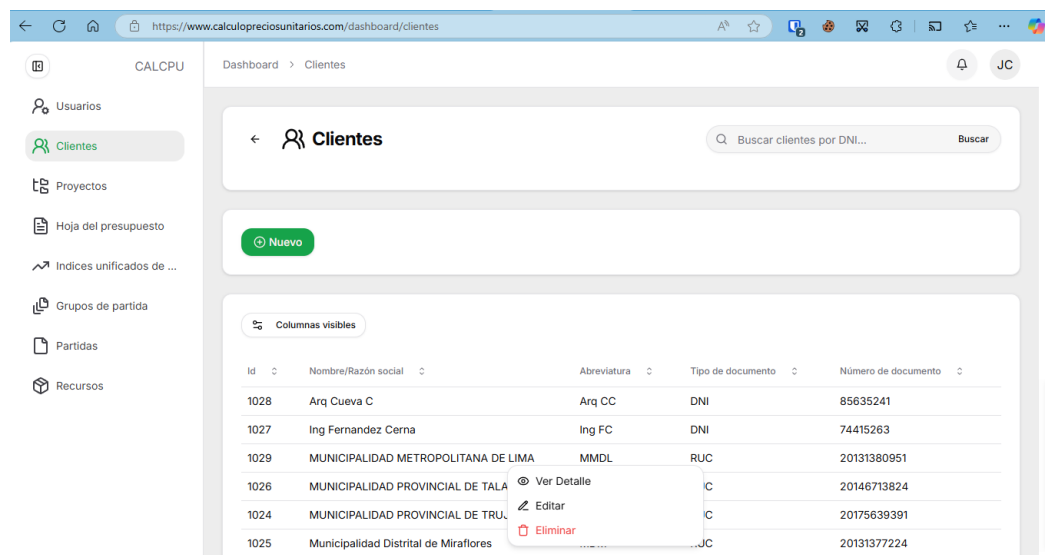


De ser exitoso se redirigirá a la pantalla principal

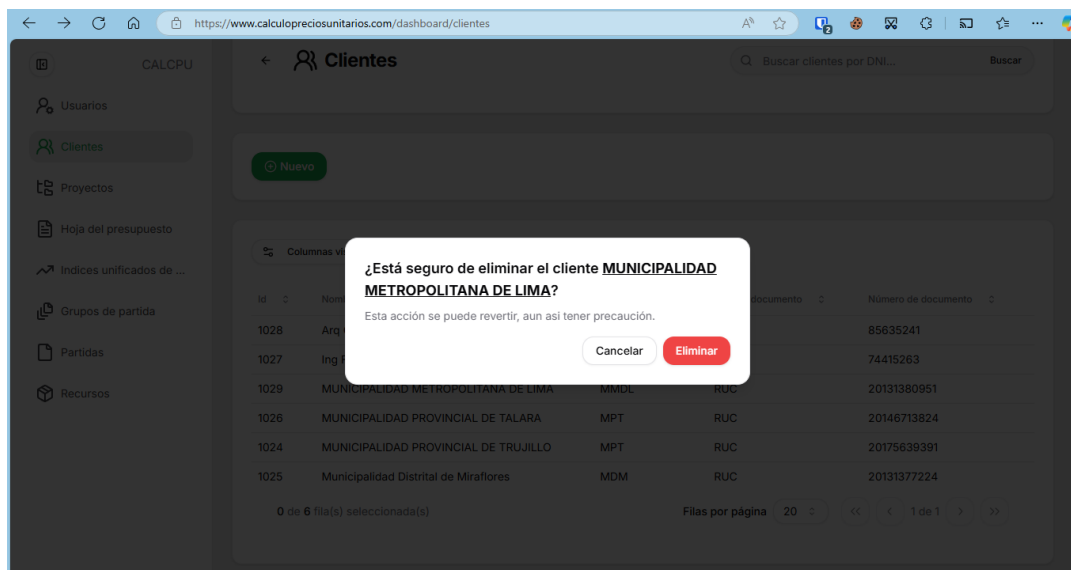
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



En caso se necesite actualizar los datos existentes, se usara la opción Editar



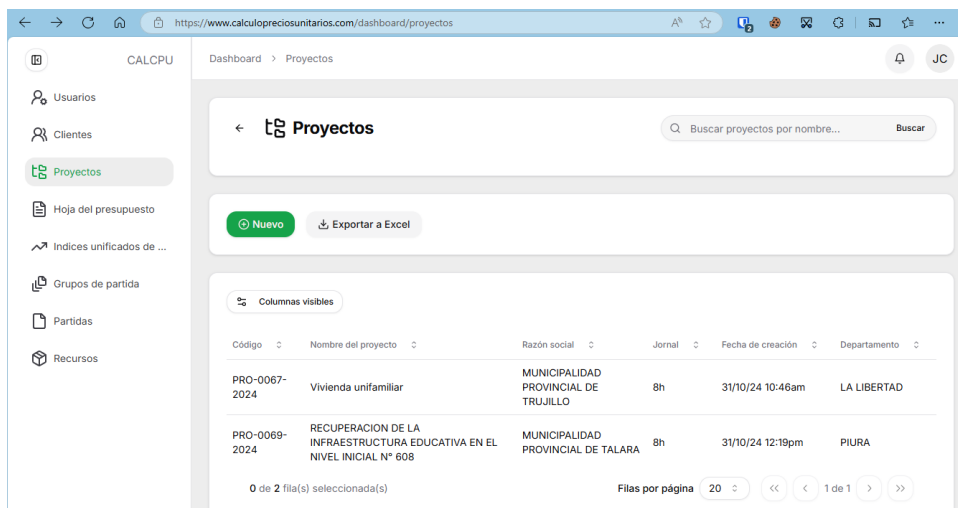
En caso se necesite eliminar alguno de los datos existentes, se usará la opción Eliminar



### 3. Proyectos

En esta opción el usuario o administrador podrá gestionar los proyectos.

En la pantalla principal de proyectos se visualiza una tabla paginada, con la opción de realizar una búsqueda por nombre de proyecto.



Para crear un nuevo proyecto se debe hacer click en el botón de Nuevo

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

Crear nuevo proyecto

Nombre usuario: Jose Cueva

Cliente: Seleccione un cliente

Nombre del proyecto: [Empty]

País: Perú

Departamento: Seleccione un departamento

Provincia: Seleccione una provincia

Distrito: Seleccione un distrito

Jornal: 8

Crear proyecto

Se ingresarán los datos solicitados

Crear nuevo proyecto

Nombre usuario: Jose Cueva

Cliente: MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

Nombre del proyecto: Puente Vehicular

País: Perú

Departamento: LIMA

Provincia: LIMA

Distrito: LIMA

Jornal: 8

Crear proyecto

De ser exitoso se redirigirá a la pantalla principal

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

Dashboard > Proyectos

Proyectos

Buscar proyectos por nombre... Buscar

Nuevo Exportar a Excel

Columnas visibles

Código	Nombre del proyecto	Razón social	Jornal	Fecha de creación	Departamento
PRO-0067-2024	Vivienda unifamiliar	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO	8h	31/10/24 10:46am	LA LIBERTAD
PRO-0069-2024	RECUPERACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN EL NIVEL INICIAL N° 608	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TALARA	8h	31/10/24 12:19pm	PIURA
PRO-0072-2024	Puente Vehicular	MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA	8h	24/11/24 12:10pm	LIMA

En caso se necesite actualizar los datos existentes, se usará la opción Editar

Dashboard > Proyectos

Proyectos

Buscar proyectos por nombre... Buscar

Nuevo Exportar a Excel

Columnas visibles

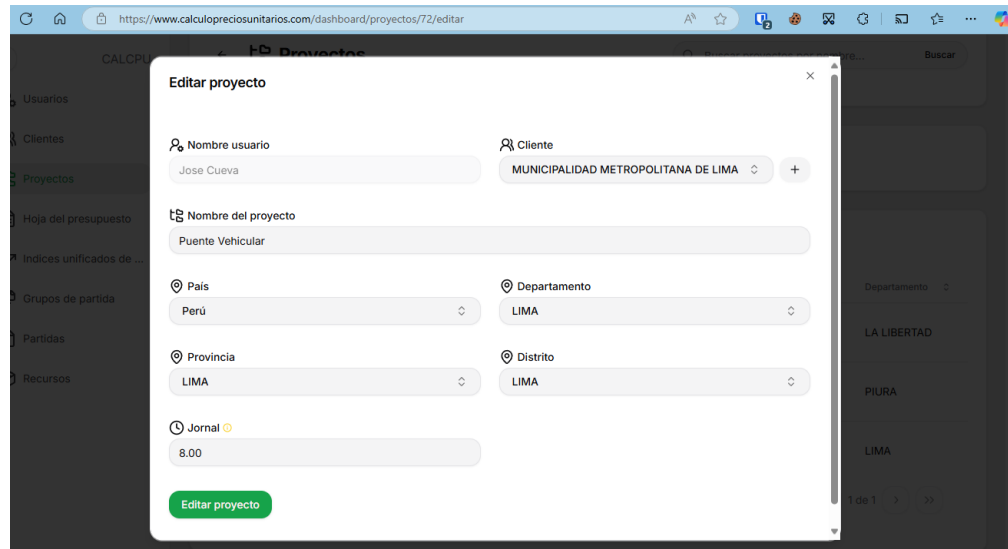
Código	Nombre del proyecto	Razón social	Jornal	Fecha de creación	Departamento
PRO-0067-2024	Vivienda unifamiliar	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO	8h	31/10/24 10:46am	LA LIBERTAD
PRO-0069-2024	RECUPERACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN EL NIVEL INICIAL N° 608	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TALARA	8h	31/10/24 12:19pm	PIURA
PRO-0072-2024	Puente Vehicular	MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA	8h	24/11/24 12:10pm	LIMA

0 de 3 fila(s) seleccionadas

- Duplicar
- Ver Detalle
- Editar
- Ver Hoja de Presupuesto
- Ver Grupos de Partida
- Agregar grupo de partida
- Eliminar

