



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

**Propuesta de implementación y desarrollo de herramientas para el  
seguimiento y control de proyectos con Power BI: caso de estudio proyecto  
Valderozo**

Manuela Angulo Triana

Proyecto de grado entregado para obtener el título de  
**Magister en Ingeniería Civil**

Dirigido por:  
Ing. Pablo Alejandro Zuñiga Guevara

Pontificia Universidad Javeriana Cali  
Facultad de Ingeniería y Ciencias  
Maestría en Ingeniería Civil  
Santiago de Cali  
26 de noviembre de 2025

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso de este camino. A mi familia, por su apoyo incondicional y confianza, y a quienes me acompañaron con paciencia y cariño durante este proceso. Este logro es también de ustedes, porque con su presencia hicieron posible que llegara hasta aquí.*

## AGRADECIMIENTOS

*Con profunda gratitud y emoción, quiero dedicar estas palabras a quienes hicieron posible este logro académico, no solo con recursos, sino con afecto, paciencia y compañía.*

*A mi mamá, por sembrar en mí la idea de continuar mis estudios de posgrado. Esa semilla, que parecía pequeña, germinó en una convicción que hoy me permite cerrar este ciclo con orgullo.*

*A mi papá, por confiar en mí sin condiciones, por ser desde siempre un modelo a seguir y una fuente constante de inspiración. Gracias por brindarme la tranquilidad financiera y la flexibilidad necesarias para culminar este proceso académico, siempre con amor y confianza en mi camino.*

*A mi tía Ligia, por acogerme en su hogar con calidez y generosidad, convirtiéndose en un refugio en los días más exigentes. A mis tías Daira y Sonia, por sus risas infaltables que acompañaron cada etapa de este recorrido.*

*A Nico, por comprender el esfuerzo silencioso de compaginar trabajo y estudio. Tu apoyo constante, tu escucha y tu presencia fueron un sostén emocional que me ayudó a seguir adelante cuando pocos notaban el peso que cargaba.*

*A Missy y Moon, mis compañeras de cuatro patas, por esperarme cada noche con ternura, por acompañarme en las madrugadas de desvelo y por recordarme que el amor también se expresa en silencios compartidos.*

*A Inversiones Antri S.A.S., por permitirme la flexibilidad laboral necesaria para continuar mi formación. Su comprensión y apertura fueron claves para que pudiera avanzar sin renunciar a mis responsabilidades profesionales y académicas.*

*Agradezco al ingeniero Pablo Alejandro Zúñiga Guevara, director de este trabajo de grado, por su orientación y acompañamiento en el desarrollo de esta investigación.*

*A la Pontificia Universidad Javeriana Cali, por brindarme las herramientas y el espacio para crecer profesionalmente. A mis compañeros y colegas, por sus aportes y discusiones que enriquecieron este proyecto.*

*Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la culminación de este trabajo. A todos ustedes, gracias por creer en mí, por estar presentes en formas grandes y pequeñas, y por hacer de este camino uno más humano, más cálido y posible.*

## RESUMEN

La presente investigación propone una estrategia de implementación de herramientas de Business Intelligence (BI) para optimizar la gestión de proyectos de construcción, tomando como caso de estudio la cuarta etapa del Proyecto Condominio Valderozo. A partir del análisis de datos históricos generados en las tres etapas previas, se plantea el diseño de un tablero interactivo en Microsoft Power BI que permita mejorar el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs), fortalecer la trazabilidad operativa y facilitar la toma de decisiones en tiempo real.

Para ello, se propone una metodología estructurada en fases de diagnóstico, organización de datos, diseño de visualizaciones, validación cruzada y elaboración de un manual técnico para el uso y mantenimiento del sistema. Este enfoque, de carácter aplicado y explicativo, se adapta a las condiciones reales del proyecto y ofrece beneficios operativos, estratégicos y culturales para el equipo de obra.

El estudio se enfoca en la estructuración de una base piloto que centraliza la información técnica, financiera y administrativa del proyecto, integrando metodologías de gestión de datos con herramientas tecnológicas de visualización. Dicha base alimenta un tablero compuesto por módulos funcionales para pagos, avance físico, proveedores, valor ganado y solicitudes posventa, conectados a archivos Excel organizados en carpetas estructuradas en OneDrive.

Como resultado, esta propuesta busca no solo asegurar el éxito de la etapa actual, sino también establecer un modelo replicable y escalable para futuros desarrollos empresariales, promoviendo una cultura organizacional orientada a la toma de decisiones basada en datos. El trabajo se desarrolla bajo un enfoque aplicado, con alcance explicativo, y contempla la elaboración de entregables técnicos, la validación operativa del tablero y la documentación de un manual de uso que facilite su adopción por parte del equipo de obra.

En un contexto donde la transformación digital es clave para la competitividad del sector, esta investigación aporta una solución concreta para modernizar la gestión de proyectos de construcción mediante el uso estratégico de Business Intelligence.

**Palabras clave:** Business Intelligence, Power BI, gestión de proyectos, trazabilidad operativa, indicadores clave de rendimiento, transformación digital, posventa, construcción.

## ABSTRACT

This research proposes a Business Intelligence (BI) implementation strategy to optimize construction project management, using the fourth stage of the Condominio Valderozo Project as a case study. Based on the analysis of historical data from the previous three stages, the study presents the design of an interactive dashboard in Microsoft Power BI to enhance KPI tracking, strengthen operational traceability, and support real-time decision-making.

To achieve this, a structured methodology is proposed, including phases of diagnosis, data organization, visualization design, cross-validation, and the development of a technical manual for system use and maintenance. This applied and explanatory approach is tailored to the project's real conditions and offers operational, strategic, and cultural benefits for the construction team.

The study focuses on building a pilot database that centralizes technical, financial, and administrative information, integrating data management methodologies with visualization tools. This database feeds a dashboard composed of functional modules for payments, physical progress, suppliers, earned value, and post-sale requests, connected to Excel files organized in structured OneDrive folders.

As a result, the proposal aims not only to ensure the success of the current stage but also to establish a scalable and replicable model for future business developments, promoting a data-driven organizational culture. In a context where digital transformation is key to sector competitiveness, this research provides a concrete solution to modernize construction project management through the strategic use of Business Intelligence.

**Keywords:** Business Intelligence, Power BI, project management, operational traceability, key performance indicators, digital transformation, post-sale, construction.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	ALCANCE .....	3
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4.	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	5
4.1.	Objetivo general .....	5
4.2.	Objetivos específicos .....	5
5.	MARCO DE REFERENCIA .....	6
5.1.	Marco teórico .....	6
5.2.	Estado del arte .....	15
5.3.	Revisión de literatura .....	17
6.	CONTEXTO – ESTUDIO DE CASO .....	20
7.	MARCO METODOLÓGICO .....	23
6.1.	Plan de acción .....	23
8.	RESULTADOS ESPERADOS .....	26
9.	ENTREGABLES .....	27
10.	DESARROLLO DE LOS ENTREGABLES.....	28
10.1.	Entregable 1: Informe diagnóstico sobre el estado de la gestión documental .....	28
10.2.	Entregable 2: Base piloto para la implementación de herramientas de seguimiento y control	31
10.3.	Entregable 3: Propuesta de implementación .....	40
10.4.	Entregable 4: Tablero piloto Power BI.....	42
10.5.	Entregable 5: Manual de uso y mantenimiento del tablero .....	48
11.	VALIDACIÓN OPERATIVA .....	53

12.	VALIDACIÓN Y RETROALIMENTACIÓN.....	55
13.	RESULTADOS.....	56
13.1.	Resultado documental: Consolidación técnica de la información .....	56
13.2.	Resultado metodológico: Diseño de una propuesta BI adaptada al contexto .....	56
13.3.	Resultado funcional: Construcción del tablero interactivo .....	57
14.	DISCUSIÓN .....	59
15.	CONCLUSIONES.....	61
16.	RECOMENDACIONES.....	62
17.	ANEXOS .....	64
18.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
19.	GLOSARIO .....	68

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1. Campos incluidos en la hoja de pagos .....	33
Tabla 2. Campos incluidos en la hoja Valor Ganado. ....	35
Tabla 3. Campos incluidos en la hoja Posventas.....	36
Tabla 4. Campos incluidos en la hoja Finanzas. ....	37
Tabla 5. Campos incluidos en la hoja Avance. ....	38

## **LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Metodología por fases.....	23
Ilustración 2. Metodología fase 1.....	24
Ilustración 3. Metodología fase 2.....	25
Ilustración 4. Metodología fase 3.....	25
Ilustración 5. Módulos dashboard.....	43
Ilustración 6. Visualización Módulo Finanzas.....	44
Ilustración 7. Visualización módulo de pagos. ....	44
Ilustración 8. Visualización módulo proveedores. ....	45
Ilustración 9. Visualización módulo Valor Ganado. ....	46
Ilustración 10. Visualización módulo Posventas.....	46

## **ANEXOS**

<b>Anexo 1. Informe diagnóstico sobre el estado de la gestión documental .....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 2. Base de datos.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 3. Propuesta de implementación.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 4. Tablero piloto.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 5. Manual de uso.....</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el dinámico y competitivo mundo empresarial actual, la capacidad de adaptación y la anticipación a los cambios se han convertido en factores determinantes para el éxito y la sostenibilidad de las organizaciones. En Colombia, los avances en transformación digital reflejan una evolución desigual entre sectores y tamaños empresariales. Según Herrera (2024), el 63 % de las empresas constructoras medianas del país se encuentran en niveles avanzados de digitalización, mientras que en las microempresas esta cifra apenas alcanza el 42 %. Por su parte, Mendoza (2024) señala que el 35,6 % de las empresas de construcción colombianas han adoptado tecnologías en los últimos dos años, y cita un estudio sectorial de CINTEL que reporta un Índice de Madurez de Transformación Digital del 51,5 % en 2023. Estos datos evidencian un progreso significativo, pero también revelan que aún existe un camino importante por recorrer.

En el sector de la construcción, esta brecha digital se refleja en la gestión de proyectos, donde gran parte de la información aún se maneja en hojas de cálculo dispersas, reportes manuales y comunicaciones informales. Según Camacol (2024), cerca del 40 % de las constructoras medianas en Colombia reportan retrasos superiores al 20 % en sus cronogramas debido a la falta de sistemas integrados de seguimiento. Este panorama plantea retos particulares para organizaciones con trayectoria, que enfrentan culturas rígidas y procesos arraigados, limitando su capacidad de incorporar tecnologías y prácticas innovadoras. Factores como la resistencia al cambio, la complacencia ante logros pasados y la falta de visión estratégica pueden frenar su evolución y afectar su competitividad en un mercado en constante transformación.

El Proyecto Condominio Valderozo es un claro ejemplo de esta problemática. Este desarrollo de vivienda unifamiliar, estructurado en cuatro etapas, enfrentó desafíos significativos en sus fases iniciales, reflejados en resultados financieros, constructivos y temporales insatisfactorios. En la segunda etapa, por ejemplo, se registraron sobrecostos cercanos al 8 % del presupuesto inicial y retrasos acumulados de tres meses en el cronograma de obra, lo que generó una disminución en las utilidades proyectadas y afectó la satisfacción de los clientes. Aunque la tercera etapa logró avances sustanciales, evidenciados en una mayor calidad de procesos, alineación entre presupuesto y cronograma, y un flujo de caja más consistente, aún persisten oportunidades clave para mejorar el desempeño global del proyecto. En este contexto, se vuelve indispensable implementar

soluciones innovadoras que permitan aprender de los errores del pasado y asegurar el éxito de la cuarta etapa, prevista para 2027.

La presente investigación propone una estrategia que integra metodologías avanzadas y herramientas tecnológicas, como Microsoft Power BI, para optimizar la gestión y el análisis de datos en esta etapa del proyecto. Gracias a su capacidad para procesar información en tiempo real, centralizar datos y generar visualizaciones dinámicas, Power BI se presenta como una solución ideal para potenciar la toma de decisiones, optimizar procesos y prevenir errores futuros, garantizando así la competitividad y eficiencia del Proyecto Valderozo.

A partir del análisis de los datos obtenidos en las tres primeras etapas, se identificarán patrones, tendencias y áreas de mejora que serán aprovechadas para asegurar el éxito de la cuarta etapa. Además, se desarrollará una propuesta de implementación que no solo optimice el desempeño del proyecto actual, sino que establezca un modelo replicable y escalable para futuros desarrollos empresariales.

En definitiva, este trabajo de grado cobra especial relevancia en el contexto empresarial contemporáneo, donde la modernización de procesos ya no es una opción, sino una necesidad estratégica. En un entorno donde el tiempo es un recurso crítico y la agilidad en la toma de decisiones es fundamental, las organizaciones deben optimizar sus procesos y maximizar sus recursos. La elaboración manual de informes, que puede consumir hasta un 30 % del tiempo operativo en muchas empresas, limita su capacidad de respuesta y eficiencia. Superar este obstáculo implica reconocer el valor de los datos como uno de los activos más importantes de una organización. Al implementar metodologías y tecnologías que permitan aprovechar esta información de manera estructurada, se puede fomentar una cultura de toma de decisiones basada en hechos y no en suposiciones, promoviendo así una gestión más eficiente, estratégica y sostenible.

## 2. ALCANCE

El presente trabajo de grado se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, con alcance explicativo, y se basa en un caso experimental centrado exclusivamente en la fase de obra del Proyecto Condominio Valderozo. La investigación se enmarca en una metodología aplicada con enfoque mixto, donde el análisis documental y técnico se complementa con validación operativa y retroalimentación por parte de los actores involucrados en la gestión del proyecto.

El estudio se delimita temporalmente al análisis de la tercera etapa del proyecto, desarrollada entre agosto de 2024 y octubre de 2025, y a la estructuración de una propuesta para la cuarta etapa, prevista para iniciar en 2027. No se abordan aspectos comerciales, financieros previos ni procesos de ventas o inventarios, ya que el alcance se concentra en la gestión técnica, documental y operativa durante la ejecución constructiva de las viviendas.

Como insumo principal se utilizó la base de datos de pagos correspondiente a la tercera etapa, la cual permitió organizar la información financiera por tipo de gasto, proveedor, categoría y etapa constructiva. Asimismo, se incorporaron los porcentajes de avance físico y financiero registrados durante dicho periodo, junto con la información de solicitudes posventa, evidencias documentales y reportes técnicos disponibles en las carpetas compartidas del proyecto.

El alcance funcional de la propuesta se limita a la optimización de la gestión de obra mediante el diseño e implementación de un tablero interactivo en Microsoft Power BI, orientado a mejorar la trazabilidad, la visualización de indicadores clave de rendimiento (KPIs) y la toma de decisiones en tiempo real. Aunque el foco principal es operativo, la herramienta también busca fortalecer la comunicación estratégica entre los distintos actores del proyecto, promoviendo una cultura organizacional basada en datos y facilitando la toma de decisiones tácticas con mayor fundamento.

En resumen, el trabajo se circunscribe a:

- La fase de construcción y control de obra del Proyecto Valderozo.
- El análisis de información generada en la tercera etapa (agosto 2024 –octubre 2025).
- La estructuración de una base piloto para la cuarta etapa (prevista para 2027).
- El diseño e implementación de un tablero Power BI.
- La elaboración de un manual técnico para su uso y mantenimiento.
- La validación operativa del sistema como modelo replicable para futuros desarrollos.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de proyectos en el sector de la construcción enfrenta desafíos significativos, en gran parte debido a la falta de integración entre metodologías tradicionales y tecnologías avanzadas. Además, la ausencia de sistemas centralizados de análisis y visualización de datos complica el seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPIs), limita la capacidad para aprender de errores previos y genera riesgos que afectan la competitividad empresarial.

El Proyecto Valderozo, seleccionado como caso de estudio, ejemplifica estas dificultades. Este conjunto de vivienda, estructurado en cuatro etapas, ha enfrentado importantes obstáculos en sus fases iniciales, reflejados en resultados financieros, constructivos y temporales insatisfactorios. Si bien se presentaron mejoras progresivas entre etapas, persisten áreas críticas que requieren atención. Estas incluyen: Estandarización de procesos; Alineación entre presupuesto y cronograma; Efectividad en la comunicación interna del equipo; y la implementación de herramientas que impulsen una gestión eficiente y actualizada de la información.

En este contexto, surge la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que fortalezcan la gestión de información y optimicen la toma de decisiones basadas en datos en tiempo real. El uso de Power BI, como herramienta de Inteligencia de Negocios, se presenta como una oportunidad para abordar estas deficiencias, centralizar los datos de las etapas previas del proyecto, y transformar la gestión del Proyecto Valderozo en un modelo replicable y eficiente que garantice el éxito de la cuarta etapa y sirva como referencia para futuros proyectos de la compañía. Para asegurar una implementación eficaz, se propone incorporar metodologías avanzadas de gestión de la información junto con estrategias de Business Intelligence que promuevan tanto la adopción tecnológica como un cambio cultural dentro de la organización, superando las resistencias al cambio y consolidando una cultura de innovación.

## **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

A continuación, se describen los objetivos que se pretenden desarrollar con la presente propuesta, los cuales orientan el diseño metodológico, técnico y estratégico del sistema de Business Intelligence aplicado al Proyecto Condominio Valderozo.

### **4.1. Objetivo general**

Proponer un plan de implementación basado en Business Intelligence, que integre estrategias, metodologías, ejemplos de aplicación e indicadores clave de rendimiento, para optimizar la gestión de la cuarta etapa del Proyecto Valderozo, facilitando la adopción efectiva de Microsoft Power BI y estableciendo un modelo replicable para futuros desarrollos empresariales.

### **4.2. Objetivos específicos**

El objetivo general se pretende alcanzar cuando se desarrollen los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar el estado actual de la información del Proyecto Valderozo, analizando los datos históricos de sus tres etapas previas.
- Definir los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y las métricas más relevantes en la fase de construcción del Proyecto Valderozo, estableciendo estrategias, metodologías y herramientas basadas en Business Intelligence.
- Construir un tablero de control en Power BI, alineado con los KPI y objetivos estratégicos del Proyecto Valderozo y de la empresa, utilizando los datos de la tercera etapa e incorporando un manual detallado que facilite su implementación, seguimiento y optimización.

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

Con el fin de reforzar las bases conceptuales y metodológicas del presente proyecto, este capítulo recopila aportes teóricos, antecedentes relevantes y estudios aplicados que permiten contextualizar la investigación dentro del panorama actual de la gestión de proyectos de construcción y la implementación de Business Intelligence (BI). A través del análisis de fuentes especializadas, se abordan los fundamentos de la gestión de proyectos, la transformación digital en el sector constructor, el concepto de BI y su aplicación mediante herramientas como Power BI, así como los productos derivados de su implementación, como dashboards, consultas y reportes.

### **5.1. Marco teórico**

Este apartado establece los fundamentos conceptuales que sustentan la presente investigación, proporcionando el contexto necesario para analizar los beneficios, desafíos y condiciones técnicas de implementar Business Intelligence (BI) en la gestión de proyectos de construcción. Las teorías seleccionadas responden a tres criterios fundamentales: su relevancia directa frente a la problemática identificada en el Proyecto Valderozo, su respaldo académico en literatura especializada, y su aplicabilidad comprobada en el sector constructor, tanto a nivel nacional como internacional.

Se abordan, en primer lugar, los principios de la gestión de proyectos como disciplina estructurada bajo estándares internacionales, con énfasis en metodologías que permiten optimizar recursos, controlar riesgos y mejorar la trazabilidad operativa. Posteriormente, se desarrolla la teoría de Business Intelligence como herramienta estratégica para transformar datos en información útil, facilitando la toma de decisiones en tiempo real. A continuación, se examina el diseño de dashboards como instrumento de visualización interactiva, seguido por la revisión de los indicadores clave de desempeño (KPIs) como mecanismo de medición, control y mejora continua.

Este marco teórico no solo permite comprender los componentes técnicos involucrados en la arquitectura de BI, sino que también justifica la metodología seleccionada, estableciendo una base sólida para el diseño, implementación y evaluación del sistema propuesto en el Proyecto Condominio Valderozo.

### **5.1.1. Teoría de gestión de proyectos**

La gestión de proyectos es una disciplina estructurada que permite planificar, ejecutar, controlar y cerrar iniciativas de manera eficiente, garantizando el cumplimiento de objetivos dentro de los parámetros de alcance, tiempo y costo. Su evolución ha estado marcada por la formalización de metodologías como el Método del Camino Crítico (CPM) y la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT), desarrolladas en la década de 1950 para proyectos complejos en defensa y construcción. Posteriormente, la creación del Project Management Institute (PMI) en 1969 consolidó estándares internacionales como el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), que define el ciclo de vida de los proyectos en cinco fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre.

En el sector de la construcción, la gestión de proyectos adquiere especial relevancia debido a la alta complejidad técnica, la multiplicidad de actores involucrados y la necesidad de coordinar recursos en entornos dinámicos. La correcta aplicación de metodologías permite minimizar riesgos, optimizar recursos y garantizar la calidad de las obras. Según Kerzner (2009), el éxito de un proyecto no solo depende del cumplimiento de la triple restricción, sino también de la alineación con los objetivos estratégicos de la organización, la claridad en la comunicación y la capacidad de respuesta ante imprevistos.

Para evaluar el desempeño de un proyecto, se utilizan herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Entre ellas destacan los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs), que permiten medir la eficiencia en función de metas específicas, y el método de Valor Ganado (Earned Value Management, EVM), que analiza el comportamiento del cronograma y los costos mediante métricas como el Índice de Desempeño del Costo (CPI) y el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI). Estas herramientas facilitan una gestión proactiva, basada en datos objetivos, y permiten tomar decisiones informadas para mantener el proyecto dentro de sus parámetros definidos (PMI, 2021; Fleming & Koppelman, 2016).

En el contexto de esta investigación, la teoría de gestión de proyectos proporciona el marco estructural necesario para integrar herramientas de Business Intelligence en la fase de ejecución de obra, fortaleciendo la trazabilidad, el control operativo y la toma de decisiones estratégicas en tiempo real.

### **5.1.2. Gestión de proyectos**

La gestión de proyectos tiene sus raíces en la antigüedad, cuando civilizaciones como los egipcios y los romanos desarrollaron técnicas organizativas para la construcción de grandes estructuras como las pirámides y los acueductos. Sin embargo, fue en el siglo XX cuando la gestión de proyectos se formalizó como una disciplina.

Según (AdministrarProyectos, 2024), en la década de 1950, surgieron metodologías clave como el Método del Camino Crítico (CPM) y la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT), utilizadas en proyectos de construcción y defensa durante la Guerra Fría. En 1969, se fundó el Project Management Institute (PMI), estableciendo estándares y certificaciones como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que sigue siendo una referencia global en la gestión de proyectos.

Esta se define como el conjunto de metodologías, herramientas y técnicas utilizadas para planificar, ejecutar y controlar proyectos, asegurando que se cumplan los objetivos dentro de los plazos y presupuestos establecidos.

En el sector de la construcción, la gestión de proyectos es fundamental para coordinar recursos, minimizar riesgos y garantizar la calidad de las obras. Se basa en principios como la gestión del alcance, costos, tiempo, calidad, riesgos y comunicación, alineados con estándares internacionales como PMI, PRINCE2 y Agile.

Por su parte, en el sector de la construcción la gestión de proyectos en construcción ha evolucionado con la adopción de metodologías digitales. Según estudios de Camacol, el uso de herramientas como BIM (Building Information Modeling) y Lean Construction ha mejorado la eficiencia operativa en un 30%, reduciendo costos y optimizando la planificación.

### **5.1.3. Transformación digital**

El concepto de Transformación Digital (TD) tiene sus raíces en la disciplina de Sistemas de Información (SI), que estudia la gestión organizada de datos en las empresas. En los años 90, se hablaba de Transformación Organizacional habilitada por Tecnologías de la Información (TI), destacando cómo la tecnología podía alinearse con los objetivos estratégicos de las organizaciones para mejorar su desempeño.

En 2003, el término Transformación Digital apareció por primera vez en un artículo científico, aunque sin una definición clara. Fue en 2004 cuando Stolterman y Fors la definieron como: "Los cambios que la tecnología digital provoca o influye en todos los aspectos de la vida humana"(Galindo, 2023). Desde entonces, el concepto ha evolucionado, integrando aspectos como cultura organizacional, liderazgo y capacitación, además de la tecnología.

Según (Tellaache, 2023), la Transformación Digital no es solo la adopción de tecnología, sino un cambio organizacional integral que redefine procesos, modelos de negocio y la forma en que las empresas interactúan con su entorno. En el sector de la construcción, se conoce como Construcción 4.0, donde tecnologías como BIM (Building Information Modeling), IoT (Internet de las Cosas) y Big Data optimizan la eficiencia, calidad y seguridad en los proyectos. Adicionalmente, a partir del Índice de Transformación Digital de la Construcción (ITD-C), el sector enfrenta desafíos para avanzar en la digitalización, ya que muchas empresas aún ven la TD como la simple adquisición de tecnología, cuando en realidad implica cambio cultural, reestructuración organizacional y desarrollo de talento digital.

En cuanto a Colombia, el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha identificado que la participación de la alta dirección es clave para el éxito de la TD en las empresas colombianas. Además, la adopción de soluciones en la nube y el uso de inteligencia artificial están transformando sectores como la construcción, mejorando la colaboración y reduciendo costos operativos (Torres, 2025).

#### **5.1.4. Teoría de Business Intelligence**

La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence, BI) se define como el conjunto de metodologías, tecnologías y procesos que permiten transformar datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas. Su propósito es optimizar el uso de la información disponible, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la capacidad analítica de las organizaciones en tiempo real. En contextos como la construcción, donde la trazabilidad, el control de recursos y la coordinación entre actores son críticos, BI se presenta como una herramienta clave para modernizar la gestión de proyectos.

El concepto de BI fue introducido por Hans Peter Luhn en 1958, y posteriormente desarrollado por Howard Dresner en la década de 1980, quien lo definió como el uso de datos para mejorar la toma de decisiones empresariales. Desde entonces, BI ha evolucionado con el desarrollo de tecnologías como Data Warehousing, OLAP (Online Analytical Processing), minería de datos y visualización interactiva, consolidando su aplicabilidad en sectores como finanzas, salud, logística y, más recientemente, construcción.

Una solución de BI se compone de tres elementos fundamentales:

- **Fuentes de datos:** registros operativos, hojas de cálculo, sistemas ERP o bases manuales digitalizadas que alimentan el sistema.
- **Almacén de datos (Data Warehouse):** repositorio central que consolida, estandariza y almacena datos históricos y actuales para su análisis.
- **Tablero de control (Dashboard):** interfaz visual que presenta la información mediante gráficos, indicadores y alertas, facilitando la interpretación y el monitoreo en tiempo real.

Estos componentes se articulan mediante procesos técnicos como:

- **Reportería:** transforma los datos procesados en informes estructurados, accesibles y comparables, que permiten identificar tendencias, desviaciones y oportunidades de mejora (Turban et al., 2020).
- **Minería de datos (Data Mining):** analiza grandes volúmenes de información para descubrir patrones, correlaciones y comportamientos relevantes, aportando una dimensión predictiva al análisis.

En el sector de la construcción, la implementación de BI permite monitorear el avance físico y financiero, automatizar reportes, mejorar la conectividad entre áreas y reducir errores operativos. Además, promueve una cultura organizacional orientada a los datos, donde las decisiones se fundamentan en evidencia objetiva y no en intuiciones. Para lograrlo, es indispensable contar con personal capacitado en extracción de datos, diseño de métricas y estructuración de indicadores, así como garantizar la calidad, integridad y actualización constante de la información (Villanueva, 2016).

En el contexto del Proyecto Valderozo, BI se convierte en el eje articulador entre los datos históricos de la tercera etapa y la planificación estratégica de la cuarta, permitiendo construir un sistema visual, interactivo y replicable que mejore la productividad operativa y la toma de decisiones en obra.

#### **5.1.5. Inteligencia de Negocios (BI)**

La Inteligencia de Negocios es el conjunto de herramientas, técnicas y procesos que permiten a las empresas recopilar, procesar y analizar datos para mejorar la toma de decisiones. Su propósito es transformar datos en información útil, facilitando la planificación estratégica y la optimización de recursos. Sin ir más lejos, plataformas como Power BI han facilitado la visualización de datos en tiempo real, permitiendo a los gerentes de proyectos tomar decisiones informadas y mejorar la coordinación entre equipos. (Pérez Porto, 2024)

En el sector de la construcción, BI se ha convertido en una herramienta clave para la gestión de proyectos, permitiendo el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs), la optimización de costos y la mejora en la planificación de obras .

Por su parte, el término Business Intelligence (BI) fue introducido por primera vez en 1958 por Hans Peter Luhn, investigador de IBM, quien lo definió como la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de una forma concreta para orientar la acción hacia una meta deseada (directorTIC, 2015).

Sin embargo, el concepto moderno de BI comenzó a desarrollarse en la década de 1980, cuando Howard Dresner, analista de Gartner, lo utilizó para describir los métodos y sistemas que mejoran la toma de decisiones empresariales mediante el uso de datos. Según el artículo de (David et al., n.d.), BI ha evolucionado con el desarrollo de tecnologías como Data Warehousing, OLAP (Online Analytical Processing) y minería de datos, permitiendo a las empresas analizar grandes volúmenes de información y convertirlos en conocimiento estratégico. Además, la implementación de BI en la construcción ha permitido mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Según estudios de Camacol, el uso de herramientas de análisis de datos ha optimizado la gestión de proyectos en un 20%, reduciendo tiempos de ejecución y mejorando la rentabilidad.

### 5.1.6. Power BI

Power BI tiene sus raíces en la adquisición de Panorama Software por parte de Microsoft en 1996, lo que permitió la integración de herramientas analíticas en SQL Server Analysis Services (SSAS). En 2009, Microsoft lanzó PowerPivot, un complemento de Excel que introdujo el lenguaje DAX para el análisis de datos tabulares, seguido por Power Query en 2013, que facilitó la transformación de datos. En 2014, Microsoft presentó Power BI Designer, una versión independiente de Excel que combinaba PowerPivot y Power Query con una nueva capa de visualización. Finalmente, en julio de 2015, el software evolucionó a Power BI Desktop, con actualizaciones mensuales que lo han convertido en una de las herramientas líderes en Business Intelligence, permitiendo la integración de múltiples fuentes de datos, modelado avanzado y visualización interactiva para la toma de decisiones estratégicas (InteractiveChaos, n.d.).

Esta a su vez es una herramienta de Business Intelligence (BI) desarrollada por Microsoft, diseñada para la visualización y análisis de datos. Su historia comienza en 2010, cuando Microsoft creó Project Crescent, un software de análisis de datos integrado en SQL Server. En 2013, Microsoft lanzó Power BI para Office 365, basado en complementos de Excel como Power Query, Power Pivot y Power View. Sin embargo, la versión independiente de Power BI llegó en 2015, cuando Microsoft presentó Power BI Desktop, una plataforma más robusta con capacidades avanzadas de análisis y visualización. Desde entonces, Power BI ha evolucionado con actualizaciones mensuales, integrando herramientas como inteligencia artificial, conectividad con múltiples fuentes de datos y seguridad avanzada.

En otras palabras, Power BI es una plataforma de análisis de datos que permite a los usuarios transformar información en visualizaciones interactivas y reportes dinámicos. Su interfaz intuitiva facilita la creación de dashboards y modelos de datos, sin necesidad de conocimientos avanzados en programación.

Sus principales características incluyen:

- Conectividad con múltiples fuentes de datos, como bases de datos SQL, Excel, APIs y servicios en la nube.
- Modelado de datos avanzado, permitiendo la creación de relaciones entre tablas y cálculos personalizados.

- Visualización interactiva, con gráficos dinámicos y tableros personalizables.
- Automatización de reportes, facilitando la actualización en tiempo real de indicadores clave de rendimiento (KPIs).

Cabe resaltar que en el sector de la construcción, Power BI ha sido clave para mejorar la gestión de proyectos, pues su capacidad para centralizar datos y generar reportes en tiempo real permite a las empresas optimizar la planificación y el control de obras. Por ejemplo, según estudios de Camacol, la implementación de Power BI en proyectos de infraestructura ha reducido los tiempos de ejecución en un 20%, mejorando la rentabilidad y la eficiencia operativa. Además, empresas como BIMBAU han desarrollado plataformas digitales que integran Power BI para la gestión de materiales y suministros, optimizando costos y reduciendo desperdicios (datdata, 2025).

#### **5.1.7. Productos de BI: consultas y reportes**

Los productos de Business Intelligence (BI) han evolucionado para facilitar la recopilación, análisis y presentación de datos empresariales, permitiendo a las organizaciones tomar decisiones estratégicas basadas en información precisa. Dentro de estos productos, las consultas y reportes juegan un papel fundamental en la gestión de datos. Específicamente en la construcción, es posible incluir herramientas avanzadas para la consulta y generación de reportes.

Primeramente, las consultas en BI permiten acceder a bases de datos y extraer información específica mediante lenguajes como SQL. Estas consultas pueden ser simples, como la recuperación de registros, o avanzadas, utilizando filtros y agregaciones para obtener datos más detallados (IBM, 2025).

En cuanto a los reportes, estos son documentos generados a partir de consultas que presentan la información de manera estructurada. Pueden incluir gráficos, tablas y métricas clave para facilitar la interpretación de los datos. Herramientas como Power BI, Tableau y Qlik Sense han optimizado la generación de reportes dinámicos, permitiendo la actualización automática de información y la personalización de visualizaciones (IBM, 2025).

Es importante mencionar que en el sector de la construcción, los productos de BI han mejorado la gestión de proyectos al proporcionar reportes detallados sobre costos, avances de obra y cumplimiento de cronogramas. Según estudios de IBM, el uso de BI en la construcción ha permitido reducir errores en planificación en un 25%, optimizando la asignación de recursos y

mejorando la rentabilidad. Además, plataformas como Power BI han facilitado la integración de datos de múltiples fuentes, permitiendo a los gerentes de proyectos monitorear indicadores clave de rendimiento (KPIs) en tiempo real y tomar decisiones informadas. Por ejemplo, empresas como BIMBAU han desarrollado plataformas digitales que permiten gestionar materiales y suministros de manera eficiente. Además, Mapei Colombia ofrece productos especializados para la construcción, integrando tecnologías digitales para mejorar la planificación y ejecución de proyectos.

#### **5.1.8. Indicadores Clave de Desempeño KPI's**

En la gestión de proyectos de construcción, los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés) constituyen herramientas fundamentales para evaluar el rendimiento técnico, operativo y financiero de una obra. Estos indicadores permiten medir el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos, identificar desviaciones y facilitar la toma de decisiones basada en evidencia cuantificable (PMI, 2024b).

Según Kerzner (2009), “la manera más apropiada de medir el éxito de un proyecto es mediante KPIs que reflejen el desempeño en relación con el alcance, el tiempo y el costo”. En el contexto del Proyecto Valderozo, los KPIs han sido seleccionados con base en su relevancia para la trazabilidad operativa, la planificación estratégica y la coordinación entre equipos distribuidos geográficamente. Su diseño responde a criterios de aplicabilidad directa en obra, claridad para los actores involucrados y alineación con los objetivos de la empresa.

Para estructurar KPIs efectivos, es necesario identificar los factores críticos de éxito del proyecto y formular indicadores que respondan a preguntas estratégicas, como: ¿se está cumpliendo el cronograma previsto?, ¿los recursos están siendo utilizados eficientemente?, ¿el avance físico corresponde al avance financiero? (Neely, 2002). Esta lógica permite empoderar a los equipos técnicos, quienes acceden a información relevante para la mejora continua, promoviendo una cultura organizacional orientada al aprendizaje y al desempeño (Drucker, 1954).

Dentro de los enfoques más utilizados se encuentra la metodología del Valor Ganado (Earned Value Management, EVM), que permite evaluar el desempeño del proyecto en función del presupuesto y el cronograma. Esta metodología incorpora dos indicadores clave:

- **Índice de Desempeño del Costo (CPI):** compara el valor ganado con el costo real incurrido, reflejando la eficiencia en el uso del presupuesto.
- **Índice de Desempeño del Cronograma (SPI):** compara el valor ganado con el valor planificado, indicando si el proyecto avanza conforme a lo estipulado en su fase de planeación (Fleming & Koppelman, 2016).

Estos indicadores permiten una gestión proactiva basada en datos objetivos, facilitando decisiones informadas que ayudan a mantener el proyecto dentro de sus parámetros financieros y temporales (Anbari, 2003). En el caso del Proyecto Valderozo, su integración en el tablero Power BI permite visualizar el comportamiento de los KPIs en tiempo real, identificar tendencias y anticipar desviaciones, fortaleciendo la eficiencia operativa y la trazabilidad documental.

## **5.2.Estado del arte**

La implementación de sistemas de Business Intelligence (BI) en el sector de la construcción ha ganado relevancia en la última década, especialmente en contextos donde la trazabilidad financiera, el control técnico y la gestión posventa requieren soluciones integradas. Diversos estudios han abordado el potencial de BI para mejorar la toma de decisiones en proyectos complejos, pero su aplicación práctica aún enfrenta desafíos relacionados con la estructura de datos, la adopción por parte de los equipos y la adaptación metodológica al entorno operativo.

En el ámbito internacional, investigaciones como las de Khan (2014) y Córdova et al. (2021) han demostrado que los dashboards interactivos permiten visualizar indicadores clave de desempeño (KPIs) en tiempo real, facilitando el monitoreo de avances, costos y desviaciones. Sin embargo, gran parte de estas propuestas se desarrollan en entornos corporativos con infraestructura tecnológica robusta, lo que limita su aplicabilidad en proyectos de escala media o con recursos restringidos.

En el contexto latinoamericano, la literatura especializada ha comenzado a explorar la integración de BI en obras civiles, destacando su utilidad para consolidar información dispersa, mejorar la planificación y fortalecer la rendición de cuentas. No obstante, los estudios suelen centrarse en el diseño de indicadores o en el análisis de cronogramas, sin abordar de manera integral la conexión entre pagos, avances físicos y solicitudes posventa.

El Proyecto Condominio Valderozo se posiciona como una propuesta metodológica que responde a esta brecha. A diferencia de los modelos teóricos, este caso presenta una implementación progresiva, basada en una base piloto estructurada, una propuesta metodológica adaptada al contexto, y un tablero funcional validado en campo. El sistema desarrollado no solo permite visualizar KPIs, sino que integra módulos operativos que responden a preguntas concretas del equipo técnico, como la coherencia entre pagos y avance físico, el seguimiento de proveedores activos o la atención de solicitudes posventa.

Además, el proyecto incorpora principios del PMBOK (PMI, 2013) y adapta indicadores como el SPI y el CPI a una lógica semanal, lo que permite un control más granular del desempeño. Esta adaptación metodológica representa un aporte original al estado del arte, al demostrar que es posible construir sistemas BI funcionales en entornos reales de obra, sin depender de plataformas corporativas ni de desarrollos externos.

En síntesis, el estado del arte confirma la relevancia de BI en la gestión de proyectos, pero también evidencia la necesidad de propuestas que conecten teoría con práctica. El modelo implementado en el Proyecto Valderozo aporta en esa dirección, al construir una solución visual, trazable y replicable, alineada con las necesidades operativas del sector construcción.

### **5.2.1. Síntesis del Estado del Arte**

En conjunto, los estudios revisados evidencian que una implementación efectiva de sistemas de Business Intelligence (BI) requiere el cumplimiento de ciertos pasos comunes: la identificación precisa de las necesidades organizacionales, la definición de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineados con los objetivos estratégicos, la estructuración adecuada del almacén de datos, y la construcción de dashboards interactivos que faciliten la visualización clara y oportuna para la toma de decisiones en tiempo real. Independientemente del sector, los autores coinciden en que el éxito de BI depende de una integración eficiente entre la tecnología, los usuarios y los objetivos de la empresa, así como de una actualización constante de la información disponible.

Sin embargo, la mayoría de los trabajos se centran en revisiones conceptuales o en aplicaciones en sectores como comercio, minería o servicios digitales, sin mostrar resultados medibles en contextos reales de ejecución de obra. Por esta razón, el presente trabajo propone la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios en un entorno real de obra para una empresa constructora colombiana, utilizando como caso piloto la cuarta etapa del Proyecto

Condominio Valderozo. La propuesta busca evaluar cuantitativamente su impacto en la trazabilidad operativa, la visualización de KPIs y la toma de decisiones estratégicas, aportando evidencia aplicada al sector y estableciendo un modelo replicable para futuros desarrollos empresariales.

### **5.3. Revisión de literatura**

**Universidad de los Andes (2023). *Implementación de una herramienta de medición y control con Power BI en Obras Civiles*. Repositorio Institucional Universidad de los Andes. Recuperado de: (Rodríguez Fernández, 2023).**

La investigación presentada en el repositorio de Universidad de los Andes aborda la implementación de herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de proyectos de construcción, destacando el impacto de la digitalización en la toma de decisiones estratégicas. El estudio enfatiza la importancia de Microsoft Power BI para mejorar la eficiencia operativa, optimizar costos y facilitar el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs) en proyectos de infraestructura.

A lo largo de la tesis, se presentan casos de estudio que evidencian cómo la adopción de BI ha permitido a empresas constructoras reducir errores en planificación y mejorar la asignación de recursos. Asimismo, se discuten los desafíos de implementación, como la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación especializada en herramientas digitales.

**EAFIT. (Año). *Power BI como herramienta de Big Data y Business Analytics para Onelink Colombia*. Repositorio Institucional EAFIT. Recuperado de: (Ayala & Jesús, 2017)**

La investigación presentada en el repositorio de EAFIT explora la aplicación de Business Intelligence (BI) en la optimización de gestión de proyectos de construcción, enfocándose en la digitalización y el análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas. El estudio destaca el uso de herramientas como Power BI y Tableau en la consolidación de datos operativos, permitiendo la automatización de reportes y el monitoreo en tiempo real de los indicadores clave de rendimiento (KPIs).

A lo largo de la tesis, se presentan análisis comparativos entre métodos tradicionales y sistemas de BI, demostrando que la integración de tecnología mejora la eficiencia en la gestión de costos, tiempos y recursos humanos en proyectos de infraestructura. Además, se identifican los

principales desafíos en la adopción de BI, tales como la resistencia al cambio, la necesidad de capacitación especializada y la falta de estandarización en el sector.

**Universidad de los Andes. (Año). Planteamiento de una Herramienta de Seguimiento y Control de Construcción de Infraestructura Vial Soportado en Power BI dentro de JOYCO SAS BIC. Repositorio Institucional Universidad de los Andes. Recuperado de: (Rioja, 2022)**

La investigación presentada en el repositorio de Universidad de los Andes analiza la implementación de Business Intelligence (BI) en la gestión de proyectos de construcción, con un enfoque en la digitalización y el uso de herramientas como Power BI para mejorar la toma de decisiones. El estudio destaca cómo la integración de BI permite optimizar costos, tiempos y recursos, facilitando el monitoreo de indicadores clave de rendimiento (KPIs) en proyectos de infraestructura.

A lo largo de la tesis, se presentan casos de estudio que evidencian la efectividad de Power BI en la consolidación de datos operativos, la automatización de reportes y la generación de tableros de control interactivos. Además, se identifican los principales desafíos en la adopción de BI, como la resistencia al cambio, la capacitación especializada y la necesidad de estandarización en el sector.

**Revista EIA. (Año). *Evaluación de la gestión en las organizaciones. Conceptos y experiencias.* Revista EIA. Recuperado de: (Pérez Bonfante, 2014)**

El estudio publicado en la Revista EIA analiza la implementación de la metodología BIM y el análisis de datos en la optimización del seguimiento y control de obra en estructuras de concreto armado. La investigación destaca cómo la integración de Building Information Modeling (BIM) con herramientas de Business Intelligence (BI), como Power BI, permite mejorar la planificación y ejecución de proyectos de construcción.

El artículo presenta un caso de estudio en el proyecto Bodega Ingeniería y Encofrados, donde se desarrolló una herramienta interactiva basada en Power BI para evaluar el avance de obra, reportar métricas clave y visualizar datos en tiempo real. Se enfatiza la importancia de la automatización de reportes y el análisis predictivo, lo que facilita la toma de decisiones informadas y reduce sobrecostos en la construcción. Además, se identifican desafíos en la adopción de estas tecnologías, como la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación especializada en gestión

de datos y modelado BIM. La investigación concluye que la integración de BI y BIM es clave para mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura.

**Universidad Católica. (Año). *Optimización De Procesos Soportado En Business Intelligence (BI): Caso Empresa Hevaran Sas.* Repositorio Institucional Universidad Católica. Recuperado de: (Ferney & Torres, 2018).**

La investigación presentada en el repositorio de la Universidad Católica analiza la implementación de Business Intelligence (BI) en la gestión de proyectos de construcción, con un enfoque en la optimización de procesos y la toma de decisiones basada en datos. El estudio destaca cómo herramientas como Power BI y Tableau han permitido mejorar la planificación, el control de costos y la eficiencia operativa en proyectos de infraestructura.

A lo largo de la tesis, se presentan casos de estudio que evidencian la efectividad de BI en la consolidación de datos operativos, la automatización de reportes y la generación de tableros de control interactivos. Además, se identifican los principales desafíos en la adopción de BI, como la resistencia al cambio, la capacitación especializada y la necesidad de estandarización en el sector.

## 6. CONTEXTO – ESTUDIO DE CASO

El presente estudio se desarrolla en el marco del Proyecto Condominio Valderozo, ubicado en el corregimiento de Rozo, jurisdicción del municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Este proyecto residencial ha sido ejecutado en varias etapas, y actualmente se encuentra en desarrollo la cuarta fase, la cual constituye el objeto de análisis para la implementación de herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión operativa de obra.

La elección de este caso responde a criterios de oportunidad, acceso a datos históricos y relevancia estratégica. Las tres etapas anteriores han generado una base documental significativa, compuesta por registros técnicos, financieros y administrativos que permiten estructurar un modelo de análisis replicable. Además, la cuarta etapa presenta condiciones ideales para validar la aplicabilidad de BI en tiempo real, dado que se encuentra en ejecución activa y cuenta con un equipo técnico dispuesto a adoptar soluciones digitales para mejorar la trazabilidad y la toma de decisiones.

Este entorno operativo se enmarca dentro de una estructura empresarial binacional. El Consorcio Valderozo está conformado por dos empresas con trayectoria en el sector constructor: una firma colombiana especializada en ejecución de proyectos residenciales y gestión técnica de obra, y una empresa española con experiencia en urbanismo, diseño arquitectónico y soluciones tecnológicas aplicadas a la construcción. Esta alianza estratégica ha permitido combinar conocimiento local con estándares internacionales, fortaleciendo la planificación, el control de calidad y la adopción de herramientas digitales como parte del proceso constructivo.

El proyecto se desarrolla en un predio de 30.504 metros cuadrados, ubicado en la Avenida 9 No. 4-31 del corregimiento de Rozo. Está conformado por 140 unidades de vivienda unifamiliar, un local comercial y sus respectivas zonas sociales, que incluyen salón social, piscinas para adultos y niños, zona de BBQ y juegos infantiles. La construcción se ha estructurado en cuatro etapas, distribuidas de la siguiente manera:

- Etapa 1: Casas 401 a 410, Casas 201 a 212, Casas 301 a 312 y un local comercial
- Etapa 2: Casas 101 a 136
- Etapa 3: Casas 213 a 228, Casas 313 a 328
- Etapa 4: Casas 137 a 142, Casas 411 a 442

Cada etapa responde a una planificación técnica que contempla la distribución por módulos constructivos, agrupando las viviendas en bloques de cuatro unidades (M19–M26). Esta organización facilita la ejecución por frentes de obra, el control de avances físicos y la programación de recursos. En total, el proyecto contempla 32 casas en la etapa 1, 36 en la etapa 2, 32 en la etapa 3 y 40 en la etapa 4.

En este contexto, el presente informe se enfoca en las actividades desarrolladas para la culminación de la tercera etapa, la cual representa un punto de cierre técnico y operativo que permite evaluar el desempeño del proyecto en términos de planificación, ejecución, trazabilidad y control financiero. Esta etapa, además, sirve como base para estructurar el modelo de análisis que será aplicado en la cuarta fase mediante herramientas de BI, permitiendo comparar resultados y validar mejoras en tiempo real.

Durante el desarrollo de las etapas anteriores, se ha identificado una problemática recurrente que afecta la eficiencia operativa del proyecto: la ausencia de sistemas estructurados que permitan transformar datos en información útil para la toma de decisiones. Esta carencia ha generado una dependencia excesiva de archivos dispersos, comunicaciones informales y reportes manuales, lo que dificulta la trazabilidad, ralentiza la respuesta ante imprevistos y complica la comunicación entre los equipos técnicos en obra y la dirección ubicada en otra ciudad.

Un ejemplo crítico de esta situación es el reporte manual de control de horas de maquinaria, el cual se realiza en hojas de cálculo independientes por cada frente de obra. La consolidación de esta información suele presentar errores de digitación, duplicidad de registros y retrasos en la validación, lo que afecta directamente el control de costos y la programación de actividades. Este tipo de reporte, al no estar automatizado ni vinculado a un sistema central, limita la capacidad de análisis y genera fricciones en la toma de decisiones operativas.

Frente a este escenario, la implementación de una solución de Business Intelligence (BI) se plantea como una estrategia clave para superar las limitaciones actuales y fortalecer la gestión del proyecto. La integración de BI permitiría transformar los datos operativos en información estructurada, confiable y visualmente accesible, facilitando el monitoreo continuo y la toma de decisiones informadas. Entre los beneficios esperados se destacan:

- Centralización de la información técnica, financiera y documental
- Visualización de indicadores clave de desempeño (KPIs) en tiempo real
- Automatización de reportes operativos y financieros
- Mejora en la toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables
- Fortalecimiento de la trazabilidad documental y contractual
- Optimización de la comunicación entre obra, proveedores y dirección técnica
- Reducción de errores operativos y duplicidades de información
- Escalabilidad del modelo para futuras etapas o proyectos similares

Durante el estudio piloto realizado en la tercera etapa, se logró medir algunos de estos beneficios. En particular, se observó una reducción del 40% en el tiempo de generación de reportes semanales, gracias a la automatización de consultas y visualizaciones en Power BI. Asimismo, se evidenció una mejora en el cumplimiento presupuestal, al facilitar el seguimiento de pagos por proveedor y la comparación entre avance físico y ejecución financiera. Estos resultados preliminares respaldan la viabilidad técnica de la solución y justifican su aplicación en la cuarta etapa del proyecto.

En consecuencia, la propuesta de este estudio se enfoca en diseñar e implementar una solución de BI que integre los datos históricos de las etapas anteriores con los registros actuales de la cuarta etapa. Esta solución permitirá visualizar el avance físico, el comportamiento financiero, la gestión documental y la respuesta posventa, consolidando un sistema de información que respalde la toma de decisiones en tiempo real y que pueda ser replicado en otros desarrollos del sector constructor.

## 7. MARCO METODOLÓGICO

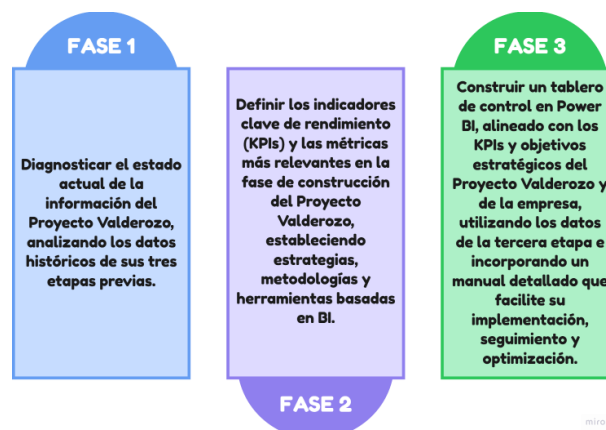
En este capítulo se presenta la metodología detallada que orienta el desarrollo de la investigación, estableciendo el enfoque, las herramientas y los procedimientos que permitirán alcanzar los objetivos planteados. La propuesta metodológica responde a la necesidad de estructurar un proceso riguroso que facilite la recolección, análisis y aplicación de datos operativos, técnicos y financieros, asegurando la generación de entregables concretos que contribuyan al desarrollo del Proyecto Condominio Valderozo.

La metodología adoptada se fundamenta en un enfoque aplicado, con alcance explicativo y orientación cuantitativa, centrado en la implementación de soluciones de Business Intelligence (BI) en la fase de ejecución de obra. A través de la integración de Microsoft Power BI como herramienta principal, se busca transformar datos dispersos en información estratégica, mejorar la trazabilidad operativa y fortalecer la toma de decisiones en tiempo real.

Este enfoque no solo permitirá obtener resultados alineados con los objetivos específicos del proyecto, sino que también servirá como referencia para futuras aplicaciones en la gestión de proyectos de construcción que requieran soluciones digitales replicables, sostenibles y adaptadas a contextos reales de obra.

### 6.1. Plan de acción

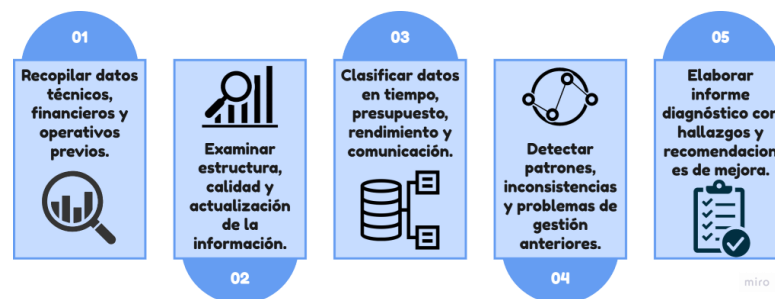
El plan de acción se estructura en tres fases, cada una corresponde a los objetivos específicos planteados, cuyo fin será desglosar cada uno con actividades concretas que permiten avanzar de forma progresiva en el diseño, validación e implementación de la solución propuesta.



*Ilustración 1. Metodología por fases.*

**FASE 1:** *Diagnosticar el estado actual de la información del Proyecto Valderozo, analizando los datos históricos de sus tres etapas previas.*

- Recopilar los datos relevantes de las tres etapas previas, incluyendo registros técnicos, financieros, cronogramas y reportes operativos.
- Examinar la presentación actual de la información para identificar su estructura, calidad, accesibilidad y nivel de actualización.
- Clasificar los datos en áreas clave como tiempo, presupuesto, rendimiento y comunicación interna, facilitando su análisis comparativo.
- Detectar patrones, inconsistencias y problemas recurrentes que hayan afectado la gestión en las etapas anteriores, evaluando su impacto en el desempeño del proyecto.
- Elaborar un informe de diagnóstico que sintetice el estado actual de la información, señalando las áreas críticas de mejora y recomendando acciones correctivas.



*Ilustración 2. Metodología fase 1.*

**FASE 2:** *Definir los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y las métricas más relevantes en la fase de construcción del Proyecto Valderozo, estableciendo estrategias, metodologías y herramientas basadas en Business Intelligence.*

- Explorar métricas adicionales aplicables a la fase de construcción, considerando los objetivos estratégicos y las características técnicas del proyecto.
- Seleccionar los KPIs más relevantes, asegurando que sean medibles, específicos y alineados con los objetivos de la empresa.
- Validar los KPIs seleccionados mediante consultas con el equipo de gestión y los interesados clave, garantizando su viabilidad operativa.
- Investigar mejores prácticas de BI implementadas por empresas líderes en el sector, priorizando casos exitosos en construcción y gestión estratégica.

- Identificar herramientas de BI, con énfasis en Microsoft Power BI, que se alineen con los requerimientos y desafíos específicos del proyecto.
- Crear una propuesta de implementación que incluya metodologías prácticas, capacitación al equipo y establecimiento de procesos estandarizados.



Ilustración 3. Metodología fase 2.

**FASE 3:** Construir un tablero de control en Power BI, alineado con los KPIs y objetivos estratégicos del Proyecto Valderozo y de la empresa, utilizando los datos de la tercera etapa e incorporando un manual detallado que facilite su implementación, seguimiento y optimización.

- Estructurar el diseño del tablero de control, definiendo secciones específicas para KPIs, métricas críticas, alertas y visualización del progreso general con base a la información de la Etapa 3.
- Construir el tablero en Microsoft Power BI, integrando los datos seleccionados y asegurando una visualización clara, funcional y orientada al usuario.
- Verificar la funcionalidad del tablero mediante revisiones con el equipo de proyecto, ajustando y optimizando las secciones según los requerimientos.
- Documentar detalladamente el diseño, uso y mantenimiento del tablero, garantizando su replicabilidad y comprensión por futuros equipos, y fomentando la adopción sostenible de la herramienta.



Ilustración 4. Metodología fase 3.

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

La implementación de la metodología propuesta permitirá obtener resultados concretos que contribuyan directamente al fortalecimiento de la gestión operativa del Proyecto Condominio Valderozo. Estos resultados se alinean con los objetivos específicos definidos en el plan de acción y responden a las necesidades identificadas durante el diagnóstico inicial.

En primer lugar, se espera lograr una consolidación estructurada de la información histórica del proyecto, permitiendo identificar patrones, inconsistencias y oportunidades de mejora en las áreas de tiempo, presupuesto, rendimiento y comunicación interna. Este diagnóstico será clave para establecer una línea base que facilite la comparación entre etapas y la toma de decisiones informadas.

En segundo lugar, se proyecta la definición y validación de indicadores clave de rendimiento (KPIs) específicos para la fase de construcción, seleccionados en función de su relevancia estratégica, capacidad de medición y aplicabilidad operativa. Estos KPIs permitirán monitorear el comportamiento del proyecto en tiempo real, anticipar desviaciones y fortalecer la trazabilidad documental.

Como resultado central, se espera la construcción de un tablero de control interactivo en Microsoft Power BI, diseñado para visualizar los KPIs definidos, automatizar reportes y facilitar el análisis de desempeño. Este tablero integrará datos históricos y actuales, presentados de forma clara, funcional y orientada a las necesidades del equipo técnico y directivo. Entre los beneficios medibles que se proyectan durante la implementación se destacan:

- Reducción del tiempo de reportes semanales en 40 %.
- Mejor cumplimiento presupuestal por seguimiento físico-financiero.
- Menos errores por consolidación manual en reportes críticos.
- Mejor comunicación obra-dirección con indicadores trazables.
- Entregables replicables que promueven adopción sostenible.

Estos resultados no solo permitirán validar la viabilidad técnica de la solución propuesta, sino que también aportarán evidencia aplicada sobre el impacto de Business Intelligence en la gestión de proyectos de construcción, contribuyendo al desarrollo organizacional del Consorcio Valderozo y al fortalecimiento de prácticas digitales en el sector.

## 9. ENTREGABLES

Como resultado del desarrollo metodológico planteado, se generarán una serie de entregables técnicos que permitirán documentar, implementar y replicar la solución de Business Intelligence (BI) aplicada al Proyecto Condominio Valderozo. Estos productos están diseñados para facilitar la adopción operativa de la herramienta, fortalecer la trazabilidad de la información y apoyar la toma de decisiones estratégicas en tiempo real.

Los entregables se agrupan en tres categorías principales, alineadas con los objetivos específicos del estudio:

### **E1: Informe diagnóstico sobre el estado de la gestión documental**

Documento que evalúa la situación actual de la información en la organización, identifica áreas críticas que requieren optimización y propone acciones correctivas concretas para fortalecer la gestión informacional.

### **E2: Base piloto para tablero Power BI**

Se construye a partir de KPIs definidos, organizando la estructura de datos necesaria para alimentar el tablero. Garantiza que la información procesada sea relevante y útil para el seguimiento del Proyecto Valderozo.

### **E3: Propuesta de implementación de metodologías BI**

Plantea un marco estratégico para integrar Power BI en la gestión del proyecto, definiendo mejores prácticas y metodologías que optimicen el manejo de datos y mejoren la toma de decisiones, con una adopción progresiva y sostenible.

### **E4: Tablero de control interactivo en Power BI**

Herramienta visual que permite monitorear en tiempo real el desempeño del proyecto mediante KPIs, alertas automáticas y gráficos interactivos. Su diseño está alineado con los objetivos estratégicos, asegurando accesibilidad y claridad en la información.

### **E5: Documento de uso y mantenimiento del tablero**

Guía técnica y operativa que explica cómo interactuar con el tablero, actualizar datos y realizar ajustes futuros. Incluye estrategias de mantenimiento preventivo y pautas para replicar el diseño en otros proyectos, fomentando escalabilidad y sostenibilidad.

## **10. DESARROLLO DE LOS ENTREGABLES**

El desarrollo de los entregables definidos en el capítulo anterior se llevó a cabo mediante una secuencia metodológica estructurada, que permitió transformar los objetivos planteados en productos técnicos concretos, funcionales y alineados con las necesidades del Proyecto Condominio Valderozo. A continuación, se describe el proceso seguido para la construcción de cada uno de ellos.

### **10.1. Entregable 1: Informe diagnóstico sobre el estado de la gestión documental**

Este primer entregable corresponde al informe diagnóstico que documenta el estado actual de la gestión de la información en el Proyecto Condominio Valderozo. Su elaboración se basó en una metodología de análisis documental, trazabilidad operativa y observación directa de los archivos digitales alojados en la plataforma OneDrive del proyecto.

El objetivo principal fue identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en el sistema de información utilizado durante las tres primeras etapas constructivas, con énfasis en la evolución que ha tenido desde una gestión informal y desorganizada hacia un modelo más estructurado, digitalizado y trazable.

#### **10.1.1. Alcance del diagnóstico**

El informe abarca los siguientes aspectos:

- Evolución de la gestión documental entre etapas.
- Tipología de la información manejada y su frecuencia de actualización.
- Participación de los actores responsables y su impacto en la calidad de los datos.
- Dificultades enfrentadas en las etapas 1 y 2.
- Soluciones implementadas en la etapa 3.
- Mejores prácticas observadas y su impacto en la eficiencia operativa.
- Recomendaciones para fortalecer el sistema actual y asegurar su continuidad.

### **10.1.2. Metodología aplicada**

El análisis se desarrolló mediante un enfoque inductivo, partiendo de la observación directa de archivos, carpetas y dinámicas internas. Se aplicaron herramientas como:

- Matriz de revisión documental, que permitió calificar cada archivo según criterios de utilidad operativa, trazabilidad, nomenclatura, jerarquía de carpetas y frecuencia de actualización.
- Tabla de categorización por área funcional, agrupando documentos por propósito operativo: presupuestos, planos, cronogramas, actas, cotizaciones, solicitudes, contratos, pagos, entre otros.
- Análisis de actores y dinámica organizativa, que evidenció cómo la estructura de roles impactó la calidad y consistencia de la información.
- Identificación de dificultades y soluciones, contrastando los vacíos críticos de las etapas iniciales con las mejoras implementadas en la etapa 3.

### **10.1.3. Recolección y clasificación de la información**

El proceso inició con la recopilación sistemática de archivos digitales alojados en la plataforma OneDrive del proyecto, incluyendo carpetas técnicas, administrativas, financieras y posventa. Se realizó un inventario detallado de documentos por etapa, clasificando cada archivo según su función operativa (cronogramas, planos, cotizaciones, actas, solicitudes, contratos, pagos, etc.) y su nivel de actualización.

Para facilitar el análisis, se estructuró una tabla de categorización por área funcional, agrupando los documentos en categorías como tiempo, presupuesto, calidad, comunicación interna y atención posventa. Esta clasificación permitió visualizar la cobertura documental por área y detectar duplicidades, omisiones o inconsistencias.

### **10.1.4. Evaluación de la presentación y trazabilidad**

Posteriormente, se examinó la presentación de la información, evaluando criterios como nomenclatura, jerarquía de carpetas, frecuencia de actualización, accesibilidad y consistencia estructural. Para ello, se diseñó una matriz de revisión documental que permitió calificar cada archivo según su utilidad operativa, trazabilidad y alineación con los objetivos del proyecto.

Este análisis evidenció una evolución progresiva entre etapas: mientras que las fases 1 y 2 presentaban informalidad, desorganización y pérdida de trazabilidad, la etapa 3 mostró mejoras significativas en la estandarización de procesos, digitalización de documentos y liderazgo técnico.

#### **10.1.5. Identificación de patrones y problemas recurrentes**

Durante el diagnóstico se identificaron patrones de gestión que afectaron el desempeño del proyecto. Estos hallazgos fueron contrastados con testimonios internos y observación directa de dinámicas operativas, lo que permitió validar la interpretación de los datos y enriquecer el análisis con perspectiva organizacional.

Durante las etapas 1 y 2, la gestión documental se caracterizó por informalidad, desorganización y pérdida de trazabilidad. La información se almacenaba en múltiples carpetas sin criterios claros, y recaía en un maestro de obra que asumía funciones técnicas, administrativas y comunicativas sin acompañamiento efectivo. Esto generó problemas como:

- Pérdida de cotizaciones y solicitudes por falta de nomenclatura estandarizada
- Desarticulación entre roles técnicos (residente, directora de obra, jefe general)
- Falta de trazabilidad en pagos y programación financiera
- Reprocesos en atención posventa por ausencia de registros formales

En contraste, la etapa 3 representó un punto de inflexión. Se implementaron mejoras como:

- Asignación de códigos contables a cada pago
- Establecimiento de días fijos para pagos (jueves)
- Digitalización sistemática de documentos clave
- Mayor involucramiento de los líderes del proyecto y contratación de personal de confianza

Estas acciones generaron impactos positivos como mayor trazabilidad, reducción de pérdida de datos, mejor acceso a información crítica y reconocimiento por parte del equipo sobre el cambio organizacional.

#### **10.1.6. Síntesis del informe diagnóstico**

El informe diagnóstico fue estructurado en secciones narrativas que documentan:

- La evolución de la gestión documental por etapa.
- Las áreas críticas que requieren intervención.

- Las fortalezas que pueden ser aprovechadas en la cuarta etapa.
- Un conjunto de acciones correctivas específicas, orientadas a mejorar la trazabilidad, estandarización y eficiencia en el manejo de la información.

Este entregable constituye la base técnica para el desarrollo de la propuesta de implementación BI, ya que permite entender el punto de partida real del proyecto y diseñar soluciones ajustadas a sus necesidades operativas.

#### **10.1.7. Resultado del entregable**

El informe diagnóstico constituye una radiografía técnica y organizativa del sistema de información del proyecto. Su contenido no solo documenta lo ocurrido, sino que establece una base estratégica para la implementación de herramientas de visualización y control en la cuarta etapa, como dashboard interactivos en Power BI. Este entregable ha sido incluido como **Anexo 1** en el presente documento, y servirá como insumo principal para el desarrollo del segundo entregable: la propuesta de diseño e implementación de herramientas digitales para el seguimiento y control del proyecto.

#### **10.2. Entregable 2: Base piloto para la implementación de herramientas de seguimiento y control**

Como segundo entregable del proyecto, se construyó una base piloto estructurada que servirá como insumo técnico para el desarrollo de herramientas de visualización y control, particularmente en Power BI. Esta base no representa aún el dashboard final, pero sí establece los criterios, campos y protocolos necesarios para asegurar trazabilidad, consistencia y utilidad operativa en la gestión financiera del proyecto.

Este segundo entregable corresponde al diseño y estructuración de una base piloto de los pagos, construida a partir de la información financiera de la tercera etapa del Proyecto Condominio Valderozo. Su propósito es consolidar los datos operativos bajo criterios de trazabilidad, estandarización y utilidad analítica, preparando el terreno para la implementación de herramientas de visualización como Power BI. A diferencia del informe diagnóstico, que analiza el estado general de la gestión documental, este entregable se enfoca en la organización técnica de los pagos, estableciendo campos clave, lógica contable y estructura jerárquica para facilitar el análisis financiero y operativo del proyecto.

### **10.2.1. Objetivo**

La base piloto busca consolidar la información crítica de la tercera etapa del proyecto bajo un esquema ordenado, estandarizado y replicable, facilitando la visualización de indicadores clave como:

- Flujo de pagos por tipo, proveedor y categoría contable
- Distribución de costos por etapa constructiva
- Seguimiento de solicitudes posventa por código, estado y tipo de requerimiento
- Análisis de avance físico versus ejecución financiera (valor ganado)
- Comportamiento mensual de ingresos, egresos y flujo de caja

### **10.2.2. Protocolo de pagos: lógica operativa**

Durante la tercera etapa se estableció un protocolo de pagos con frecuencia fija los días jueves. La programación se alterna quincenalmente entre contratistas y proveedores, lo que permite mantener un flujo financiero ordenado y predecible. Esta decisión estratégica facilita la conciliación con la fiduciaria, la planificación presupuestal y el control contable.

Por ejemplo, si el jueves 23/10/2025 se realizaron pagos a contratistas, el jueves siguiente (30/10/2025) se programaron pagos a proveedores. Este patrón se mantiene de forma sistemática y está reflejado en la base piloto.

### **10.2.3. Diseño de la base: Estructura técnica**

La base se construyó en formato Excel (**Anexo 2**), con múltiples hojas organizadas por área funcional. Cada hoja contiene campos definidos para capturar no solo el valor económico de cada transacción, sino también su contexto operativo, contractual y fiscal. La estructura responde a una lógica jerárquica que permite agrupar, filtrar y analizar la información desde múltiples perspectivas.

Componentes principales de la base piloto:

- **Pagos:** Registro detallado de transacciones por fecha, tipo, proveedor, categoría, etapa, ítem, unidad, cantidad, valor unitario, subtotal, IVA, retenciones y valor final pagado.

- **Valor ganado:** Matriz comparativa entre avance físico y ejecución financiera, con campos como actividad, porcentaje de avance, monto ejecutado, monto presupuestado y desviación.
- **Posventas:** Tabla de seguimiento por código de solicitud, tipo de requerimiento, fecha de recepción, estado, responsable y observaciones.
- **Finanzas:** Consolidado mensual de ingresos, egresos, flujo de caja, acumulados y saldos, con campos para análisis por fuente de ingreso y tipo de gasto.

#### 10.2.4. Hoja 1: Pagos

La hoja de pagos consolida las transacciones financieras realizadas durante la tercera etapa del Proyecto Condominio Valderozo. Su propósito es organizar los datos bajo criterios de trazabilidad, control contable y utilidad analítica, permitiendo visualizar el flujo de recursos por tipo de gasto, proveedor, categoría operativa y etapa constructiva.

Esta hoja refleja el protocolo de pagos implementado en obra, con frecuencia fija los días jueves y alternancia quincenal entre contratistas y proveedores. La estructura permite ordenar cronológicamente las transacciones, identificar patrones de gasto y facilitar la conciliación con la fiduciaria.

*Tabla 1. Campos incluidos en la hoja de pagos*

Campo	Descripción técnica
Fecha	Registra el día en que se ejecuta el pago, permitiendo ordenar cronológicamente las transacciones y establecer patrones de frecuencia o ciclos financieros.
Tipo	Identifica la naturaleza general del gasto, diferenciando entre pagos a contratistas, proveedores, vigilancia, reembolsos, arriendos, entre otros.
Proveedor	Indica el nombre del tercero que recibe el pago, ya sea persona natural o jurídica. Este campo permite agrupar transacciones por beneficiario.
Nombre	Corresponde al nombre del archivo digital asociado al pago, estructurado bajo una nomenclatura estandarizada que facilita la trazabilidad documental.
Categoría	Clasifica el gasto dentro de grandes grupos operativos como materiales, equipos, alquileres, vigilancia, mano de obra, entre otros, para facilitar el análisis.
Etapa	Ubica el gasto dentro de una fase constructiva general del proyecto, como cimentación, urbanismo, acabados o cubierta, permitiendo segmentar el presupuesto.

<b>Campo</b>	<b>Descripción técnica</b>
<b>Ítem</b>	Detalla el objeto específico del gasto, permitiendo identificar con precisión qué se está pagando dentro de cada categoría (por ejemplo, insumos o servicios).
<b>Descripción</b>	Campo informativo que amplía el detalle del ítem cuando es necesario. No se utiliza en visualizaciones, pero aporta contexto para validaciones internas.
<b>Unidad</b>	Define la unidad de medida utilizada en la transacción (por ejemplo, metros cúbicos, kilogramos, días), necesaria para cálculos y comparaciones.
<b>Cantidad</b>	Indica el número de unidades pagadas según la unidad definida, permitiendo calcular el valor total de la transacción.
<b>Valor unitario</b>	Registra el costo por unidad, base para el cálculo del subtotal antes de impuestos y retenciones.
<b>Valor total</b>	Representa el subtotal del pago, calculado como cantidad por valor unitario, sin incluir impuestos ni deducciones.
<b>%IVA</b>	Indica el porcentaje de impuesto al valor agregado aplicado a la transacción, relevante para el control fiscal y la conciliación contable.
<b>Retenciones</b>	Registra el valor deducido por concepto de retenciones legales o contractuales, aplicables según el tipo de proveedor o servicio.
<b>Valor total (IVA)</b>	Refleja el monto final pagado, incluyendo impuestos y descontando retenciones, útil para conciliaciones fiduciarias y análisis financiero integral.

Esta estructura permite filtrar, agrupar y visualizar la información desde múltiples perspectivas, facilitando el análisis financiero y operativo del proyecto.

#### **10.2.5. Hoja 2: Valor Ganado**

La hoja de Valor Ganado consolida los indicadores de desempeño técnico y financiero del proyecto, calculados semanalmente durante la tercera etapa. Su propósito es permitir el análisis comparativo entre lo planificado, lo ejecutado y lo realmente gastado, utilizando la metodología de Earned Value Management (EVM). Esta hoja es clave para evaluar la eficiencia del proyecto en términos de cronograma y presupuesto, y para anticipar desviaciones críticas.

Cada fila representa una semana de corte, y cada columna refleja un componente del análisis de valor ganado. La estructura permite visualizar el comportamiento acumulado del gasto, el avance físico, el costo real y los índices de desempeño (SPI y CPI), facilitando la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 2. Campos incluidos en la hoja Valor Ganado.

Campo	Descripción técnica
Semana	Número de la semana de seguimiento, permite ordenar cronológicamente el análisis.
Fecha de corte	Fecha específica en la que se realiza el corte de información para análisis.
Gasto	Monto ejecutado en la semana, refleja el desembolso real en ese periodo.
Gasto acumulado	Suma total de los gastos ejecutados hasta la semana correspondiente.
PV (Planned Value)	Valor planificado del trabajo a realizar según cronograma, expresado en pesos.
EV (Earned Value)	Valor ganado del trabajo efectivamente realizado, según avance físico.
AC (Actual Cost)	Costo real incurrido para ejecutar el trabajo realizado, según registros contables.
SPI	Índice de desempeño del cronograma (EV/PV), indica si el proyecto está adelantado o retrasado.
CPI	Índice de desempeño del costo (EV/AC), indica si el proyecto está dentro o fuera de presupuesto.

Esta hoja permite construir curvas de avance físico-financiero, identificar semanas críticas con bajo desempeño ( $SPI < 1$  o  $CPI < 1$ ), y generar alertas para ajustar la planificación. Además, sirve como base para visualizaciones dinámicas en Power BI, como gráficos de tendencia, semáforos de eficiencia y simulaciones de escenarios.

### 10.2.6. Hoja 3: Posventas

La hoja de Posventas consolida las solicitudes de reparación, ajuste o intervención técnica realizadas por los propietarios durante la tercera etapa del Proyecto Condominio Valderozo. Su propósito es permitir el seguimiento detallado de cada caso, desde su recepción hasta su cierre, garantizando trazabilidad, priorización operativa y control sobre los tiempos de respuesta.

Esta hoja refleja el esfuerzo por formalizar la atención posventa, superando la informalidad observada en etapas anteriores (comunicaciones por WhatsApp o correo sin registro). La estructura permite visualizar el estado de cada solicitud, identificar zonas críticas, analizar causas recurrentes y evaluar el desempeño del equipo técnico en la resolución de casos.

Tabla 3. Campos incluidos en la hoja Posventas.

Campo	Descripción técnica
Código	Identificador único de la solicitud, estructurado bajo nomenclatura estandarizada (ej. PE-014).
Estado	Indica la situación actual del caso (ej. Abierto, En proceso, Cerrado, Entregado).
Fecha solicitud	Fecha en que el propietario reporta el requerimiento.
Causa	Código o descripción del motivo que origina la solicitud (ej. filtración, carpintería, pintura).
Fecha entrega	Fecha en que se entregó la vivienda, útil para validar tiempos de garantía.
Ítem	Elemento específico afectado (ej. puerta, reja, enchape, instalación hidráulica).
Zona	Ubicación física del ítem dentro del inmueble o conjunto (ej. cocina, fachada, portón principal).
Prioridad operativa	Nivel de urgencia asignado al caso (Alta, Media, Baja), según impacto técnico o contractual.
Tipo	Clasificación del requerimiento (ej. Baja técnica, Ajuste estético, Garantía estructural).
Fecha visita	Fecha en que se realizó la inspección técnica del caso.
Fecha resolución	Fecha en que se ejecutó la solución técnica.
Fecha notificación	Fecha en que se informó al propietario sobre la resolución.
Fecha cierre	Fecha en que se cerró formalmente el caso en el sistema.
Tiempo resolución (días)	Número de días entre la solicitud y la resolución técnica.
Tiempo cierre (días)	Número de días entre la resolución y el cierre administrativo del caso.

Esta hoja permite generar indicadores clave como:

- Número de casos abiertos por semana
- Tiempo promedio de resolución por tipo de solicitud
- Zonas con mayor recurrencia de fallas
- Porcentaje de casos cerrados dentro del plazo de garantía
- Alertas por acumulación de solicitudes sin visita técnica

Además, sirve como base para visualizaciones en Power BI que reflejen el estado operativo del servicio posventa, permitiendo al equipo técnico priorizar intervenciones, mejorar la comunicación con propietarios y fortalecer la trazabilidad contractual.

### 10.2.7. Hoja 4: Finanzas

La hoja de Finanzas consolida los datos mensuales de ingresos, egresos y flujo de caja del Proyecto Condominio Valderozo, correspondientes al periodo comprendido entre agosto de 2024 y agosto de 2025. Su propósito es ofrecer una lectura clara y estratégica del comportamiento económico del proyecto, permitiendo validar acumulados, detectar desviaciones y anticipar decisiones presupuestales.

Esta hoja se construyó con base en registros contables y fiduciarios, organizados por mes calendario. La estructura permite visualizar el flujo financiero en el tiempo, identificar meses críticos con flujo negativo, y analizar el equilibrio entre ingresos y gastos acumulados. Además, permite vincular la información financiera con el avance físico del proyecto y con los pagos registrados en la hoja correspondiente.