Filas por página 20 1 de 1

# IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



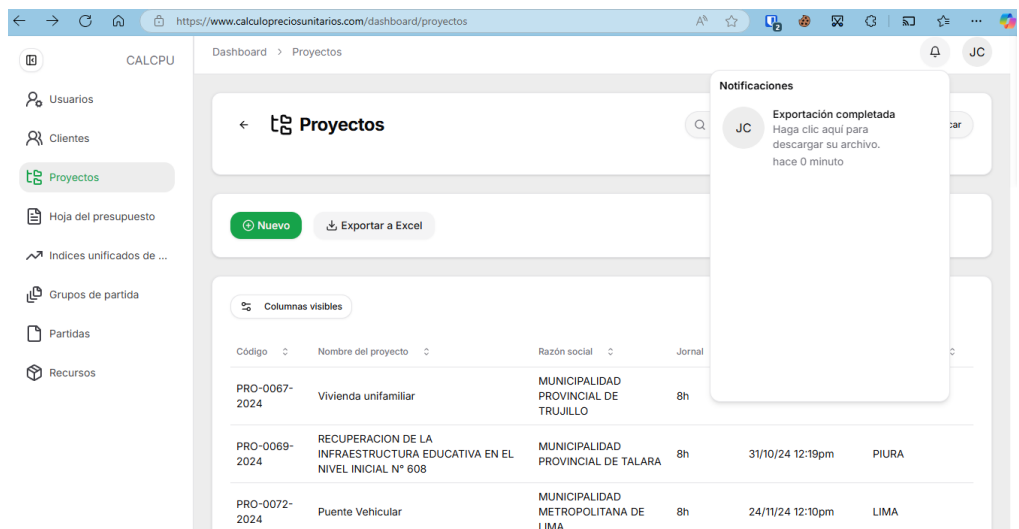
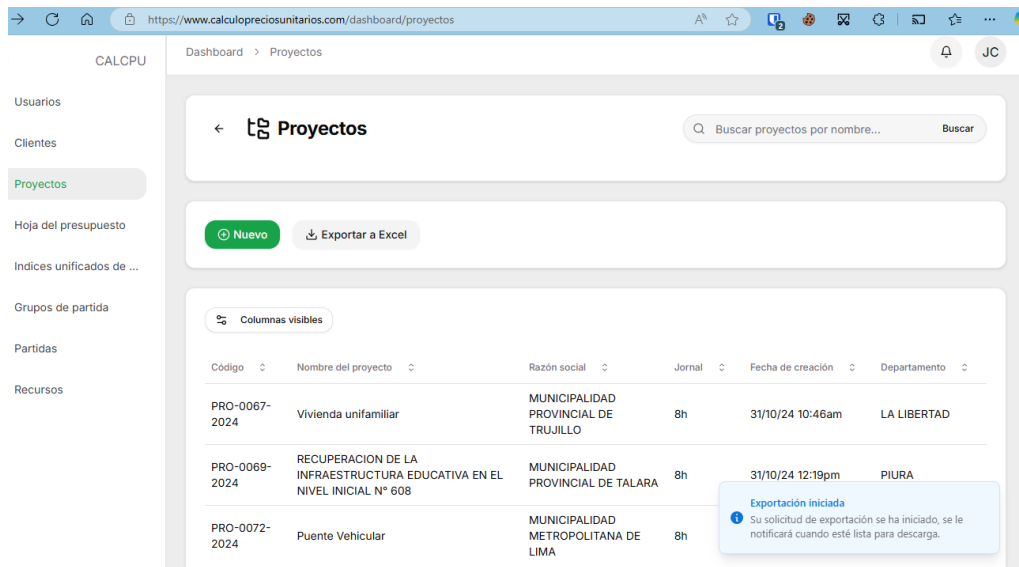
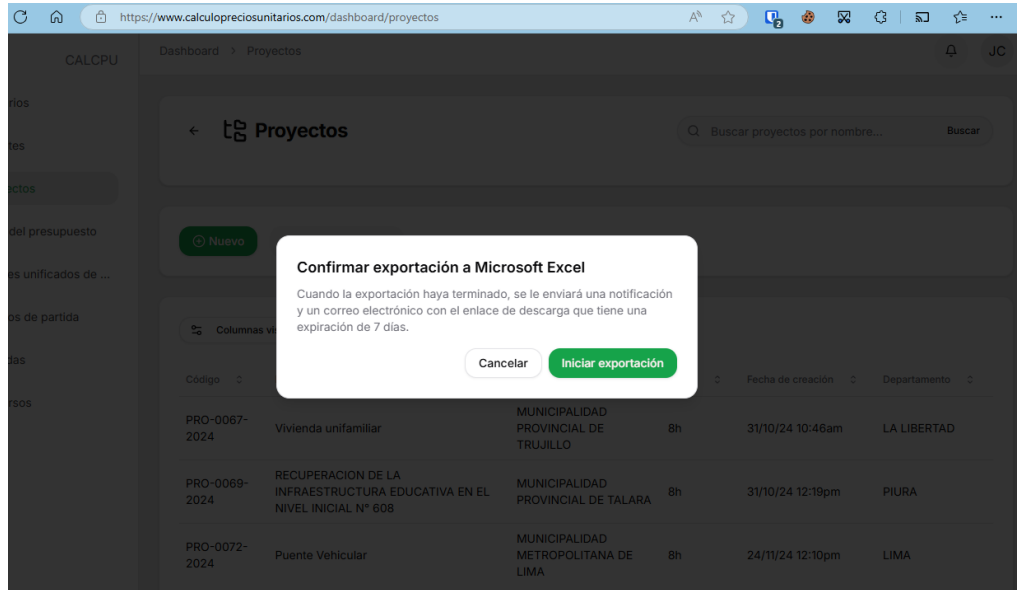
En caso se necesite eliminar alguno de los datos existentes, se usará la opción Eliminar.

Además, también da la opción de poder eliminar solo el proyecto o el proyecto junto con todos sus grupos de partidas y partidas asociados a este.

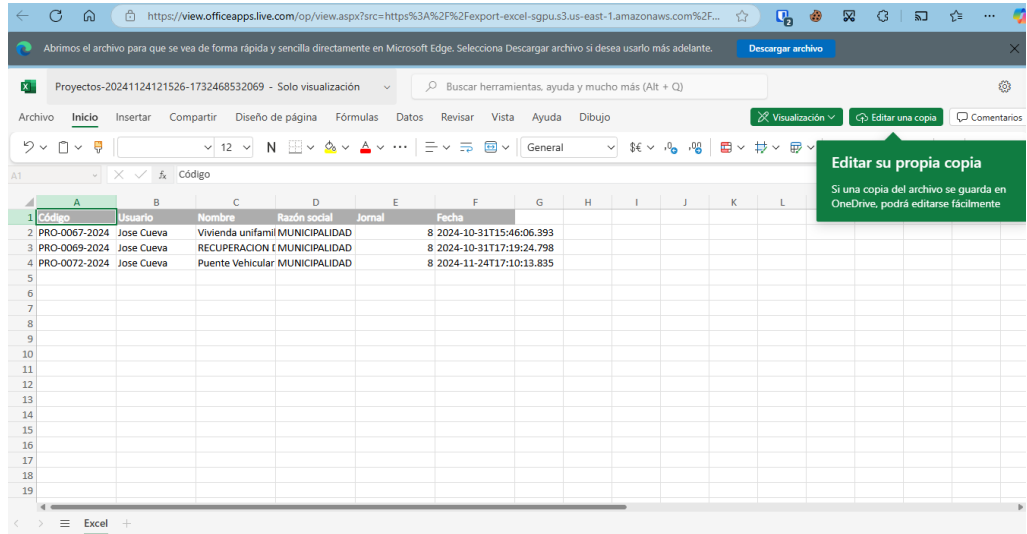


Exportar la lista de proyectos a Excel.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



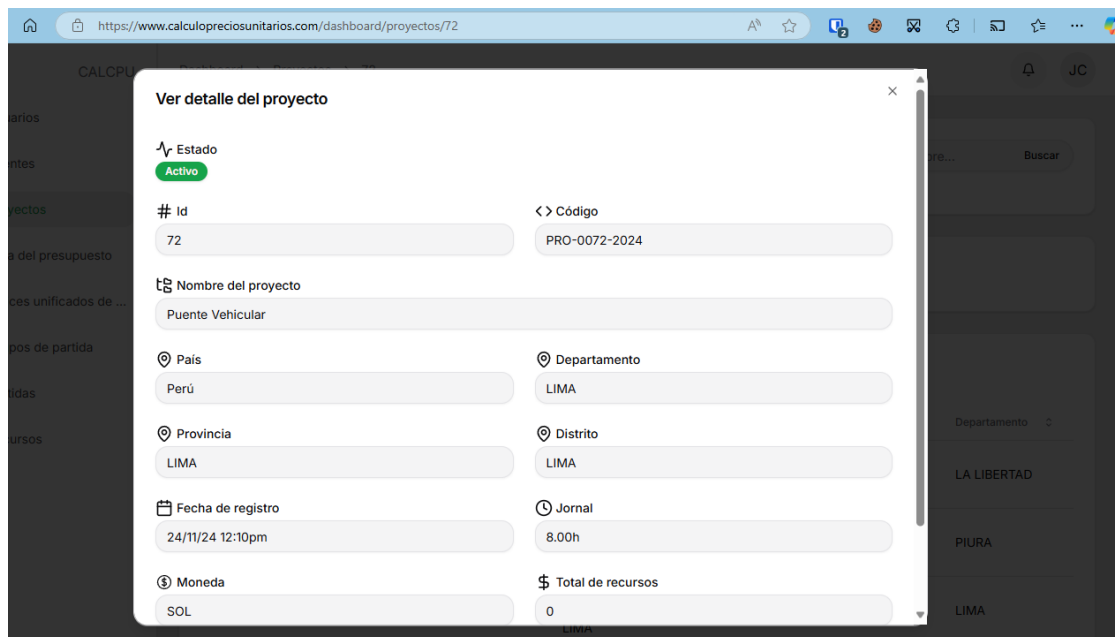
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



The screenshot shows a web browser displaying an Excel spreadsheet. The spreadsheet has columns for 'Edificio', 'Usuario', 'Nombre', 'Razón social', 'Jornal', and 'Fecha'. The data is as follows:

Edificio	Usuario	Nombre	Razón social	Jornal	Fecha
2	PRO-0067-2024	Jose Cueva	Vivienda unifamil MUNICIPALIDAD	8	2024-10-31T15:46:06.393
3	PRO-0069-2024	Jose Cueva	RECUPERACION ( MUNICIPALIDAD	8	2024-10-31T17:19:24.798
4	PRO-0072-2024	Jose Cueva	Puente Vehicular MUNICIPALIDAD	8	2024-11-24T17:10:13.835

Se puede ver el detalle del proyecto seleccionado, para ver todas las opciones y partidas relacionadas al proyecto seleccionado.