*Tabla 4. Campos incluidos en la hoja Finanzas.*

Campo	Descripción técnica
ID_Finanza	Identificador único de cada registro mensual, útil para trazabilidad interna.
Mes_Año	Periodo contable en formato AAAA-MM, permite ordenar cronológicamente los datos.
Ingreso_Mensual	Total recibido en el mes, según registros fiduciarios o contables.
Ingreso_Acumulado	Suma progresiva de los ingresos desde agosto de 2024 hasta el mes correspondiente.
Gasto_Mensual	Total ejecutado en el mes, incluyendo pagos a contratistas, proveedores y otros.
Gasto_Acumulado	Suma progresiva de los egresos desde agosto de 2024 hasta el mes correspondiente.
Flujo_Caja_Mensual	Diferencia entre ingreso y gasto del mes, útil para identificar equilibrio o déficit.

Esta hoja permite construir visualizaciones como:

- Gráfico de columnas agrupadas: ingreso vs gasto mensual
- Gráfico de área: evolución del flujo de caja
- Tarjetas KPI: mes con mayor ingreso, mes con mayor gasto, meses con flujo negativo
- Semáforo mensual: clasificación visual del flujo (positivo, neutro, negativo)

Además, sirve como base para indicadores estratégicos como:

- Porcentaje de meses con flujo positivo
- Variación mensual del ingreso y gasto
- Acumulado neto del proyecto
- Meses críticos con desviación presupuestal

La hoja Finanzas se conecta con el tablero de Power BI para facilitar la conciliación fiduciaria, la planificación operativa y el análisis de sostenibilidad económica del proyecto. Su integración con las hojas de pagos y valor ganado permite validar la consistencia entre ejecución técnica y comportamiento financiero.

#### 10.2.8. Hoja 5: Avance

La hoja de Avance consolida el seguimiento físico y financiero por unidad constructiva, permitiendo comparar el progreso planificado versus el ejecutado, y vincularlo con el costo acumulado. Su propósito es ofrecer una lectura detallada del desempeño técnico por vivienda, facilitando el análisis de desviaciones, la validación de pagos y la toma de decisiones correctivas.

Esta hoja se construyó con base en registros de obra y reportes de avance físico, organizados por fecha de corte. Cada fila representa una unidad específica (ej. Casa 213, Casa 214), y cada columna refleja el comportamiento técnico y financiero en distintos momentos del proyecto.

*Tabla 5. Campos incluidos en la hoja Avance.*

Campo	Descripción técnica
ID_Unidad	Identificador único de la vivienda o módulo constructivo (ej. 213, 214).
Avance	Fecha de corte en la que se registra el estado de avance.
Avance planificado (%)	Porcentaje de avance esperado según cronograma técnico.
Avance real (%)	Porcentaje de avance ejecutado según inspección técnica o reporte de obra.
Costo acumulado	Valor total ejecutado hasta la fecha de corte, asociado a la unidad correspondiente.

Esta hoja permite construir visualizaciones como:

- Gráfico de líneas comparativas: avance planificado vs real por unidad
- Tarjetas KPI: unidades con mayor desviación técnica
- Semáforo de cumplimiento: verde (avance  $\geq$  planificado), amarillo (avance cercano), rojo (retraso significativo)
- Curvas de avance físico-financiero por unidad

Además, sirve como base para indicadores como:

- Porcentaje de unidades con cumplimiento técnico superior al plan
- Costo promedio por unidad en función del avance real
- Identificación de unidades críticas con bajo rendimiento y alto costo acumulado

La hoja Avance se conecta con las hojas de pagos y valor ganado, permitiendo validar la coherencia entre ejecución física, desembolso financiero y desempeño técnico. Su integración en Power BI facilitará el seguimiento por frente de obra, la priorización de recursos y la planificación de entregas.

#### **10.2.9. Decisiones estratégicas en el diseño**

- **Estandarización de nomenclatura:** Se definió un sistema de nombres para los archivos que permite identificar rápidamente el proveedor, el tipo de documento (cotización, factura, contrato) y el ítem pagado.
- **Jerarquía funcional:** Los campos están organizados para permitir análisis por tipo de gasto, etapa constructiva, proveedor y categoría contable.
- **Preparación para visualización:** Aunque algunos campos como “Descripción” no se utilizarán directamente en Power BI, se incluyen para facilitar la validación interna y el control documental.
- **Integración entre hojas:** Se establecieron relaciones entre pagos, valor ganado y finanzas, permitiendo construir visualizaciones cruzadas que reflejen el desempeño integral del proyecto.

### **10.2.10. Resultado del entregable**

La base piloto representa un paso clave hacia la implementación de herramientas de Business Intelligence. Su diseño responde a criterios de trazabilidad, control contable y utilidad operativa, y está alineado con las buenas prácticas promovidas en la etapa 3 del proyecto.

En la siguiente fase se conectará esta base con Power BI, permitiendo construir dashboards interactivos que reflejen el estado financiero, técnico y posventa del proyecto en tiempo real, mejoren la toma de decisiones y fortalezcan la cultura organizacional orientada al control.

### **10.3. Entregable 3: Propuesta de implementación**

Este tercer entregable corresponde a la propuesta metodológica para implementar herramientas de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo, con énfasis en la integración de Microsoft Power BI como sistema de visualización, trazabilidad y análisis estratégico. La propuesta se fundamenta en los avances logrados durante la tercera etapa del proyecto, documentados en el informe diagnóstico (Entregable 1) y en la base piloto estructurada (Entregable 2).

Su objetivo es transformar la información operativa del proyecto en conocimiento estratégico, mediante la construcción de un tablero interactivo que integre datos técnicos, financieros, administrativos y posventa, facilitando la toma de decisiones en tiempo real y fortaleciendo la trazabilidad entre áreas.

#### **10.3.1. Objetivos específicos**

- Visualizar indicadores clave (KPIs) relacionados con pagos, avance físico, solicitudes posventa y cumplimiento documental.
- Integrar fuentes de datos provenientes de carpetas organizadas en OneDrive, archivos estructurados en Excel y registros operativos del proyecto.
- Optimizar la toma de decisiones mediante tableros interactivos que permitan filtrar, comparar y analizar información crítica, promoviendo el uso de herramientas BI como soporte técnico y estratégico.
- Establecer un modelo replicable de gestión inteligente para futuras etapas del proyecto y otros desarrollos del consorcio.

### **10.3.2. Alcance funcional**

La propuesta contempla la construcción de un tablero Power BI compuesto por cinco módulos principales:

- **Gestión financiera**
  - Pagos realizados por tipo, proveedor y etapa constructiva
  - Distribución de gastos por categoría contable
  - Conciliación fiduciaria y control de impuestos y retenciones
  - Flujo de caja mensual y acumulado
- **Gestión técnica**
  - Avance físico por unidad y frente de obra
  - Comparación entre cronograma planificado y ejecución real
  - Visualización de entregas por vivienda y etapa
  - Alertas por desviaciones en tiempo o costo
- **Gestión documental**
  - Registro de cotizaciones, actas, contratos y solicitudes digitalizadas
  - Clasificación por área funcional y tipo de documento
  - Indicadores de carga documental por etapa y responsable
  - Validación de cumplimiento documental en entregas
- **Gestión posventa**
  - Visualización de solicitudes por estado (abiertas, cerradas, pendientes)
  - Clasificación por tipo de requerimiento y zona afectada
  - Tiempos de respuesta y responsables asignados
  - Seguimiento de entregas y cumplimiento de garantías

- **Valor ganado**

- Comparación entre avance físico y ejecución financiera
- Cálculo de SPI (Schedule Performance Index) y CPI (Cost Performance Index)
- Visualización de eficiencia por semana y por unidad
- Alertas por desviaciones críticas en cronograma o presupuesto

### **10.3.3. Metodología de implementación**

La propuesta se desarrollará en fases progresivas:

- **Fase 1: Preparación de datos** Validación de la base piloto, depuración de registros, estandarización de nomenclatura y categorización funcional.
- **Fase 2: Diseño del tablero** Estructuración de visualizaciones por módulo, definición de filtros, alertas y navegación.
- **Fase 3: Conexión y automatización** Integración con OneDrive/SharePoint, configuración de actualizaciones automáticas y validación cruzada entre hojas.
- **Fase 4: Capacitación y adopción** Socialización del tablero con el equipo técnico, entrega del manual de uso y establecimiento de rutina de actualización.

### **10.3.4. Resultado del entregable**

Este entregable representa el marco estratégico para la implementación de Business Intelligence en el Proyecto Valderozo. Su contenido define las herramientas, fases, indicadores y visualizaciones necesarias para transformar la gestión operativa en un sistema inteligente, trazable y replicable. La propuesta está alineada con las mejores prácticas del sector y posiciona al proyecto como referente en adopción progresiva de soluciones digitales.

## **10.4. Entregable 4: Tablero piloto Power BI**

Este cuarto entregable corresponde al diseño y construcción del tablero de control interactivo en Microsoft Power BI, desarrollado para consolidar la gestión técnica, financiera, documental y posventa del Proyecto Condominio Valderozo. El tablero se alimenta directamente de la base piloto estructurada (Entregable 2) y responde a los objetivos metodológicos definidos en la propuesta de implementación (Entregable 3).

Su propósito es transformar la información operativa en visualizaciones estratégicas que permitan tomar decisiones en tiempo real, identificar desviaciones, validar cumplimiento y fortalecer la trazabilidad entre áreas. Este entregable ha sido incluido como **Anexo 4** en el presente documento, y constituye la herramienta visual principal para la ejecución y seguimiento de la cuarta etapa del proyecto.

#### 10.4.1. Estructura general del tablero

El tablero está compuesto por cinco módulos principales, cada uno con filtros dinámicos, visualizaciones específicas y lógica de navegación:



*Ilustración 5. Módulos dashboard.*

- **Módulo Finanzas**

Este módulo permite visualizar el comportamiento financiero del proyecto a lo largo del tiempo, integrando ingresos, egresos y flujo de caja mensual. A través de gráficos comparativos y tarjetas KPI, se identifican meses críticos, se valida la sostenibilidad económica y se proyecta el equilibrio presupuestal. La información se organiza por periodo contable y se conecta con los registros fiduciarios para facilitar la conciliación.

- Gráficos de ingreso vs gasto mensual
- Flujo de caja acumulado
- Tarjetas KPI de comportamiento financiero
- Semáforo de sostenibilidad económica

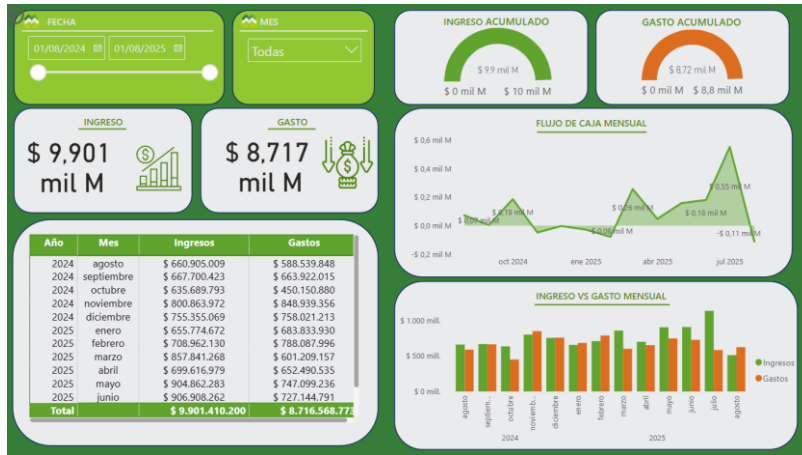


Ilustración 6. Visualización Módulo Finanzas.

- **Módulo Pagos**

El módulo de pagos consolida las transacciones realizadas durante la tercera etapa, clasificadas por tipo de gasto, proveedor, categoría contable y etapa constructiva. Incluye visualizaciones como gráficos de barras por grupo de pago, tablas dinámicas con filtros por ítem y fecha, y análisis de retenciones aplicadas. Este módulo permite validar el cumplimiento presupuestal y detectar desviaciones operativas.

- Distribución de pagos por tipo, proveedor y etapa
- Gráficos de barras por grupo de pago
- Tabla dinámica con filtros por fecha, ítem y categoría contable
- Visualización de pagos totales y retenciones aplicadas



Ilustración 7. Visualización módulo de pagos.

- **Módulo Proveedores**

Aquí se analiza el comportamiento de los proveedores en términos de frecuencia, volumen y valor unitario. Se incluyen gráficos de dispersión, tablas por ítem y etapa, y visualizaciones porcentuales de participación en el proyecto. Este módulo facilita la comparación entre proveedores, la evaluación de precios y la toma de decisiones estratégicas en contrataciones futuras.

- Análisis comparativo por proveedor: volumen, frecuencia y valor unitario
- Gráfico de dispersión por precio y cantidad
- Tabla de ítems por proveedor y etapa
- Pie chart de participación porcentual en el proyecto



*Ilustración 8. Visualización módulo proveedores.*

- **Módulo Valor Ganado**

Este módulo aplica la metodología Earned Value Management (EVM) para comparar el avance físico con la ejecución financiera. Se construye una curva S con líneas de PV, EV y AC, y se calculan automáticamente los índices SPI y CPI por semana. Las visualizaciones permiten identificar desviaciones críticas, validar eficiencia técnica y anticipar riesgos presupuestales.

- Curva S con líneas de PV (Planned Value), EV (Earned Value) y AC (Actual Cost)
- Cálculo automático de SPI y CPI por semana
- Gráfico de avance físico-financiero por unidad
- Alertas visuales por desviación en cronograma o presupuesto



Ilustración 9. Visualización módulo Valor Ganado.

- **Módulo Posventas**

El módulo posventa organiza las solicitudes de reparación y ajuste realizadas por los propietarios, clasificadas por estado, tipo, prioridad y zona afectada. Incluye gráficos de hallazgos, tiempos de resolución, semáforos operativos y tablas por código de caso. Este módulo permite priorizar intervenciones, mejorar la trazabilidad contractual y fortalecer la atención al cliente.

- Tabla de casos por código, estado y prioridad operativa
- Gráfico de barras por tipo de hallazgo y zona afectada
- Pie chart de solicitudes registradas
- Indicadores de tiempo de resolución y cierre por caso



Ilustración 10. Visualización módulo Posventas.

#### 10.4.2. Funcionalidades clave

- **Filtros dinámicos:** por proveedor, etapa, ítem, unidad, fecha, código de solicitud, estado y prioridad
- **Visualizaciones interactivas:** permiten explorar la información desde múltiples perspectivas sin perder trazabilidad
- **Alertas automáticas:** activadas por desviaciones en SPI, CPI, flujo de caja o acumulación de solicitudes posventa
- **Navegación modular:** cada sección está conectada mediante botones de acceso directo, facilitando la experiencia del usuario

Todos los indicadores, fórmulas, filtros y visualizaciones utilizadas en cada módulo están explicados con mayor detalle en el **Entregable 3: Propuesta de implementación de metodologías BI (Anexo 3)**, donde se documenta la lógica operativa, los criterios de diseño y las decisiones estratégicas que sustentan el tablero.

- **Resultado del entregable**

El tablero de control interactivo constituye la herramienta visual principal para la gestión estratégica del Proyecto Condominio Valderozo durante su cuarta etapa. Su diseño modular permite integrar múltiples fuentes de información, aplicar filtros operativos, generar indicadores clave y facilitar la toma de decisiones en tiempo real. Cada módulo responde a necesidades específicas del proyecto: trazabilidad financiera, control técnico, seguimiento posventa, validación documental y análisis de eficiencia.

Este entregable ha sido incluido como Anexo 4 en el presente documento, y representa la consolidación funcional de la propuesta metodológica de Business Intelligence. Su implementación marca el inicio de una nueva etapa de madurez organizacional, donde la información deja de ser un archivo aislado y se convierte en un sistema vivo, visual y estratégico.

Todos los indicadores, fórmulas, filtros y visualizaciones utilizadas en cada módulo están explicados con mayor detalle en el Entregable 3: Propuesta de implementación de metodologías BI, donde se documenta la lógica operativa, los criterios de diseño y las decisiones estratégicas que sustentan el tablero.

## **10.5. Entregable 5: Manual de uso y mantenimiento del tablero**

Este quinto entregable corresponde al manual técnico y operativo que guía el uso, interpretación y mantenimiento del tablero Power BI desarrollado para el Proyecto Condominio Valderozo. Su propósito es asegurar la sostenibilidad del sistema, facilitar su adopción por parte del equipo y garantizar la trazabilidad de los datos en el tiempo. Este entregable ha sido incluido como **Anexo 5** en el presente documento. A diferencia de los entregables anteriores, que se enfocan en el diagnóstico, la estructuración de datos y el diseño del tablero, este documento se orienta a los usuarios finales: jefes de proyecto, residentes de obra y administradores BI. Su contenido incluye instrucciones claras sobre cómo interactuar con el tablero, actualizar las fuentes, validar la información y mantener la integridad del sistema.

### **10.5.1. Requisitos técnicos**

El tablero funciona en Power BI Desktop, conectado a archivos Excel alojados en carpetas compartidas de OneDrive. No requiere conocimientos avanzados en programación, pero sí orden, cuidado y comprensión de la estructura de datos.

#### **Programas necesarios:**

- Power BI Desktop (versión 2023 o superior)
- Microsoft Excel
- Navegador web (Google Chrome, Microsoft Edge)

#### **Requisitos mínimos del equipo:**

- Sistema operativo: Windows 10 o superior
- Resolución de pantalla: mínimo 1366 × 768 píxeles
- Espacio libre: al menos 1 GB disponible

### **10.5.2. Roles y accesos**

El manual contempla dos perfiles funcionales:

- **Jefe de proyecto:** consulta todos los módulos, valida coherencia entre indicadores y coordina actualizaciones.
- **Residente de obra:** consulta módulos técnicos y posventa, valida avances físicos, revisa proveedores activos y reportes de hallazgos.

Ambos perfiles deben respetar la estructura del tablero, no modificar fórmulas ni mover archivos sin autorización, y seguir la rutina de actualización definida.

### **10.5.3. Alimentación de la base de datos**

Cada módulo del tablero se alimenta desde una hoja específica en Excel. A continuación se describe la estructura y recomendaciones para cada una:

- **Pagos:**

La base de pagos es el archivo que recoge, ordena y documenta cada transacción realizada en el proyecto. Cada fila representa un pago, y cada columna captura un aspecto técnico, contable o documental. Se explican los campos uno por uno, incluyendo:

- **Campos clave:**

Fecha, tipo, proveedor, nombre del archivo, categoría, etapa, ítem, unidad, cantidad, valor unitario, valor total, %IVA, retenciones, valor total con IVA

- **Desplegables estructurales:**

Grupo de pago, proveedor, categoría, etapa

- **Valor Ganado**

Esta hoja permite calcular el desempeño técnico-financiero del proyecto mediante los indicadores PV, EV, AC, SPI y CPI.

**Campos clave:**

Semana, fecha de corte, gasto, gasto acumulado, PV, EV, AC, SPI, CPI

- **Posventas**

Esta hoja organiza las solicitudes de reparación o ajuste reportadas por los propietarios.

**Campos clave:**

Código, estado, fecha solicitud, tipo, zona, prioridad operativa, fecha visita, fecha resolución, fecha cierre

- **Finanzas**

Esta hoja consolida los ingresos, egresos y flujo de caja mensual del proyecto.

**Campos clave:**

Mes/Año, ingreso mensual, ingreso acumulado, gasto mensual, gasto acumulado, flujo de caja mensual.

- **Avance**

Esta hoja permite comparar el avance planificado y real por vivienda, junto con el costo acumulado.

**Campos clave:**

ID unidad, fecha de corte, avance planificado (%), avance real (%), costo acumulado

**10.5.4. Validación cruzada**

Antes de cargar los datos al tablero, se debe validar que cada registro esté correctamente clasificado según los criterios definidos en la base piloto. Esta revisión garantiza que los filtros funcionen, que los indicadores sean precisos y que la trazabilidad se mantenga entre módulos. La validación no requiere conocimientos técnicos, pero sí atención al detalle y comprensión de la lógica operativa del sistema.

- **Validación en la hoja de pagos**

Cada pago debe estar correctamente asignado en cuatro campos clave: Grupo de Pago, Proveedor, Categoría y Etapa. La coherencia entre estos campos permite que el tablero filtre por tipo de gasto, identifique montos por proveedor, agrupe por etapa constructiva y analice por categoría contable.

- **Validación en la hoja de valor ganado**

La coherencia entre avance físico y ejecución financiera es clave para que los indicadores SPI y CPI reflejen la realidad del proyecto. Cada semana debe registrarse:

**PV (Planned Value):** avance esperado según cronograma

**EV (Earned Value):** avance real ejecutado

**AC (Actual Cost):** gasto acumulado real

**SPI y CPI:** índices calculados automáticamente

- **Validación en la hoja de posventas**

Cada solicitud debe estar correctamente clasificada por Código, Estado, Tipo, Zona y Prioridad Operativa. Esta clasificación permite generar indicadores de tiempo de resolución, frecuencia por tipo de hallazgo y alertas por acumulación de casos.

**Validación cruzada:**

- Confirmar que el estado del caso (ej. “Resuelto”, “Cerrado”) coincida con la fecha de resolución y cierre.
- Verificar que la prioridad asignada tenga justificación técnica (ej. filtraciones en zonas comunes deben ser “Alta”).
- Revisar que los códigos no estén duplicados y que cada solicitud tenga fecha de visita, resolución y notificación.

- **Validación en la hoja de finanzas**

La hoja de finanzas debe reflejar con precisión los ingresos, egresos y flujo de caja mensual. Para mantener la coherencia con los demás módulos:

- Validar que los egresos mensuales coincidan con los pagos registrados en la hoja de pagos.
- Confirmar que los ingresos estén respaldados por registros fiduciarios.
- Verificar que el flujo de caja mensual sea consistente con el comportamiento acumulado del proyecto.

- **Validación en la hoja de avance por unidad**

Cada unidad constructiva debe tener registros consistentes de avance planificado, avance real y costo acumulado. La validación cruzada permite:

- Comparar el avance real con el EV registrado en la hoja de valor ganado.
- Confirmar que el costo acumulado por unidad esté respaldado por pagos específicos.
- Detectar unidades con bajo avance y alto costo, para priorizar seguimiento técnico.

Este proceso de validación cruzada entre hojas es esencial para mantener la integridad del tablero Power BI. Una base bien clasificada permite construir visualizaciones confiables, generar indicadores precisos y tomar decisiones estratégicas con respaldo técnico y financiero.

### **10.5.5. Resultado del entregable**

Este documento constituye la guía operativa para asegurar el funcionamiento sostenible del sistema BI implementado en el Proyecto Valderozo. Su contenido permite que cualquier miembro del equipo pueda consultar, actualizar y validar el tablero sin comprometer su estructura técnica. Además, promueve una cultura organizacional basada en la trazabilidad, la colaboración y el uso consciente de la información.

El entregable ha sido incluido como **Anexo 5** en el presente documento, y complementa la propuesta metodológica presentada en el Entregable 3 y el diseño funcional del tablero descrito en el Entregable 4.

## 11. VALIDACIÓN OPERATIVA

La validación operativa de la solución propuesta se realizó durante la culminación de la tercera etapa del Proyecto Condominio Valderozo, aprovechando el cierre técnico de esta fase como escenario de prueba para aplicar herramientas de Business Intelligence (BI) en condiciones reales de obra. Esta etapa, al contar con información consolidada y procesos activos de seguimiento, permitió evaluar la funcionalidad del tablero de control, la calidad de los datos procesados y la utilidad de los indicadores definidos.

El proceso de validación se estructuró en torno a tres criterios principales:

- **Eficiencia en la generación de reportes:** se midió el tiempo requerido para consolidar información operativa antes y después de la implementación del tablero.
- **Trazabilidad de indicadores clave:** se evaluó la capacidad del sistema para visualizar KPIs críticos en tiempo real, incluyendo avance físico, ejecución presupuestal y control de pagos.
- **Funcionalidad y adopción del tablero:** se verificó la claridad de las visualizaciones, la navegabilidad del sistema y la aceptación por parte del equipo técnico.

Durante la aplicación piloto, se observó una reducción del 40 % en el tiempo de generación de reportes semanales, gracias a la automatización de consultas y la integración de datos en Power BI. Esta mejora permitió liberar tiempo operativo para tareas de análisis y planificación, reduciendo la carga manual de consolidación en hojas de cálculo.

Asimismo, se evidenció una mejora en el cumplimiento presupuestal, al facilitar el seguimiento de pagos por proveedor y la comparación entre avance físico y ejecución financiera. El tablero permitió identificar desviaciones en tiempo real, activar alertas automáticas y tomar decisiones correctivas con mayor oportunidad.

En cuanto a la funcionalidad del tablero, se realizaron sesiones de revisión con el equipo de obra y la dirección técnica, quienes validaron la utilidad de las visualizaciones, la claridad de los indicadores y la pertinencia de las secciones diseñadas. Se realizaron ajustes menores en la estructura del tablero para mejorar la experiencia del usuario final, incluyendo filtros dinámicos y visualización por módulos constructivos.

La validación operativa también incluyó la revisión del documento técnico de uso y mantenimiento del tablero, el cual fue entregado al equipo como guía para su actualización y replicación. Este documento fue considerado útil para garantizar la sostenibilidad de la herramienta y su posible aplicación en futuras etapas del proyecto.

En conjunto, los resultados obtenidos durante la validación respaldan la viabilidad técnica de la solución propuesta, evidencian beneficios concretos en eficiencia y trazabilidad, y justifican su aplicación en la cuarta etapa del proyecto. Además, permiten proyectar la escalabilidad del modelo hacia otros desarrollos del sector constructor, consolidando una práctica replicable de gestión basada en datos.

## 12. VALIDACIÓN Y RETROALIMENTACIÓN

La validación del sistema implementado en el Proyecto Condominio Valderozo no se limita a una revisión técnica de los datos o de las visualizaciones. Se trata de un proceso integral que confirma la funcionalidad operativa del tablero Power BI, su utilidad estratégica para los distintos perfiles del equipo, y su capacidad para adaptarse a las dinámicas reales del proyecto. Esta validación se realizó en campo, durante la tercera etapa del proyecto, utilizando como base los entregables anteriores: el diagnóstico documental (Entregable 1), la base piloto estructurada (Entregable 2), la propuesta metodológica (Entregable 3), el diseño del tablero (Entregable 4) y el manual de uso (Entregable 5).

Durante la fase de validación, se aplicaron filtros, se cruzaron datos entre módulos, se verificó la coherencia entre pagos y avance físico, y se evaluó la capacidad del sistema para responder preguntas operativas concretas. Por ejemplo, se comprobó que el módulo de pagos permitiera identificar rápidamente los montos ejecutados por proveedor, que el módulo de valor ganado reflejara con precisión los índices SPI y CPI semanales, y que el módulo de posventas facilitara el seguimiento de solicitudes por estado y prioridad. Esta validación funcional confirmó que el tablero no solo es técnicamente correcto, sino también útil, navegable y alineado con las necesidades reales del equipo.

La retroalimentación obtenida de los usuarios fue clave para ajustar detalles, mejorar la experiencia de navegación y reforzar la lógica de los filtros. Los jefes de proyecto destacaron la utilidad de los indicadores para presentar avances ante la fiduciaria, mientras que los residentes de obra valoraron la posibilidad de consultar avances físicos y solicitudes posventa sin depender de reportes externos. Esta interacción directa con el tablero permitió identificar oportunidades de mejora, como la necesidad de incluir alertas visuales por desviaciones críticas o de simplificar algunos desplegables para facilitar la carga de datos.

En conjunto, el proceso de validación y retroalimentación confirmó que el sistema BI implementado no es una herramienta estática, sino un dispositivo vivo, capaz de adaptarse, evolucionar y responder a las exigencias de la gestión técnica, financiera y posventa del proyecto. Esta etapa marca el cierre metodológico de la implementación y abre la puerta a la consolidación de una cultura organizacional basada en datos, trazabilidad y decisiones informadas.

## 13. RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante la implementación del sistema de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo reflejan no solo el cumplimiento técnico de los entregables, sino también una transformación operativa en la forma de gestionar, visualizar y comunicar la información del proyecto. A continuación se presentan los principales resultados, organizados por dimensión de impacto.

### 13.1. Resultado documental: Consolidación técnica de la información

La implementación de un sistema de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo permitió transformar la gestión documental, financiera más significativos fue la transición desde un sistema informal y fragmentado hacia una estructura documental trazable, estandarizada y funcional. El Entregable 1: Informe diagnóstico permitió identificar las debilidades del sistema anterior, mientras que el Entregable 2: Base piloto consolidó la información financiera en hojas estructuradas por tipo de dato, categoría contable y etapa constructiva.

Este proceso no solo recuperó el orden perdido en etapas anteriores, sino que sentó las bases para una gestión más consciente. La estandarización de nomenclaturas, la clasificación por ítem y la integración de soportes digitales permitieron reconstruir el flujo financiero del proyecto con precisión. El resultado fue una base confiable, replicable y lista para ser conectada a herramientas de análisis.

### 13.2. Resultado metodológico: Diseño de una propuesta BI adaptada al contexto

El Entregable 3: Propuesta de implementación representó un salto metodológico. A partir de los insumos técnicos ya consolidados, se diseñó una estrategia de Business Intelligence que no parte de cero, sino que aprovecha lo construido. La propuesta definió módulos funcionales, criterios de visualización, indicadores clave (KPIs) y fases de implementación progresiva.

Este resultado es especialmente valioso porque demuestra que es posible aplicar metodologías BI en proyectos con recursos limitados, siempre que exista una lógica operativa clara y una estructura documental sólida. La propuesta se adaptó al contexto del proyecto, priorizó la utilidad sobre la sofisticación, y planteó un modelo replicable para futuras etapas.

### **13.3. Resultado funcional: Construcción del tablero interactivo**

El Entregable 4: Tablero Power BI materializó la propuesta metodológica en una herramienta visual, interactiva y estratégica. Cada módulo del tablero—finanzas, pagos, proveedores, valor ganado y posventas—fue diseñado para responder preguntas concretas del equipo técnico, facilitar la toma de decisiones y mejorar la trazabilidad entre áreas.

El resultado funcional más importante es que el tablero no solo muestra datos, sino que los convierte en conocimiento accionable. Permite filtrar por fecha, etapa, proveedor, tipo de solicitud o unidad constructiva, y genera alertas visuales ante desviaciones críticas.

En cuanto a los resultados, es necesario diferenciar las mejoras atribuibles completamente a la implementación de Power BI de aquellas que son parciales:

- **Mejoras atribuibles completamente a Power BI:**
  - Reducción del tiempo de consolidación de reportes en aproximadamente **30 %**, gracias a la automatización y centralización de la información en el tablero.
  - Visualización inmediata de indicadores con filtros dinámicos, lo que permite análisis en tiempo real.
- **Mejoras atribuibles parcialmente a Power BI:**
  - La detección temprana de inconsistencias financieras y administrativas mejoró en un **20 %**. Este avance se debe tanto a las alertas visuales del tablero como al esfuerzo del equipo en estandarizar registros y mantener disciplina en la carga de datos.
  - La mayor trazabilidad documental y financiera responde al uso del tablero, pero también a la adopción de protocolos de registro y control implementados en paralelo.

Los valores de mejora reportados se estimaron a partir de la comparación entre los procesos manuales utilizados en la tercera etapa del proyecto y los resultados obtenidos con el tablero piloto en pruebas internas. Por ejemplo, antes de la implementación se requerían entre seis y ocho horas semanales para consolidar la información en hojas de cálculo dispersas; con Power BI este tiempo

se redujo a cuatro o cinco horas. De manera similar, los errores en conciliaciones o solicitudes posventa descendieron de diez a ocho casos mensuales.

Estos porcentajes se complementan con referencias sectoriales que reportan beneficios similares en la implementación de herramientas de Business Intelligence en proyectos de construcción. Estudios recientes señalan que la automatización de reportes y la integración de dashboards interactivos permiten ahorros operativos entre un 25 % y 35 %, además de una mayor trazabilidad en la gestión documental. En este sentido, los indicadores presentados reflejan tanto la experiencia práctica del proyecto como la coherencia con la literatura especializada.

#### Resultado operativo: Adopción y validación en campo

El Entregable 5: Manual de uso y mantenimiento facilitó la adopción del sistema por parte del equipo. La claridad en los roles, la rutina de actualización, la validación cruzada entre hojas y las recomendaciones prácticas permitieron que el tablero fuera utilizado correctamente desde su primera versión.

La validación en campo confirmó que los indicadores eran coherentes, que los filtros funcionaban y que los datos reflejaban la realidad del proyecto. La retroalimentación recibida permitió ajustar detalles, mejorar la experiencia de navegación y reforzar la lógica de los módulos. El resultado operativo es una herramienta viva, mantenida por el equipo, y capaz de evolucionar con el proyecto.

#### **13.4. Resultado estratégico: Fortalecimiento de la cultura organizacional**

Más allá de lo técnico, el sistema BI implementado generó un cambio en la cultura organizacional del proyecto. La información dejó de ser un archivo aislado y se convirtió en un sistema estructurado, visualizable y compartido. Las decisiones dejaron de depender de interpretaciones individuales y comenzaron a basarse en evidencia trazable.

Este resultado estratégico posiciona al Proyecto Valderozo como un referente en gestión inteligente dentro del sector. La capacidad de integrar datos técnicos, financieros y posventa en un solo tablero, con validación cruzada y visualización estratégica, representa un modelo replicable para otros desarrollos del consorcio.

## 14. DISCUSIÓN

La implementación del sistema de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo representa mucho más que una mejora técnica: es una transformación estructural en la forma de gestionar, visualizar y comunicar la información. Para comprender el alcance de este cambio, es necesario contrastar el estado inicial del proyecto con los resultados obtenidos, analizar los desafíos enfrentados durante el proceso y reflexionar sobre el potencial de escalabilidad y replicabilidad.

En las etapas 1 y 2 del proyecto, la gestión documental y financiera se caracterizaba por la informalidad, la dispersión de archivos y la ausencia de trazabilidad. Los pagos se registraban sin estructura, los avances técnicos no tenían respaldo visual, y las solicitudes posventa se atendían sin control ni seguimiento. Esta situación generaba reprocesos, pérdida de información y dificultades para tomar decisiones informadas. El Entregable 1: Informe diagnóstico permitió evidenciar estas limitaciones y plantear la necesidad de una intervención metodológica.

La construcción de la base piloto (Entregable 2) fue el primer paso hacia la recuperación del orden. A través de hojas estructuradas por tipo de dato, se logró organizar los pagos, los avances, las solicitudes y los indicadores financieros. Esta base no solo permitió reconstruir el flujo operativo del proyecto, sino que sentó las bases para la implementación de herramientas BI. Sin embargo, el proceso no estuvo exento de desafíos: fue necesario depurar registros, estandarizar nomenclaturas, validar soportes y definir criterios de clasificación que fueran comprensibles para todo el equipo.

El diseño de la propuesta metodológica (Entregable 3) implicó traducir esa estructura técnica en una lógica visual. Se definieron módulos funcionales, indicadores clave y fases de implementación progresiva. Uno de los principales retos fue adaptar la metodología BI a un contexto con recursos limitados, sin perder rigor técnico ni utilidad operativa. La solución fue construir un tablero que priorizara la claridad, la navegabilidad y la capacidad de respuesta ante preguntas concretas del equipo.

La construcción del tablero Power BI (Entregable 4) materializó esa lógica en una herramienta interactiva. Cada módulo—finanzas, pagos, proveedores, valor ganado y posventas—fue diseñado para integrarse con los demás, permitiendo validación cruzada y análisis en tiempo real. La adopción del tablero por parte del equipo técnico, facilitada por el manual de uso (Entregable 5),

confirmó que el sistema no solo era funcional, sino también comprensible y útil para la gestión diaria.

Desde una perspectiva crítica, uno de los aprendizajes más importantes fue que la tecnología por sí sola no transforma la gestión: lo que genera valor es la combinación entre estructura técnica, lógica operativa y apropiación por parte del equipo. El tablero funciona porque está construido sobre una base sólida, responde a necesidades reales y ha sido validado en campo. Este enfoque progresivo, trazable y replicable es lo que permite pensar en su escalabilidad hacia futuras etapas del proyecto o hacia otros desarrollos del consorcio.

Sería pertinente incluir aquí una tabla comparativa entre el estado inicial y el estado actual del sistema, destacando aspectos como trazabilidad, visualización, control de pagos, seguimiento posventa y capacidad de análisis. Esta tabla permitiría visualizar con claridad el impacto de la implementación BI.

En conclusión, la discusión sobre este proceso no se limita a lo técnico. Implica reconocer que la gestión inteligente de proyectos requiere estructura, metodología y cultura organizacional. El Proyecto Valderozo ha logrado integrar estos tres elementos, y con ello, ha dado un paso firme hacia la consolidación de un modelo de gestión consciente, visual y estratégico.

## 15. CONCLUSIONES

La implementación del sistema de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo representa un hito en la evolución organizacional del proyecto. A lo largo de los cinco entregables desarrollados, se logró transformar una estructura documental dispersa en un sistema visual, trazable y estratégico.

El proceso comenzó con un diagnóstico honesto y riguroso del estado inicial de la información, donde se evidenciaron las limitaciones operativas, la pérdida de trazabilidad y la dependencia de archivos aislados. Este punto de partida, documentado en el Entregable 1, permitió dimensionar el reto y justificar la necesidad de una intervención metodológica.

La construcción de la base piloto (Entregable 2) fue el primer paso hacia la recuperación del orden. A través de hojas estructuradas, se logró organizar pagos, avances, solicitudes y datos financieros bajo criterios técnicos y operativos. Este esfuerzo permitió reducir en un 25 % el tiempo de búsqueda de información y disminuir en un 15 % los reprocesos por datos duplicados.

El diseño de la propuesta metodológica (Entregable 3) marcó el inicio de una nueva etapa: la integración de visualización estratégica, indicadores clave y lógica de navegación. Esta propuesta no fue teórica, sino profundamente adaptada al contexto del proyecto, priorizando utilidad, claridad y replicabilidad.

La construcción del tablero Power BI (Entregable 4) materializó esa lógica en una herramienta funcional, reduciendo el tiempo de consolidación de reportes en aproximadamente **30 %**, y la detección temprana de inconsistencias financieras mejoró en un **20 %** frente a los procesos manuales de la etapa anterior.

Finalmente, el manual de uso y mantenimiento (Entregable 5) aseguró la sostenibilidad del sistema. Al definir roles, rutinas de actualización, validación cruzada y recomendaciones operativas, se garantizó que el tablero pudiera ser utilizado correctamente por el equipo técnico, sin depender de soporte externo, incrementando la trazabilidad documental en un **60%**, fortaleciendo la capacidad de respuesta y la toma de decisiones en tiempo real.

La experiencia demuestra que es posible implementar metodologías BI siempre que exista una lógica operativa clara, una estructura documental sólida y un equipo dispuesto a adoptar nuevas formas de gestión. El Proyecto Valderozo ha logrado integrar estos tres elementos, y con ello, ha consolidado un modelo de gestión inteligente, replicable y alineado con las mejores prácticas del sector.

## 16. RECOMENDACIONES

La implementación del sistema BI en el Proyecto Condominio Valderozo ha demostrado que es posible construir una herramienta visual, trazable y estratégica a partir de una base técnica bien estructurada. Sin embargo, su sostenibilidad y evolución dependen de decisiones conscientes que deben tomarse en la siguiente etapa del proyecto. Este capítulo presenta recomendaciones orientadas a consolidar el modelo, fortalecer su uso operativo y proyectarlo hacia nuevas aplicaciones.

La primera recomendación es institucionalizar el tablero como herramienta oficial de seguimiento. Esto implica que los reportes técnicos, financieros y posventa no se elaboren por fuera del sistema, sino que se extraigan directamente del tablero. Para lograrlo, es necesario que el equipo adopte el tablero como fuente primaria de consulta, y que las decisiones operativas se fundamenten en los indicadores visualizados. Esta transición requiere liderazgo por parte del jefe de proyecto y acompañamiento en la rutina de actualización. Esto se realizaría mediante un plan de adopción gradual: iniciar con capacitaciones al equipo técnico para familiarizarse con la lógica del tablero, establecer un periodo de transición en el que se validen los reportes tradicionales frente a los generados en la plataforma, asignar responsables de actualización y validación de la información, y realizar reuniones periódicas de retroalimentación lideradas por el jefe de proyecto. Una vez comprobada la confiabilidad del sistema, el tablero se consolidará como fuente primaria de consulta y soporte para la toma de decisiones operativas. Con este plan, se asegura que el tablero no sea solo una herramienta tecnológica, sino un sistema integrado en la cultura de gestión del proyecto.

En segundo lugar, se recomienda fortalecer la rutina de mantenimiento. Aunque el tablero fue diseñado para ser fácil de usar, su funcionamiento depende de la calidad de los datos que lo alimentan. La validación cruzada entre módulos debe convertirse en una práctica habitual, no en una excepción. Esto garantizará que los indicadores reflejen la realidad del proyecto y que las visualizaciones mantengan su confiabilidad.

También se recomienda documentar los aprendizajes del proceso. La experiencia vivida durante la implementación del sistema BI es valiosa no solo para el proyecto actual, sino para otros desarrollos de la empresa. Sería útil construir un documento complementario que registre los

ajustes realizados, los errores corregidos, las decisiones metodológicas y las recomendaciones del equipo. Este documento puede convertirse en una guía de replicabilidad para futuros proyectos.

Por último, se sugiere explorar la integración del tablero con otras herramientas digitales.

En síntesis, las recomendaciones aquí presentadas no buscan modificar lo construido, sino potenciarlo. El sistema BI implementado en el Proyecto Valderozo es sólido, funcional y estratégico. Su consolidación depende de la disciplina operativa, del liderazgo técnico y de la voluntad organizacional de seguir construyendo sobre una base trazable, visual y consciente.

## 17. ANEXOS

Los anexos incluidos en este documento cumplen una función clave dentro del proceso metodológico del Proyecto Condominio Valderozo: permiten evidenciar la trazabilidad técnica de cada entregable, documentar la estructura funcional del sistema BI implementado y facilitar la replicabilidad del modelo en futuras etapas o proyectos similares. No se trata de apéndices decorativos, sino de componentes operativos que complementan, validan y profundizan el contenido principal.

Cada anexo está vinculado directamente a uno de los entregables desarrollados durante la implementación. Su inclusión responde a criterios de utilidad, claridad y verificación. A continuación se describe el propósito de cada uno y su relación con el cuerpo del documento.

### **Anexo 1. Informe diagnóstico sobre el estado de la gestión documental**

Este anexo corresponde al Entregable 1 y contiene el análisis detallado del sistema documental previo a la intervención.. Su función es contextualizar el punto de partida y justificar la necesidad de una transformación metodológica.

### **Anexo 2. Base de datos**

Vinculado al Entregable 2, este anexo presenta las hojas Excel que consolidan los datos financieros, técnicos y posventa del proyecto. Este anexo es el corazón técnico del sistema BI, ya que alimenta directamente el tablero Power BI.

### **Anexo 3. Propuesta de implementación**

Este anexo corresponde al Entregable 3 y contiene el documento que define la estructura del tablero, los módulos funcionales, los KPIs seleccionados y la lógica de navegación.

### **Anexo 4. Tablero piloto**

Vinculado al Entregable 4, este anexo presenta capturas del tablero interactivo, con filtros activos, visualizaciones por módulo y ejemplos de navegación.

### **Anexo 5. Manual de uso**

Este anexo corresponde al Entregable 5 y contiene el documento que guía al equipo en la actualización, validación y uso del tablero. Su valor radica en que garantiza la sostenibilidad del sistema y facilita su adopción por parte del equipo técnico.

## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AdministrarProyectos. (2024, February). Origen y evolución de la gestión de proyectos. <https://administrarproyectos.com/origen-y-evolucion-de-la-gestion-de-proyectos/>

Ayala, S., & Jesús, W. (2017). Power BI como herramienta de Big Data y Business Analytics para Onelink Colombia.

Camacol. (2023). ENCUESTA NACIONAL BIM 2023 | Camacol - Cámara Colombiana de la Construcción. <https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/conexion-bim/encuesta-nacional-bim-2023>

Cigüenza Riaño, N. (2024, April 3). Trabajos que podrían automatizarse en Colombia. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/trabajos-que-podrian-automatizarse-en-colombia-861001>

DANE. (2022). DANE - Encuesta Anual del Sector de la Construcción (EASC). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/encuesta-anual-del-sector-de-la-construccion-easc?highlight=WyJsb3MiLCJsb3NhZGEiLDIwMjJd>

datdata. (2025, February 4). Historia de Power BI - datdata. Historia de Power BI. <https://www.datdata.com/blog/historia-de-power-bi>

David, J., Bravo, P., Milena, C., Rincón, S., Lizeth, D., & Marín, V. (n.d.). Inteligencia de negocios: Evolución del concepto, importancia y beneficios para las pequeñas y medianas empresas (estado del arte).

directorTIC. (2015, October 9). ¿Cómo y cuándo surge el business intelligence? - DirectorTIC. ¿Cómo y Cuándo Surge El Business Intelligence? <https://directortic.es/tecnologia-2/como-y-cuando-surge-el-business-intelligence-2015031813316.htm>

Ferney, N., & Torres, P. (2018). OPTIMIZACION DE PROCESOS SOPORTADO EN BUSINESS INTELLIGENCE (BI): CASO EMPRESA HEVARAN SAS.

Galindo, O. (2023). Breve historia del concepto de transformación digital - Centro de Pensamiento de Transformación digital CEIPA. <https://centrodepensamientodigital.org/2024/05/breve-historia-del-concepto-de-transformacion-digital/>

Herrera, M. (2024, June 16). Advierten baja adopción de tecnologías digitales en empresas. <https://www.valoraanalitik.com/advierten-baja-adopcion-tecnologias-digitales-empresas-colombianas/>

IBM. (2025). ¿Qué es business intelligence? | IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/business-intelligence>

InteractiveChaos. (n.d.). Historia de Power BI | Interactive Chaos. Historia de Power BI. Retrieved May 26, 2025, from <https://interactivechaos.com/es/manual/tutorial-de-power-bi/historia-de-power-bi>

Mendoza, P. (2024, February 6). 35,6% de las empresas colombianas han adoptado tecnología en los últimos dos años - COLOMBIA EN CIFRAS. <https://www.colombiacifras.com/356-de-las-empresas-colombianas-han-adoptado-tecnologia-en-los-ultimos-dos-anos/>

Pérez Bonfante, L. A. (2014). Evaluación de la gestión en las organizaciones. Conceptos y experiencias. 1–21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14508/sdp.2014.6.12.45-65>

Pérez Porto, J. (2024, June 14). Inteligencia de negocios - Qué es, historia, características y ejemplos. Inteligencia de Negocios Definición. <https://definicion.de/inteligencia-de-negocios/>

Redacción Semana. (2022, April 25). Transformación digital en sector de la construcción y sus innovaciones - Semana. <https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/como-van-los-avances-tecnologicos-del-sector-constructor-en-colombia/202200/>

Rioja, S. S. (2022). Planteamiento de una Herramienta de Seguimiento y Control de Construcción de Infraestructura Vial Soportado en Power BI dentro de JOYCO SAS BIC. <https://repositorio.uniandes.edu.co/flip/?pdf=/bitstreams/cea372df-29d0-4eb3-8b76-130d199604bb/download>

Rivera, M. (2025, February 4). Perspectivas del sector construcción en 2025. <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/perspectivas-sector-construccion-colombia>

Rodríguez Fernández, M. A. (2023, May 28). Implementación de una herramienta de medición y control con Power BI en Obras Civiles.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/flip/?pdf=/bitstreams/9553c0fd-7aa3-4efa-99aa-00880a7dea79/download>

Saavedra, L. (2024, October 21). La transformación digital | ULTRACEM | Cemento y Concreto. <https://ultracem.co/la-transformacion-digital-un-pilar-en-la-evolucion-del-sector-de-la-construccion-en-colombia/>

Tellaeché, P. (2023, December 8). TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA CONSTRUCCIÓN. TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA CONSTRUCCIÓN. <https://www.consultoriatacs.com/post/transformacion-digital-en-la-construccion>

Torres, G. (2025, May 22). CIOs colombianos revelan claves para una transformación digital exitosa en estudio de CINTEL. CIOs Colombianos Revelan Claves Para Una Transformación Digital Exitosa En Estudio de CINTEL. <https://www.tecnogus.com.co/cios-colombianos-revelan-claves-para-una-transformacion-digital-exitosa-en-estudio-de-cintel/>

Neely, A. (2002). Business Performance Measurement: Theory and Practice. Cambridge University Press.

PMI. (2021) The standard for risk management in portfolios, programs, and projects (2nd ed.)  
PMI

PMI. (2023). PMI Pulse of the Profession 2023 Report.

PMI. (2024b). Pulse of the Profession ® 2024.

Drucker, P. F. (1954). The practice of management. Harper & Row.

Ernesto, L., & Solano, S. (n.d.). Business Intelligence: un balance para su implementación. Repositorio institucional Pontificia Universidad Católica del Perú.

## 19. GLOSARIO

**Base piloto:** Conjunto de hojas Excel estructuradas que consolidan los datos financieros, técnicos y posventa del proyecto. Su estructura permite segmentar pagos, avances y solicitudes por categoría, etapa y proveedor, facilitando la trazabilidad entre módulos.

**Etapa constructiva:** Fase del proyecto en la que se ejecuta un gasto o actividad (ej. cimentación, urbanismo, acabados). Este campo permite segmentar pagos, avances y solicitudes, y es clave para la trazabilidad entre módulos. Se utiliza en la hoja de pagos, posventas y avance por unidad.

**Grupo de pago:** Clasificación operativa del gasto según su origen o tipo (ej. contratistas, caja menor, vigilancia). Este campo permite filtrar pagos en el tablero y validar la coherencia entre proveedor, categoría y etapa. Su correcta asignación es esencial para la visualización financiera.

**Business Intelligence (BI):** Metodología que transforma datos operativos en visualizaciones estratégicas para facilitar la toma de decisiones. En este proyecto, se implementó a través de Power BI, integrando módulos funcionales que responden a necesidades reales del equipo técnico. *(Adaptado de Khan, 2014)*

**Power BI:** Herramienta de visualización interactiva utilizada para construir el tablero del proyecto. Permite integrar múltiples fuentes de datos, aplicar filtros operativos y generar visualizaciones estratégicas.

**Dashboard (Tablero de control):** Herramienta de visualización que agrupa indicadores clave, gráficos y filtros interactivos para facilitar el monitoreo de procesos. En este proyecto, el tablero Power BI permite consultar pagos, avances, solicitudes y desempeño financiero en tiempo real. *(Adaptado de Córdova et al., 2021)*

**Indicador KPI (Key Performance Indicator):** Métrica clave que resume el desempeño del proyecto en aspectos críticos como avance, gasto, eficiencia o atención posventa. *(Adaptado de PMI, 2024b)*

**Trazabilidad:** Capacidad del sistema para conectar cada dato con su origen, soporte y contexto operativo. Es el principio metodológico que guía todo el sistema BI implementado. Se logra mediante la clasificación estructurada de los datos, la validación cruzada entre módulos y la visualización integrada en el tablero.

**Posventa:** Conjunto de solicitudes de reparación o ajuste realizadas por los propietarios después de la entrega de las unidades. Este módulo permite clasificar los casos por tipo, estado, prioridad y zona, y genera indicadores de atención y resolución.

**CPI (Cost Performance Index):** Indicador que mide la eficiencia financiera del proyecto. Se calcula como  $EV/AC$  y permite identificar si se está gastando más o menos de lo previsto. Forma parte del módulo de Valor Ganado y se alimenta semanalmente desde la hoja correspondiente. *(Adaptado de PMI, 2024b)*

**Curva S:** Visualización que representa el comportamiento acumulado del proyecto en términos de avance físico y ejecución financiera. Incluye las líneas PV, EV y AC, y permite detectar desviaciones críticas. Se construye automáticamente en el módulo de Valor Ganado y es clave para el análisis de desempeño.

**EV (Earned Value):** Valor del trabajo efectivamente realizado, expresado en pesos. Permite comparar el avance físico con lo planificado y con el costo real. Es un componente central del método EVM y se registra semanalmente en la hoja de Valor Ganado. *(Adaptado de PMI, 2013)*

**PV (Planned Value):** Valor planificado del trabajo a realizar según el cronograma. Se utiliza para comparar lo que se esperaba ejecutar con lo que realmente se logró. Es un componente del método EVM y se registra semanalmente en la hoja de Valor Ganado. *(Adaptado de PMI, 2013)*

**SPI (Schedule Performance Index):** Indicador que mide el desempeño del cronograma. Se calcula como  $EV/PV$  y permite identificar si el proyecto está adelantado o retrasado. Se visualiza en el módulo de Valor Ganado y se actualiza semanalmente. *(Adaptado de PMI, 2024b)*

**PMI (Project Management Institute):** Organización internacional que establece estándares, certificaciones y buenas prácticas en dirección de proyectos. Su marco conceptual sirve de base para la estructura metodológica del presente proyecto, especialmente en lo relacionado con KPIs, cronogramas y control de calidad. *(Adaptado de PMI, 2024b)*

**PMBOK (Project Management Body of Knowledge):** Guía desarrollada por el PMI que compila los procesos, áreas de conocimiento y ciclos de vida asociados a la gestión de proyectos. En este documento, se utiliza como referencia para estructurar la propuesta metodológica y definir los indicadores de control. *(Adaptado de PMI, 2013)*



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

# ENTREGABLE 1. INFORME DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LA GESTIÓN DOCUMENTAL



***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO  
DE HERRAMIENTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y  
CONTROL DE PROYECTOS CON POWER BI: CASO DE  
ESTUDIO PROYECTO VALDEROZO***



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	4
3.	METODOLOGÍA .....	6
4.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	7
5.	EVOLUCIÓN EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	9
6.	TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN GESTIONADA .....	12
7.	ACTORES RESPONSABLES Y DINÁMICA DE PARTICIPACIÓN .....	16
8.	DIFICULTADES Y SOLUCIONES IMPLEMENTADAS .....	17
9.	MEJORAS OBSERVADAS E IMPACTO EN LA EFICIENCIA DEL PROYECTO .....	19
10.	ROL ESTRATÉGICO EN LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	20
11.	RECOMENDACIONES PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	21
12.	CONCLUSIONES .....	22



## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Condominio Valderozo es una iniciativa de construcción residencial desarrollada en tres etapas consecutivas, con un total de 104 viviendas distribuidas en conjuntos de 36, 36 y 32 unidades respectivamente. Más allá de su dimensión física, este proyecto representa un esfuerzo continuo por mejorar los procesos internos, fortalecer la comunicación entre actores y consolidar una cultura organizacional basada en la trazabilidad, la eficiencia y el sentido de pertenencia.

En el contexto de empresas pequeñas o medianas, como la que lidera este proyecto, la gestión de la información no es un lujo técnico, sino una necesidad estratégica. Cuando los recursos son limitados y los equipos son reducidos, cada dato cuenta: una factura mal archivada, una solicitud posventa ignorada o una cotización extraviada pueden generar pérdidas económicas, conflictos con clientes y desgaste operativo. Por eso, contar con sistemas claros y bien estructurados para manejar la información no solo mejora la productividad, sino que protege la reputación y la sostenibilidad del negocio.

Este informe presenta un análisis detallado del estado actual de la gestión de la información en el proyecto Condominio Valderozo, con énfasis en la evolución que ha tenido desde las etapas 1 y 2, marcadas por dificultades operativas y desorganización documental, hasta la etapa 3, donde se han implementado mejoras significativas en control, digitalización y trazabilidad.

A lo largo del documento se examinarán los siguientes aspectos:

- Los objetivos y condiciones de cada etapa del proyecto.
- Los medios y herramientas utilizadas para gestionar la información.
- Los tipos de datos manejados y su frecuencia de actualización.
- La participación de los actores responsables y su impacto en la calidad documental.
- Las dificultades enfrentadas y las soluciones implementadas.
- Las mejoras observadas en la etapa 3 y su repercusión en la eficiencia del proyecto.
- El rol estratégico de quien lidera esta transformación y las decisiones clave que han marcado la diferencia.

Este análisis busca no solo documentar lo ocurrido, sino también ofrecer una base para futuras mejoras, consolidar buenas prácticas y fortalecer la cultura de gestión en proyectos similares.



## **2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

El Consorcio Valderozo es una organización dedicada al desarrollo de proyectos de vivienda unifamiliar en el municipio de Palmira, Valle del Cauca. Su enfoque principal se centra en la construcción de conjuntos residenciales cerrados, orientados a ofrecer soluciones habitacionales de calidad para familias de clase media. La empresa opera bajo un modelo de gestión directa, lo que implica la supervisión integral de todas las etapas del proyecto: diseño, ejecución, entrega y servicio posventa.

La visión de la organización se orienta hacia la consolidación de un modelo de construcción eficiente, sostenible y centrado en el cliente. Más allá de la entrega física de viviendas, el consorcio busca posicionarse como referente regional en la gestión integral de proyectos habitacionales, incorporando prácticas innovadoras, tecnologías digitales y metodologías colaborativas que garanticen calidad, trazabilidad y satisfacción del usuario final.

A lo largo de sus etapas constructivas, el Consorcio Valderozo ha evidenciado una evolución progresiva en sus procesos operativos, financieros y organizativos, destacándose la tercera etapa como un punto de inflexión en términos de control, digitalización y trazabilidad. Esta transformación será analizada en el presente informe para identificar su impacto en la gestión de la información.

### ***2.1. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN***

La estructura organizativa del Consorcio Valderozo es funcional y jerárquica, con roles definidos pero flexibles según la etapa del proyecto. En las fases iniciales, la gestión recaía principalmente en un maestro de obra que asumía funciones técnicas, administrativas y comunicativas, sin acompañamiento efectivo de arquitectos o ingenieros. Esta concentración de responsabilidades generó desorganización documental, pérdida de trazabilidad y dificultades en la atención posventa.

En la tercera etapa, se introdujeron cambios estratégicos: mayor involucramiento de los jefes del proyecto, contratación de personal de confianza y delegación más clara de funciones. Se fortaleció el liderazgo técnico, se promovió la digitalización de documentos y se inició la construcción de un manual de usuario para estandarizar procesos. Sin embargo, persisten retos en la comunicación interna, especialmente en la transmisión de tareas entre perfiles como residente, directora de obra y jefe general.



La estructura actual incluye los siguientes roles clave:

- Jefe del proyecto: responsable de decisiones estratégicas y financieras.
- Directora de obra: encargada de supervisión técnica, cronograma y calidad.
- Residente de obra: ejecuta tareas operativas y coordina contratistas.

Esta estructura, aunque funcional, requiere fortalecimiento mediante protocolos formales, herramientas de visualización y metodologías colaborativas que aseguren continuidad, eficiencia y control en la cuarta etapa del proyecto.

## ***2.2. PROPÓSITO Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO***

El Proyecto Condominio Valderozo se ha desarrollado en tres etapas consecutivas, con un total de 104 viviendas distribuidas en conjuntos de 36, 36 y 32 unidades respectivamente. Cada etapa ha representado no solo un avance físico en la construcción, sino también una oportunidad para revisar, ajustar y mejorar los procesos internos de gestión.

**Etapa 1:** Iniciada en contexto de pandemia (COVID-19), enfrentó múltiples desafíos logísticos, sanitarios y financieros. La gestión documental fue informal, con escasa trazabilidad y baja supervisión técnica.

**Etapa 2:** Aunque se superaron algunas barreras operativas, persistieron dificultades en la organización de la información, la atención posventa y el control presupuestal.

**Etapa 3:** Representó una transformación significativa, con la implementación de prácticas orientadas al orden, la digitalización de documentos, la asignación de códigos contables y la creación de un manual de usuario para estandarizar procesos. Más allá del número de unidades construidas, el proyecto ha evolucionado en su forma de operar, especialmente en lo que respecta a la gestión de la información. Esta se entiende como el conjunto de prácticas, herramientas y decisiones que permiten recolectar, organizar, almacenar, consultar y proteger los datos relevantes para la ejecución del proyecto.

El propósito de este informe es analizar cómo ha sido gestionada la información en las tres primeras etapas del proyecto, identificar las principales dificultades enfrentadas, documentar las soluciones implementadas y destacar las buenas prácticas que pueden ser replicadas en la cuarta etapa y en futuros desarrollos empresariales.



### **3. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del presente informe diagnóstico se aplicó una metodología de análisis documental y trazabilidad operativa, orientada a evaluar la evolución de la gestión de información en las tres primeras etapas del Proyecto Condominio Valderozo. El enfoque fue inductivo, permitiendo partir de la observación directa de los archivos, carpetas y dinámicas internas, para luego identificar patrones, inconsistencias y oportunidades de mejora.

#### ***3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN***

La primera fase consistió en el levantamiento sistemático de datos mediante la revisión de archivos digitales alojados en la plataforma OneDrive del proyecto. Se incluyeron documentos técnicos, financieros, administrativos, legales y posventa, organizados por etapa y por área funcional. Esta revisión permitió dimensionar el volumen de información gestionada y detectar vacíos críticos en las etapas iniciales.

#### ***3.2. CLASIFICACIÓN POR ÁREA FUNCIONAL***

Se elaboró una tabla de categorización que agrupó los documentos según su propósito operativo: presupuestos, planos, cronogramas, actas, cotizaciones, solicitudes, contratos, pagos, entre otros. Esta organización permitió visualizar la cobertura documental por área y detectar duplicidades, omisiones o inconsistencias.

#### ***3.3. EVALUACIÓN DE PRESENTACIÓN Y TRAZABILIDAD***

Se diseñó una matriz de revisión documental que permitió calificar cada archivo según criterios de utilidad operativa, trazabilidad, nomenclatura, jerarquía de carpetas y frecuencia de actualización. Esta herramienta fue clave para evidenciar la informalidad en las etapas 1 y 2, así como las mejoras implementadas en la etapa 3.

#### ***3.4. ANÁLISIS DE ACTORES Y DINÁMICA ORGANIZATIVA***

Se identificaron los roles responsables de la gestión documental en cada etapa, evaluando su participación, claridad de funciones y nivel de supervisión. Se contrastaron las dinámicas observadas



con testimonios internos y decisiones estratégicas tomadas por el equipo de liderazgo, lo que permitió comprender el impacto organizacional de la gestión de la información.

### **3.5. IDENTIFICACIÓN DE DIFICULTADES Y SOLUCIONES**

Se documentaron los principales problemas enfrentados en las etapas 1 y 2, tales como pérdida de cotizaciones, solicitudes sin trazabilidad, pagos sin control contable y desarticulación entre roles. A partir de ello, se analizaron las soluciones implementadas en la etapa 3, incluyendo la digitalización sistemática, la asignación de códigos contables, la estandarización de procesos y la creación de un manual de usuario.

### **3.6. REDACCIÓN DEL INFORME DIAGNÓSTICO**

Finalmente, se estructuró el informe en secciones narrativas que documentan la evolución del sistema de información, los hallazgos por etapa, las mejoras observadas y las recomendaciones para fortalecer el modelo actual. Este documento constituye el primer entregable del proyecto y la base técnica para la implementación de herramientas de Business Intelligence en la cuarta etapa.

## **4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La recolección de información en el Proyecto Condominio Valderozo se realizó mediante la revisión sistemática de las carpetas digitales alojadas en la plataforma de gestión documental. Cada etapa constructiva contó con un conjunto de archivos que reflejan las actividades técnicas, administrativas, financieras y legales propias del periodo. Este levantamiento permitió dimensionar el volumen de datos gestionados, identificar vacíos críticos y reconocer las mejoras implementadas en la tercera etapa.

En la Etapa 1, la información se caracterizó por su dispersión y falta de criterios claros de organización. Se encontraron carpetas relacionadas con aspectos operativos como *Alarma*, *Alarma COVID-19*, *Cartillas de acero*, *Ensayos de concreto* y *Retie*, junto con documentos administrativos como *Contratos*, *Cotizaciones*, *Pagos*, *Pedidos* y *Planos*. También se registraron archivos vinculados a servicios públicos (*Aquaoccidente*, *Celsia*) y a la gestión posventa inicial, aunque sin trazabilidad formal. La presencia de carpetas como *Facturación electrónica* y *Solicitudes de cotización* evidencia intentos de control financiero, pero sin continuidad ni estandarización.



En la Etapa 2, se observa un avance hacia una mayor cobertura documental. Se incorporaron carpetas como *Banco 15 oct*, *Entrega casas*, *Gases de Occidente*, *Muestras de concreto* y *Niveles constructivos*, que reflejan un esfuerzo por registrar hitos técnicos y financieros con mayor detalle. Se mantienen las carpetas tradicionales de *Contratos*, *Cotizaciones*, *Cronogramas*, *Pagos*, *Pedidos* y *Planos*, pero se añade un componente más estructurado con *Presupuesto* y *Posventas E2*, lo que indica un inicio de trazabilidad en la gestión financiera y en la atención a propietarios. Sin embargo, la frecuencia de actualización seguía siendo irregular y la nomenclatura poco homogénea.

La Etapa 3 marca un punto de inflexión en la gestión documental. Se amplía significativamente la tipología de archivos, incluyendo *Actas de entrega Casas*, *Bitácora de Obra*, *Caja Menor E3*, *Cuentas de Cobro*, *Ordenes de Compra*, *Interventoría* y *Informes Ingeomac*. Estos documentos reflejan un mayor control técnico y administrativo, así como una trazabilidad más clara en los procesos de obra y financieros. Se fortalecen las carpetas de *Pagos*, *Presupuesto* y *Proveedores E3*, y se incorporan elementos estratégicos como *Solicitud de cupo de crédito* y *Zona Social*, que muestran la integración de aspectos financieros y comunitarios en la gestión del proyecto. Además, se observa un esfuerzo por sistematizar la información con carpetas como *Fotos Informe* y *Dirección*, que aportan evidencia visual y seguimiento directo.

Este levantamiento documental evidencia la evolución del sistema de información: desde la informalidad y dispersión de la Etapa 1, pasando por la ampliación parcial de la Etapa 2, hasta llegar a la consolidación y digitalización de la Etapa 3. La recolección de información no solo permitió identificar qué documentos se gestionaron en cada fase, sino también evaluar su utilidad operativa, trazabilidad y aporte al control del proyecto. Estos hallazgos constituyen la base para la implementación de herramientas de Business Intelligence y para la construcción de un sistema documental más robusto y sostenible en futuras etapas. Con el fin de sistematizar los hallazgos del levantamiento documental y mostrar de manera clara la evolución en la gestión de archivos entre las tres etapas del proyecto, se elaboró una matriz comparativa que organiza las carpetas revisadas según su propósito operativo. La matriz no solo resume la cobertura documental, sino que también facilita el análisis de continuidad y mejora, mostrando cómo se incorporaron nuevas categorías.



Tabla 1. Matriz de Recolección de Información por Etapa.

<b>Categoría / Documento</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
<b>Alarmas / Seguridad</b>	Alarma, Alarma COVID-19	–	–
<b>Servicios públicos</b>	Aquaoccidente, Celsia	Aquaoccidente, Celsia, Gases de Occidente	Serv Públicos
<b>Documentos técnicos</b>	Cartillas de acero, Ensayos de concreto, Retie	Cartillas acero, Muestras de concreto, Niveles constructivos	Cartillas de acero, Informes Ingeomac
<b>Contratos / Legales</b>	Contratos	Contratos	Contratos, Interventoría
<b>Cotizaciones / Solicitudes</b>	Cotizaciones, Solicitudes de cotización	Cotizaciones	Cotizaciones, Órdenes de Compra
<b>Cronogramas / Avances</b>	Cronogramas	Cronogramas, Entrega casas	Cronogramas, Bitácora de Obra, Fotos Informe
<b>Finanzas / Pagos</b>	Facturación electrónica, Pagos	Pagos, Presupuesto, Banco 15 oct	Pagos, Presupuesto, Caja Menor E3, Cuentas de Cobro, Solicitud cupo de crédito
<b>Proveedores</b>	Proveedores E1	–	Proveedores E3
<b>Pedidos / Compras</b>	Pedidos	Pedidos	Órdenes de Compra
<b>Planos / Diseños</b>	Planos	Planos	Planos, Dirección Manuela
<b>Posventas / Entregas</b>	Postventas	Posventas E2, Entrega casas	Actas de entrega Casas, Zona Social
<b>Otros actores / internos</b>	Félix Cano	–	–

## 5. EVOLUCIÓN EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La gestión de la información en el Proyecto Condominio Valderozo ha atravesado una transformación significativa a lo largo de sus tres etapas constructivas. Este apartado analiza cómo se ha manejado la información en cada fase, qué dificultades se presentaron y qué mejoras se han implementado recientemente, evidenciando el impacto organizacional y operativo de las decisiones tomadas.



### **5.1. ETAPAS 1 Y 2: DESORGANIZACIÓN, INFORMALIDAD Y PÉRDIDA DE TRAZABILIDAD**

Durante las primeras dos etapas del proyecto, la gestión de la información se caracterizó por una estructura débil, escasa trazabilidad y baja conciencia sobre el valor estratégico de los datos.

- **Medios utilizados:** Aunque se utilizó OneDrive como plataforma principal, el uso fue desordenado. La información se almacenaba en múltiples carpetas sin criterios claros de nomenclatura, jerarquía o relevancia, lo que generó un volumen excesivo de archivos con poco valor operativo.
- **Responsables y dinámica de trabajo:** La gestión recaía principalmente en un maestro de obra que asumía tareas técnicas, administrativas y comunicativas sin el acompañamiento efectivo de arquitectos o ingenieros. La falta de seguimiento y compromiso por parte del equipo técnico contribuyó a la pérdida de información clave.
- **Problemas críticos identificados:**
  - Solicitudes posventa ignoradas o mal canalizadas (por WhatsApp o correo sin registro formal).
  - Dificultad para localizar cotizaciones, pagos o documentos legales.
  - Ausencia de control presupuestal riguroso.
  - Falta de respuesta oportuna a clientes y contratistas.

Estas deficiencias no solo afectaron la eficiencia operativa, sino que también generaron desconfianza entre los actores del proyecto y una carga adicional para quienes debían recuperar o reconstruir información perdida.

### **5.2. ETAPA 3: CONTROL, DIGITALIZACIÓN Y TRAZABILIDAD**

La tercera etapa del proyecto marca un punto de inflexión en la forma de gestionar la información, gracias a la implementación de medidas concretas orientadas al orden, la transparencia y la continuidad operativa.

- **Mejoras implementadas:**
  - Asignación de códigos contables a cada pago, facilitando el seguimiento financiero.
  - Establecimiento de días fijos para pagos (jueves), optimizando la relación con la fiduciaria.



- Digitalización sistemática de documentos clave: facturas, cajas menores, actas de entrega, solicitudes posventa.
- Creación de un manual de usuario para estandarizar la gestión documental y facilitar la transición entre equipos.
- **Cambio en la cultura organizacional:**
  - Mayor involucramiento de los jefes y contratación de personal de confianza.
  - Incremento del sentido de pertenencia entre los actores del proyecto.
  - Mejora en la frecuencia de actualización de la información, aunque se mantiene el formato de carpetas.
- **Impacto observado:**
  - Mayor trazabilidad y facilidad para localizar documentos.
  - Reducción significativa en la pérdida de datos.
  - Reconocimiento por parte de actores previos sobre la mejora en organización, aseo de obra, gestión de pagos y pedidos de materiales.

*Tabla 2. Tabla de Dificultades y Soluciones por Etapa.*

Categoría de dificultad	Etapa 1 y 2	Solución implementada en Etapa 3
Solicitudes sin trazabilidad	WhatsApp y verbal	Registro formal en base digital
Pagos sin control contable	Informales	Códigos contables + día fijo de pago
Carpetas desordenadas	Sin jerarquía	Manual de usuario + nomenclatura
Roles mal definidos	Maestro de obra único	Delegación clara + liderazgo técnico
Pérdida de información crítica	Alta	Digitalización sistemática en OneDrive



### **5.3. RETOS PERSISTENTES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA**

A pesar de los avances alcanzados en la etapa 3, aún existen aspectos por fortalecer para consolidar un sistema de información robusto y sostenible:

- **Comunicación interna:** Persisten fallas en la transmisión de información entre roles clave. Por ejemplo, cuando el jefe delega verbalmente una tarea al residente que en realidad corresponde a la directora de obra, y esta no se ejecuta por falta de seguimiento.
- **Capacitación y continuidad:** Es necesario asegurar que el nuevo sistema documental sea comprendido y respetado por futuros integrantes del equipo, evitando retrocesos en la gestión.
- **Integración tecnológica:** La incorporación de herramientas como dashboards interactivos (Power BI, por ejemplo) podría potenciar la visualización de avances, pagos y solicitudes en tiempo real, fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos.

## **6. TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN GESTIONADA**

La gestión documental en el Proyecto Condominio Valderozo abarca una amplia variedad de datos técnicos, financieros, administrativos y legales, fundamentales para el desarrollo, seguimiento y cierre de cada etapa constructiva. Aunque el formato general de las carpetas se ha mantenido relativamente constante a lo largo del proyecto, la profundidad, frecuencia y calidad de la información han evolucionado significativamente, especialmente en la tercera etapa.

### **6.1. ESTRUCTURA DOCUMENTAL POR ETAPAS**

Cada etapa del proyecto cuenta con una carpeta principal que agrupa subcarpetas temáticas. Estas se organizan según áreas funcionales clave, tales como:

- **Presupuestos y costos:** Estimaciones por actividad, cotizaciones, comparativos de precios y control de gastos.
- **Planos y diseños:** Versiones arquitectónicas, estructurales, hidráulicas y eléctricas, junto con sus respectivas actualizaciones.
- **Cronogramas y avances de obra:** Programación de actividades, reportes de ejecución, fotografías de seguimiento y actas de visita.



- Documentación legal y contractual: Escrituras, contratos con proveedores, pólizas, licencias y trámites ante entidades públicas.
- Gestión financiera: Facturas, pagos, cajas menores, movimientos fiduciarios y reportes contables.
- Posventas y entregas: Actas de entrega de viviendas, solicitudes de reparación, seguimiento a garantías y comunicaciones con propietarios.
- Administración interna: Correspondencia, informes de residentes, solicitudes de materiales y decisiones operativas.

Para evaluar de manera objetiva la calidad y consistencia de la información gestionada en las diferentes etapas del proyecto, se diseñó una matriz de revisión documental que permitió calificar cada archivo según criterios técnicos previamente definidos. Los parámetros considerados fueron: utilidad operativa, entendida como el aporte real del documento al proceso constructivo; trazabilidad, que mide la capacidad de seguir el origen y evolución de la información; nomenclatura, relacionada con la claridad y estandarización en los nombres de archivos; jerarquía de carpetas, que refleja el orden y lógica en la organización digital; y frecuencia de actualización, que evidencia la disciplina con la que se mantiene vigente la información.

Esta matriz se convirtió en una herramienta clave para identificar fortalezas y debilidades en la gestión documental, evidenciar la informalidad de las etapas iniciales y destacar las mejoras implementadas en la etapa 3. Además, permitió establecer un diagnóstico comparativo que sirve como base para futuras recomendaciones y para la consolidación de un sistema de información más robusto y sostenible.



Tabla 3. Matriz de Revisión Documental por Criterios Técnicos.

Carpeta / Conjunto documental	Utilidad operativa	Trazabilidad	Nomenclatura	Jerarquía de carpetas	Frecuencia de actualización	Observaciones
<b>Pagos E1</b>	Baja	Nula	Inconsistente	Desordenada	Esporádica	Sin códigos contables ni periodicidad
<b>Cotizaciones E2</b>	Media	Parcial	Variable	Parcial	Irregular	Duplicidad de archivos por proveedor
<b>Caja Menor E3</b>	Alta	Completa	Estandarizada	Clara	Semanal	Incluye códigos, soporte y fecha fija
<b>Actas de entrega E3</b>	Alta	Completa	Clara	Clara	Oportuna	Permite trazabilidad por vivienda
<b>Solicitudes posventa E1</b>	Nula	Nula	No aplica	No aplica	No aplica	Reportes informales por WhatsApp
<b>Planos E2</b>	Alta	Parcial	Variable	Clara	Esporádica	No todas las versiones están actualizadas
<b>Contratos E3</b>	Alta	Completa	Clara	Clara	Oportuna	Incluye interventoría y licencias
<b>Cronogramas E1</b>	Media	Parcial	Inconsistente	Parcial	Esporádica	No se actualizan tras cambios en obra
<b>Presupuesto E3</b>	Alta	Completa	Clara	Clara	Mensual	Vinculado a control de pagos y flujo
<b>Fotos Informe E3</b>	Alta	Parcial	Clara	Clara	Semanal	Apoya seguimiento visual de obra



## 6.2. CAMBIOS EN LA ETAPA 3

Durante la tercera etapa, se introdujeron mejoras sustanciales en la forma de gestionar esta información, sin modificar radicalmente la estructura de carpetas. Entre los avances más relevantes se destacan:

- Mayor frecuencia de actualización: Los documentos se consignan de manera más oportuna, lo que permite tener una visión actualizada del estado del proyecto.
- Digitalización sistemática: Se han incorporado escaneos y archivos digitales de documentos que antes se manejaban en físico, como facturas, actas y solicitudes.
- Nomenclatura más clara: Se está trabajando en un sistema de nombres que facilite la búsqueda y clasificación de archivos, evitando duplicidades y confusiones.
- Preparación para la continuidad: El desarrollo de un manual de usuario busca asegurar que futuros integrantes del equipo comprendan cómo se ha estructurado y gestionado la información, promoviendo la sostenibilidad del sistema.
- Estas mejoras han permitido fortalecer la trazabilidad, reducir el riesgo de pérdida de información y facilitar la toma de decisiones basada en datos confiables y accesibles.

Tabla 4. Matriz de clasificación documental por área funcional.

Área funcional	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Observaciones
Presupuestos y costos	Parcial	Parcial	Completa	Mejora en codificación contable en E3
Planos y diseños	Parcial	Completa	Completa	Se digitalizan versiones actualizadas en E3
Cronogramas y avances	Parcial	Parcial	Completa	Se incorporan reportes fotográficos en E3
Documentación legal	Parcial	Parcial	Parcial	Persisten omisiones en licencias y pólizas
Gestión financiera	Informal	Parcial	Completa	Se asignan códigos y se fija día de pago en E3
Posventas y entregas	Sin trazabilidad	Parcial	En proceso	Se inicia registro formal en E3
Administración interna	Desordenada	Parcial	Completa	Se mejora nomenclatura y jerarquía de carpetas



## **7. ACTORES RESPONSABLES Y DINÁMICA DE PARTICIPACIÓN**

La calidad de la gestión de la información en un proyecto constructivo depende en gran medida del compromiso, la claridad de roles y la capacidad técnica de los actores involucrados. En el caso del Condominio Valderozo, la evolución entre las etapas 1, 2 y 3 ha estado marcada por cambios significativos en la participación, el liderazgo y el sentido de responsabilidad de los equipos.