The screenshot shows a web application interface with a modal window titled 'Ver detalle del proyecto'. The modal contains the following details:

- Estado: Activo
- # Id: 72
- Código: PRO-0072-2024
- Nombre del proyecto: Puente Vehicular
- Pais: Perú
- Departamento: LIMA
- Provincia: LIMA
- Distrito: LIMA
- Fecha de registro: 24/11/24 12:10pm
- Jornal: 8.00h
- Moneda: SOL
- Total de recursos: 0

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

https://www.calculopreciosunitarios.com/dashboard/proyectos/72

Activo

# Id	<> Código
72	PRO-0072-2024
Nombre del proyecto	
Puente Vehicular	
Pais	Departamento
Perú	LIMA
Provincia	Distrito
LIMA	LIMA
Fecha de registro	Jornal
24/11/24 12:10pm	8.00h
Moneda	Total de recursos
SOL	0

No hay grupos de partidas asociados al proyecto.

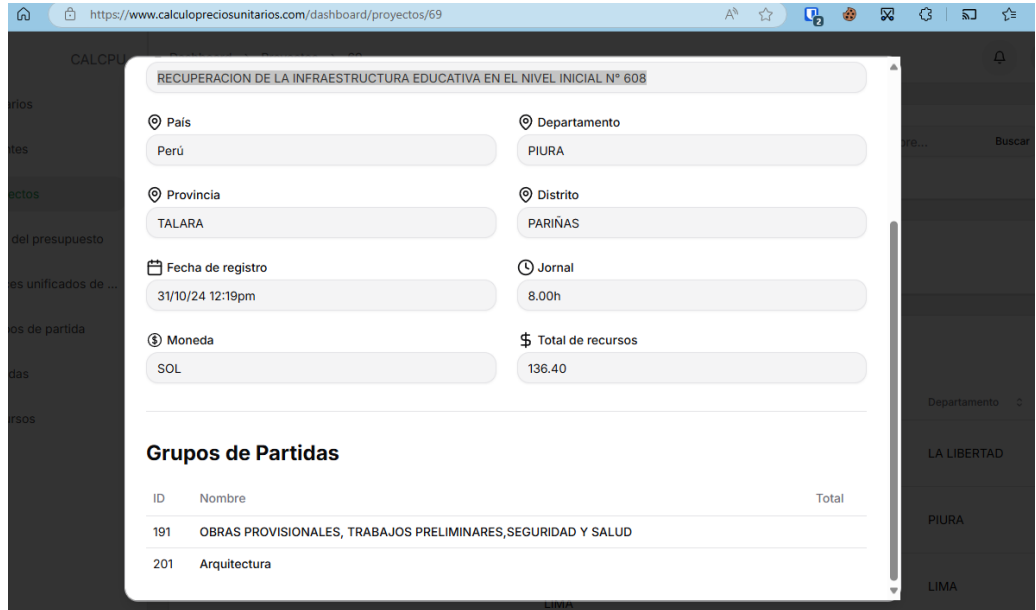
https://www.calculopreciosunitarios.com/dashboard/proyectos/69

Ver detalle del proyecto

Estado: Activo

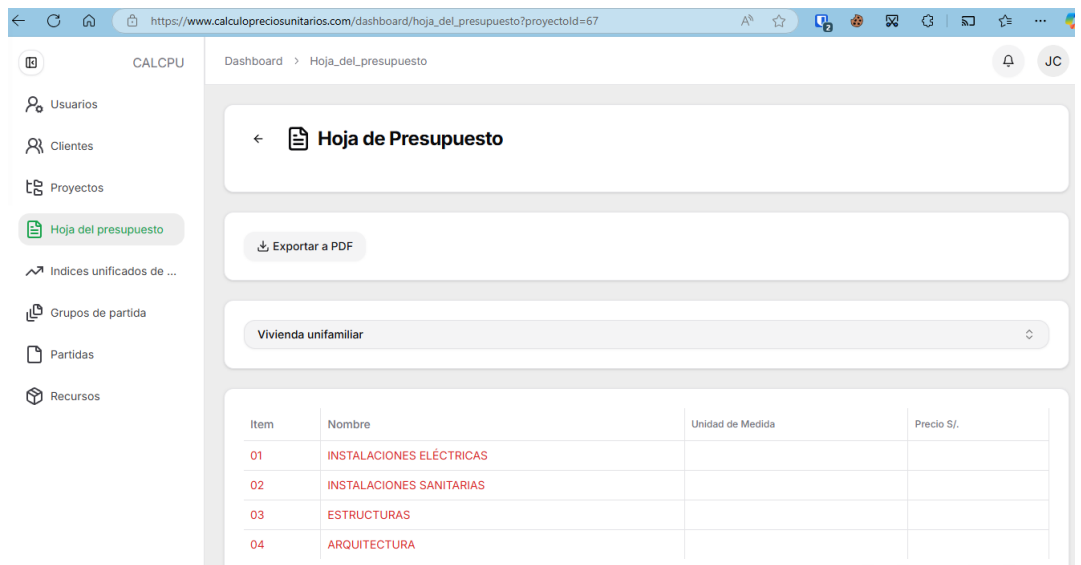
# Id	<> Código
69	PRO-0069-2024
Nombre del proyecto	
RECUPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN EL NIVEL INICIAL N° 608	
Pais	Departamento
Perú	PIURA
Provincia	Distrito
TALARA	PARIÑAS
Fecha de registro	Jornal
31/10/24 12:19pm	8.00h
Moneda	Total de recursos
SOL	136.40

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

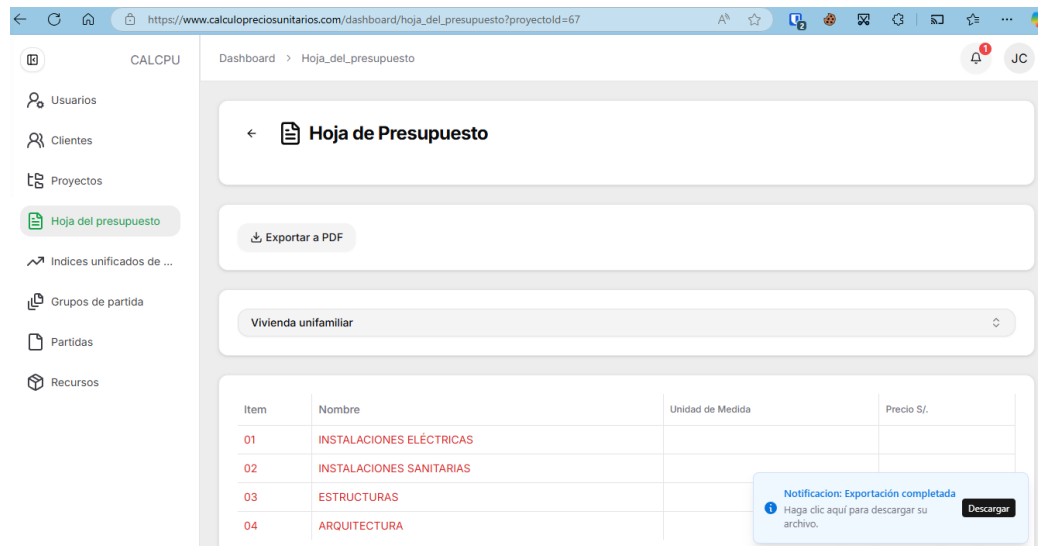
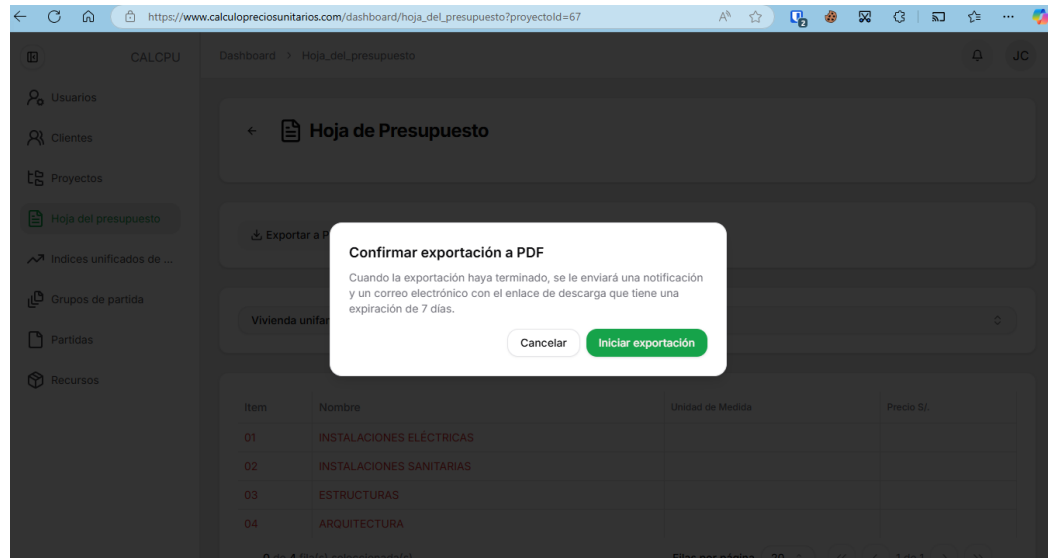


#### 4. Hoja del presupuesto

Aquí se puede visualizar de manera general las partidas y subpartidas de un proyecto.



# IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

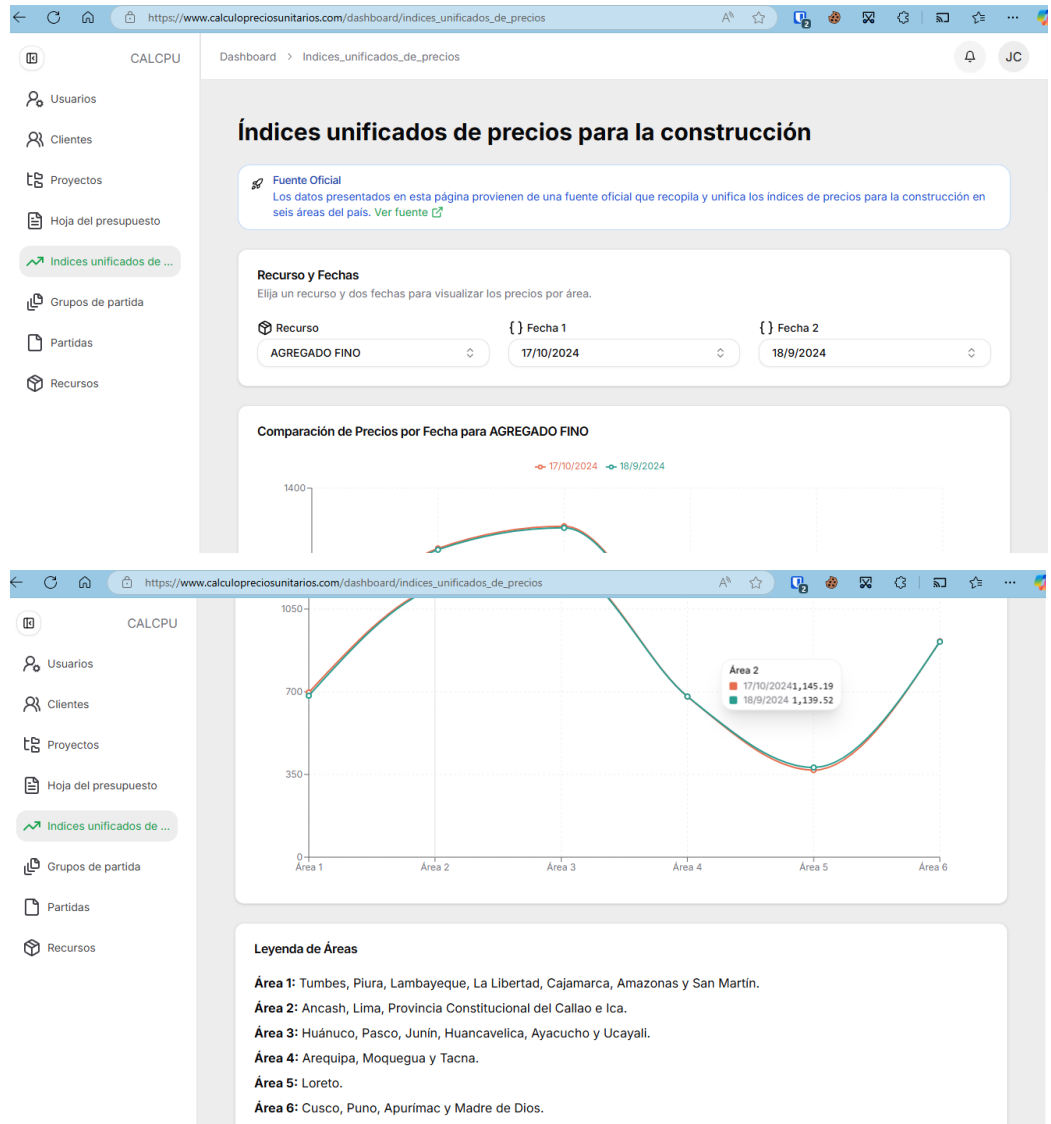


## 5. Índices unificados

Se puede ver los índices de precios unificados que se pueden tomar como referencia para la creación de nuevos recursos.

Estos datos son extraídos del diario del comercio por medio de la técnica llamada web scraping.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

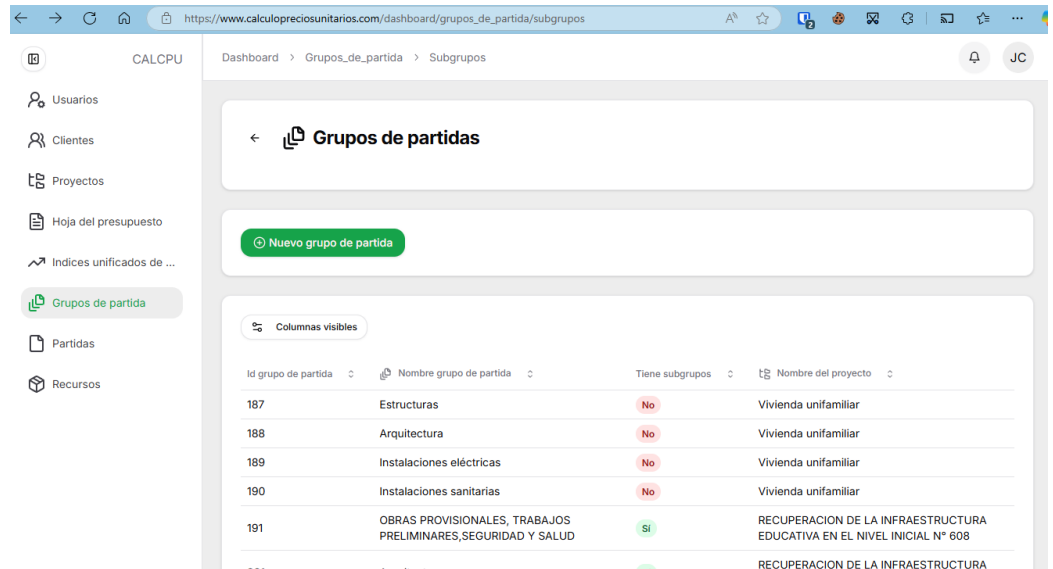


## 6. Grupos de partida

En esta opción el usuario o administrador podrá gestionar los grupos de partida.

En la pantalla principal de grupos de partida se visualiza una tabla paginada, los grupos de partidas se asignan a un respectivo proyecto.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



Para crear un nuevo grupo de partida se debe hacer click en el botón de Nuevo grupo de partida

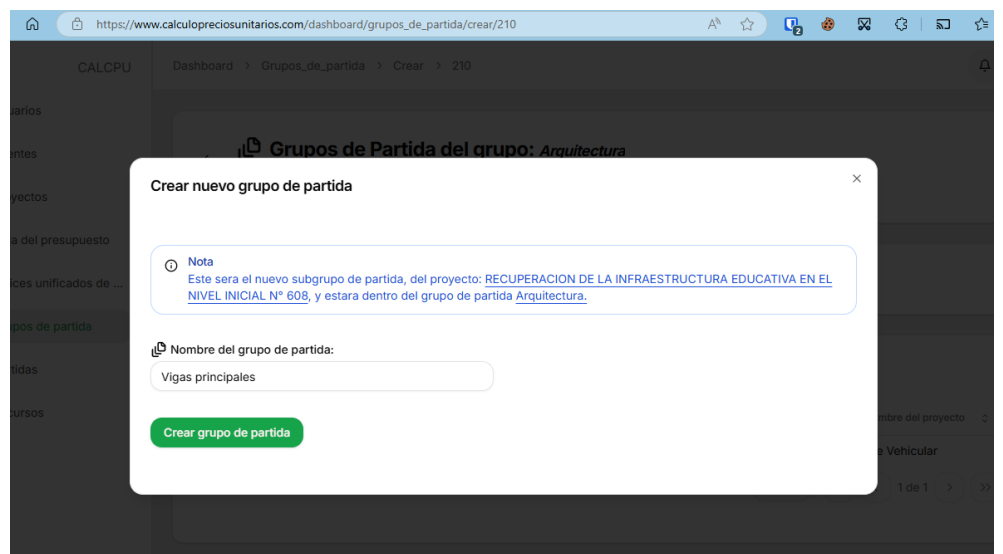
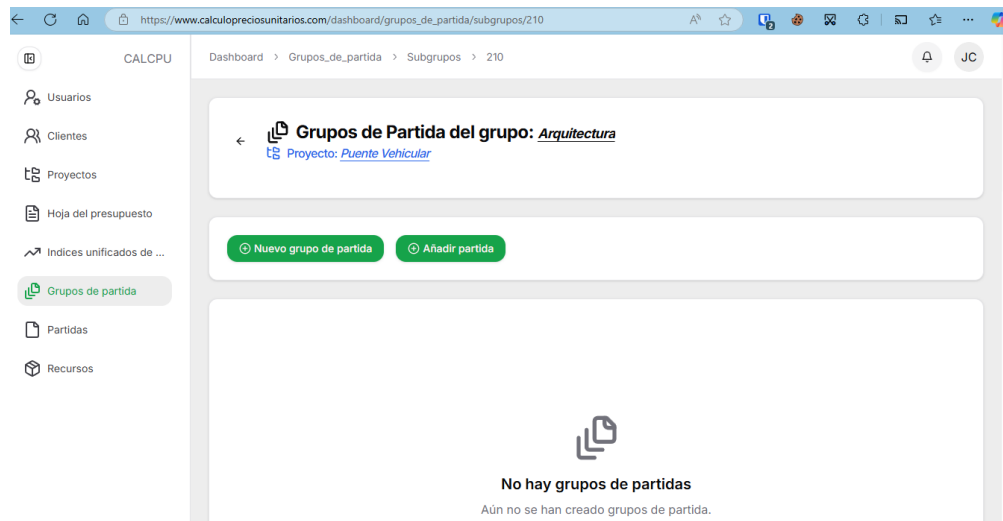
Se ingresarán los datos solicitados, que corresponden a la selección de un proyecto y el nombre del grupo de partida.



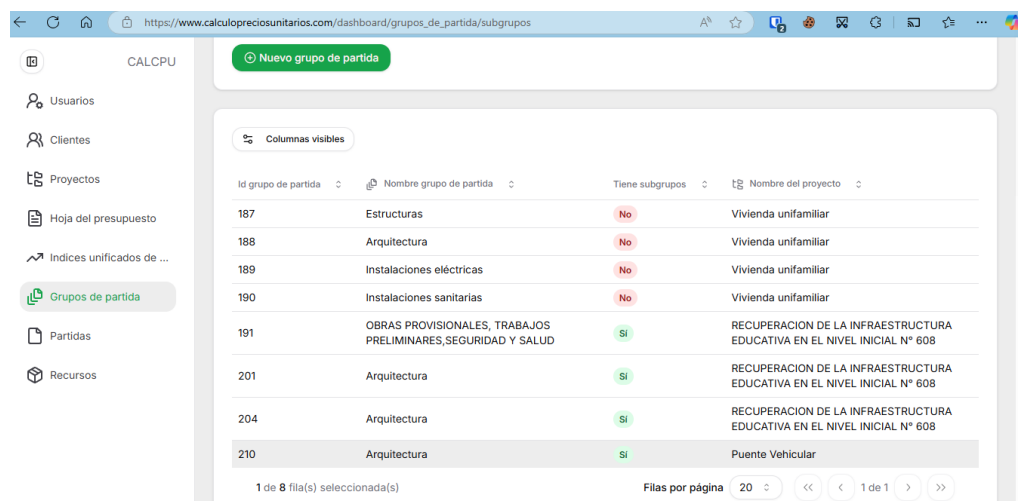
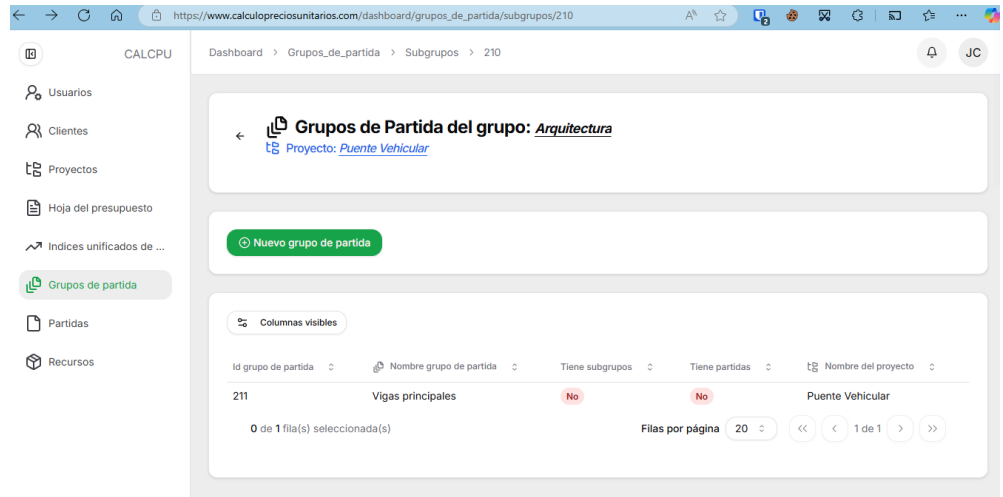
# IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



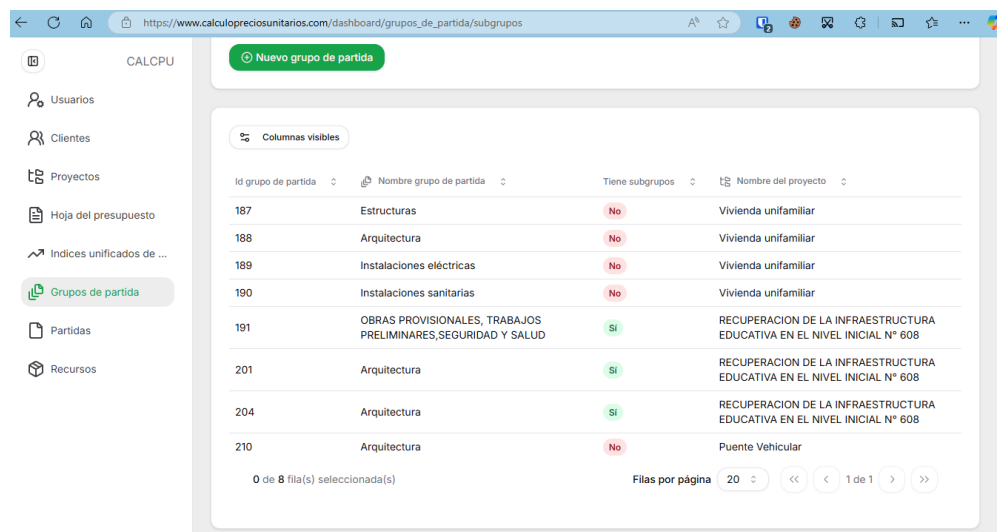
## Se pueden agregar subgrupos de partidas



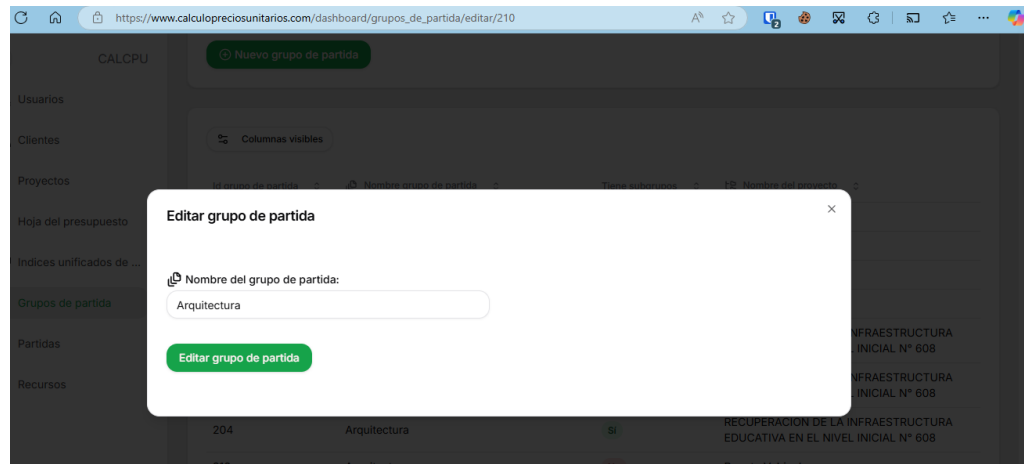
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



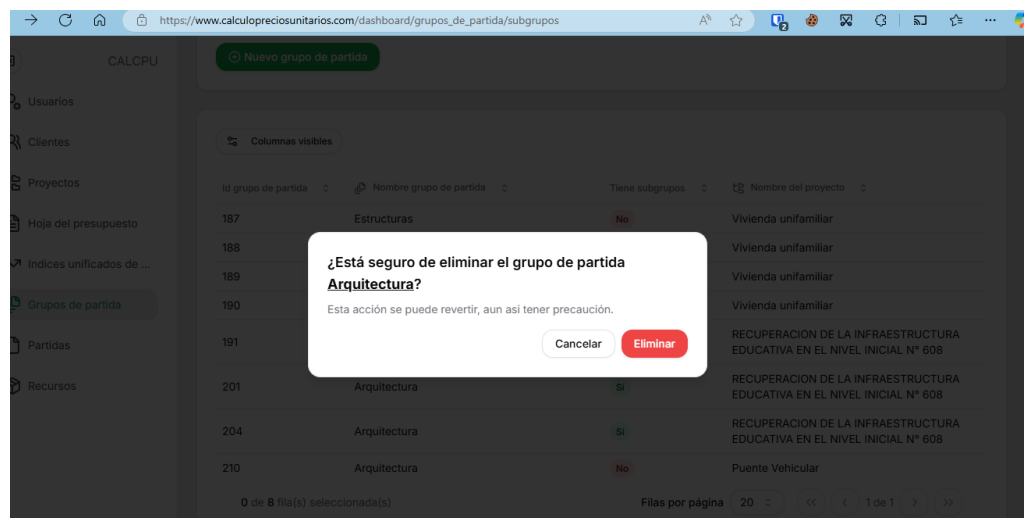
De ser exitoso se redirigirá a la pantalla principal



En caso se necesite actualizar los datos existentes, se usará la opción Editar



En caso se necesite eliminar alguno de los datos existentes, se usará la opción Eliminar.