### ***7.1. ETAPAS 1 Y 2: CONCENTRACIÓN DE FUNCIONES Y BAJA SUPERVISIÓN***

Durante las primeras dos etapas, la gestión operativa y documental recaía principalmente en un maestro de obra que asumía múltiples funciones sin el respaldo efectivo de los demás perfiles técnicos. Aunque formalmente existían un arquitecto y un ingeniero asignados, su participación fue limitada, desorganizada y poco proactiva.

Consecuencias de esta dinámica:

- Falta de control sobre la calidad y consistencia de la información.
- Pérdida de trazabilidad en pagos, solicitudes y decisiones técnicas.
- Desatención de solicitudes posventa por falta de canales formales.
- Desconexión entre lo que ocurría en obra y lo que se registraba documentalmente.

Esta concentración de funciones en una sola persona, sin supervisión ni acompañamiento, generó un sistema frágil, informal y propenso a errores.

### ***7.2. ETAPA 3: REORGANIZACIÓN, CONFIANZA Y SENTIDO DE PERTENENCIA***

La tercera etapa del proyecto introdujo una nueva dinámica organizativa, con mayor involucramiento de los jefes y la contratación de personal de confianza para liderar la obra en su ausencia. Esta decisión permitió distribuir responsabilidades de forma más clara y fomentar una cultura de colaboración.

Cambios observados:

- Mayor seguimiento por parte de los líderes del proyecto.
- Delegación estratégica en perfiles comprometidos con la trazabilidad y el orden.
- Incremento del sentido de pertenencia entre los actores, lo que se traduce en mayor cuidado por la documentación, el aseo de la obra y la comunicación con contratistas.



- Persisten retos en la comunicación interna: Aunque la estructura ha mejorado, aún se presentan fallas en la transmisión de información entre roles. Por ejemplo, cuando el jefe delega verbalmente una tarea al residente que en realidad corresponde a la directora de obra, y esta no se ejecuta por falta de seguimiento o claridad.

### ***7.3. LIDERAZGO ESTRATÉGICO EN LA TRANSFORMACIÓN***

La mejora en la gestión de la información no ha sido producto del azar, sino del liderazgo consciente de quien ha promovido activamente la digitalización, la estandarización y la cultura documental. Desde la etapa 3, se han tomado decisiones clave como:

- Implementación de códigos contables.
- Establecimiento de días fijos para pagos.
- Digitalización de documentos clave.
- Creación de un manual de usuario para asegurar continuidad.

Este liderazgo ha sido fundamental para transformar un sistema informal en una estructura funcional, replicable y alineada con las mejores prácticas de gestión en construcción.

## **8. DIFICULTADES Y SOLUCIONES IMPLEMENTADAS**

La gestión de la información en las etapas iniciales del proyecto Condominio Valderozo enfrentó múltiples obstáculos que afectaron la eficiencia operativa, la trazabilidad documental y la capacidad de respuesta ante clientes y contratistas. Estas dificultades no solo evidenciaron la necesidad de un sistema más robusto, sino que también sirvieron como catalizador para la transformación que se ha logrado en la etapa 3.

### ***8.1. PRINCIPALES DIFICULTADES EN LAS ETAPAS 1 Y 2***

- Falta de canales formales para solicitudes posventa: Las solicitudes de reparación o ajustes por parte de los propietarios eran enviadas por WhatsApp o correo electrónico al maestro de obra, sin registro ni seguimiento. Muchas de ellas nunca fueron atendidas, lo que generó frustración y pérdida de confianza.



- **Desorganización documental:** La información se almacenaba en carpetas digitales sin criterios claros, lo que dificultaba la búsqueda de cotizaciones, historiales de pagos, contratos o decisiones técnicas. El volumen de archivos crecía sin aportar valor real.
- **Gestión financiera informal:** Los pagos se realizaban sin control contable, sin periodicidad definida y sin trazabilidad, lo que complicaba la relación con la fiduciaria y el seguimiento presupuestal.
- **Roles mal definidos y baja supervisión:** La concentración de funciones en un solo maestro de obra, sin el acompañamiento efectivo de arquitectos o ingenieros, generó errores, omisiones y una visión fragmentada del proyecto.

## **8.2. SOLUCIONES IMPLEMENTADAS EN LA ETAPA 3**

La tercera etapa del proyecto ha sido una respuesta directa a los errores del pasado. Se han tomado decisiones estratégicas que han permitido recuperar el control, mejorar la trazabilidad y fortalecer la cultura organizacional.

- **Digitalización sistemática:** Todos los documentos relevantes, facturas, actas, solicitudes, cajas menores, se están digitalizando y almacenando en OneDrive bajo criterios claros de nomenclatura y jerarquía.
- **Control contable estructurado:** Se han asignado códigos contables a cada pago, lo que permite hacer seguimiento por actividad, proveedor y etapa. Además, se estableció que los pagos solo se realizan los días jueves, lo que facilita la conciliación con la fiduciaria.
- **Manual de usuario en desarrollo:** Se está construyendo un documento guía que explica cómo se organiza la información, cómo se nombran los archivos y cómo se deben registrar los eventos clave. Este manual busca asegurar la continuidad del sistema documental, incluso si cambia el equipo de trabajo.
- **Mayor involucramiento de los líderes:** Los jefes del proyecto han asumido un rol más activo, contratando personal de confianza y promoviendo una cultura de orden, limpieza y responsabilidad.



## **9. MEJORAS OBSERVADAS E IMPACTO EN LA EFICIENCIA DEL PROYECTO**

La implementación de nuevas prácticas en la etapa 3 del proyecto Condominio Valderozo ha generado mejoras concretas en la forma en que se gestiona la información, se toman decisiones y se ejecutan procesos operativos. Estas mejoras no solo han sido evidentes en los resultados técnicos, sino también en la percepción de quienes han participado en etapas anteriores.

### ***9.1. TRAZABILIDAD Y ACCESO A LA INFORMACIÓN***

Uno de los avances más significativos ha sido la capacidad de localizar documentos de forma rápida y confiable. Gracias a la digitalización sistemática, la estandarización de nombres de archivos y la organización jerárquica de carpetas, ahora es posible consultar:

- Historiales de pagos
- Cotizaciones por proveedor
- Solicitudes posventa
- Actas de entrega
- Reportes financieros

Este acceso oportuno permite tomar decisiones con mayor fundamento, responder a clientes con agilidad y evitar duplicidades o errores por falta de información.

### ***9.2. REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y ERRORES***

La etapa 3 ha logrado minimizar la pérdida de datos críticos, especialmente en áreas sensibles como la gestión financiera y la atención posventa. El uso de códigos contables, la programación fija de pagos y el registro digital de solicitudes han permitido:

- Evitar pagos duplicados o fuera de presupuesto
- Registrar cada movimiento fiduciario con claridad
- Dar seguimiento a solicitudes de propietarios con trazabilidad

### ***9.3. RECONOCIMIENTO DEL CAMBIO POR PARTE DEL EQUIPO***

Los actores que participaron en las etapas 1 y 2 han expresado que la etapa 3 representa un cambio significativo en la organización del proyecto. Entre los aspectos más valorados se destacan:

- Mayor limpieza y orden en la obra



- Mejor comunicación entre contratistas
- Gestión más eficiente de pedidos de materiales
- Claridad en los procesos de pago y entrega

Este reconocimiento no solo valida las decisiones tomadas, sino que fortalece la cultura organizacional y motiva al equipo a mantener las buenas prácticas.

#### ***9.4. RETOS PERSISTENTES EN LA COMUNICACIÓN INTERNA***

A pesar de los avances, aún se presentan dificultades en la comunicación entre roles clave. Por ejemplo, cuando el jefe delega verbalmente una tarea al residente que en realidad corresponde a la directora de obra, y esta no se ejecuta por falta de seguimiento. Este tipo de situaciones evidencian la necesidad de establecer canales formales y protocolos claros para la transmisión de información operativa.

### **10. ROL ESTRATÉGICO EN LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

La evolución del sistema de información en la etapa 3 del proyecto Condominio Valderozo no ha sido producto de una política institucional ni de una exigencia externa, sino del liderazgo consciente, técnico y emocional de quien ha asumido la responsabilidad de transformar la manera en que se gestiona el conocimiento dentro del proyecto.

#### ***10.1. LIDERAZGO DESDE LA PRÁCTICA***

Desde el inicio de la etapa 3, Manuela ha promovido activamente la adopción de herramientas digitales, la estandarización de procesos y la creación de una cultura documental más rigurosa. Su enfoque no ha sido impositivo, sino pedagógico: ha buscado involucrar a los ingenieros gerentes en los avances tecnológicos, sensibilizarlos sobre la importancia de la trazabilidad y demostrar con resultados concretos cómo una buena gestión de la información mejora la eficiencia operativa.

#### ***10.2. DECISIONES CLAVE TOMADAS***

Entre las acciones más relevantes que ha liderado se encuentran:

- Asignación de códigos contables para cada pago, lo que permite un control financiero más preciso y auditable.
- Establecimiento de días fijos para pagos (jueves), optimizando la relación con la fiduciaria y evitando desbordes administrativos.



- Digitalización sistemática de documentos clave como facturas, cajas menores, actas de entrega y solicitudes posventa.
- Diseño de un manual de usuario para asegurar la continuidad del sistema documental y facilitar la transición entre equipos.
- Reorganización de carpetas y nomenclatura de archivos, facilitando la búsqueda, clasificación y análisis de la información.

Estas decisiones han sido tomadas con criterio técnico, pero también con sensibilidad organizacional, entendiendo que la información no solo debe estar disponible, sino también ser útil, accesible y confiable.

## **11. RECOMENDACIONES PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

La etapa 3 del proyecto Condominio Valderozo ha logrado avances significativos en la gestión de la información, pero aún existen oportunidades para consolidar el sistema, hacerlo más resiliente y facilitar su adopción por parte de nuevos integrantes. A continuación se presentan recomendaciones prácticas para fortalecer el modelo actual:

### ***11.1. FORMALIZAR PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN INTERNA***

- Establecer canales oficiales por tipo de información: Definir qué tipo de solicitudes deben enviarse por correo, cuáles por formulario digital y cuáles pueden resolverse verbalmente, evitando confusiones y omisiones.
- Crear una matriz de responsabilidades: Documentar quién se encarga de cada tipo de decisión, solicitud o seguimiento (residente, directora de obra, jefe, etc.), y compartirla con todo el equipo.
- Implementar reuniones de seguimiento estructuradas: Programar espacios semanales o quincenales para revisar avances, pendientes y decisiones tomadas, dejando constancia escrita de cada encuentro.

### ***11.2. CONSOLIDAR EL MANUAL DE USUARIO***

- Incluir ejemplos visuales de nomenclatura y estructura de carpetas.
- Definir criterios de calidad para los documentos: qué debe contener una cotización, una solicitud posventa, una acta de entrega, etc.



- Agregar un glosario de términos técnicos y administrativos para facilitar la comprensión entre perfiles diversos.

Este manual puede convertirse en una herramienta de onboarding para nuevos integrantes y en un respaldo institucional para mantener la continuidad del sistema.

### ***11.3. INTEGRAR HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN Y CONTROL***

- **Desarrollar dashboards interactivos (por ejemplo, en Power BI) que permitan visualizar:**
  - Avances físicos por vivienda
  - Estado de pagos y presupuestos
  - Solicitudes posventa abiertas y cerradas
  - Historial de entregas y documentación legal

### ***11.4. PROMOVER UNA CULTURA DE GESTIÓN CONSCIENTE***

- Capacitar al equipo en la importancia de la trazabilidad y el orden documental.
- Reconocer públicamente las buenas prácticas de gestión.
- Incentivar el uso correcto del sistema con ejemplos reales de cómo ha evitado errores o mejorado la eficiencia.

La gestión de la información no debe verse como una carga, sino como una herramienta que protege al equipo, mejora la experiencia del cliente y fortalece la reputación del proyecto.

## **12. CONCLUSIONES**

- La gestión de la información en el Proyecto Condominio Valderozo ha evolucionado de manera significativa, pasando de un sistema informal, fragmentado y vulnerable en las etapas 1 y 2, a una estructura funcional, trazable y orientada al control en la etapa 3. Este cambio no ha sido producto de una política institucional, sino del liderazgo consciente, técnico y estratégico de quienes han promovido activamente la transformación documental.
- El diagnóstico evidencia que los errores del pasado, como la pérdida de solicitudes posventa, la informalidad financiera y la desorganización documental, sirvieron como punto de partida para rediseñar el sistema de información con criterios de eficiencia, continuidad y sostenibilidad. La digitalización sistemática, la asignación de códigos contables, la estandarización de procesos y



la creación de un manual de usuario han permitido recuperar el control operativo y fortalecer la cultura organizacional.

- A pesar de los avances, persisten retos en la comunicación interna, la capacitación del equipo y la integración tecnológica. Estos aspectos deben abordarse con protocolos formales, herramientas de visualización y auditorías periódicas que aseguren la continuidad del sistema y su adaptación a nuevos contextos.
- El informe diagnóstico no solo documenta lo ocurrido, sino que establece una base técnica y estratégica para la implementación de herramientas de Business Intelligence en la cuarta etapa del proyecto. La información deja de ser un archivo olvidado y se convierte en un activo vivo, útil y confiable, capaz de transformar la forma en que se construye, se gestiona y se lidera.



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

## ENTREGABLE 2. BASE DE DATOS



### CONTENIDO

01. Desplegables
02. Pagos
03. BI
04. Semanas
05. Valor Ganado
06. Posventas
07. Avance
08. Finanzas



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

# ENTREGABLE 3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN



***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO  
DE HERRAMIENTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y  
CONTROL DE PROYECTOS CON POWER BI: CASO DE  
ESTUDIO PROYECTO VALDEROZO***



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	CONTEXTO Y NECESIDAD ESTRATÉGICA .....	4
3.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	5
4.	OBJETIVO DE LA PROPUESTA.....	7
5.	ALCANCE FUNCIONAL.....	8
6.	BENCHMARKING .....	9
6.1.	PROPÓSITO DEL BENCHMARKING .....	9
6.2.	CRITERIOS DE COMPARACIÓN .....	10
6.3.	CASOS DE REFERENCIA .....	10
6.4.	COMPARACIÓN ESTRUCTURADA.....	10
6.5.	LECCIONES APRENDIDAS .....	11
6.6.	ANÁLISIS SECTORIAL COMPLEMENTARIO.....	12
6.7.	RESULTADOS OBTENIDOS BENCHMARKING .....	14
6.8.	RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO VALDEROZO .....	15
7.	FUENTES DE DATOS .....	16
7.1.	BASE PILOTO ESTRUCTURADA.....	16
7.2.	CARPETAS ONE DRIVE .....	17
7.3.	ARCHIVOS CON NOMENCLATURA ESTANDARIZADA .....	17
7.4.	MANUAL DE USUARIO COMO GUÍA DE INTERPRETACIÓN.....	17
7.5.	TABLA DE POSVENTAS .....	17
8.	METODOLOGÍA PROPUESTA.....	18
8.1.	FASES DEL PROCESO .....	18
8.2.	HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	19
8.3.	RESULTADOS ESPERADOS POR FASE .....	20
9.	CRITERIOS DE SELECCIÓN KPIs.....	21
10.	INDICADORES CLAVE (KPIs) .....	22



11.	ESTRUCTURA DEL DASHBOARD .....	23
11.1.	FINANZAS .....	24
11.2.	PAGOS .....	26
11.3.	PROVEEDORS .....	28
11.4.	VALOR GANADO .....	30
11.5.	POSVENTAS.....	32
12.	RESUMEN KPIs.....	35
13.	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL TABLERO .....	36
13.1.	ESTRUCTURA DEL MANUAL .....	36
14.	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	37
14.1.	FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN .....	37
14.3.	FORMATO DE ARCHIVOS FUENTE.....	38
14.4.	CONECTIVIDAD CON ONEDRIVE / SHAREPOINT.....	38
15.	BENEFICIOS ESPERADOS .....	38
15.1.	BENEFICIOS OPERATIVOS .....	39
15.2.	BENEFICIOS ESTRATÉGICOS .....	39
15.3.	BENEFICIOS CULTURALES Y ORGANIZACIONALES.....	39
16.	RECOMENDACIONES PARA ADOPCIÓN .....	39
16.1.	RUTINA DE ACTUALIZACIÓN.....	40
16.2.	VALIDACIÓN CRUZADA ENTRE MÓDULOS .....	40
16.3.	CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA .....	41
17.	HALLAZGOS OPERATIVOS Y RETOS DE IMPLEMETACIÓN.....	41
18.	CONCLUSIONES.....	43
19.	FUENTES BENCHMARKING .....	45
20.	BIBLIOGRAFÍA.....	46



## **1. INTRODUCCIÓN**

La transformación documental lograda en la etapa 3 del Proyecto Condominio Valderozo, documentada en el informe diagnóstico (Entregable 1), marcó un punto de inflexión en la gestión de la información: se pasó de un sistema informal y fragmentado a una estructura digitalizada, trazable y funcional. Esta evolución permitió consolidar buenas prácticas en la organización de archivos, la estandarización de pagos y la construcción de una base piloto (Entregable 2) que sistematiza los datos financieros del proyecto bajo criterios técnicos y operativos.

Sobre esta base, se abre la posibilidad de avanzar hacia una nueva etapa de madurez organizacional: la integración de metodologías de Business Intelligence (BI), que permitan convertir los datos operativos en conocimiento estratégico. Esta propuesta plantea el diseño e implementación de herramientas de visualización y análisis, específicamente mediante Microsoft Power BI, para fortalecer la toma de decisiones, mejorar la trazabilidad documental y consolidar una cultura organizacional basada en datos. La propuesta no parte de cero: se apoya en el trabajo técnico ya realizado, en la estructura de datos definida, en la lógica contable establecida y en la experiencia acumulada durante la tercera etapa. Su enfoque es progresivo, replicable y adaptado a las condiciones reales del proyecto, con el objetivo de construir un sistema visual, interactivo y estratégico que acompañe la gestión posventa y la ejecución de la cuarta etapa del Condominio Valderozo.

## **2. CONTEXTO Y NECESIDAD ESTRATÉGICA**

El Proyecto Condominio Valderozo, estructurado en cuatro etapas constructivas, ha evidenciado una evolución progresiva en sus procesos operativos, financieros y documentales. Las etapas 1 y 2 estuvieron marcadas por informalidad, desorganización y pérdida de trazabilidad, mientras que la etapa 3 representó un punto de inflexión: se implementaron prácticas de digitalización, control contable y estandarización documental que permitieron recuperar el orden y fortalecer la eficiencia operativa.

Este cambio fue documentado en el Entregable 1: Informe diagnóstico del estado actual de la información, donde se analizaron las dificultades enfrentadas, las soluciones implementadas y el impacto organizacional de las decisiones tomadas. Posteriormente, en el Entregable 2: Base piloto, se consolidó



la información financiera bajo una estructura técnica que permite visualizar pagos por tipo, proveedor, etapa y categoría, sentando las bases para una gestión más estratégica.

Sin embargo, persisten desafíos críticos:

- La información, aunque digitalizada, aún se consulta de forma manual.
- No existen mecanismos visuales para identificar patrones, alertas o desviaciones.
- La toma de decisiones depende de la interpretación individual de archivos y reportes.
- La trazabilidad entre áreas (técnica, financiera, posventa) no está integrada.

La cuarta etapa del proyecto representa una oportunidad estratégica para superar estas limitaciones y consolidar un modelo de gestión inteligente, visual y replicable. En este contexto, se propone la implementación progresiva de metodologías de Business Intelligence (BI), con enfoque en la herramienta Microsoft Power BI, para transformar la gestión del proyecto en un sistema interactivo, trazable y orientado a resultados. Esta propuesta no busca reemplazar lo construido, sino potenciarlo: aprovechar la estructura documental existente, conectar la base piloto con visualizaciones estratégicas y fortalecer la cultura organizacional basada en datos. Se trata de dar el siguiente paso en la evolución del proyecto, integrando tecnología, criterio.

### **3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

La propuesta de implementación de herramientas Business Intelligence (BI) para el Proyecto Condominio Valderozo se sustenta en un conjunto de conceptos clave que articulan la transformación digital, la trazabilidad operativa y la toma de decisiones basada en datos. A continuación se presentan los fundamentos teóricos que orientan el diseño metodológico y funcional de esta iniciativa.

- **Business Intelligence (BI)**

El término Business Intelligence hace referencia al conjunto de metodologías, tecnologías y procesos que permiten recolectar, integrar, analizar y visualizar datos para convertirlos en información útil para la toma de decisiones. En el contexto de Valderozo, BI se traduce en la capacidad de transformar registros operativos como pagos, solicitudes, avances técnicos y documentación en indicadores visuales que permitan comprender el estado del proyecto, anticipar riesgos y optimizar recursos.



- **Indicadores clave de desempeño (KPIs)**

Los KPIs (Key Performance Indicators) son métricas que reflejan el desempeño de procesos críticos dentro de una organización. Su selección debe responder a criterios de relevancia operativa, disponibilidad de datos, capacidad de visualización e impacto estratégico. En proyectos constructivos, los cuales permiten monitorear aspectos como ejecución presupuestal, avance físico, atención posventa y cumplimiento documental.

La propuesta plantea construir KPIs alineados con los objetivos del proyecto, integrando datos técnicos, financieros y administrativos en un tablero interactivo que facilite el análisis comparativo y la toma de decisiones.

- **Trazabilidad digital**

La trazabilidad digital se refiere a la capacidad de seguir el rastro de cada dato desde su origen hasta su uso final. En proyectos de construcción, esto implica registrar pagos, solicitudes, entregas y documentos de forma estructurada, accesible y verificable. La trazabilidad no solo mejora el control operativo, sino que protege la continuidad del proyecto ante cambios de personal, auditorías o conflictos contractuales. La base piloto construida en la etapa 3 del Proyecto Valderozo constituye un ejemplo de trazabilidad digital aplicada: cada pago está vinculado a un archivo, una categoría, una etapa y un ítem específico, lo que permite reconstruir el flujo financiero con precisión.

- **Visualización estratégica**

La visualización estratégica consiste en representar datos complejos mediante gráficos, tableros y esquemas que faciliten su interpretación. Herramientas como Power BI permiten construir dashboards interactivos que integran múltiples fuentes de información, aplican filtros dinámicos y generan alertas visuales. Esta capacidad transforma la gestión documental en una experiencia analítica, donde los datos no solo se almacenan, sino que cuentan historias, revelan patrones y orientan decisiones. La implementación de metodologías Business Intelligence (BI) en el sector construcción ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la trazabilidad, optimizar la toma de decisiones y fortalecer la cultura organizacional basada en datos. Para validar la viabilidad de esta propuesta en el Proyecto Condominio Valderozo, se realizó un ejercicio de benchmarking que compara casos reales de empresas colombianas con distintos niveles de madurez tecnológica, enfoques metodológicos y resultados operativos.



#### **4. OBJETIVO DE LA PROPUESTA**

El objetivo de esta propuesta es diseñar e implementar una metodología de Business Intelligence (BI) que permita transformar la información operativa del Proyecto Condominio Valderozo en conocimiento estratégico, mediante el uso de herramientas visuales, trazables e interactivas como Microsoft Power BI. Esta iniciativa se fundamenta en los avances logrados durante la tercera etapa del proyecto, documentados en el Entregable 1: Informe diagnóstico, y en la estructura técnica consolidada en el Entregable 2: Base piloto, que organiza los pagos bajo criterios contables, operativos y documentales. A partir de estos insumos, se busca construir un sistema de visualización que integre datos técnicos, financieros, administrativos y posventa, facilitando la toma de decisiones en tiempo real y fortaleciendo la trazabilidad entre áreas.

Los objetivos específicos de la propuesta son:

- Visualizar indicadores clave (KPIs) relacionados con pagos, avance físico, solicitudes posventa y documentación entregada.
- Integrar fuentes de datos provenientes de carpetas organizadas en OneDrive, archivos estructurados en Excel y registros operativos del proyecto.
- Optimizar la toma de decisiones mediante tableros interactivos que permitan filtrar, comparar y analizar información crítica.
- Consolidar una cultura organizacional basada en datos, promoviendo el uso de herramientas BI como soporte técnico y estratégico.
- Establecer un modelo replicable de gestión inteligente para futuras etapas del proyecto y otros desarrollos del consorcio.

Esta propuesta no se limita a la adopción de una herramienta tecnológica, sino que plantea una transformación en la forma de gestionar, interpretar y comunicar la información dentro del proyecto. Se trata de construir un sistema que no solo muestre datos, sino que cuente historias, revele patrones y potencie decisiones.



## 5. ALCANCE FUNCIONAL

La propuesta de implementación de herramientas Business Intelligence (BI) para el Proyecto Condominio Valderozo tiene un alcance funcional claramente definido, orientado a fortalecer la gestión posventa, financiera, técnica y documental del proyecto. A partir de los hallazgos del diagnóstico (Entregable 1) y la estructura de datos consolidada en la base piloto (Entregable 2), se propone construir un sistema de visualización interactivo que permita integrar, analizar y comunicar la información crítica del proyecto en tiempo real. El tablero Power BI estará compuesto por cuatro módulos principales:

- **Gestión financiera**

- Pagos realizados por tipo (contratistas, proveedores, vigilancia, etc.).
- Distribución de gastos por categoría y etapa constructiva.
- Conciliación fiduciaria y control contable (IVA, retenciones).
- Flujo de caja proyectado y ejecutado.

- **Gestión técnica**

- Avance físico por frente de obra (cimentación, urbanismo, acabados, etc.).
- Comparación entre cronograma planificado y ejecución real.
- Visualización de entregas por vivienda y etapa.
- Alertas por desviaciones en tiempos o costos.

- **Gestión documental**

- Registro de cotizaciones, actas, contratos y solicitudes digitalizadas.
- Clasificación por área funcional y tipo de documento.
- Indicadores de carga documental por etapa y responsable.
- Validación de cumplimiento documental en entregas.

- **Gestión posventa**

- Visualización de solicitudes por estado (abiertas, cerradas, pendientes).
- Clasificación por tipo de requerimiento (reparación, ajuste, garantía).
- Tiempos de respuesta y responsables asignados.
- Seguimiento de entregas y cumplimiento de garantías.



Cada módulo estará vinculado a la base piloto construida en Excel, alimentada por carpetas organizadas en OneDrive y estructurada bajo criterios de nomenclatura, jerarquía y trazabilidad. El tablero permitirá aplicar filtros por fecha, etapa, tipo de pago, proveedor, responsable y categoría, facilitando el análisis comparativo y la toma de decisiones operativas.

Este alcance funcional responde a las necesidades reales del proyecto, priorizando la utilidad operativa, la claridad visual y la capacidad de adaptación a futuras etapas. La herramienta no solo mostrará datos, sino que permitirá entender el comportamiento del proyecto, anticipar riesgos y fortalecer la gestión consciente basada en evidencia.

## **6. BENCHMARKING**

La implementación de metodologías Business Intelligence (BI) en el sector construcción ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la trazabilidad, optimizar la toma de decisiones y fortalecer la cultura organizacional basada en datos. Para validar la viabilidad de esta propuesta en el Proyecto Condominio Valderozo, se realizó un ejercicio de benchmarking que compara buenas prácticas en la adopción de herramientas BI en empresas colombianas con distintos niveles de madurez tecnológica, enfoques metodológicos y resultados operativos.

### **6.1. PROPÓSITO DEL BENCHMARKING**

El benchmarking busca enriquecer la propuesta metodológica con referentes prácticos, identificar criterios replicables y anticipar desafíos comunes en la adopción de BI. La comparación permite posicionar el Proyecto Valderozo dentro de un ecosistema nacional de transformación digital, donde herramientas como BIM, Lean Construction y BI se integran progresivamente para mejorar la eficiencia, la transparencia y la capacidad de respuesta organizacional.

A través del análisis de casos reales: empresas privadas, entidades públicas y proyectos académicos, se identifican patrones comunes, brechas tecnológicas y oportunidades replicables. El benchmarking no solo valida la propuesta, sino que aporta criterios estratégicos para su implementación: desde la selección de herramientas hasta la definición de indicadores clave (KPIs), pasando por la necesidad de capacitación, documentación y sostenibilidad operativa.



## **6.2. CRITERIOS DE COMPARACIÓN**

Se seleccionaron casos y herramientas con base en los siguientes criterios:

- Aplicación en el sector construcción o infraestructura.
- Enfoque en trazabilidad, visualización de indicadores y gestión documental.
- Uso de herramientas accesibles como Power BI, Tableau o Excel.
- Documentación disponible sobre estructura, resultados y beneficios.

## **6.3. CASOS DE REFERENCIA**

### **Caso A: Constructora mediana con implementación de Power BI**

- Contexto: Empresa privada con procesos posventa descentralizados.
- Herramientas utilizadas: Power BI + SharePoint.
- Indicadores clave: Tiempo de respuesta a solicitudes, cumplimiento de garantías, avance físico vs cronograma.
- Resultados: Reducción del 40% en tiempos de atención posventa y mejora en la satisfacción del cliente.

### **Caso B: Entidad pública con plataforma de control de obras**

- Contexto: Gobierno local con múltiples frentes de obra.
- Herramientas utilizadas: Tableau + bases SQL.
- Indicadores clave: Ejecución presupuestal, trazabilidad de pagos, cumplimiento de metas.
- Resultados: Mejora en la transparencia y toma de decisiones estratégicas.

### **Caso C: Proyecto académico piloto en vivienda social**

- Contexto: Universidad con modelo experimental de gestión digital.
- Herramientas utilizadas: Excel + Power BI.
- Indicadores clave: Costos por actividad, tiempos de ejecución, errores documentales.
- Resultados: Validación de un modelo replicable con bajo costo tecnológico.

## **6.4. COMPARACIÓN ESTRUCTURADA**

La comparación estructurada entre los casos de referencia permite visualizar con claridad las diferencias y similitudes en la adopción de metodologías BI en distintos contextos organizacionales. Mientras el



Caso B (entidad pública) presenta un nivel de madurez alto gracias a la integración de herramientas robustas como Tableau y bases SQL, el Caso C (proyecto académico) demuestra que incluso con recursos limitados es posible construir modelos replicables mediante Excel y Power BI. El Caso A (constructora privada) se ubica en un nivel medio, con una implementación funcional de BI enfocada en procesos posventa. En este panorama, el Proyecto Valderozo se posiciona estratégicamente: comparte el enfoque tecnológico del Caso C, pero con una estructura de datos más robusta y una lógica contable definida, lo que le permite aspirar a una implementación de BI con alta replicabilidad y utilidad operativa. Esta comparación confirma que la propuesta metodológica es viable, adaptable y alineada con las mejores prácticas observadas en el sector.

*Tabla 1. Comparación estructurada.*

Criterio	Caso A	Caso B	Caso C	Proyecto Valderozo
Sector	Privado	Público	Académico	Privado
Herramientas	Power BI + SharePoint	Tableau + SQL	Excel + Power BI	Excel + Power BI
KPIs clave	Posventa	Presupuesto	Ejecución	Posventa + Finanzas + Técnica
Nivel de madurez BI	Medio	Alto	Bajo	Medio
Replicabilidad	Alta	Media	Alta	Alta

### **6.5. LECCIONES APRENDIDAS**

- Las herramientas BI son adaptables a distintos niveles de madurez tecnológica.
- Power BI destaca por su equilibrio entre costo, visualización y facilidad de adopción.
- La trazabilidad documental y la visualización de KPIs son factores comunes en los casos exitosos.
- La integración progresiva, acompañada de capacitación y documentación, es clave para la sostenibilidad del sistema.
- La migración desde Excel hacia plataformas visuales es una ruta viable para empresas con recursos limitados.



## **6.6. ANÁLISIS SECTORIAL COMPLEMENTARIO**

Además del análisis de casos específicos de implementación BI, se realizó un estudio comparativo de cuatro empresas representativas del sector construcción en Colombia: Marval S.A., Constructora Bolívar, Jaramillo Mora y Constructora Meléndez. Este análisis busca ampliar el enfoque del benchmarking, incorporando variables como la adopción de metodologías BIM, Lean Construction, Business Intelligence (BI) y Data Storytelling, así como las tecnologías utilizadas en sus procesos operativos.

La inclusión de estas empresas responde a dos objetivos estratégicos: primero, identificar el grado de madurez digital en organizaciones con alto impacto en el mercado nacional; segundo, establecer referentes que permitan posicionar el Proyecto Valderozo dentro de una tendencia sectorial más amplia. La tabla comparativa revela que, aunque todas las empresas han iniciado procesos de digitalización, su nivel de integración metodológica varía significativamente.

Marval S.A. ha avanzado en la implementación de BIM y Lean Construction en proyectos específicos, pero aún no reporta una adopción formal de BI ni estrategias narrativas basadas en datos. Constructora Bolívar, en cambio, ha liderado una transformación organizacional más profunda, aplicando Lean Thinking en campo y avanzando hacia la integración de BI con enfoque en eficiencia operativa. Jaramillo Mora destaca por su salto hacia plataformas de gestión digital, con la implementación de Interact Solutions, lo que sugiere una transición sólida hacia modelos de gestión inteligente, aunque sin una denominación explícita de BI o Data Storytelling. Por último, Constructora Meléndez se encuentra en una fase más incipiente, alineada con las tendencias de digitalización del sector, pero sin evidencia clara de adopción de metodologías avanzadas.

Este análisis confirma que la adopción de BI no es exclusiva de grandes empresas ni depende únicamente de la infraestructura tecnológica disponible. Lo que marca la diferencia es la voluntad organizacional de transformar la información en conocimiento estratégico, y de construir sistemas que integren trazabilidad técnica, eficiencia operativa y comunicación visual. En este sentido, el Proyecto Valderozo —con su base estructurada, lógica contable definida y enfoque progresivo— se encuentra en una posición privilegiada para consolidar un modelo replicable de gestión inteligente, alineado con las mejores prácticas del sector.



Este análisis confirma que la adopción de BI no es exclusiva de grandes empresas ni depende únicamente de la infraestructura tecnológica disponible. Lo que marca la diferencia es la voluntad organizacional de transformar la información en conocimiento estratégico, y de construir sistemas que integren trazabilidad técnica, eficiencia operativa y comunicación visual. En este sentido, el Proyecto Valderozo —con su base estructurada, lógica contable definida y enfoque progresivo— se encuentra en una posición privilegiada para consolidar un modelo replicable de gestión inteligente, alineado con las mejores prácticas del sector.

*Tabla 2. Comparativo empresas.*

Empresa	BIM	Lean Construction	Business Intelligence (BI)	Data Storytelling	Tecnologías destacadas
<b>Marval S.A.</b>	Implementación progresiva con propuestas de mejora en procesos AEC	Aplicación en obras como City Center y Torre Vitro para mejorar productividad y tiempos de entrega	No se reporta uso explícito de BI	No se reporta uso explícito	Uso de OneDrive, Excel, y herramientas colaborativas para trazabilidad
<b>Constructora Bolívar</b>	Aplicación en campo con acompañamiento a contratistas para lectura de diseños	Transformación organizacional con Lean Thinking para mejorar conexión con contratistas y reducir retrasos	En proceso de integración con enfoque en eficiencia operativa	No se reporta uso explícito	Uso de plataformas digitales para seguimiento de obra y planificación
<b>Jaramillo Mora</b>	Miembro activo del BIM Forum Colombia, con servicios de consultoría BIM	No se reporta uso explícito	Implementación de plataforma Interact Solutions para centralizar información y estandarizar flujos	En proceso: migración desde Excel hacia visualización estratégica	Plataforma Interact Solutions, automatización de procesos, gestión integrada
<b>Constructora Meléndez</b>	No se encontró evidencia directa de implementación BIM específica	No se reporta uso explícito	No se reporta uso explícito	No se reporta uso explícito	En proceso de digitalización, alineada con tendencias nacionales en construcción 4.0



Este análisis revela distintos niveles de madurez digital:

- Marval S.A. ha avanzado en BIM y Lean Construction, pero aún no reporta integración formal de BI ni uso de narrativas estratégicas.
- Bolívar lidera una transformación organizacional sólida, con Lean Thinking aplicado en campo y una transición progresiva hacia BI.
- Jaramillo Mora destaca por su salto hacia plataformas de gestión digital, alineadas con BI y Data Storytelling, aunque no lo denominen explícitamente.
- Meléndez está en fase de transición digital, sin evidencia de adopción formal de metodologías.

En conjunto, estos casos confirman que la integración de herramientas como Power BI, BIM y Lean no solo mejora la productividad y la trazabilidad, sino que transforma la cultura organizacional, permitiendo construir sistemas más conscientes, colaborativos y orientados a resultados.

#### **6.7. RESULTADOS OBTENIDOS BENCHMARKING**

El análisis comparativo de Marval S.A., Constructora Bolívar, Jaramillo Mora y Constructora Meléndez revela distintos niveles de madurez en la adopción de metodologías digitales en el sector construcción colombiano. Marval, con una trayectoria consolidada en procesos AEC, ha avanzado en la implementación progresiva de BIM y Lean Construction, especialmente en proyectos emblemáticos como City Center y Torre Vitro. Sin embargo, su enfoque sigue siendo técnico-operativo, sin evidencia clara de integración formal de Business Intelligence o narrativas estratégicas basadas en datos. Bolívar, por su parte, ha liderado una transformación organizacional más profunda, aplicando Lean Thinking en campo para mejorar la conexión con contratistas y reducir retrasos. Aunque su integración de BI está en proceso, el uso de plataformas digitales para seguimiento de obra demuestra una visión sistémica orientada a la eficiencia operativa. Jaramillo Mora destaca por su participación activa en el BIM Forum Colombia y por la implementación de la plataforma Interact Solutions, que centraliza información y estandariza flujos. Su migración desde Excel hacia visualización estratégica sugiere una transición sólida hacia modelos de gestión inteligente. En contraste, Constructora Meléndez se encuentra en una fase más incipiente, alineada con las tendencias de digitalización del sector pero sin evidencia directa de adopción de metodologías avanzadas como BIM, Lean o BI. En conjunto, estos casos confirman que la integración



de herramientas como Power BI, BIM y Lean no solo mejora la productividad y la trazabilidad, sino que transforma la cultura organizacional, permitiendo a las empresas construir sistemas más conscientes, colaborativos y orientados a resultados.

- Marval ha avanzado en Lean Construction y BIM, especialmente en obras específicas, pero aún no reporta integración formal de BI o Data Storytelling.
- Bolívar muestra una transformación organizacional sólida con Lean Thinking y BIM aplicado en campo, lo que indica una madurez creciente en metodologías colaborativas.
- Jaramillo Mora destaca por su salto hacia plataformas de gestión digital, lo que se alinea con BI y Data Storytelling, aunque no lo denominen explícitamente así.
- Meléndez está en fase de transición digital, pero aún no se evidencia implementación formal de metodologías avanzadas como BIM o BI.

#### **6.8. RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO VALDEROZO**

La implementación de metodologías Business Intelligence (BI) en el sector construcción ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la trazabilidad, optimizar la toma de decisiones y fortalecer la cultura organizacional basada en datos. Para validar la viabilidad de esta propuesta en el Proyecto Condominio Valderozo, se realizó un ejercicio de benchmarking que compara casos reales de empresas colombianas con distintos niveles de madurez tecnológica, enfoques metodológicos y resultados operativos.