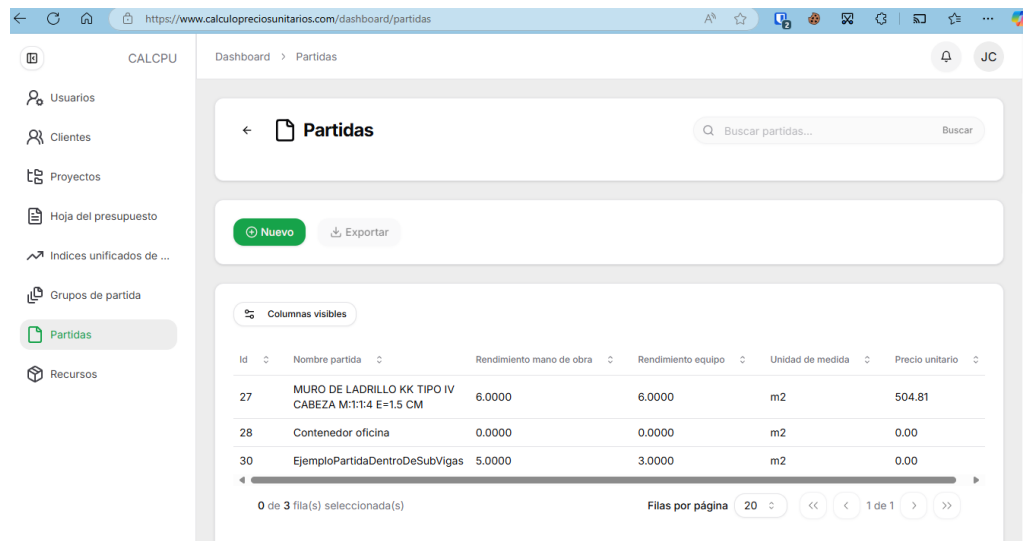


## 7. Partidas

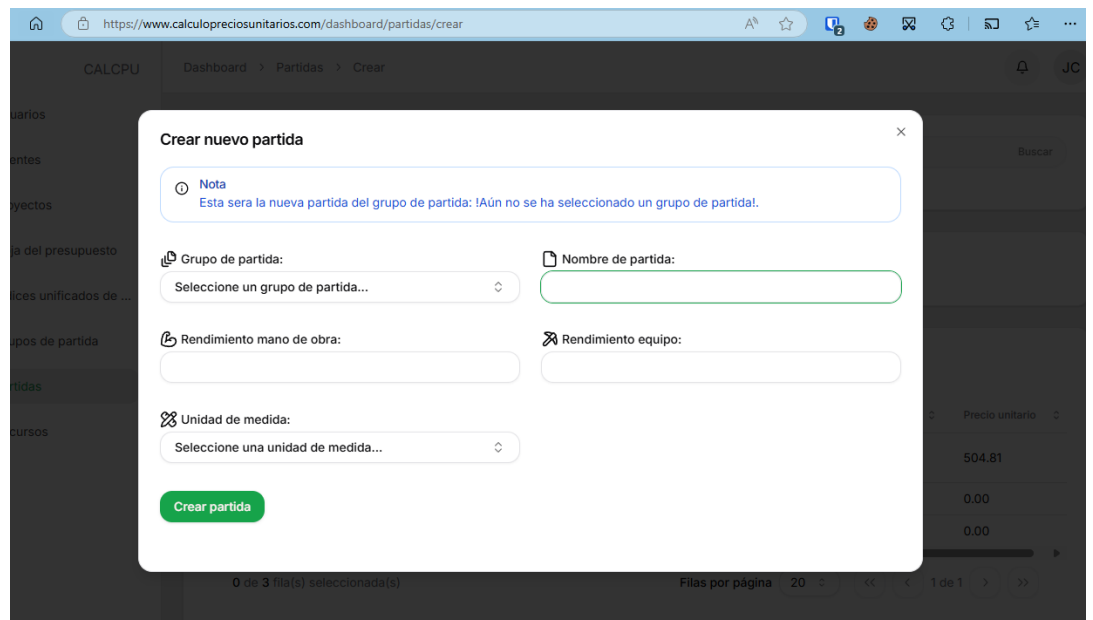
En esta opción el usuario o administrador podrá gestionar las partidas de un determinado grupo de partida.

En la pantalla principal de partidas se visualiza una tabla paginada.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



Para crear una nueva partida se debe hacer click en el botón de Nuevo  
Donde el grupo de partida, es Arquitectura del proyecto Vehicular, el nombre de partida que hace referencia al grupo de Arquitectura, el rendimiento mano de obra por día, el rendimiento del equipo por día y la unidad de medida de la partida



Se ingresarán los datos solicitados

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.calculopreciosunitarios.com/dashboard/partidas/crear>. The page title is 'Dashboard > Partidas > Crear'. A modal window titled 'Crear nueva partida' is open, containing the following fields:

- Nota:** A text area with the placeholder text 'Esta sera la nueva partida del grupo de partida: [Arquitectura](#).'
- Grupo de partida:** A dropdown menu showing 'Id: 210 - Nombre: Arquitectura'.
- Nombre de partida:** A text input field containing 'Concreto'.
- Rendimiento mano de obra:** A text input field containing '100'.
- Rendimiento equipo:** A text input field containing '300'.
- Unidad de medida:** A dropdown menu showing 'm3'.

A green button labeled 'Crear partida' is located at the bottom of the modal.

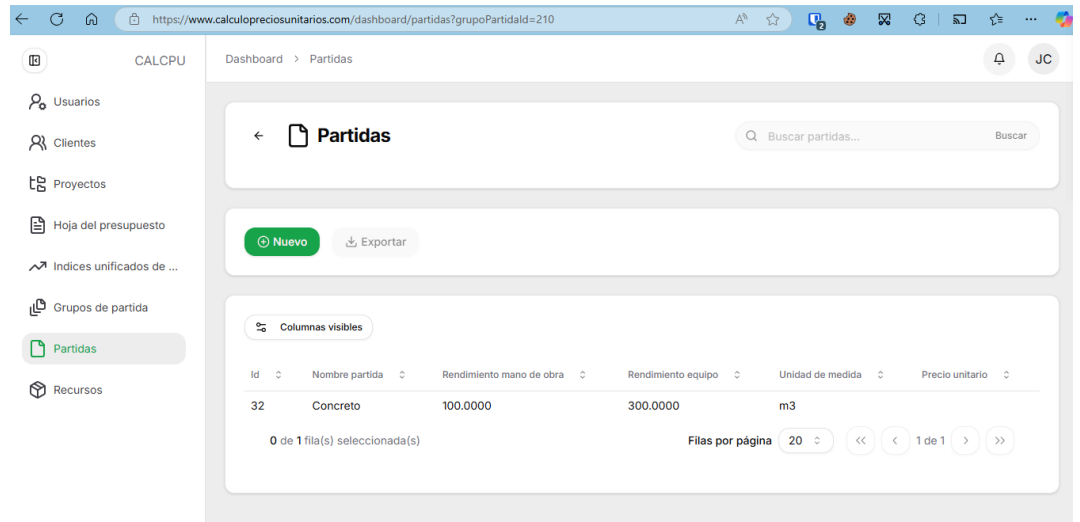
De ser exitoso se redirigirá a la pantalla principal

The screenshot shows the main 'Partidas' screen in the web application. The URL is <https://www.calculopreciosunitarios.com/dashboard/partidas>. The page title is 'Partidas'. A search bar at the top right contains the text 'Buscar partidas...' and a 'Buscar' button. Below the search bar are two buttons: 'Nuevo' (green) and 'Exportar' (grey). A 'Columnas visibles' dropdown menu is also present. The main content is a table with the following data:

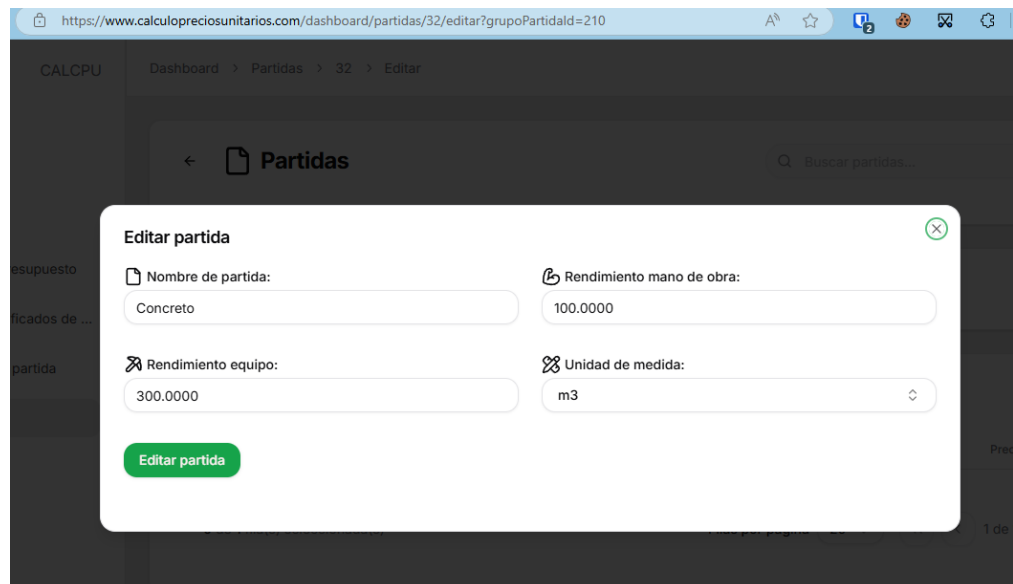
Id	Nombre partida	Rendimiento mano de obra	Rendimiento equipo	Unidad de medida	Precio unitario
27	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M:1:1.4 E=1.5 CM	6.0000	6.0000	m2	504.81
28	Contenedor oficina	0.0000	0.0000	m2	0.00
30	EjemploPartidaDentroDeSubVigas	5.0000	3.0000	m2	0.00
32	Concreto	100.0000	300.0000	m3	

At the bottom of the table, it shows '0 de 4 fila(s) seleccionada(s)' and 'Filas por página' set to '20', with navigation arrows for '1 de 1'.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