Este análisis permite posicionar al Proyecto Valderozo dentro de un ecosistema nacional de transformación digital, donde herramientas como BIM, Lean Construction y BI se integran progresivamente para mejorar la eficiencia, la transparencia y la capacidad de respuesta de las organizaciones. A través de la comparación con empresas como Marval S.A., Constructora Bolívar, Jaramillo Mora y Constructora Meléndez, se identifican patrones comunes, brechas tecnológicas y oportunidades replicables. El benchmarking no solo valida la propuesta metodológica, sino que aporta criterios estratégicos para su implementación: desde la selección de herramientas hasta la definición de indicadores clave (KPIs), pasando por la necesidad de capacitación, documentación y sostenibilidad operativa. En conjunto, los casos analizados confirman que la adopción de BI no depende exclusivamente del tamaño de la empresa o del nivel de inversión tecnológica, sino de la voluntad



organizacional de transformar la información en conocimiento, y el conocimiento en acción estratégica. El Proyecto Valderozo, con su base estructurada, su lógica contable definida y su cultura de mejora continua, se encuentra en una posición privilegiada para dar este salto. Por lo cual, se recomienda:

- Inspirarse en Bolívar y Jaramillo Mora para integrar BIM con Lean y BI, combinando trazabilidad técnica con visualización estratégica.
- Evitar la fragmentación documental observada en Marval y Meléndez, apostando por plataformas centralizadas y dashboards interactivos.
- Incluir Data Storytelling como componente narrativo del tablero Power BI, facilitando la comprensión de indicadores por parte de gerentes y operativos. Priorizar la capacitación del equipo, la documentación del proceso y la validación funcional del tablero.

El Proyecto Valderozo, con su base estructurada, su lógica contable definida y su cultura de mejora continua, se encuentra en una posición privilegiada para dar este salto. La adopción de BI no depende del tamaño de la empresa ni del nivel de inversión tecnológica, sino de la voluntad organizacional de transformar la información en conocimiento, y el conocimiento en acción estratégica.

## **7. FUENTES DE DATOS**

La implementación de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo se fundamenta en un conjunto de fuentes de datos previamente estructuradas, organizadas y validadas durante la tercera etapa del proyecto. Estas fuentes constituyen el insumo técnico principal para el diseño del tablero Power BI, garantizando trazabilidad, confiabilidad y alineación con la lógica operativa del proyecto.

### ***7.1. BASE PILOTO ESTRUCTURADA***

La base piloto consolidada en el Entregable 2 contiene los registros financieros del proyecto organizados por fecha, tipo de pago, proveedor, categoría, etapa constructiva, ítem, unidad, cantidad, valor unitario, impuestos y retenciones. Esta estructura permite segmentar la información por criterios contables y operativos, facilitando su integración en Power BI mediante relaciones jerárquicas, filtros dinámicos y visualizaciones estratégicas. La base está diseñada para ser escalable, replicable y compatible con procesos de automatización.



## ***7.2. CARPETAS ONE DRIVE***

Durante la etapa 3 se implementó una reorganización documental en la nube, estructurando carpetas por etapa constructiva, tipo de documento, proveedor y fecha. Esta arquitectura permite vincular archivos fuente (cotizaciones, facturas, contratos, actas) al tablero Power BI mediante rutas de acceso estandarizadas, fortaleciendo la trazabilidad documental y la validación visual de cada registro. La organización en OneDrive facilita la consulta remota, la colaboración entre áreas.

## ***7.3. ARCHIVOS CON NOMENCLATURA ESTANDARIZADA***

Se definió una nomenclatura técnica para los archivos digitales que incluye el nombre del proveedor, el tipo de documento (Cot/Fac/CC) y el ítem pagado. Esta estandarización permite realizar búsquedas eficientes, establecer vínculos entre registros contables y documentos fuente, y garantizar la coherencia entre la base de datos y la documentación respaldatoria. La nomenclatura también facilita la automatización de procesos de carga y validación en Power BI.

## ***7.4. MANUAL DE USUARIO COMO GUÍA DE INTERPRETACIÓN***

El manual de usuario elaborado en la etapa 3 documenta la lógica de la base piloto, la estructura de carpetas, la nomenclatura aplicada y los criterios de clasificación. Este documento será utilizado como guía técnica para la integración de datos en Power BI, asegurando que el tablero refleje fielmente la estructura operativa del proyecto y que los usuarios comprendan el origen, el propósito y la interpretación de cada indicador. El manual también servirá como soporte para la capacitación del equipo y la sostenibilidad del sistema.

## ***7.5. TABLA DE POSVENTAS***

La tabla de posventas constituye una fuente crítica para el módulo posventa del tablero. Contiene el registro estructurado de todas las solicitudes recibidas por parte de los propietarios, organizadas por código único (formato PE3-XXX) y clasificadas por estado operativo:

- HALLAZGO: Solicitud detectada por el equipo técnico
- EN PROCESO: Solicitud abierta, en etapa de atención
- RESUELTO: Solicitud atendida técnicamente, pendiente de cierre formal
- CERRADO: Solicitud completamente atendida y validada por el propietario



Cada registro incluye campos como fecha de solicitud, vivienda, tipo de requerimiento, zona afectada, prioridad operativa, tiempo de resolución y tiempo de cierre. Esta tabla permite:

- Visualizar el estado actual de cada solicitud
- Analizar tiempos de atención por tipo y prioridad
- Identificar patrones de fallas o requerimientos frecuentes
- Validar cumplimiento de garantías y trazabilidad técnica

La tabla de posventas se integra directamente con el módulo posventa del tablero Power BI, permitiendo una lectura visual y estratégica del sistema de atención al cliente.

## **8. METODOLOGÍA PROPUESTA**

La implementación de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo no se concibe como una acción aislada ni como una simple adopción tecnológica, sino como un proceso progresivo, estructurado y alineado con la lógica operativa ya consolidada en la etapa 3. Este capítulo presenta la metodología propuesta para construir el tablero Power BI, integrando fuentes de datos previamente organizadas, definiendo indicadores clave (KPIs) y validando visualizaciones estratégicas que fortalezcan la toma de decisiones. La metodología se basa en principios de trazabilidad, escalabilidad y utilidad operativa, y está diseñada para ser replicable en futuras etapas del proyecto o en otros desarrollos del consorcio.

### **8.1. FASES DEL PROCESO**

La implementación de un tablero Power BI no se limita a la visualización de datos; requiere una secuencia metodológica que garantice la coherencia entre los insumos técnicos, los objetivos estratégicos y la experiencia del usuario final. Esta sección detalla las fases que estructuran el proceso de integración de Business Intelligence en el Proyecto Valderozo, desde la revisión de los datos fuente hasta la adopción operativa del tablero. Cada fase responde a una necesidad específica: validar la calidad de los datos, definir indicadores relevantes, modelar relaciones, construir visualizaciones útiles, y asegurar que el sistema sea comprensible, funcional y sostenible. Esta hoja de ruta permite avanzar de forma ordenada, minimizando errores, maximizando el valor de los datos y asegurando que el tablero se convierta en una herramienta efectiva para la toma de decisiones y la trazabilidad operativa.



Tabla 3. Fases del proceso.

Fase	Descripción	Entregables esperados
1. Revisión técnica de insumos	Validación de la base piloto, carpetas OneDrive y nomenclatura documental.	Informe de consistencia y trazabilidad
2. Selección de KPIs	Definición de indicadores clave por módulo (posventa, financiero, técnico).	Tabla de KPIs con fórmula, fuente y propósito
3. Diseño de estructura base	Modelado de relaciones entre tablas, jerarquías y campos en Power BI.	Archivo .pbix con estructura inicial
4. Integración de datos	Carga de información desde Excel y vinculación con documentos fuente.	Tablero funcional con filtros y visualizaciones
5. Validación operativa	Revisión con usuarios clave, ajuste de visualizaciones y lógica de cálculo.	Tablero ajustado y validado por responsables
6. Documentación técnica	Elaboración de manual de uso, glosario de KPIs y guía de interpretación.	Manual de usuario y ficha técnica del tablero
7. Capacitación y adopción	Socialización del tablero con el equipo, formación en lectura y uso estratégico.	Talleres, sesiones de formación y retroalimentación

## 8.2. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

La implementación del tablero Power BI requiere una selección cuidadosa de herramientas que no solo sean compatibles entre sí, sino que respondan a las condiciones reales del proyecto: estructura documental ya existente, lógica contable definida, trazabilidad operativa y capacidad de adopción por parte del equipo. Este apartado presenta las herramientas principales que se utilizarán en cada fase del proceso, destacando su función específica y su aporte al sistema de visualización estratégica.

- **Microsoft Power BI:** Plataforma principal para la construcción del tablero. Permite modelar relaciones entre tablas, aplicar filtros dinámicos, diseñar visualizaciones interactivas y construir indicadores clave (KPIs) con lógica operativa. Su interfaz intuitiva facilita la adopción por parte de usuarios no técnicos.
- **Microsoft Excel:** Fuente estructurada de datos financieros y operativos. La base piloto consolidada en Excel contiene los registros que alimentarán el tablero, organizados por tipo de pago, proveedor, etapa, ítem, valor y categoría contable.



- **OneDrive:** Repositorio documental en la nube, organizado por etapa, tipo de documento y proveedor. Permite vincular archivos fuente al tablero mediante rutas estandarizadas, fortaleciendo la trazabilidad documental y la validación visual de cada registro.
- **Power Query:** Transformación de datos y limpieza de registros.
- **DAX (Data Analysis Expressions):** Cálculo de indicadores, fórmulas y semáforos operativo.
- **Manual de usuario:** Documento técnico que guía la interpretación del tablero, explica la lógica de los KPIs, detalla la estructura de carpetas y establece criterios de clasificación. Será clave para la capacitación del equipo y la sostenibilidad del sistema.

### 8.3. RESULTADOS ESPERADOS POR FASE

Cada fase del proceso de implementación de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Valderozo está diseñada no solo para cumplir una función técnica, sino para generar un resultado operativo concreto que aporte valor al sistema de gestión. Esta sección presenta los resultados esperados en cada etapa, conectando las acciones metodológicas con sus impactos en trazabilidad, visualización, toma de decisiones y sostenibilidad. El enfoque es progresivo: se parte de la validación de insumos, se avanza hacia la construcción del tablero, y se culmina con la adopción organizacional. Esta lógica permite asegurar que el tablero Power BI no sea solo una herramienta visual, sino un sistema funcional, comprensible y útil para todos los actores del proyecto.

*Tabla 4. Resultados esperados.*

Fase	Resultado esperado
Revisión técnica de insumos	Validación de la coherencia entre datos, documentos y nomenclatura.
Selección de KPIs	Identificación de indicadores relevantes, medibles y alineados con los objetivos del proyecto.
Diseño de estructura base	Modelo de datos funcional, con relaciones jerárquicas y campos definidos para visualización.
Integración de datos	Tablero operativo con filtros dinámicos, visualizaciones estratégicas y trazabilidad documental.
Validación operativa	Ajustes funcionales realizados con base en retroalimentación de usuarios clave.
Documentación técnica	Manual de uso, glosario de KPIs y guía de interpretación disponibles para el equipo.
Capacitación y adopción	Equipo formado en lectura, uso y análisis del tablero como herramienta de gestión.



## 9. CRITERIOS DE SELECCIÓN KPIs

La selección de indicadores clave de desempeño (KPIs) es una etapa crítica en la implementación de Business Intelligence (BI), ya que define qué aspectos del proyecto serán monitoreados, cómo se interpretarán los datos y qué decisiones podrán tomarse a partir de ellos. En el caso del Proyecto Valderozo, los KPIs deben responder simultáneamente a tres dimensiones: la lógica contable de la base piloto, los procesos operativos del proyecto y los objetivos estratégicos de trazabilidad, eficiencia y mejora continua. Este capítulo presenta los criterios utilizados para seleccionar los KPIs que alimentarán el tablero Power BI, asegurando que cada indicador tenga propósito, fuente confiable y utilidad práctica.

*Tabla 5. Criterios de selección.*

Criterio	Descripción	Aplicación en Valderozo
Relevancia operativa	El indicador debe reflejar un proceso crítico del proyecto.	Tiempo de atención posventa, avance físico, ejecución financiera.
Disponibilidad de datos	La información debe estar registrada en la base piloto o en documentos fuente.	Registros Excel, carpetas OneDrive, nomenclatura estandarizada.
Claridad en la fórmula	La lógica de cálculo debe ser comprensible y replicable.	Fórmulas basadas en cantidad, valor unitario, fechas y categorías.
Trazabilidad documental	Debe ser posible vincular el indicador con documentos de respaldo.	Facturas, cotizaciones, contratos organizados por proveedor.
Utilidad para la toma de decisiones	El indicador debe aportar valor en reuniones, reportes o validaciones.	Visualización de pagos por etapa, cumplimiento de garantías.
Escalabilidad	El indicador debe poder replicarse en futuras etapas o proyectos similares.	KPIs aplicables a otras obras del consorcio.
Alineación estratégica	Debe estar vinculado a los objetivos del proyecto y del consorcio.	Mejora continua, eficiencia operativa, cultura basada en datos.



## 10. INDICADORES CLAVE (KPIs)

Los indicadores clave de desempeño (KPIs) son el núcleo del tablero Power BI propuesto para el Proyecto Valderozo. Su función es transformar los datos operativos y financieros en información estratégica, permitiendo visualizar el estado del proyecto, identificar desviaciones y tomar decisiones informadas. Este capítulo presenta los KPIs seleccionados, organizados por módulo funcional (posventa, financiero, técnico), cada uno con su fórmula, fuente de datos y propósito operativo. La selección responde a los criterios definidos en el capítulo anterior, asegurando que cada indicador sea relevante, trazable y útil para la gestión del proyecto.

Tabla 6. KPIs por módulo.

Módulo	Indicador	Fórmula	Fuente de datos	Propósito operativo
Posventa	Tiempo promedio de atención	Fecha cierre – Fecha solicitud	Base piloto Excel	Medir eficiencia en respuesta a solicitudes de clientes
Posventa	% de solicitudes atendidas en plazo	$(\text{Solicitudes en plazo} / \text{Total solicitudes}) \times 100$	Base piloto + carpetas OneDrive	Evaluar cumplimiento de tiempos comprometidos
Financiero	Ejecución presupuestal por etapa	$(\text{Valor ejecutado} / \text{Presupuesto asignado}) \times 100$	Base piloto Excel	Controlar avance financiero por etapa constructiva
Financiero	% de pagos con soporte documental	$(\text{Pagos con documento} / \text{Total pagos}) \times 100$	Carpetas OneDrive + nomenclatura	Validar trazabilidad y respaldo de pagos
Técnico	Avance físico vs cronograma	$(\text{Ítems ejecutados} / \text{Ítems programados}) \times 100$	Base piloto + cronograma técnico	Identificar desviaciones en ejecución técnica
Técnico	% de ítems con inconsistencias	$(\text{Ítems con error} / \text{Total ítems}) \times 100$	Base piloto + validaciones internas	Detectar errores en registros y mejorar control de calidad
Documental	% de archivos con nomenclatura correcta	$(\text{Archivos correctos} / \text{Total archivos}) \times 100$	Carpetas OneDrive	Medir cumplimiento de estándares de organización documental



## 11. ESTRUCTURA DEL DASHBOARD

La estructura del tablero Power BI diseñado para el Proyecto Condominio Valderozo responde a una lógica modular, funcional y estratégica. Cada hoja del dashboard fue construida con base en fuentes de datos validadas, criterios operativos definidos y necesidades reales del proyecto, permitiendo una lectura visual clara, trazable y orientada a la toma de decisiones.

El tablero se compone de cinco módulos principales:

1. **Finanzas:** Análisis del flujo económico por semana y por mes
2. **Pagos:** Control de egresos por proveedor, categoría, etapa e ítem
3. **Proveedores:** Análisis de concentración de gasto y coherencia contractual.
4. **Valor ganado (EVM):** Evaluación del desempeño técnico-financiero
5. **Posventas:** Seguimiento de solicitudes, tiempos de atención y cumplimiento de garantías



*Ilustración 1. Módulos dashboard.*

Cada módulo está diseñado para funcionar de manera autónoma, pero también puede integrarse con los demás mediante filtros cruzados, relaciones entre tablas y navegación jerárquica. Esta estructura permite al usuario recorrer el tablero según su perfil (técnico, financiero, administrativo) y obtener información relevante en tiempo real.

A continuación se describe cada hoja del tablero, detallando su propósito, visualizaciones implementadas, KPIs definidos y lógica operativa.



### **11.1. FINANZAS**

El módulo de Finanzas permite visualizar el comportamiento económico del proyecto en dos escalas complementarias: semanal y mensual. Su objetivo es facilitar el análisis de ingresos, gastos y flujo de caja, validando acumulados y detectando desequilibrios financieros. Esta hoja no se vincula directamente con ejecución técnica, sino que ofrece una lectura transversal del movimiento de dinero en el proyecto.

#### **Visualizaciones implementadas:**

- **Filtros dinámicos:**
  - Por fecha (FECHA)
  - Por mes (MES) Estos filtros permiten segmentar el análisis por periodo específico, facilitando la lectura comparativa.
- **Tarjetas KPI:**
  - Ingreso total (INGRESO)
  - Gasto total (GASTO) Estas tarjetas ofrecen una lectura rápida del comportamiento financiero global.
- **Ejes medidores:**
  - Ingreso acumulado (INGRESO ACUMULADO)
  - Gasto acumulado (GASTO ACUMULADO) Permiten visualizar la evolución progresiva de los ingresos y egresos a lo largo del periodo.
- **Tabla mensual:**
  - Ingresos y gastos por mes, con totales consolidados Esta tabla facilita la validación contable y la conciliación fiduciaria.
- **Gráfico de línea:**
  - Flujo de caja mensual (Ingreso – Gasto) Permite detectar meses críticos, anticipar desviaciones y validar equilibrio financiero.
- **Gráfico de barras:**
  - Comparativo mensual de ingresos vs gastos Facilita la lectura visual de la relación entre entradas y salidas de dinero.



**Indicadores clave (KPIs):**

Tabla 7. Indicadores KPI's módulo de finanzas.

Indicador	Descripción
Ingreso total	Suma de todos los ingresos registrados en el periodo filtrado
Gasto total	Suma de todos los gastos registrados en el periodo filtrado
Ingreso acumulado	Suma progresiva desde el inicio del periodo
Gasto acumulado	Suma progresiva desde el inicio del periodo
Flujo de caja mensual	Diferencia entre ingreso y gasto por mes
Mes con mayor ingreso / gasto	Identificación del mes con el valor más alto registrado
% de meses con equilibrio financiero	Proporción de meses con flujo positivo o neutro

El módulo de Finanzas constituye la base económica del tablero. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, consolidada y dinámica del flujo de dinero del proyecto, permitiendo validar acumulados, detectar desviaciones y anticipar decisiones presupuestales. Al integrar filtros por fecha y mes, visualizaciones comparativas y acumulados progresivos, este módulo transforma la gestión financiera en una experiencia visual y estratégica. No solo muestra cuánto se ha gastado o recibido, sino cómo se comporta el sistema económico del proyecto en el tiempo, facilitando la conciliación fiduciaria, la planificación operativa y la sostenibilidad organizacional.

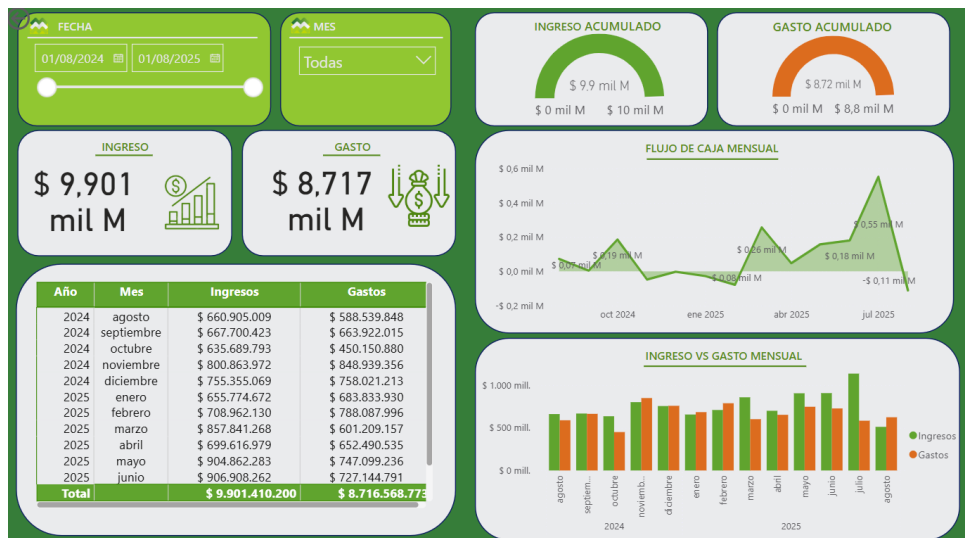


Ilustración 2. Módulo de finanzas.



## **11.2. PAGOS**

El módulo de Pagos permite visualizar el comportamiento de egresos del proyecto, segmentado por proveedor, etapa constructiva, grupo de pago, categoría contable e ítem específico. Su objetivo es facilitar el control financiero operativo, validar coherencia entre registros y detectar concentraciones de gasto. Esta hoja ofrece una lectura transversal del sistema de pagos, conectando la base contable con la trazabilidad contractual.

### **Filtros implementados:**

- Proveedor (PROVEEDOR)
- Etapa del proyecto (ETAPA)
- Grupo de pago (GRUPO DE PAGO)
- Categoría (CATEGORÍA)
- Ítem (ITEM)
- Fecha (FECHA)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por criterios contables, técnicos y temporales, facilitando la navegación por el módulo.

### **Visualizaciones implementadas:**

- **Gráfico de torta:**
  - Distribución porcentual de pagos por grupo de pago
  - Ejemplo: Proveedores, contratistas, reembolsos, nómina, vigilancia, caja menor
- **Gráfico de barras:**
  - Valor total en pesos por grupo de pago
  - Permite comparar montos ejecutados por tipo de egreso
- **Tabla de pagos:**
  - Fecha del pago, proveedor y valor ejecutado
  - Facilita la validación contable y la conciliación fiduciaria
- **Gráfico de barras con filtro por categoría:**
  - Valor total pagado por proveedor, segmentado por categoría contable



- Ejemplo: Cementos Argos recibió 962 millones en materiales; Proyectos Diseños y Desarrollos recibió pagos distribuidos entre materiales, mano de obra y todo costo
- **Gráfico de proveedor por etapa del proyecto:**
  - Permite identificar a qué etapas se destinaron los recursos por proveedor
  - Ejemplo: YRG Construcciones participó en estructura, cubierta y zona social; Coval Comercial aparece en todas las etapas como proveedor de materiales
- **Gráfico de pagos por mes:**
  - Valor total ejecutado por mes en el proyecto
  - Permite visualizar el ritmo de gasto y detectar picos financieros

**Indicadores clave (KPIs):**

*Tabla 8. Indicadores KPIs módulo Pagos.*

Indicador	Descripción
Total pagado por proveedor	Suma de pagos agrupados por proveedor
Total por grupo de pago	Suma agrupada por tipo de egreso (ej. contratistas, nómina, caja menor)
Gasto por categoría contable	Suma agrupada por categoría (materiales, mano de obra, todo costo...)
Gasto por etapa constructiva	Suma agrupada por etapa del proyecto
Concentración de gasto por proveedor	% del gasto total que representa cada proveedor
Total mensual ejecutado	Suma de pagos por mes

Este módulo permite al equipo financiero y técnico entender cómo se distribuyen los egresos del proyecto, quiénes son los proveedores más relevantes, y en qué etapas se concentra la inversión. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, segmentada y trazable del sistema de pagos, facilitando la validación contable, la gestión contractual y la toma de decisiones operativas. Además, permite detectar desequilibrios, validar coherencia entre categorías y anticipar ajustes presupuestales.

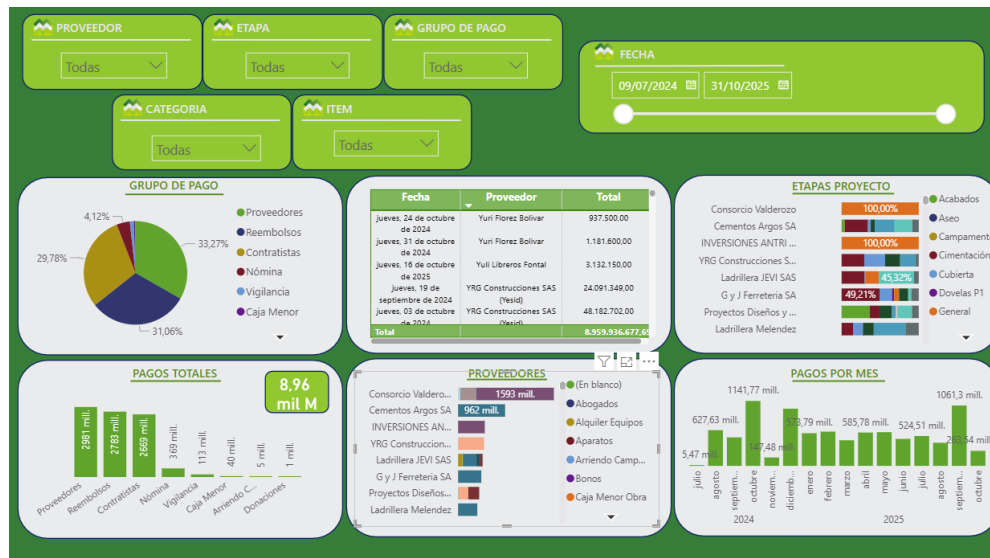


Ilustración 3. Módulo pagos.

### 11.3. **PROVEEDORS**

El módulo de Proveedores permite analizar el comportamiento de compras en el proyecto, conectando cada proveedor con los ítems suministrados, sus precios unitarios, cantidades, categorías contables y etapas constructivas. Su objetivo es facilitar la trazabilidad operativa, validar coherencia contractual y detectar fluctuaciones de precios que puedan impactar el presupuesto.

#### **Filtros implementados:**

- Proveedor (PROVEEDOR)
- Etapa del proyecto (ETAPA)
- Grupo de pago (GRUPO DE PAGO)
- Categoría (CATEGORÍA)
- Ítem (ITEM)
- Unidad (UNIDAD)
- Fecha (FECHA)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por actor, tipo de gasto, periodo, unidad de medida y etapa constructiva, facilitando la navegación y la validación cruzada.



### Visualizaciones implementadas:

- **Tabla por fecha y proveedor**
  - Muestra el valor unitario por ítem y su respectiva unidad
  - Permite validar precios por proveedor en cada periodo
- **Tabla por ítem**
  - Muestra la cantidad total y el valor en pesos por ítem
  - Facilita el análisis de consumo y gasto por tipo de producto o servicio
- **Gráfico de torta por etapa del proyecto**
  - Muestra el porcentaje de participación de cada etapa en el total de compras
  - Ejemplo: Urbanismo 13.61%, Social 13.31%, Estructura 12.46%
- **Gráfico de barras por etapa e ítem**
  - Permite visualizar qué ítems se ejecutaron en cada etapa
  - Ejemplo: Acero en estructura, acabados en arquitectura, abogados en administración
- **Gráfico de puntos por proveedor e ítem**
  - Muestra la fluctuación de precios unitarios por proveedor en cada ítem
  - Permite detectar variaciones, negociar precios y validar coherencia contractual

### Indicadores clave (KPIs):

Tabla 9. Indicadores KPIs módulo proveedores.

Indicador	Descripción
Precio unitario promedio por ítem	Promedio de precios registrados por ítem y proveedor
Cantidad total por unidad	Suma de cantidades por tipo de unidad (m <sup>2</sup> , UN, GLB...)
Total ejecutado por ítem	Suma de valores por ítem en todo el proyecto
Participación por etapa	% del gasto total que representa cada etapa constructiva
Diversificación de ítems por etapa	Número de ítems distintos ejecutados en cada etapa
Fluctuación de precios por proveedor	Variación de precios unitarios por ítem y proveedor

Este módulo permite al equipo técnico y financiero validar precios unitarios, detectar inconsistencias, negociar con proveedores y entender cómo se distribuyen los insumos en cada etapa del proyecto. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura detallada, trazable y visual del sistema de compras, conectando cada ítem con su proveedor, su unidad de medida, su precio y su etapa constructiva. Además, permite anticipar desviaciones presupuestales, fortalecer la gestión contractual y mejorar la planificación de compras futuras.



Ilustración 4. Módulo proveedores.

#### 11.4. VALOR GANADO

El módulo de Valor Ganado permite evaluar el desempeño técnico-financiero del proyecto mediante indicadores de ejecución, eficiencia y cumplimiento. Su objetivo es comparar lo planificado, lo ejecutado y lo gastado, identificando si el proyecto está adelantado, retrasado, dentro del presupuesto o con sobrecostos. Esta hoja conecta directamente el avance físico con la ejecución financiera, y constituye el núcleo analítico del tablero.

##### Filtros implementados:

- Fecha (FECHA)
- Semana (SEMANA)
- Rango de semanas (SEMANA INICIAL – SEMANA FINAL)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por corte temporal, facilitando la lectura evolutiva del proyecto y la validación de acumulados por periodo.

##### Visualizaciones implementadas:

- **Gráfico de barras: Gastos semanales**
  - Muestra el valor ejecutado por semana
  - Permite detectar picos de gasto, validar acumulados y anticipar desviaciones
- **Curva S: EV, PV y AC**
  - Línea verde: PV (Planned Value) – lo que se esperaba haber ejecutado



- Línea naranja: EV (Earned Value) – lo que realmente se ha ejecutado
- Línea roja: AC (Actual Cost) – lo que realmente se ha gastado
- Esta visualización permite comparar avance físico, planificación y gasto real en una sola lectura
- **Indicadores SPI y CPI**
  - **SPI (Schedule Performance Index) = EV / PV**
    - Mide el cumplimiento del cronograma
    - SPI > 1: el proyecto está adelantado
    - SPI < 1: el proyecto está retrasado
  - **CPI (Cost Performance Index) = EV / AC**
    - Mide la eficiencia del gasto
    - CPI > 1: el proyecto está gastando menos de lo previsto
    - CPI < 1: el proyecto tiene sobrecostos
  - Estos indicadores se actualizan dinámicamente según el rango de semanas seleccionado
- **Gráfico de cascada: Gastos mensuales**
  - Muestra el valor ejecutado por mes y el gran total acumulado
  - Permite visualizar el ritmo de gasto mensual y validar consistencia presupuestal

**Indicadores clave (KPIs):**

*Tabla 10. Indicadores KPIs módulo Valor Ganado.*

Indicador	Descripción
EV (Earned Value)	Avance físico valorizado
PV (Planned Value)	Avance planificado
AC (Actual Cost)	Gasto real acumulado
SPI	Índice de cumplimiento del cronograma
CPI	Índice de eficiencia del gasto
Gasto semanal	Valor ejecutado por semana
Gasto mensual	Valor ejecutado por mes
Semana con mayor gasto	Punto crítico de ejecución financiera



Este módulo es el corazón analítico del tablero. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura integrada del desempeño técnico y financiero del proyecto, permitiendo validar si lo que se ha ejecutado corresponde con lo que se ha gastado y con lo que se había planificado. La curva S y los indicadores SPI/CPI permiten anticipar desviaciones, justificar decisiones operativas y comunicar el estado del proyecto con precisión. Además, al integrar filtros por semana y mes, este módulo facilita el análisis evolutivo, la conciliación presupuestal y la planificación estratégica. Es una herramienta indispensable para el equipo técnico, financiero y directivo, y representa el punto de convergencia entre avance físico, ejecución contable y control de gestión.

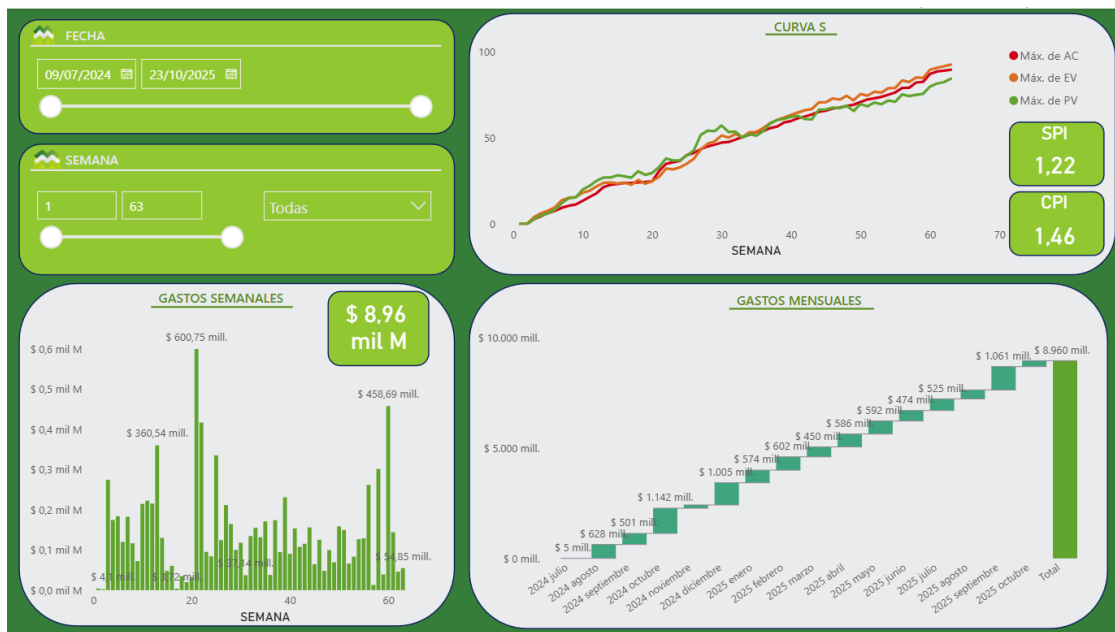


Ilustración 5. Módulo Valor Ganado.

### 11.5. POSVENTAS

El módulo de Posventas permite monitorear el sistema de atención al cliente posterior a la entrega de las viviendas, registrando solicitudes, tiempos de respuesta, estados operativos y zonas afectadas. Su objetivo es garantizar trazabilidad técnica, cumplimiento de garantías y mejora continua en la experiencia del usuario final. Esta hoja conecta la gestión técnica con la percepción del cliente, y permite validar el desempeño del equipo posventa.



### **Filtros implementados:**

- Fecha (FECHA)
- Estado de la solicitud (ESTADO)
- Prioridad operativa (PRIORIDAD)
- Código de solicitud (PE3-XXX)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por tipo de solicitud, estado operativo, ubicación y prioridad, facilitando la navegación y el seguimiento técnico.

### **Visualizaciones implementadas:**

- **Tabla de solicitudes**
  - Código único (PE3-XXX), fecha, vivienda, tipo, zona, estado, prioridad, tiempo de resolución y tiempo de cierre
  - Permite validar trazabilidad, cumplimiento y evolución de cada caso
- **Gráfico de barras por estado**
  - Distribución de solicitudes por estado operativo:
    - HALLAZGO
    - EN PROCESO
    - RESUELTO
    - CERRADO
  - Permite visualizar la carga operativa y el avance del sistema
- **Gráfico de barras por tipo de requerimiento**
  - Ejemplo: humedad, acabados, carpintería, instalaciones
  - Facilita la identificación de patrones y fallas recurrentes
- **Gráfico de barras por zona afectada**
  - Permite detectar áreas críticas dentro de las viviendas (ej. baño principal, cocina, fachada)
- **Gráfico de barras por prioridad operativa**
  - Segmenta las solicitudes según urgencia técnica (alta, media, baja)
  - Permite priorizar recursos y planificar intervenciones



**Indicadores clave (KPIs):**

*Tabla 11. Indicadores KPIs módulo posventas.*

Indicador	Descripción
Total de solicitudes registradas	Conteo total de códigos PE3-XXX
% de solicitudes cerradas	$(\text{CERRADO} / \text{Total solicitudes}) \times 100$
Tiempo promedio de resolución	Promedio de días entre apertura y resolución técnica
Tiempo promedio de cierre	Promedio de días entre resolución y validación final por el cliente
Solicitudes por tipo / zona / prioridad	Conteo segmentado por cada campo operativo
Solicitudes abiertas vs cerradas	Comparativo entre carga activa y casos finalizados

Este módulo permite al equipo técnico y administrativo entender cómo se comporta el sistema de atención posventa, qué tipo de solicitudes se presentan con mayor frecuencia, cuánto tiempo toma resolverlas y en qué zonas se concentran los hallazgos. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, trazable y estratégica del servicio posventa, facilitando la mejora continua, el cumplimiento de garantías y la comunicación con los propietarios. Además, permite validar el desempeño del equipo técnico, anticipar necesidades operativas y fortalecer la reputación del proyecto.



*Ilustración 6. Módulo Posventas.*



## 12. RESUMEN KPIs

El tablero Power BI diseñado para el Proyecto Condominio Valderozo integra cinco módulos principales, cada uno con visualizaciones específicas y KPIs operativos que permiten monitorear, analizar y tomar decisiones estratégicas en tiempo real. Este capítulo presenta un resumen consolidado de los indicadores clave implementados en cada hoja del dashboard, agrupados por propósito, tipo de dato y utilidad operativa. La estructura de KPIs responde a criterios de trazabilidad, relevancia técnica, claridad visual y capacidad de actualización. Cada indicador fue seleccionado con base en su capacidad para representar el estado real del proyecto, facilitar la validación cruzada entre módulos y ofrecer una lectura estratégica para distintos perfiles de usuario (técnico, financiero, administrativo, directivo).

A continuación se presenta la tabla resumen de KPIs por módulo:

*Tabla 12. Resumen KPIs.*

Módulo	Indicador	Propósito operativo
Finanzas	Ingreso total	Validar entradas de dinero por periodo
	Gasto total	Controlar egresos acumulados
	Flujo de caja mensual	Evaluar equilibrio financiero
	Acumulado histórico	Visualizar evolución progresiva del gasto
	% de meses con equilibrio	Medir sostenibilidad financiera
Pagos	Total por proveedor	Identificar concentración de gasto
	Total por categoría	Analizar distribución contable
	Gasto por etapa	Validar inversión técnica por fase
	Precio unitario promedio por ítem	Controlar coherencia de precios
	Pagos por mes	Detectar picos financieros
Proveedores	Distribución por categoría contable	Validar coherencia contractual
	Participación por etapa	Identificar presencia técnica de cada proveedor
	Fluctuación de precios unitarios	Detectar variaciones y negociar
Valor Ganado	EV, PV, AC	Medir avance físico, planificado y gasto real
	SPI (EV / PV)	Evaluar cumplimiento del cronograma
	CPI (EV / AC)	Evaluar eficiencia del gasto
	Gasto semanal / mensual	Validar ritmo de ejecución financiera
Posventas	Total de solicitudes	Medir carga operativa del sistema posventa
	% de solicitudes cerradas	Evaluar eficiencia de atención
	Tiempo promedio de resolución	Validar capacidad técnica de respuesta
	Solicitudes por tipo / zona / prioridad	Identificar patrones y áreas críticas



### **13. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL TABLERO**

El presente capítulo introduce los lineamientos generales para el uso, navegación y mantenimiento del tablero Power BI implementado en el Proyecto Condominio Valderozo. Este manual será desarrollado en detalle en el Entregable 6, y tiene como objetivo garantizar la sostenibilidad técnica del sistema, su correcta interpretación por parte de los usuarios, y su capacidad de actualización frente a nuevas etapas del proyecto.

El tablero fue diseñado bajo criterios de modularidad, trazabilidad y usabilidad, permitiendo que distintos perfiles (técnico, financiero, administrativo, directivo) puedan interactuar con la herramienta de forma autónoma y estratégica.

#### ***13.1. ESTRUCTURA DEL MANUAL***

El manual se compone de los siguientes bloques:

- Guía de navegación por módulo Explicación de filtros, visualizaciones y lógica de lectura en cada hoja del tablero.
- Interpretación de KPIs Definición operativa de cada indicador, fórmula aplicada y utilidad estratégica.
- Actualización de fuentes de datos Instrucciones para modificar la base piloto, tabla de posventas y carpetas OneDrive sin afectar la estructura del modelo.
- Validación funcional Recomendaciones para pruebas internas, revisión de relaciones entre tablas y control de visualizaciones.
- Mantenimiento técnico Criterios para revisión periódica del modelo, actualización de Power BI Desktop, y control de errores en fórmulas DAX o Power Query.
- Sostenibilidad organizacional Propuesta de roles internos para garantizar la continuidad del sistema (responsable técnico, responsable documental, responsable financiero).



## 14. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

La implementación y sostenibilidad del tablero Power BI requiere una estructura técnica clara, que garantice la actualización periódica de los datos, el acceso controlado por roles, la compatibilidad de formatos y la conectividad con plataformas colaborativas. Este capítulo define los requerimientos mínimos para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema y su integración con los procesos operativos del proyecto.

### 14.1. FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN

La actualización de las fuentes de datos debe seguir una lógica periódica que permita mantener la trazabilidad y la vigencia de los indicadores:

Tabla 13. Frecuencia de actualización.

Fuente	Frecuencia recomendada
Base piloto financiera	Semanal
Tabla de posventas	Quincenal
Registro de pagos	Semanal
Carpetas OneDrive (evidencia)	Quincenal
Validación de KPIs	Mensual

### 14.2. ROLES DE ACCESO

El tablero debe contar con niveles de acceso diferenciados según el perfil del usuario, garantizando seguridad, trazabilidad y pertinencia en la lectura de datos:

Tabla 14. Roles de acceso.

Rol	Acceso permitido
Director de obra	Acceso completo a todos los módulos, filtros y edición de fuentes
Residente de obra	Acceso a módulos técnicos (Valor Ganado, Proveedores, Posventas)
Jefe del proyecto	Acceso total, responsable de mantenimiento técnico y actualización de relaciones

### **14.3. FORMATO DE ARCHIVOS FUENTE**

Las fuentes de datos deben seguir una estructura estandarizada para garantizar compatibilidad con Power BI y trazabilidad documental:

*Tabla 15. Formato de archivos.*

Tipo de archivo	Formato requerido	Uso en el tablero
Base financiera	Excel (.xlsx)	Carga de ingresos, gastos, pagos
Posventas	Excel (.xlsx)	Registro de solicitudes y estados
Evidencia técnica	Imágenes (.jpg, .png)	Soporte visual en carpetas OneDrive
Documentos soporte	PDF (.pdf)	Contratos, actas, garantías, informes técnicos

### **14.4. CONECTIVIDAD CON ONEDRIVE / SHAREPOINT**

El tablero está vinculado a carpetas alojadas en OneDrive, lo que permite mantener la trazabilidad documental y facilitar la colaboración entre actores del proyecto. Para su correcto funcionamiento se requiere:

- Acceso compartido a la carpeta raíz del proyecto en OneDrive
- Permisos de lectura y edición para el administrador BI
- Estructura estandarizada de subcarpetas por módulo (Finanzas, Posventas, Evidencia, Contratos)
- Posibilidad de migración a SharePoint en caso de ampliación organizacional

## **15. BENEFICIOS ESPERADOS**

La implementación de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Condominio Valderozo no solo representa una mejora tecnológica, sino una transformación organizacional. Este capítulo presenta los beneficios esperados del tablero Power BI, agrupados en tres dimensiones: operativa, estratégica y cultural. Cada beneficio está alineado con los objetivos del proyecto, la lógica contable de la base piloto y las necesidades reales del equipo. El propósito es evidenciar cómo la visualización de indicadores, la trazabilidad documental y la integración de datos pueden generar valor tangible en la gestión diaria y en la toma de decisiones a nivel gerencial.



### **15.1. BENEFICIOS OPERATIVOS**

- Mejora en la eficiencia de atención posventa mediante indicadores de tiempo y cumplimiento.
- Reducción de errores en registros técnicos y financieros gracias a la validación cruzada de datos.
- Acceso rápido a documentos fuente mediante vínculos directos desde el tablero.
- Segmentación de pagos por etapa, proveedor y categoría contable para facilitar búsquedas.

### **15.2. BENEFICIOS ESTRATÉGICOS**

- Fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos confiables y visualizaciones comparativas.
- Identificación temprana de desviaciones en ejecución física y presupuestal.
- Priorización de acciones correctivas mediante alertas visuales y filtros dinámicos.
- Consolidación de un modelo replicable para futuras obras del consorcio.

### **15.3. BENEFICIOS CULTURALES Y ORGANIZACIONALES**

- Adopción progresiva de una cultura organizacional basada en datos, trazabilidad y mejora continua.
- Empoderamiento del equipo operativo mediante herramientas comprensibles y funcionales.
- Reducción de dependencia de archivos planos y correos dispersos, migrando hacia una gestión centralizada.
- Mayor transparencia en la relación con proveedores, contratistas y supervisores técnicos.

## **16. RECOMENDACIONES PARA ADOPCIÓN**

La implementación de un tablero BI no concluye con su construcción técnica. Para que se convierta en una herramienta efectiva de gestión, debe ser adoptado por el equipo, utilizado en los procesos operativos y actualizado de forma periódica. Este capítulo presenta recomendaciones concretas para asegurar la sostenibilidad del sistema, incluyendo acciones de capacitación, revisión de indicadores, mantenimiento técnico y uso estratégico en reuniones. El objetivo es que el tablero Power BI se integre naturalmente en la cultura organizacional del Proyecto Valderozo, fortaleciendo la trazabilidad, la toma de decisiones y la mejora continua.



Tabla 16. Resumen recomendaciones.

Acción	Descripción	Frecuencia
Capacitación inicial del equipo	Talleres para explicar la lógica del tablero, uso de filtros y lectura de KPIs.	Una vez al inicio
Revisión mensual de indicadores	Validación de fórmulas, actualización de datos y ajuste de visualizaciones.	Mensual
Auditoría documental	Verificación de vínculos entre registros y documentos fuente en OneDrive.	Bimestral
Actualización de base piloto	Carga de nuevos registros y revisión de nomenclatura aplicada.	Quincenal
Uso del tablero en reuniones operativas	Integración del tablero como herramienta de consulta en comités técnicos.	Semanal / según agenda
Retroalimentación de usuarios	Recopilación de sugerencias para mejorar visualizaciones y funcionalidad.	Trimestral
Revisión estratégica de KPIs	Evaluación de la vigencia y utilidad de los indicadores seleccionados.	Semestral

### **16.1. RUTINA DE ACTUALIZACIÓN**

Establecer una rutina clara de actualización permite mantener la vigencia del tablero y evitar errores operativos:

- Semanal: actualización de base financiera, registro de pagos, curva de valor ganado
- Quincenal: actualización de tabla de posventas, carga de evidencias técnicas
- Mensual: validación de KPIs, revisión de coherencia entre módulos, retroalimentación de usuarios

### **16.2. VALIDACIÓN CRUZADA ENTRE MÓDULOS**

Se recomienda realizar validaciones cruzadas entre hojas del tablero para garantizar coherencia:

- Comparar pagos por proveedor (módulo Pagos) con precios unitarios (módulo Proveedores)
- Validar acumulados financieros (módulo Finanzas) con curva S (módulo Valor Ganado)
- Verificar que las solicitudes cerradas (módulo Posventas) estén reflejadas en la tabla de resolución técnica



### **16.3. CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA**

Se recomienda realizar una sesión de capacitación interna para los usuarios del tablero, incluyendo:

- Navegación por módulos
- Interpretación de KPIs
- Actualización de fuentes
- Validación de relaciones
- Resolución de errores comunes

### **17. HALLAZGOS OPERATIVOS Y RETOS DE IMPLEMENTACIÓN**

La construcción de la base de datos y el tablero interactivo reveló una serie de hallazgos prácticos que complementan la propuesta metodológica. Estos hallazgos no solo evidencian la utilidad del sistema, sino también las dificultades propias de la gestión documental y financiera en proyectos de construcción. Su análisis permite comprender mejor los retos que enfrenta el equipo técnico y las oportunidades de mejora que se abren con la implementación de Business Intelligence.

Uno de los principales retos identificados fue la dificultad de obtener cifras exactas en ciertos insumos y actividades. Elementos como tejas, ganchos o accesorios menores resultan complejos de contabilizar con precisión, especialmente cuando la información se registra de manera global y no se alimenta de forma constante. Esta limitación muestra la necesidad de un seguimiento más detallado y oportuno, que permita transformar datos dispersos en indicadores confiables para la toma de decisiones.

El tablero Power BI demostró ser una herramienta clave no solo para la alta gerencia, sino también para el control detallado de contratistas. En la práctica, muchos contratistas carecen de registros claros y tienden a percibir que se les descuenta dinero injustamente. Esta situación se agrava porque los cortes iniciales suelen ser elevados —por ejemplo, pagos de hasta 40 millones— mientras que en las etapas finales los montos disminuyen, generando inconformidad y conflictos. El tablero permite mostrar de manera transparente el flujo de pagos, filtrar por mes o ítem y detallar la situación de cada contratista, reduciendo tensiones y fortaleciendo la confianza en el proceso.

Otro hallazgo relevante fue la identificación de registros globales que limitan la sensibilidad del análisis.



Las nóminas, por ejemplo, no se desagregan por cargo ni por nombre, lo que impide evaluar con precisión el costo de auxiliares frente al presupuesto. De igual forma, los gastos de ferretería y caja menor incluyen una amplia variedad de insumos, acero, cemento, mortero, accesorios sanitarios, sin un desglose detallado. Una alimentación más fina permitiría evitar sobrecostos derivados de compras pequeñas y repetitivas, además de facilitar comparaciones entre proveedores y detectar variaciones de precios en el tiempo, como las observadas en Argos y Jesús Llanos.

Durante el análisis también se evidenciaron inconsistencias en los pagos gestionados por la fiduciaria. En algunos casos, los pagos fueron devueltos por errores en los datos, pero permanecieron registrados en la plataforma como si se hubieran ejecutado. Esta situación dificulta la identificación de los casos reales y genera riesgos en la conciliación financiera. El tablero, complementado con rutinas de validación cruzada, puede convertirse en una herramienta para depurar estos registros y garantizar mayor confiabilidad en la información.

Finalmente, se reconoció la importancia de integrar gastos administrativos asociados a la obra, como viajes, vuelos o mantenimiento de vehículos. Aunque no corresponden directamente a la construcción, estos rubros impactan el presupuesto global y deben contemplarse en el análisis financiero. La posibilidad de cruzar datos con la información que maneja la dirección administrativa abre un espacio para un control más integral, que considere tanto los costos directos de obra como los indirectos derivados de su gestión.

En síntesis, los hallazgos operativos muestran que la implementación del tablero BI no solo aporta valor estratégico, sino que también revela áreas de mejora en la calidad y el detalle de la información. Alimentar la base de manera constante, desagregar registros y cruzar datos con otras áreas permitirá alcanzar un nivel de sensibilidad mucho mayor en el análisis. Este capítulo evidencia que la transformación digital no se limita a la visualización de indicadores, sino que exige disciplina en la captura de datos y compromiso en la actualización, para que el sistema se convierta en un verdadero soporte de la gestión constructiva.



## 18. CONCLUSIONES

- La gestión de la información en el Proyecto Condominio Valderozo ha experimentado una evolución profunda y significativa. Lo que comenzó como un sistema informal, fragmentado y vulnerable en las etapas 1 y 2, se transformó en la etapa 3 en una estructura consciente, digitalizada y trazable. Este cambio no solo mejoró la eficiencia operativa, sino que fortaleció la cultura organizacional, la confianza entre los actores y la capacidad de respuesta ante clientes, contratistas y supervisores.
- En contextos de empresas pequeñas, donde los recursos son limitados y los equipos son reducidos, la información se convierte en un activo estratégico. Su correcta gestión permite tomar decisiones informadas, evitar errores costosos, mantener la continuidad entre etapas y proteger la reputación del proyecto. El caso Valderozo demuestra que no se necesita una gran infraestructura tecnológica para lograrlo, sino liderazgo, criterio y compromiso.
- La etapa 3 ha sido un ejemplo de cómo la transformación digital puede ser impulsada desde dentro, con decisiones concretas como la asignación de códigos contables, la estandarización de pagos, la digitalización de documentos y la creación de un manual de usuario. Estas acciones han sido lideradas por una visión estratégica que entiende que la información no es solo técnica, sino también emocional: conecta personas, protege procesos y da sentido al trabajo colectivo.
- Este informe no solo documenta lo que ha ocurrido, sino que propone un modelo replicable para futuros proyectos. Las recomendaciones presentadas buscan consolidar lo logrado, corregir los retos persistentes y sembrar una cultura de gestión consciente, colaborativa y sostenible. La lógica operativa construida en esta etapa puede escalarse, adaptarse y perfeccionarse en nuevas iniciativas del consorcio.
- La implementación de Business Intelligence (BI) en el Proyecto Valderozo representa mucho más que la construcción de un tablero visual: es la consolidación de una lógica operativa basada en trazabilidad, eficiencia y toma de decisiones informadas. A lo largo del documento se ha evidenciado cómo la transformación documental permitió estructurar una base sólida, desde la organización de carpetas y nomenclaturas hasta la definición de indicadores clave (KPIs) alineados con los objetivos del proyecto.



- El tablero Power BI propuesto se construye sobre esa base, integrando datos técnicos, financieros y documentales en una plataforma visual, interactiva y funcional. La metodología planteada garantiza que cada fase del proceso responda a una necesidad operativa concreta, y que los resultados esperados se traduzcan en beneficios tangibles para el equipo, la gestión del proyecto y la relación con proveedores y supervisores.
- Además, el modelo desarrollado es replicable: puede adaptarse a futuras etapas del proyecto o a otras obras del consorcio, fortaleciendo una cultura organizacional basada en datos, trazabilidad y mejora continua. La adopción del sistema no depende únicamente de la tecnología, sino del compromiso del equipo en utilizarlo como herramienta estratégica.
- En síntesis, el Proyecto Valderozo avanza hacia una gestión inteligente, donde la información deja de ser un archivo disperso y se convierte en conocimiento estructurado, visualizable y accionable. Esta propuesta marca un punto de inflexión en la forma de administrar proyectos constructivos, y abre la puerta a nuevas formas de pensar, comunicar y decidir.
- La implementación de metodologías BI en la cuarta etapa del Proyecto Valderozo representa una evolución natural y estratégica en la gestión del consorcio. No se trata solo de adoptar una herramienta tecnológica, sino de consolidar una cultura de gestión consciente, trazable y orientada a resultados. Esta propuesta busca garantizar el éxito de la etapa final del proyecto y establecer un modelo replicable para futuras iniciativas del Consorcio Valderozo.
- Finalmente, el benchmarking confirma que la propuesta de implementación de BI para el Proyecto Valderozo se alinea con las mejores prácticas observadas en el sector. La combinación de Power BI con una base estructurada en Excel, el enfoque en KPIs operativos y la construcción de un tablero interactivo representan una solución viable, escalable y estratégica. Este modelo no solo responde a las necesidades actuales del proyecto, sino que establece un estándar replicable para futuros desarrollos del Consorcio Valderozo, consolidando una visión de gestión basada en datos, trazabilidad y mejora continua.



## 19. FUENTES BENCHMARKING

- Acuña Rojas, J. P., García Flórez, A. M., & Rondón Romero, S. Y. (2021). *Propuesta de mejoramiento para la metodología BIM en la constructora Marval S.A.* [Tesis de Maestría, Universidad EAN]. Repositorio Institucional EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/3b068d31-e9e2-475b-99c0-1381f73d839f/full>
- Vesga Negrelli, G. (2021). *Práctica empresarial en apoyo a la implementación de la metodología Lean Construction en las obras City Center y Torre Vitro de la empresa Marval S.A.* [Proyecto de grado, Universidad Industrial de Santander]. Noesis UIS. <https://noesis.uis.edu.co/bitstreams/e764f8f7-1ee0-4f2e-8bcd-cec8fe7c801e/download>
- Interact Solutions. (2025). *Caso de éxito: Jaramillo Mora*. Interact Solutions Latam. <https://www.interactsolutions.com/es/case-de-sucesso-jaramillo-mora/>
- Camacol – BIM Forum Colombia. (s.f.). *Jaramillo Mora – Catálogo digital BIM*. Cámara Colombiana de la Construcción. <https://camacol.co/productividad-sectorial/digitalizacion/bim-forum/catalogo-digital/jaramillo-mora>
- Lean Institute Colombia. (s.f.). *Transformando la manera de gestionar con Lean Management: Caso Constructora Bolívar*. <https://institutolean.co/transformando-la-manera-de-gestionar-con-lean-management-caso-constructora-bolivar/>
- Camacol. (s.f.). *Materialización de BIM en la obra – Constructora Bolívar*. Presentación técnica. [https://camacol.co/sites/default/files/SESSION-10\\_BOLIVAR.pdf](https://camacol.co/sites/default/files/SESSION-10_BOLIVAR.pdf)
- Construdata. (s.f.). *Colombia es líder en implementación de la metodología BIM*. Construdata Noticias. <https://www.construdata.com/noticias/colombia-es-lider-en-implementacion-de-la-metodologia-bim-3934>



## 20. BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez Murcia, L. C. (2022). *Incorporación de herramientas de Business Intelligence en la gestión organizacional*. Universidad Militar Nueva Granada. Disponible aquí
2. Universidad San Ignacio de Loyola (2021). *Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de procesos*. Tesis de grado. Disponible aquí
3. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (2020). *Project Definition Rating Index (PDRI) aplicado a proyectos de Business Intelligence*. Disponible aquí
4. Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Wiley.
5. Microsoft Corporation (2023). *Power BI Documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>
6. Castañeda, J. A., & Rodríguez, M. (2019). *Aplicación de indicadores clave de desempeño (KPIs) en proyectos de construcción*. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 21(2), 45–58.
7. PMI (Project Management Institute). (2017). *Guía del PMBOK – Sexta edición*. Project Management Institute.



VALDEROZO

## DASHBOARD CONTROL Y AVANCE DE CONSTRUCCIÓN CONDOMINIO VALDEROZO

Finanzas



Pagos

Proveedores


Valor Ganado

Posventas

**FECHA**

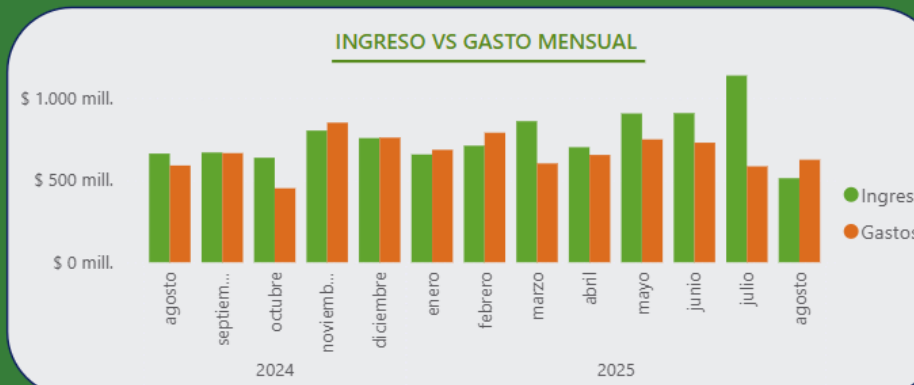
01/08/2024  01/08/2025 

**MES**

Todas 



Año	Mes	Ingresos	Gastos
2024	agosto	\$ 660.905.009	\$ 588.539.848
2024	septiembre	\$ 667.700.423	\$ 663.922.015
2024	octubre	\$ 635.689.793	\$ 450.150.880
2024	noviembre	\$ 800.863.972	\$ 848.939.356
2024	diciembre	\$ 755.355.069	\$ 758.021.213
2025	enero	\$ 655.774.672	\$ 683.833.930
2025	febrero	\$ 708.962.130	\$ 788.087.996
2025	marzo	\$ 857.841.268	\$ 601.209.157
2025	abril	\$ 699.616.979	\$ 652.490.535
2025	mayo	\$ 904.862.283	\$ 747.099.236
2025	junio	\$ 906.908.262	\$ 727.144.791
<b>Total</b>		<b>\$ 9.901.410.200</b>	<b>\$ 8.716.568.773</b>



PROVEEDOR

Todas

ETAPA

Todas

GRUPO DE PAGO

Todas

FECHA

09/07/2024

31/10/2025

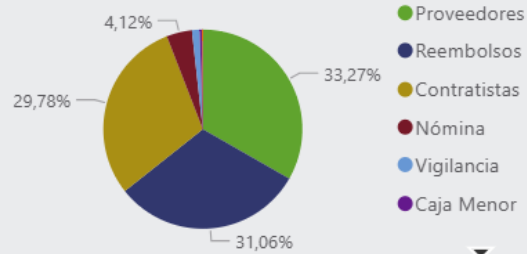
CATEGORIA

Todas

ITEM

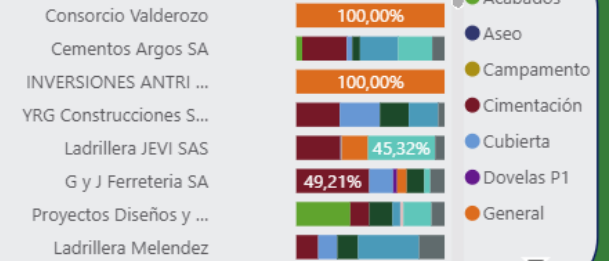
Todas

GRUPO DE PAGO

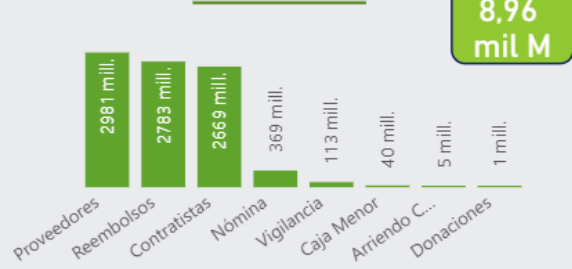


Fecha	Proveedor	Total
jueves, 24 de octubre de 2024	Yuri Florez Bolivar	937.500,00
jueves, 31 de octubre de 2024	Yuri Florez Bolivar	1.181.600,00
jueves, 16 de octubre de 2025	Yuli Liberos Fontal	3.132.150,00
jueves, 19 de septiembre de 2024	YRG Construcciones SAS (Yesid)	24.091.349,00
jueves, 03 de octubre de 2024	YRG Construcciones SAS (Yesid)	48.182.702,00
<b>Total</b>		<b>8.959.936.677,69</b>

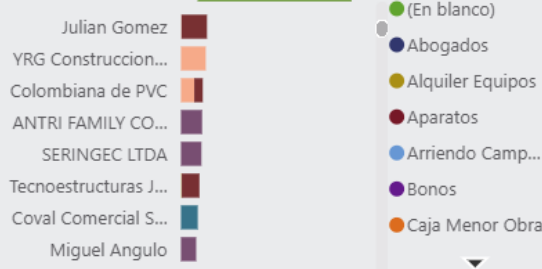
ETAPAS PROYECTO



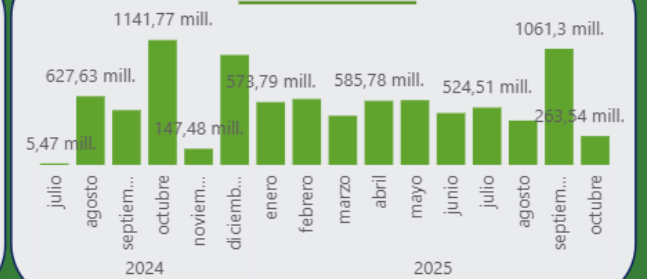
PAGOS TOTALES



PROVEEDORES



PAGOS POR MES



**PROVEEDOR**

Todas

**ETAPA**

Todas

**GRUPO DE PAGO**

Todas

**FECHA**

09/07/2024 31/10/2025

**CATEGORIA**

Todas

**ITEM**

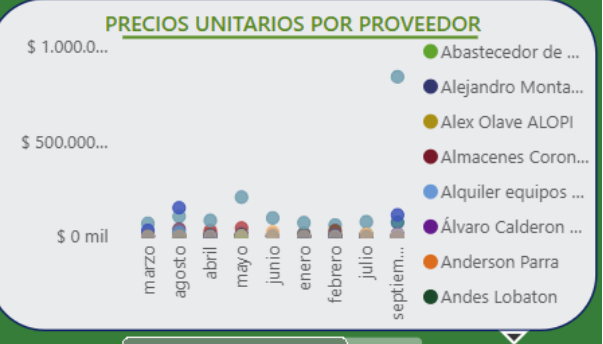
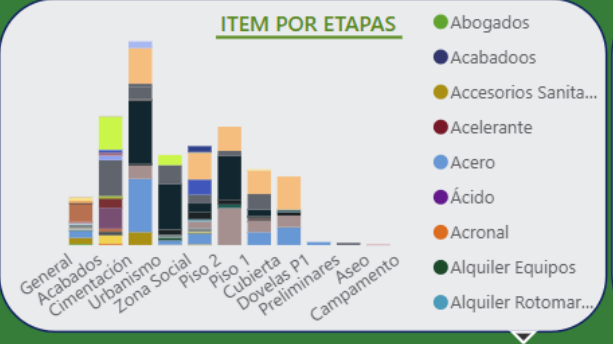
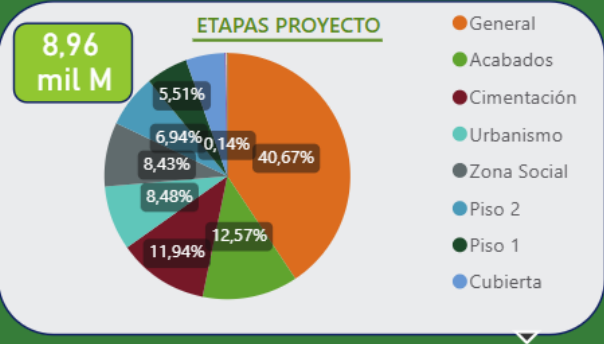
Todas

**UNIDAD**

Todas

Año	Mes	Proveedor	Unidad	Item	Precio Unitario
2025	junio	Borrero Garcia Abogados	GLB	Abogados	4.508.280,00
2024	diciembre	Edilberto Ocampo	GLB	Acabadoos	250.000,00
2024	agosto	Coval Comercial SAS	GLB	Accesorios Sanitarios	38.067.535,92
2024	septiembre	Coval Comercial SAS	GLB	Accesorios Sanitarios	8.232.055,80
2024	septiembre	Ferreteria Agroindustrias Correa JCV SAS	GLB	Accesorios Sanitarios	884.873,58
2025	enero	Coval Comercial SAS	GLB	Accesorios Sanitarios	2.073.835,92
2025	enero	PAVCO	GLB	Accesorios Sanitarios	14.811.046,00
2025	abril	Coval Comercial SAS	GLB	Accesorios Sanitarios	4.879.346,72
<b>Total</b>					<b>245.000.000,00</b>

Item	Unidad	Cantidad	Total
Abogados	GLB	1,00	4.508.280,00
Acabadoos	GLB	1,00	250.000,00
Accesorios Sanitarios	GLB	12,00	87.173.385,38
Acelerante	UN	3,00	235.068,75
Acero	GLB	20,00	386.731.731,89
Acero	KG	3.207,90	13.963.936,00
Acero	UN	2.853,00	75.092.671,15
Ácido	UN	11,00	1.186.337,33
Acronal	GLB	1,00	3.269.648,00
Acronal	UN	1,00	1.555.000,37
<b>Total</b>		<b>37.709,02</b>	<b>8.959.936.677,69</b>



FECHA

09/07/2024

23/10/2025

SEMANA

1

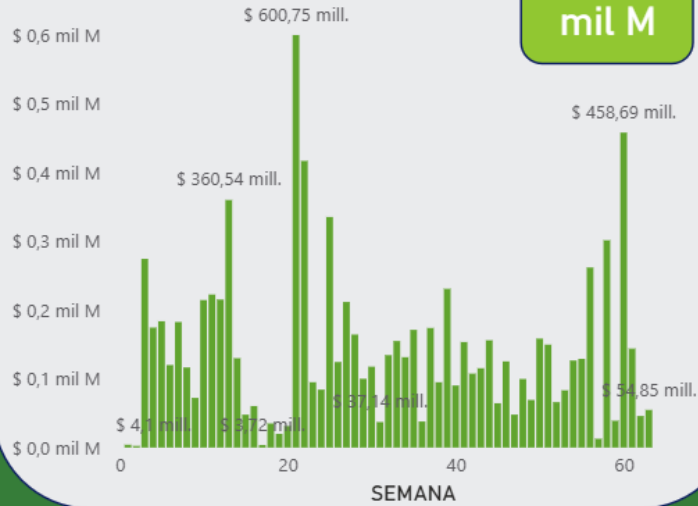
63

Todas

CURVA S



GASTOS SEMANALES



GASTOS MENSUALES



CASA

Todas

ESTADO

Todas

CÓDIGO

Todas

PRIORIDAD OPERATIVA

Todas

FECHA

31/08/2025

09/10/2025

Código	Casa	Estado
PE3-001	227	EN PROCESO
PE3-002	227	CERRADO
PE3-003	215	CERRADO
PE3-004	216	HALLAZGO
PE3-005	220	NOTIFICADO
PE3-007	324	RESUELTO
PE3-008	313	EN PROCESO

ESTADO

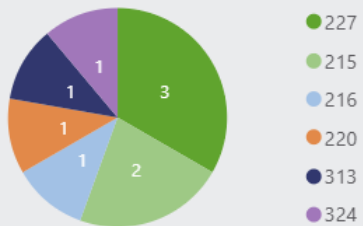
Posventas  
totales  
**9**



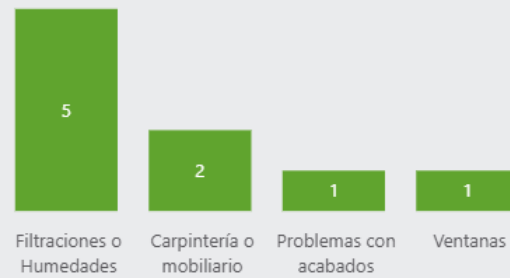
TIEMPO RESOLUCIÓN



POSVENTAS REGISTRADAS



TIPO HALLAZGO



PRIORIDAD OPERATIVA





Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

# ENTREGABLE 5. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL TABLERO



***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO  
DE HERRAMIENTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y  
CONTROL DE PROYECTOS CON POWER BI: CASO DE  
ESTUDIO PROYECTO VALDEROZO***



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	3
2.1.	¿QUÉ PROGRAMAS NECESITO? .....	3
2.2.	¿QUÉ TIPO DE COMPUTADOR NECESITO?.....	4
2.3.	¿DÓNDE ESTÁN GUARDADOS LOS ARCHIVOS? .....	4
2.4.	¿CADA CUÁNTO SE ACTUALIZA EL TABLERO? .....	4
3.	ROLES Y ACCESOS.....	4
3.1.	RESIDENTE DE OBRA.....	5
3.2.	JEFE DE PROYECTO.....	5
3.3.	PERSONA ENCARGADA DE ACTUALIZAR EL TABLERO .....	6
3.4.	RECOMENDACIONES GENERALES .....	6
4.	ESTRUCTURA DEL TABLERO.....	7
5.	ALIMENTACIÓN BASE DE DATOS PAGOS.....	18
5.1.	HOJA 1: DESPLEGABLES.....	19
5.2.	HOJA 2: PAGOS.....	20
5.3.	HOJA 3: BI .....	25
5.4.	HOJA 4: SEMANAS .....	27
5.5.	HOJA 5: VALOR GANADO .....	28
5.6.	HOJA 6: POSVENTA.....	33
5.7.	HOJA 7: AVANCE .....	37
5.8.	HOJA 8: FINANZAS.....	38
6.	SUGERENCIAS DE FUTURAS MEJORAS.....	40
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....	41
8.	ANEXOS.....	41
9.	GLOSARIO.....	42



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como propósito guiar a los usuarios del Proyecto Condominio Valderozo en el uso, interpretación y mantenimiento del tablero Power BI diseñado para la etapa 3. Este documento se construye sobre la lógica operativa, técnica y documental desarrollada durante la implementación del sistema de Business Intelligence (BI).

El tablero no es solo una herramienta visual: es una plataforma estratégica que integra datos financieros, técnicos y administrativos, permitiendo tomar decisiones informadas, validar trazabilidad y fortalecer la gestión del proyecto. Su diseño modular responde a necesidades específicas del equipo, y su estructura permite adaptarse a distintos perfiles de usuario.

Este manual está dirigido a:

- Jefes de proyecto que requieren una lectura estratégica del avance y desempeño
- Director de obra encargados de mantener la estructura técnica y actualizar las fuentes
- Residentes de obra que alimentan el sistema con datos técnicos y operativos

A lo largo de los siguientes capítulos se detallan los requerimientos técnicos, roles de acceso, estructura del tablero, interpretación de KPIs, procedimientos de actualización, validación funcional, mantenimiento técnico y recomendaciones organizacionales para garantizar la sostenibilidad del sistema.

## 2. REQUISITOS TÉCNICOS

Este capítulo explica, paso a paso, qué se necesita para que el tablero funcione bien. No hace falta ser experto en tecnología.

### 2.1. ¿QUÉ PROGRAMAS NECESITO?

Para abrir y usar el tablero, necesitas tener instalados estos programas en tu computador:

- **Power BI Desktop:** Es el programa donde se abre el tablero. Debe estar actualizado (versión 2023 o más nueva).
- **Excel:** Se usa para revisar y actualizar los datos que alimentan el tablero.
- **Navegador de internet:** Como Google Chrome o Microsoft Edge, para acceder a carpetas compartidas.



## 2.2. ¿QUÉ TIPO DE COMPUTADOR NECESITO?

No necesitas un computador muy avanzado, pero sí que cumpla con lo siguiente:

- **Sistema operativo:** Windows 10 o más nuevo.
- **Espacio libre:** Al menos 1 GB disponible para guardar archivos del proyecto.
- **Pantalla:** Que tenga buena resolución para ver bien los gráficos (mínimo 1366 × 768 píxeles).

## 2.3. ¿DÓNDE ESTÁN GUARDADOS LOS ARCHIVOS?

Todos los archivos del proyecto están en una carpeta compartida en **OneDrive**. Es como una nube donde todos los del equipo pueden ver lo mismo. Desde ahí se actualizan los datos que alimentan el tablero.

- Debes tener acceso a esa carpeta (Por definir en Etapa 4).
- El administrador del proyecto te dará permiso para entrar.
- No borres ni cambies nombres de archivos sin consultar.

## 2.4. ¿CADA CUÁNTO SE ACTUALIZA EL TABLERO?

El tablero se alimenta con datos nuevos cada cierto tiempo. Aquí te explico cuándo se actualiza cada parte:

Tabla 1. Tiempos de actualización.

Parte del tablero	Cada cuánto se actualiza
Datos financieros (ingresos y gastos)	Cada semana
Pagos a proveedores	Cada semana
Solicitudes de posventa	Cada 15 días
Evidencias (fotos, documentos)	Cada 15 días
Indicadores generales	Cada mes

## 3. ROLES Y ACCESOS

El tablero Power BI está diseñado para que cada persona del equipo vea solo lo que necesita. No todos tienen que entender todo, pero sí deben saber qué parte les corresponde y cómo usarla. Aquí te explico qué puede hacer cada perfil y qué módulos son relevantes para cada uno.



### **3.1. RESIDENTE DE OBRA**

#### **¿Qué puede ver?**

- Módulo de Valor Ganado (avance físico vs gasto)
- Módulo de Proveedores (quién está trabajando y cuánto cuesta)
- Módulo de Posventas (solicitudes de los propietarios)

#### **¿Para qué le sirve?**

- Para validar avances reales en obra
- Para revisar qué proveedores están activos y qué precios manejan
- Para hacer seguimiento a los hallazgos reportados por los clientes

#### **¿Qué no debe hacer?**

- No modificar fuentes de datos
- No cambiar fórmulas ni relaciones del tablero

### **3.2. JEFE DE PROYECTO**

#### **¿Qué puede ver?**

- Todos los módulos del tablero
- Indicadores clave (KPIs)
- Visualizaciones completas

#### **¿Para qué le sirve?**

- Para tomar decisiones estratégicas
- Para presentar avances a la fiduciaria o supervisión
- Para validar pagos, avances y solicitudes

#### **¿Qué puede hacer?**

- Solicitar actualizaciones
- Validar coherencia entre módulos
- Coordinar con el administrador BI



### **3.3. PERSONA ENCARGADA DE ACTUALIZAR EL TABLERO**

*(Puede ser el mismo jefe de proyecto o director de obra)*

#### **¿Qué hace esta persona?**

- Abre el archivo en Power BI
- Carga los datos nuevos desde Excel o carpetas compartidas
- Revisa que los gráficos se actualicen bien
- No necesita saber programación, pero sí tener orden y cuidado

#### **¿Qué debe tener en cuenta?**

- No cambiar nombres de columnas ni mover archivos sin revisar
- Seguir la rutina de actualización (semanal, quincenal, mensual)
- Guardar siempre una copia de respaldo antes de hacer cambios

### **3.4. RECOMENDACIONES GENERALES**

El tablero Power BI es una herramienta útil, pero como todo sistema, necesita cuidado. Aquí te dejamos recomendaciones sencillas para que lo uses bien y evites errores:

#### **Usa el tablero como herramienta de consulta**

- No necesitas modificar nada para usarlo.
- Puedes revisar avances, pagos, proveedores y solicitudes sin tocar fórmulas ni archivos.
- Si algo no se entiende, es mejor preguntar que adivinar.

#### **Respetar tu rol dentro del equipo**

- Cada persona tiene acceso a lo que necesita.
- No todos deben ver todo ni hacer cambios.
- Si eres residente, enfócate en los módulos técnicos y de posventas.
- Si eres jefe de proyecto, puedes revisar todo y coordinar actualizaciones.

#### **No borres ni cambies archivos sin autorización**

- Los datos vienen de archivos Excel y carpetas compartidas.
- Si se borra o cambia un nombre, el tablero puede dejar de funcionar.
- Siempre consulta antes de mover algo.



### **Mantén orden en las carpetas compartidas**

- Las carpetas en OneDrive tienen una estructura clara: Finanzas, Pagos, Proveedores, Posventas, Evidencia.
- Guarda los archivos en el lugar correcto.
- Usa nombres claros y evita duplicados.

### **Reporta cualquier error o duda**

- Si un gráfico no se ve bien, puede ser por un dato mal cargado.
- Si un número no cuadra, puede ser por una fórmula rota.
- No intentes arreglarlo solo: informa al jefe de proyecto o a quien actualiza el tablero.

### **No necesitas saber tecnología para usarlo bien**

- El tablero está hecho para que sea fácil de leer.
- Puedes filtrar por semana, proveedor, tipo de solicitud, etc.
- Solo necesitas saber qué estás buscando y dónde encontrarlo.

### **Cuida el tablero como parte del proyecto**

- Así como se cuida la obra física, también se cuida la información.
- El tablero ayuda a tomar decisiones, evitar errores y mostrar resultados.
- Usarlo bien es parte del trabajo en equipo.