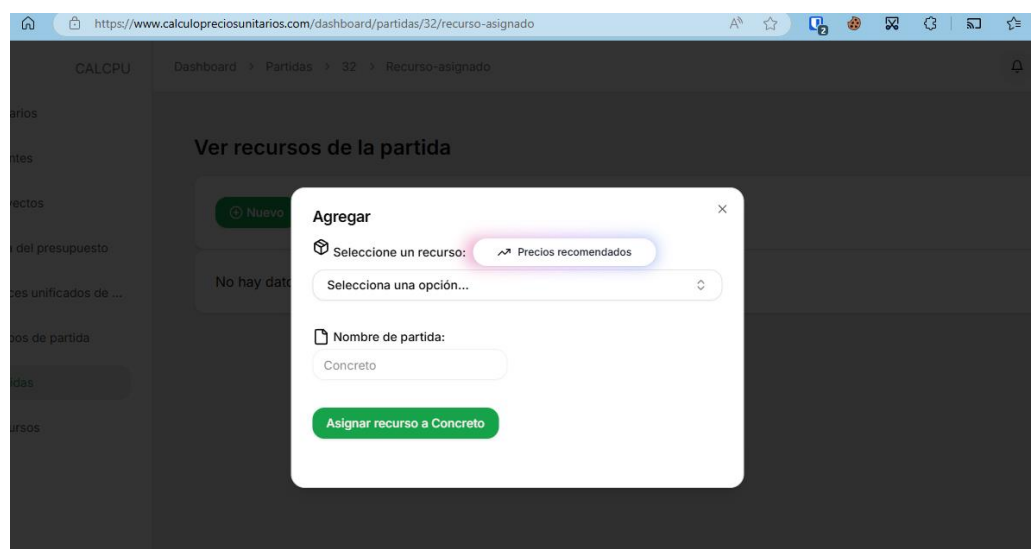
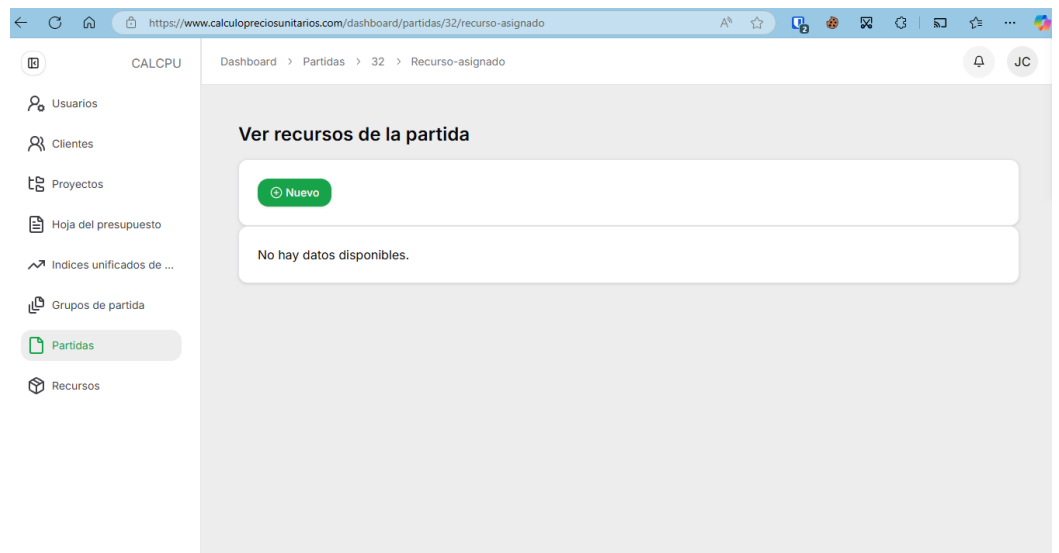
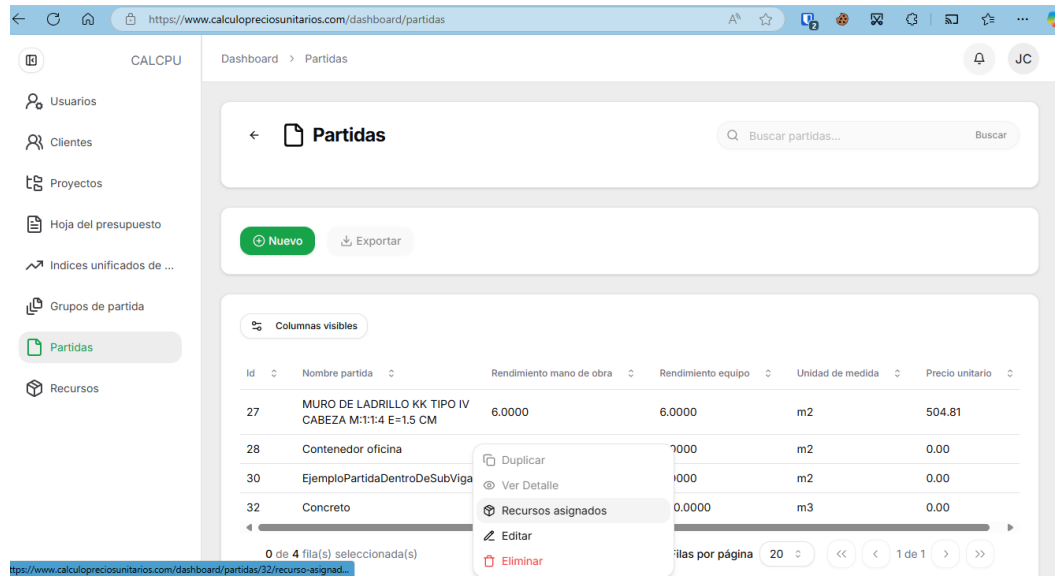


En caso se necesite actualizar los datos existentes, se usará la opción Editar

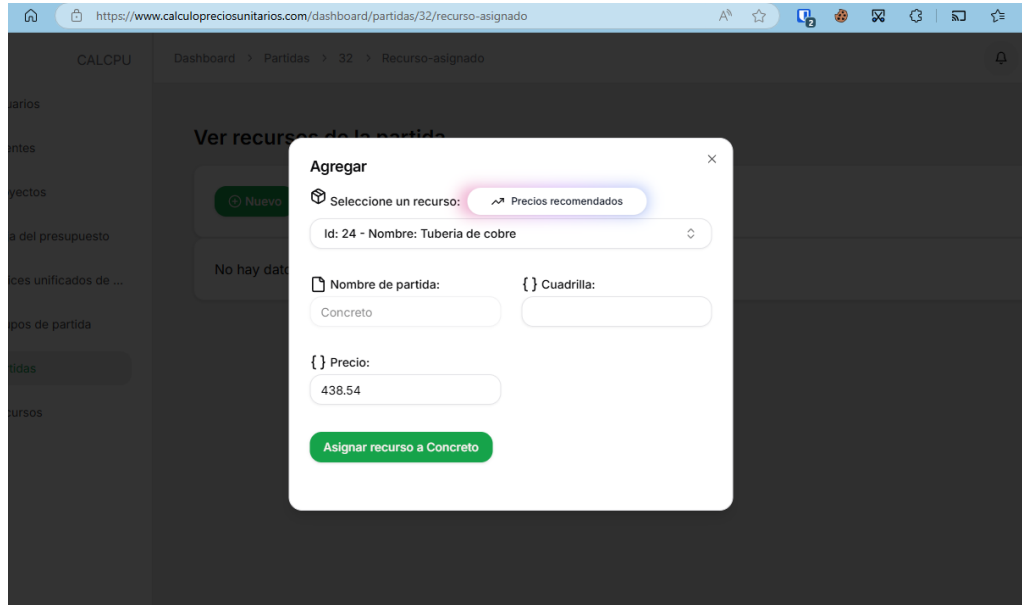


Se pueden asignar recursos a las partidas creadas.

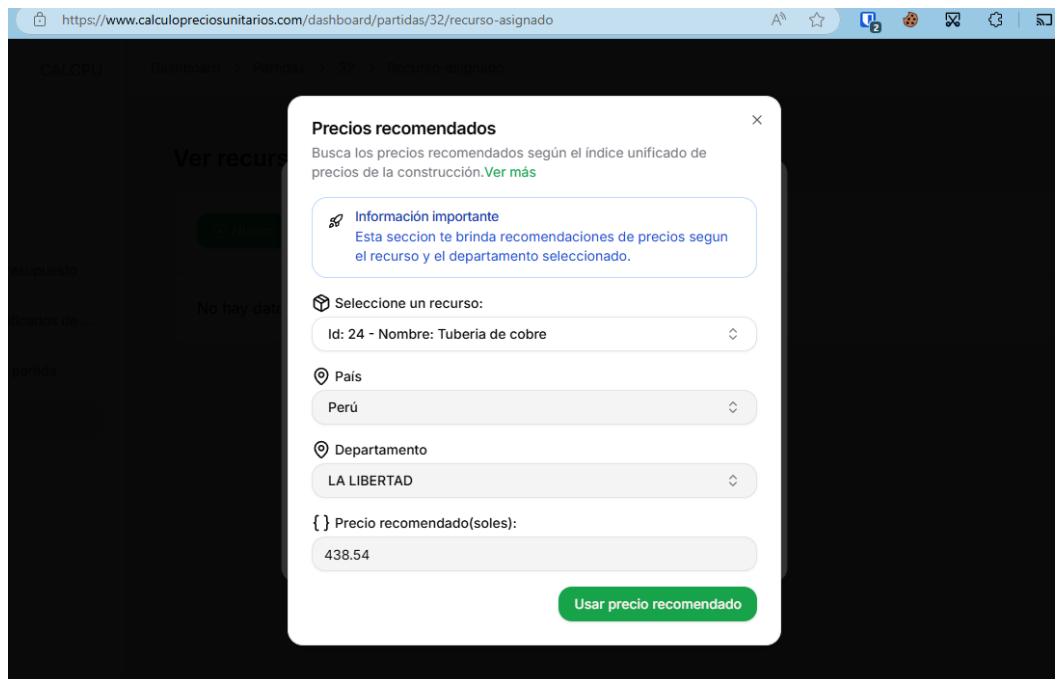
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



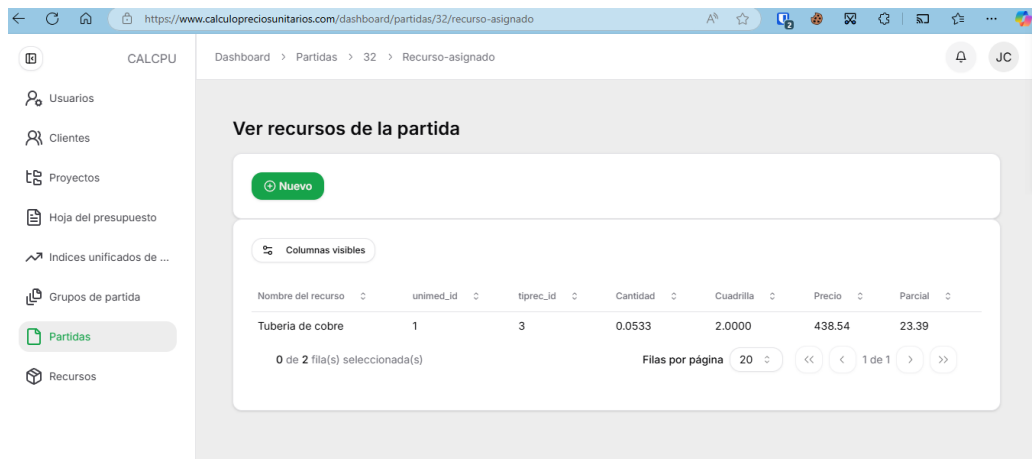
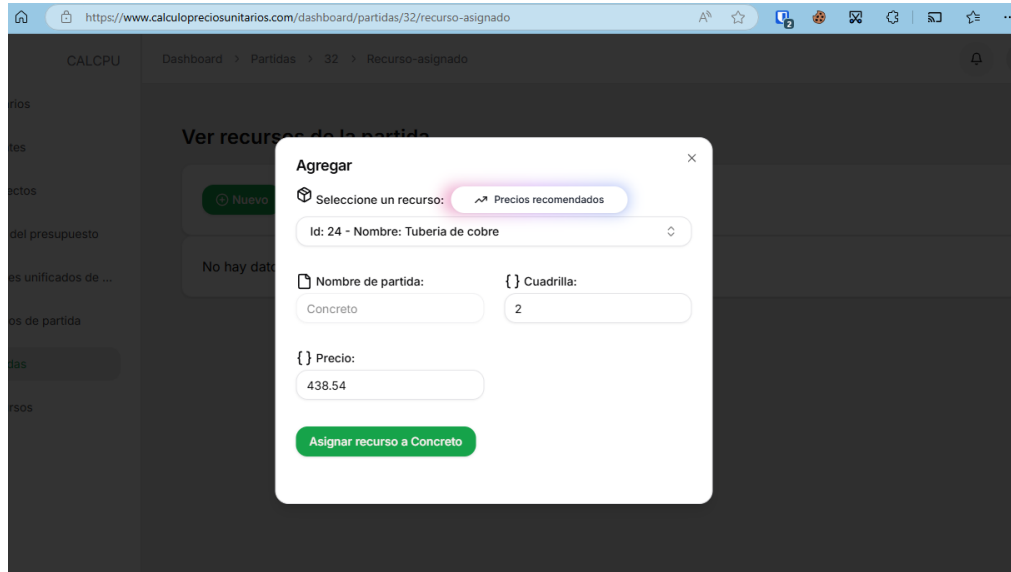
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



Se puede consultar los precios recomendados obtenidos del diario el comercio, por medio del botón Precios recomendados.

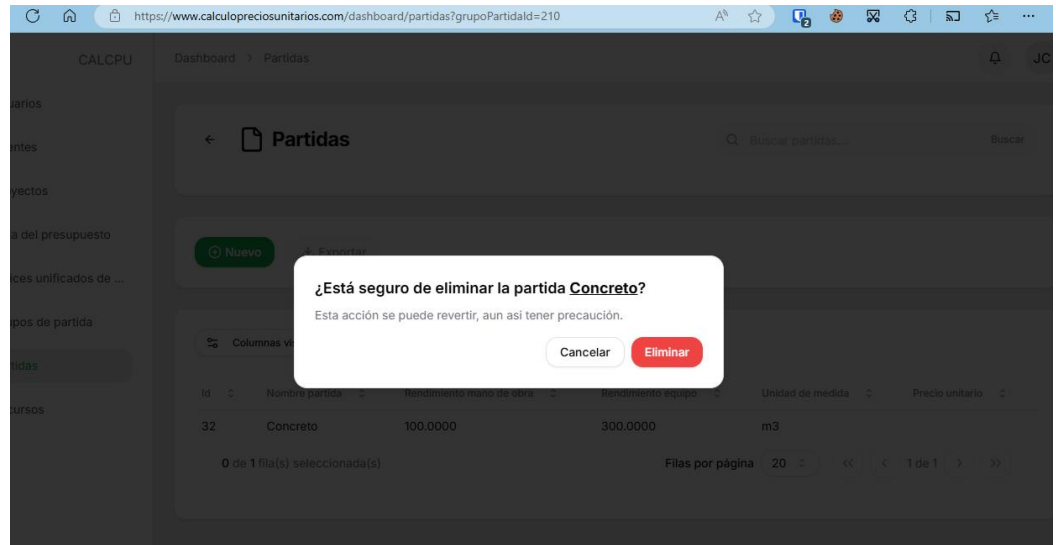


IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



En caso se necesite eliminar alguno de los datos existentes, se usará la opción **Eliminar**.

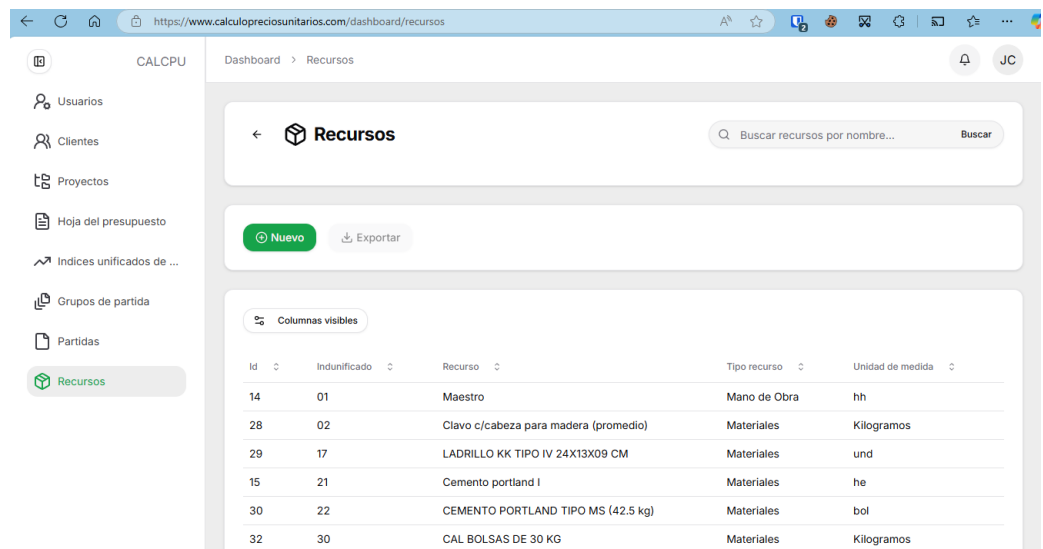
IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



## 8. Recursos

En esta opción el usuario o administrador podrá gestionar los recursos.

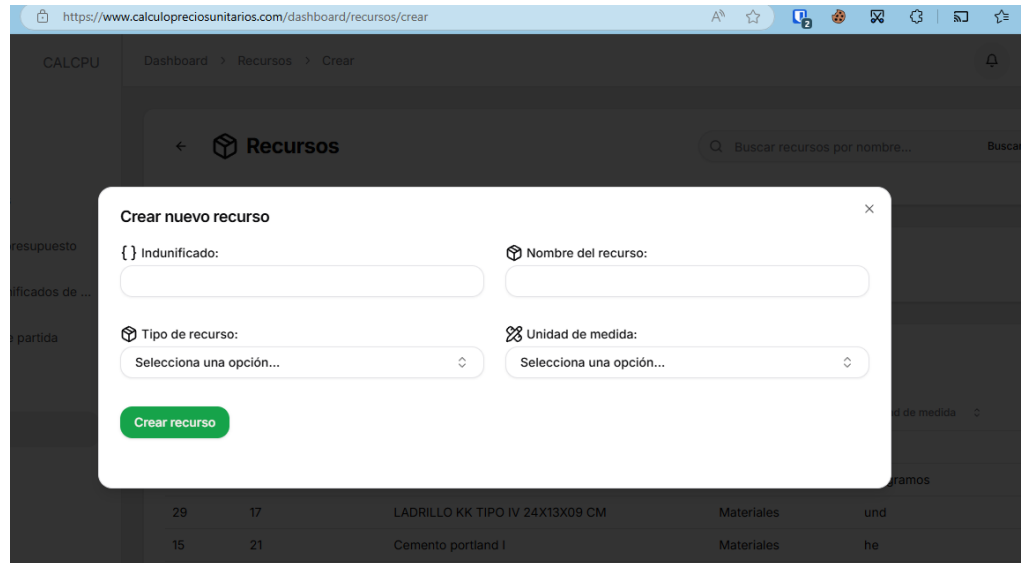
En la pantalla principal de recursos se visualiza una tabla paginada, con la opción de realizar una búsqueda por nombre de recurso.



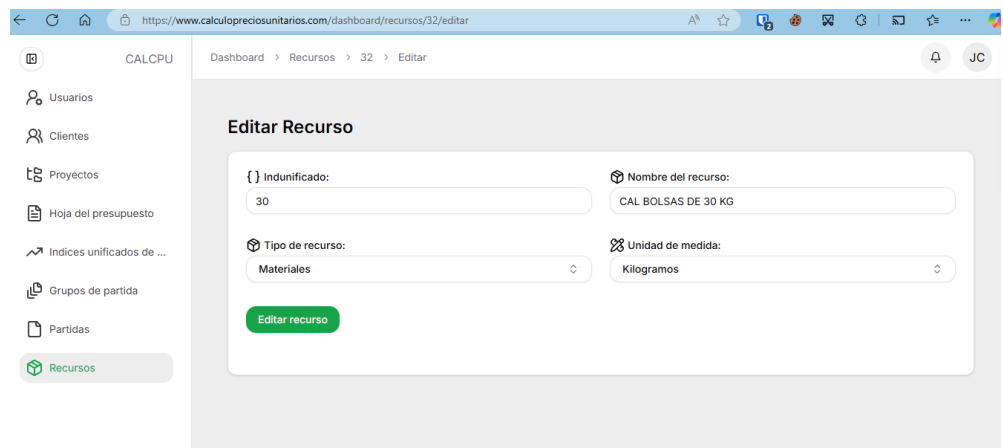
Para crear un nuevo recurso se debe hacer click en el botón de Nuevo

Se tiene que ingresar el valor de indunificado que funcionara como un key de recursos, se ingresara el nombre, el tipo de recurso y la unidad de medida

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C



En caso se necesite actualizar los datos existentes, se usará la opción Editar



En caso se necesite eliminar alguno de los datos existentes, se usará la opción Eliminar.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA MEJORAR EL PROCESO DE GENERACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA J&M DISEÑO E INFRAESTRUCTURA S.A.C