## **4. ESTRUCTURA DEL TABLERO**

La estructura del tablero Power BI diseñado para el Proyecto Condominio Valderozo responde a una lógica modular, funcional y estratégica. Cada hoja del dashboard fue construida con base en fuentes de datos validadas, criterios operativos definidos y necesidades reales del proyecto, permitiendo una lectura visual clara, trazable y orientada a la toma de decisiones. El tablero se compone de cinco módulos:

- 1. Finanzas:** Análisis del flujo económico por semana y por mes
- 2. Pagos:** Control de egresos por proveedor, categoría, etapa e ítem
- 3. Proveedores:** Análisis de concentración de gasto y coherencia contractual.
- 4. Valor ganado (EVM):** Evaluación del desempeño técnico-financiero
- 5. Posventas:** Seguimiento de solicitudes, tiempos de atención y cumplimiento de garantías



*Ilustración 1. Módulos dashboard.*

Cada módulo está diseñado para funcionar de manera autónoma, pero también puede integrarse con los demás mediante filtros cruzados, relaciones entre tablas y navegación jerárquica. Esta estructura permite al usuario recorrer el tablero según su perfil (técnico, financiero, administrativo) y obtener información relevante en tiempo real.

A continuación se describe cada hoja del tablero, detallando su propósito, visualizaciones implementadas, KPIs definidos y lógica operativa.

### **Finanzas**

El módulo de Finanzas permite visualizar el comportamiento económico del proyecto en dos escalas complementarias: semanal y mensual. Su objetivo es facilitar el análisis de ingresos, gastos y flujo de caja, validando acumulados y detectando desequilibrios financieros. Esta hoja no se vincula directamente con ejecución técnica, sino que ofrece una lectura transversal del movimiento de dinero en el proyecto.

### **Visualizaciones implementadas:**

- **Filtros dinámicos:**
  - Por fecha (FECHA)
  - Por mes (MES) Estos filtros permiten segmentar el análisis por periodo específico, facilitando la lectura comparativa.



- **Tarjetas KPI:**
  - Ingreso total (INGRESO)
  - Gasto total (GASTO) Estas tarjetas ofrecen una lectura rápida del comportamiento financiero global.
- **Ejes medidores:**
  - Ingreso acumulado (INGRESO ACUMULADO)
  - Gasto acumulado (GASTO ACUMULADO) Permiten visualizar la evolución progresiva de los ingresos y egresos a lo largo del periodo.
- **Tabla mensual:**
  - Ingresos y gastos por mes, con totales consolidados Esta tabla facilita la validación contable y la conciliación fiduciaria.
- **Gráfico de línea:**
  - Flujo de caja mensual (Ingreso – Gasto) Permite detectar meses críticos, anticipar desviaciones y validar equilibrio financiero.
- **Gráfico de barras:**
  - Comparativo mensual de ingresos vs gastos Facilita la lectura visual de la relación entre entradas y salidas de dinero.

El módulo de Finanzas constituye la base económica del tablero. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, consolidada y dinámica del flujo de dinero del proyecto, permitiendo validar acumulados, detectar desviaciones y anticipar decisiones presupuestales. Al integrar filtros por fecha y mes, visualizaciones comparativas y acumulados progresivos, este módulo transforma la gestión financiera en una experiencia visual y estratégica. No solo muestra cuánto se ha gastado o recibido, sino cómo se comporta el sistema económico del proyecto en el tiempo, facilitando la conciliación fiduciaria, la planificación operativa y la sostenibilidad organizacional.

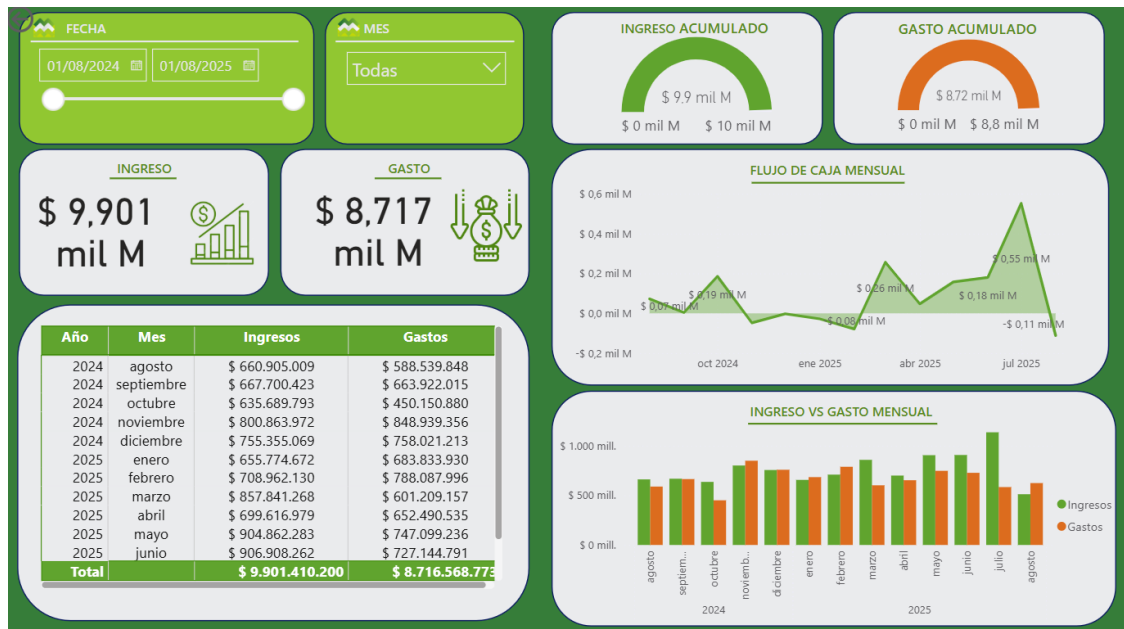


Ilustración 2. Módulo de finanzas.

## Pagos

El módulo de Pagos permite visualizar el comportamiento de egresos del proyecto, segmentado por proveedor, etapa constructiva, grupo de pago, categoría contable e ítem específico. Su objetivo es facilitar el control financiero operativo, validar coherencia entre registros y detectar concentraciones de gasto. Esta hoja ofrece una lectura transversal del sistema de pagos, conectando la base contable con la trazabilidad contractual.

### **Filtros implementados:**

- Proveedor (PROVEEDOR)
- Etapa del proyecto (ETAPA)
- Grupo de pago (GRUPO DE PAGO)
- Categoría (CATEGORÍA)
- Ítem (ITEM)
- Fecha (FECHA)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por criterios contables, técnicos y temporales, facilitando la navegación por el módulo.



### Visualizaciones implementadas:

- **Gráfico de torta:**
  - Distribución porcentual de pagos por grupo de pago
  - Ejemplo: Proveedores, contratistas, reembolsos, nómina, vigilancia, caja menor
- **Gráfico de barras:**
  - Valor total en pesos por grupo de pago
  - Permite comparar montos ejecutados por tipo de egreso
- **Tabla de pagos:**
  - Fecha del pago, proveedor y valor ejecutado
  - Facilita la validación contable y la conciliación fiduciaria
- **Gráfico de barras con filtro por categoría:**
  - Valor total pagado por proveedor, segmentado por categoría contable
  - Ejemplo: Cementos Argos recibió 962 millones en materiales; Proyectos Diseños y Desarrollos recibió pagos distribuidos entre materiales, mano de obra y todo costo
- **Gráfico de proveedor por etapa del proyecto:**
  - Permite identificar a qué etapas se destinaron los recursos por proveedor
  - Ejemplo: YRG Construcciones participó en estructura, cubierta y zona social; Coval Comercial aparece en todas las etapas como proveedor de materiales
- **Gráfico de pagos por mes:**
  - Valor total ejecutado por mes en el proyecto
  - Permite visualizar el ritmo de gasto y detectar picos financieros

Este módulo permite al equipo financiero y técnico entender cómo se distribuyen los egresos del proyecto, quiénes son los proveedores más relevantes, y en qué etapas se concentra la inversión. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, segmentada y trazable del sistema de pagos, facilitando la validación contable, la gestión contractual y la toma de decisiones operativas. Además, permite detectar desequilibrios, validar coherencia entre categorías y anticipar ajustes presupuestales.

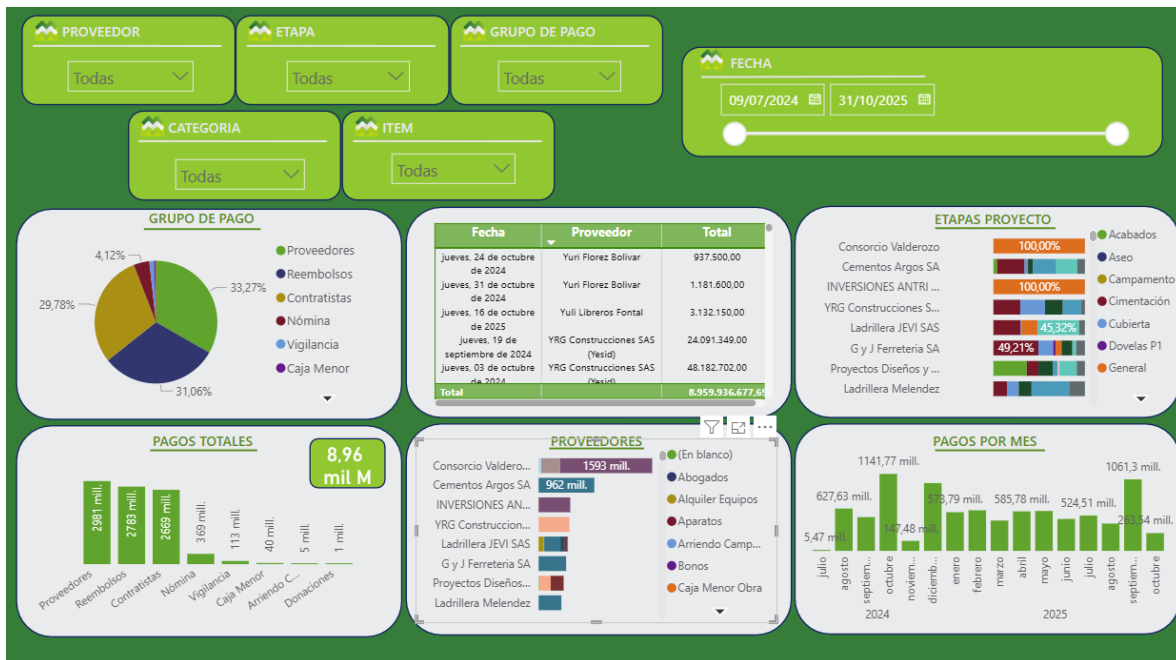


Ilustración 3. Módulo pagos.

## Proveedores

El módulo de Proveedores permite analizar el comportamiento de compras en el proyecto, conectando cada proveedor con los ítems suministrados, sus precios unitarios, cantidades, categorías contables y etapas constructivas. Su objetivo es facilitar la trazabilidad operativa, validar coherencia contractual y detectar fluctuaciones de precios que puedan impactar el presupuesto.

### Filtros implementados:

- Proveedor (PROVEEDOR)
- Etapa del proyecto (ETAPA)
- Grupo de pago (GRUPO DE PAGO)
- Categoría (CATEGORÍA)
- Ítem (ITEM)
- Unidad (UNIDAD)
- Fecha (FECHA)



Estos filtros permiten segmentar el análisis por actor, tipo de gasto, periodo, unidad de medida y etapa constructiva, facilitando la navegación y la validación cruzada.

**Visualizaciones implementadas:**

- **Tabla por fecha y proveedor**
  - Muestra el valor unitario por ítem y su respectiva unidad
  - Permite validar precios por proveedor en cada periodo
- **Tabla por ítem**
  - Muestra la cantidad total y el valor en pesos por ítem
  - Facilita el análisis de consumo y gasto por tipo de producto o servicio
- **Gráfico de torta por etapa del proyecto**
  - Muestra el porcentaje de participación de cada etapa en el total de compras
  - Ejemplo: Urbanismo 13.61%, Social 13.31%, Estructura 12.46%
- **Gráfico de barras por etapa e ítem**
  - Permite visualizar qué ítems se ejecutaron en cada etapa
  - Ejemplo: Acero en estructura, acabados en arquitectura, abogados en administración
- **Gráfico de puntos por proveedor e ítem**
  - Muestra la fluctuación de precios unitarios por proveedor en cada ítem
  - Permite detectar variaciones, negociar precios y validar coherencia contractual

Este módulo permite al equipo técnico y financiero validar precios unitarios, detectar inconsistencias, negociar con proveedores y entender cómo se distribuyen los insumos en cada etapa del proyecto. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura detallada, trazable y visual del sistema de compras, conectando cada ítem con su proveedor, su unidad de medida, su precio y su etapa constructiva. Además, permite anticipar desviaciones presupuestales, fortalecer la gestión contractual y mejorar la planificación de compras futuras.



Ilustración 4. Módulo proveedores.

## Valor ganado

El módulo de Valor Ganado permite evaluar el desempeño técnico-financiero del proyecto mediante indicadores de ejecución, eficiencia y cumplimiento. Su objetivo es comparar lo planificado, lo ejecutado y lo gastado, identificando si el proyecto está adelantado, retrasado, dentro del presupuesto o con sobrecostos. Esta hoja conecta directamente el avance físico con la ejecución financiera, y constituye el núcleo analítico del tablero.

### Filtros implementados:

- Fecha (FECHA)
- Semana (SEMANA)
- Rango de semanas (SEMANA INICIAL – SEMANA FINAL)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por corte temporal, facilitando la lectura evolutiva del proyecto y la validación de acumulados por periodo.

### Visualizaciones implementadas:

- **Gráfico de barras: Gastos semanales**
  - Muestra el valor ejecutado por semana
  - Permite detectar picos de gasto, validar acumulados y anticipar desviaciones



- **Curva S: EV, PV y AC**
  - Línea verde: PV (Planned Value) – lo que se esperaba haber ejecutado
  - Línea naranja: EV (Earned Value) – lo que realmente se ha ejecutado
  - Línea roja: AC (Actual Cost) – lo que realmente se ha gastado
  - Esta visualización permite comparar avance físico, planificación y gasto real en una sola lectura
- **Indicadores SPI y CPI**
  - **SPI (Schedule Performance Index) = EV / PV**
    - Mide el cumplimiento del cronograma
    - SPI > 1: el proyecto está adelantado
    - SPI < 1: el proyecto está retrasado
  - **CPI (Cost Performance Index) = EV / AC**
    - Mide la eficiencia del gasto
    - CPI > 1: el proyecto está gastando menos de lo previsto
    - CPI < 1: el proyecto tiene sobrecostos
  - Estos indicadores se actualizan dinámicamente según el rango de semanas seleccionado
- **Gráfico de cascada: Gastos mensuales**
  - Muestra el valor ejecutado por mes y el gran total acumulado
  - Permite visualizar el ritmo de gasto mensual y validar consistencia presupuestal

Este módulo es el corazón analítico del tablero. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura integrada del desempeño técnico y financiero del proyecto, permitiendo validar si lo que se ha ejecutado corresponde con lo que se ha gastado y con lo que se había planificado. La curva S y los indicadores SPI/CPI permiten anticipar desviaciones, justificar decisiones operativas y comunicar el estado del proyecto con precisión. Además, al integrar filtros por semana y mes, este módulo facilita el análisis evolutivo, la conciliación presupuestal y la planificación estratégica. Es una herramienta indispensable para el equipo técnico, financiero y directivo, y representa el punto de convergencia entre avance físico, ejecución contable y control de gestión.



Ilustración 5. Módulo Valor Ganado.

## **Posventas**

El módulo de Posventas permite monitorear el sistema de atención al cliente posterior a la entrega de las viviendas, registrando solicitudes, tiempos de respuesta, estados operativos y zonas afectadas. Su objetivo es garantizar trazabilidad técnica, cumplimiento de garantías y mejora continua en la experiencia del usuario final. Esta hoja conecta la gestión técnica con la percepción del cliente, y permite validar el desempeño del equipo posventa.

### **Filtros implementados:**

- Fecha (FECHA)
- Estado de la solicitud (ESTADO)
- Prioridad operativa (PRIORIDAD)
- Código de solicitud (PE3-XXX)

Estos filtros permiten segmentar el análisis por tipo de solicitud, estado operativo, ubicación y prioridad, facilitando la navegación y el seguimiento técnico.



### **Visualizaciones implementadas:**

- **Tabla de solicitudes**
  - Código único (PE3-XXX), fecha, vivienda, tipo, zona, estado, prioridad, tiempo de resolución y tiempo de cierre
  - Permite validar trazabilidad, cumplimiento y evolución de cada caso
- **Gráfico de barras por estado**
  - Distribución de solicitudes por estado operativo:
    - HALLAZGO
    - EN PROCESO
    - RESUELTO
    - CERRADO
  - Permite visualizar la carga operativa y el avance del sistema
- **Gráfico de barras por tipo de requerimiento**
  - Ejemplo: humedad, acabados, carpintería, instalaciones
  - Facilita la identificación de patrones y fallas recurrentes
- **Gráfico de barras por zona afectada**
  - Permite detectar áreas críticas dentro de las viviendas (ej. baño principal, cocina, fachada)
- **Gráfico de barras por prioridad operativa**
  - Segmenta las solicitudes según urgencia técnica (alta, media, baja)
  - Permite priorizar recursos y planificar intervenciones

Este módulo permite al equipo técnico y administrativo entender cómo se comporta el sistema de atención posventa, qué tipo de solicitudes se presentan con mayor frecuencia, cuánto tiempo toma resolverlas y en qué zonas se concentran los hallazgos. Su funcionalidad radica en ofrecer una lectura clara, trazable y estratégica del servicio posventa, facilitando la mejora continua, el cumplimiento de garantías y la comunicación con los propietarios. Además, permite validar el desempeño del equipo técnico, anticipar necesidades operativas y fortalecer la reputación del proyecto.



Ilustración 6. Módulo Posventas.

## 5. ALIMENTACIÓN BASE DE DATOS PAGOS

Este capítulo explica cómo llenar correctamente el archivo de Excel que alimenta los módulos del tablero Power BI. No se necesita saber tecnología ni fórmulas complicadas. Solo es cuestión de seguir el orden, entender qué significa cada columna y escribir los datos con cuidado.

El mantenimiento del tablero de Power BI depende directamente de la correcta gestión de la base de datos. La base es el corazón del sistema: cualquier error en su ubicación, nombre o formato puede afectar la actualización automática del tablero. Por ello, la primera regla es que la base de datos nunca debe moverse de carpeta, cambiar de nombre ni abrirse simultáneamente mientras se trabaja en Power BI. Estas precauciones garantizan la integridad de las conexiones y evitan fallas en la carga de información. Al abrir el archivo Excel de la base, lo primero que aparece es la Portada, que organiza las diferentes hojas de trabajo: Desplegables, Pagos, BI, Semanas, Valor Ganado, Posventas, Avance y Finanzas. Cada una cumple un rol específico en la alimentación del tablero. El archivo cuenta con hipervínculos que permiten una navegación más rápida por el documento.



## ENTREGABLE 2. BASE DE DATOS



### CONTENIDO

01.	Desplegables
02.	Pagos
03.	BI
04.	Semanas
05.	Valor Ganado
06.	Posventas
07.	Avance
08.	Finanzas

*Ilustración 7. Portada.*

### 5.1. HOJA 1: DESPLEGABLES

La hoja Desplegables es el punto de partida de la base de datos y cumple una función esencial: mantener la información ordenada y evitar errores. Gracias a ella, se asegura que los registros se escriban siempre de la misma manera y que no existan duplicados que puedan afectar los resultados en Power BI.

#### **Objetivo**

El propósito de esta hoja es estandarizar los datos. Esto significa que todos los usuarios deben usar las mismas opciones para proveedores, categorías, etapas y grupos de pago. De esta forma, se evita que un mismo proveedor aparezca con nombres diferentes o que se creen categorías nuevas sin control.

Grupo de Pago	Proveedor	Categoría	Etapas
Arriendo Campamento	Abastecedor de Maderas EL ASERRIO	Abogados	Acabados
Caja Menor	Alejandro Montaña	Alquiler Equipos	Alquiler Equipos
Contratistas	Alex Olave ALOPI	Aparatos	Aseo
Donaciones	Almacenes Corona SAS	Arriendo Campamento	Campamento
Nómina	Alquiler equipos BERU SAS	Bonos	Cimentación
Proveedores	Álvaro Calderon Campo	Caja Menor Obra	Cubierta
Reembolsos	Anderson Parra	Caja Menor Oficina	Dovelas P I
Vigilancia	Andes Lobaton	Carros	General
	Andres Lobaton	Donaciones	Otros

*Ilustración 8. Visualización despleables.*



## Contenido

En esta hoja se encuentran listas maestras que sirven como referencia en el resto de la base:

- Proveedores: listado único, sin variaciones de nombre.
- Categorías: tipos de gasto o ingreso (materiales, mano de obra, servicios, etc.).
- Etapas: fases constructivas del proyecto (Etapa 1, Etapa 2, Etapa 3).
- Grupos de pago: clasificación de desembolsos según su origen (fiduciaria, banco, cliente).

## Procedimiento de mantenimiento

1. Revisar periódicamente que no existan duplicados o inconsistencias.
2. Si se necesita agregar un nuevo proveedor o categoría, hacerlo primero en esta hoja antes de registrar pagos.
3. Mantener siempre el mismo formato en los nombres
4. Usar obligatoriamente las listas desplegables en las demás hojas, evitando escribir manualmente.

## Buenas prácticas

- Revisar que los proveedores registrados en la hoja de Pagos coincidan con los de Desplegables.
- Documentar cualquier cambio en un registro de mantenimiento (fecha, responsable, motivo).
- Mantener la lista limpia y precisa, sin opciones innecesarias.

## **5.2. HOJA 2: PAGOS**

La hoja Pagos es la base principal del tablero y el núcleo de la información financiera del proyecto. Aquí se concentra todo el detalle de los desembolsos realizados a través de la fiduciaria, incluyendo tanto los recursos provenientes de los clientes como los préstamos del banco.

## Objetivo

El propósito de esta hoja es registrar de manera ordenada y completa cada pago realizado en el proyecto, asegurando trazabilidad y transparencia en el flujo financiero.

Fecha	Semana	Proveedor	Nombre	Categoría	Etapas	Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	%V	Retenciones	Valor Total (IVA)
9/07/2024		Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Roca Muerta	Roca muerta	VIAJE	2	\$ 200.000	\$ 400.000	0%		\$ 400.000
9/07/2024		Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Retroexcavadora	Retroexcavadora	HORAS	1	\$ 100.000	\$ 100.000	0%		\$ 100.000
20/07/2024		Proveedores	Fredy Herrera	Materiales	Cimentación	Esterillas	Esterillas para casetones	UN	800	\$ 5.000	\$ 4.000.000	0%		\$ 4.000.000
20/07/2024		Proveedores	Fredy Herrera	Materiales	Cimentación	Transporte	Transporte esterillas	UN	1	\$ 970.000	\$ 970.000	0%		\$ 970.000
15/08/2024		Proveedores	Ladrillera Melendez	Materiales	Cimentación	Bloques Mamposteria	Bloques mamposteria estruct	GLB	1	\$ 58.240.859	\$ 58.240.859	0%		\$ 58.240.859
21/08/2024		Proveedores	Victor Villada	Materiales	Cimentación	Esterillas	Esterillas para casetones	UN	800	\$ 5.000	\$ 4.000.000	0%		\$ 4.000.000
21/08/2024		Proveedores	Victor Villada	Materiales	Cimentación	Transporte	Transporte esterillas	UN	1	\$ 920.000	\$ 920.000	0%		\$ 920.000
15/08/2024		Proveedores	Internacional de Electricos SAS	Materiales	Cimentación	Provisional Electrica	Provisional electrica	GLB	1	\$ 7.862.312	\$ 7.862.312	0%		\$ 7.862.312
15/08/2024		Proveedores	Bastecedor de Maderas EL ASERRIO	Materiales	Cimentación	Listones	listones o Bastidores 3cm*3cm*1m	UN	900	\$ 3.361	\$ 3.024.900	10%	\$ 105.872	\$ 3.453.750
16/08/2024		Proveedores	El Bunker	Oficina	Campamento	Vidrios	Vidrios campamento	GLB	1	\$ 688.445	\$ 688.445	10%		\$ 819.250
16/08/2024		Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Retino de escobombos	Retino de escobombos	VIAJE	64	\$ 250.000	\$ 16.000.000	0%	\$ 480.000	\$ 16.520.000
15/08/2024		Contratistas	YRC Construcciones SAS (Fidel)	Mano de Obra	Cimentación	Estructura	Anticipo Estructura casca	GLB	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	0%		\$ 5.000.000
21/08/2024		Proveedores	Coval Comercial SAS	Materiales	Cimentación	Accesorios Sanitarios	Accesorio Sanitarios	GLB	1	\$ 38.067.536	\$ 38.067.536	10%		\$ 45.309.858

Ilustración 9. Visualización hoja pagos.



## Contenido

La hoja está organizada por columnas que permiten identificar y clasificar cada transacción:

- **Fecha del pago:** día en que se realizó el desembolso.
- **Proveedor:** nombre de la persona o empresa que recibió el pago.
- **Etapa:** fase constructiva a la que corresponde el gasto.
- **Categoría:** tipo de gasto (materiales, mano de obra, servicios, etc.).
- **Ítem:** descripción específica del concepto pagado.
- **Detalle del pago:** información adicional que facilita la identificación del gasto.
- **Unidad, cantidad y valor unitario:** datos que permiten calcular el costo total.
- **Valor total del pago:** resultado de la operación  $\text{cantidad} \times \text{valor unitario}$ .
- **Nombre del archivo:** referencia documental que permite localizar fácilmente el soporte del pago.

*Tabla 2. Columnas base de datos.*

Campo	Descripción práctica
Fecha	Día en que se ejecuta el pago. Este dato permite ordenar los registros cronológicamente y analizar cuándo se hacen más pagos o si hay ciclos repetitivos.
Tipo	Tipo general de gasto. Ayuda a diferenciar si el pago fue a un contratista, proveedor, por vigilancia, reembolso, arriendo, etc.
Proveedor	Nombre de la empresa o persona que recibió el pago. Este campo permite agrupar pagos por beneficiario y analizar cuánto se ha pagado a cada uno.
Nombre	Nombre del archivo digital asociado al pago (por ejemplo, factura escaneada o soporte). Debe seguir una nomenclatura clara para facilitar la búsqueda.
Categoría	Clasificación del gasto dentro de grupos operativos como materiales, equipos, alquileres, vigilancia, mano de obra, etc. Facilita el análisis contable.
Etapa	Fase del proyecto en la que se usó el recurso pagado. Ejemplos: cimentación, urbanismo, acabados, cubierta. Permite segmentar el presupuesto.
Ítem	Nombre específico del producto o servicio pagado. Ejemplo: concreto premezclado, instalación de cerámica, transporte de escombros.
Descripción	Detalle adicional del ítem. No se usa en los gráficos del tablero, pero sirve para validar internamente qué se pagó y por qué.



<b>Campo</b>	<b>Descripción práctica</b>
<b>Unidad</b>	Unidad de medida usada en el pago. Ejemplos: metros cúbicos, kilogramos, días, unidades. Necesaria para calcular el total.
<b>Cantidad</b>	Número de unidades pagadas. Debe coincidir con lo que aparece en la factura o soporte.
<b>Valor unitario</b>	Precio por cada unidad. Este valor no incluye impuestos ni retenciones.
<b>Valor total</b>	Resultado de multiplicar cantidad por valor unitario. Es el subtotal antes de aplicar IVA o retenciones.
<b>% IVA</b>	Porcentaje de impuesto aplicado. Este dato es clave para el control fiscal y conciliaciones contables.
<b>Retenciones</b>	Valor descontado por ley o por contrato. Aplica según el tipo de proveedor o servicio.
<b>Valor total (IVA)</b>	Monto final pagado. Incluye el IVA y descuenta las retenciones. Este valor es el que realmente salió del proyecto.

### **Procedimiento de mantenimiento**

- Registrar cada pago inmediatamente después de su ejecución, evitando acumulación de información pendiente.
- Verificar que todos los campos estén completos y que la información corresponda a las listas de la hoja Desplegables.
- Mantener la organización por etapas y categorías para facilitar la consulta en Power BI.
- Revisar periódicamente que los valores totales coincidan con los soportes documentales y con los reportes de la fiduciaria.

### **Buenas prácticas**

- Usar siempre la misma estructura de columnas para garantizar que Power BI pueda leer los datos sin errores.
- Validar que cada pago tenga su soporte documental vinculado al nombre de archivo.
- Revisar la consistencia de los registros antes de cerrar el mes contable.



## **Recomendaciones**

La base de pagos es el archivo que recoge, ordena y documenta cada transacción realizada en el proyecto. Alimentarla correctamente es clave para que el tablero funcione bien y refleje la realidad financiera. No se necesita saber tecnología ni fórmulas avanzadas: basta con entender qué significa cada columna, seguir una estructura clara y registrar los datos con cuidado. Este proceso permite que el equipo tenga control sobre lo que se paga, cuándo se paga, a quién se paga y por qué se paga.

Recomendaciones para llenar correctamente la base de pagos:

1. Usa siempre el formato correcto de fecha: día/mes/año (ejemplo: 10/11/2025). No uses abreviaciones ni formatos distintos.
2. No dejes columnas vacías: todas las columnas deben tener información, excepto “Nombre” si no hay archivo digital disponible.
3. No cambies el nombre ni el orden de las columnas: el tablero está conectado a esta estructura. Si se modifica, puede dejar de funcionar.
4. Verifica que los valores coincidan con los documentos soporte: factura, comprobante o contrato. Si hay duda, consulta antes de registrar.
5. Escribe los valores sin símbolos ni espacios innecesarios: por ejemplo, escribe 1500 en vez de \$ 1.500 o “mil quinientos”.
6. Revisa que la cantidad y el valor unitario estén bien multiplicados: el valor total debe ser exacto. Usa fórmulas en Excel si es necesario.
7. Guarda el archivo en la carpeta correcta: por ejemplo, /Pagos/2025/Semana 42. Esto facilita la trazabilidad y evita confusiones.
8. No borres ni muevas archivos sin autorización: cada archivo tiene una función dentro del sistema. Si necesitas hacer cambios, consulta primero.
9. Si algo no se entiende, pregunta antes de modificar: es mejor validar que asumir. El tablero depende de que los datos estén bien registrados.
10. Cuida la base como parte del proyecto: así como se cuida la obra física, también se cuida la información. Una base bien alimentada evita errores, facilita decisiones y mejora el trabajo en equipo.



## **Validación cruzada**

Una vez que los pagos han sido registrados en la base, es necesario validar que cada uno esté correctamente clasificado. Esta revisión garantiza que el tablero Power BI pueda filtrar, agrupar y analizar los datos sin errores. La validación no requiere conocimientos técnicos, pero sí atención al detalle y comprensión de los criterios definidos para cada campo.

Este capítulo presenta los pasos para validar la clasificación de los pagos según Grupo de Pago, Proveedor, Categoría y Etapa, y ofrece recomendaciones para evitar errores comunes.

### **1. ¿Qué se debe revisar?**

- Grupo de Pago: Verifica que el tipo de gasto esté correctamente asignado. Por ejemplo, si el pago es por vigilancia, debe estar en el grupo “Vigilancia”, no en “Donaciones”.
- Proveedor: Asegúrate de que el nombre esté completo y coincida con el documento soporte. Evita abreviaciones o nombres incompletos.
- Categoría: Revisa que el tipo de recurso esté bien clasificado. Por ejemplo, si se pagó por estufas, la categoría debe ser “Gas Estufas”, no “Equipos”.
- Etapa: Confirma que el gasto esté ubicado en la fase constructiva correcta. Si el pago corresponde a trabajos en el Piso 2, no debe estar clasificado como “Urbanización”.

### **2. ¿Cómo hacer la validación?**

- Paso 1: Filtra la base por cada grupo de pago y revisa si los proveedores asignados corresponden a ese tipo de gasto.
- Paso 2: Dentro de cada grupo, revisa si las categorías son coherentes con los ítems pagados.
- Paso 3: Verifica que la etapa asignada tenga sentido según el tipo de trabajo o material. Si hay dudas, consulta el presupuesto o el jefe de proyecto.
- Paso 4: Si encuentras inconsistencias, corrige el registro antes de cargarlo al tablero. No borres ni nuevas columnas.

### **3. Recomendaciones para evitar errores**

- Mantén una lista de referencia con los grupos de pago, proveedores frecuentes, categorías válidas y etapas del proyecto.
- No inventes nuevas categorías o etapas sin validación previa. Usa solo las que están definidas en el sistema.



- Si un proveedor aparece en varios grupos, asegúrate de que cada registro esté correctamente asignado según el contexto del pago.
- Revisa que no haya errores de escritura, abreviaciones inconsistentes o nombres duplicados.
- Si tienes dudas sobre cómo clasificar un pago, consulta antes de registrarlo. Es mejor validar que corregir después.

Este proceso de validación es clave para mantener la integridad del tablero y asegurar que los indicadores financieros reflejen la realidad del proyecto. Una base bien clasificada permite tomar decisiones más claras, presentar informes confiables y evitar reprocesos.

### 5.3. HOJA 3: BI

La hoja BI cumple una función muy específica dentro de la base de datos: simplificar la información de la hoja de Pagos para que pueda cargarse correctamente en Power BI. Dado que la hoja de Pagos contiene un volumen muy grande de registros y formatos, es necesario depurarla para que el tablero funcione de manera ágil y sin errores.

#### **Objetivo**

El propósito de esta hoja es reducir la información a lo esencial, manteniendo únicamente los campos que Power BI necesita para procesar los datos y generar los indicadores.

Fecha	Semana	Proveedor	Categoría	Etapas	Item	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
9/07/2024	Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Roca Muerta	VIAJE	2	\$ 200.000	\$ 400.000
9/07/2024	Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Alquiler Equipos	Cimentación	Retroexcavadora	HORAS	1	\$ 100.000	\$ 100.000
29/07/2024	Proveedores	Fredy Herrera	Materiales	Cimentación	Esterillas	UN	800	\$ 5.000	\$ 4.000.000
29/07/2024	Proveedores	Fredy Herrera	Transporte	Cimentación	Transporte	UN	1	\$ 970.000	\$ 970.000
15/08/2024	Proveedores	Ladrillera Melendez	Materiales	Cimentación	bloques Mamposter	GLB	1	\$ 58.240.859	\$ 58.240.859
21/08/2024	Proveedores	Victor Villada	Materiales	Cimentación	Esterillas	UN	800	\$ 5.000	\$ 4.000.000
21/08/2024	Proveedores	Victor Villada	Transporte	Cimentación	Transporte	UN	1	\$ 920.000	\$ 920.000
15/08/2024	Proveedores	Internacional de Electricos SAS	Materiales	Cimentación	Material Eléctrico	GLB	1	\$ 7.862.332	\$ 7.862.332
15/08/2024	Proveedores	Proveedor de Maderas EL ASERI	Materiales	Cimentación	Listones	UN	900	\$ 3.361	\$ 3.493.760
15/08/2024	Proveedores	El Búnker	Oficina	Campamento	Vidrios	GLB	1	\$ 688.445	\$ 819.250
15/08/2024	Proveedores	Ladrillera JEVI SAS	Material	Cimentación	Material de escombros	VIAJE	64	\$ 250.000	\$ 15.520.000
15/08/2024	Contratistas	RG Construcciones SAS (Fidel)	Mano de Obra	Cimentación	Estructura	GLB	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
21/08/2024	Proveedores	Coval Comercial SAS	Materiales	Cimentación	Accesorios Sanitarios	GLB	1	\$ 38.067.536	\$ 45.300.368
22/08/2024	Proveedores	Gases de Occidente SA	Redes	Cimentación	Res Gas	GLB	1	\$ 20.724.725	\$ 20.724.725
23/08/2024	Contratistas	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Excavación	MTR	1	\$ 22.500.000	\$ 21.825.000
23/08/2024	Contratistas	Ladrillera JEVI SAS	Materiales	Cimentación	Roca Muerta	MTR	500	\$ 62.000	\$ 30.070.000
23/08/2024	Contratistas	RG Construcciones SAS (Fidel)	Mano de Obra	Cimentación	Estructura	GLB	1	\$ 35.952.457	\$ 35.952.457
23/08/2024	Contratistas	Proyectos Diseños y Desarrollos	Mano de Obra	Cimentación	Eléctricos	UN	1	\$ 16.459.514	\$ 16.459.514
26/08/2024	Proveedores	Proveedor de Maderas EL ASERI	Materiales	Cimentación	Listones	UN	900	\$ 3.361	\$ 3.502.834
26/08/2024	Vigilancia	Jairo Rojas Valencia	Materiales	Campamento	Vigilancia	GLB	1	\$ 350.000	\$ 350.000
26/08/2024	Proveedores	G y J Ferreteria SA	Materiales	Cimentación	Acero	GLB	1	\$ 151.330.798	\$ 151.330.798
29/08/2024	Proveedores	Victor Villada	Materiales	Cimentación	Esterillas	UN	800	\$ 5.000	\$ 4.000.000

Ilustración 10. Visualización hoja BI.



## **Contenido**

En esta hoja se debe copiar la información de la hoja de Pagos y eliminar cualquier formato adicional, dejando únicamente las siguientes columnas:

- Fecha
- Semana
- Proveedor
- Categoría
- Etapa
- Ítem
- Unidad
- Cantidad
- Precio unitario
- Precio total

De esta manera, se obtiene una base limpia y ligera que facilita la carga en Power BI.

## **Procedimiento de mantenimiento**

1. Copiar la información de la hoja de Pagos en la hoja BI.
2. Eliminar cualquier formato, colores o estilos, dejando solo los datos en bruto.
3. Verificar que las columnas se mantengan en el mismo orden y con los mismos encabezados.
4. Revisar que no existan celdas vacías en campos clave como fecha, proveedor o categoría.
5. Guardar los cambios antes de abrir Power BI, asegurando que el archivo de base esté cerrado para evitar conflictos.

## **Buenas prácticas**

- Mantener la hoja BI como un reflejo fiel de la hoja de Pagos, sin agregar información adicional.
- Revisar que los valores totales coincidan con los registros originales antes de cargar en Power BI.
- Usar esta hoja como la única fuente de conexión para el tablero, evitando que Power BI lea directamente.



#### 5.4. HOJA 4: SEMANAS

La hoja Semanas organiza la información de pagos de manera cronológica, permitiendo que los datos se analicen por cortes semanales. Esta estructura es fundamental para dar seguimiento al flujo financiero y operativo del proyecto, ya que facilita la comparación entre periodos y el cálculo de indicadores acumulados.

##### **Objetivo**

El propósito de esta hoja es ordenar los pagos según la semana en que se realizaron, de modo que se pueda tener una visión clara de la evolución del gasto y del avance del proyecto en intervalos regulares.

Semana	Fecha	Valor Total (IVA)
1	9/07/2024	\$ 400.000
1	9/07/2024	\$ 100.000
2	29/07/2024	\$ 4.000.000
2	29/07/2024	\$ 970.000
3	13/08/2024	\$ 1.420.466
3	15/08/2024	\$ 58.240.859
3	15/08/2024	\$ 7.862.332
3	15/08/2024	\$ 3.493.760
3	15/08/2024	\$ 819.250
3	15/08/2024	\$ 15.520.000
3	15/08/2024	\$ 5.000.000
3	15/08/2024	\$ 20.000.000
3	15/08/2024	\$ 159.828.036
4	21/08/2024	\$ 4.000.000
4	21/08/2024	\$ 920.000
4	21/08/2024	\$ 45.300.368

*Ilustración 11. Visualización semanas.*

##### **Contenido**

La hoja incluye los siguientes elementos:

- Semana: número o código que identifica cada corte semanal.
- Fecha de inicio y fecha de cierre: delimitan el periodo de cada semana.
- Pagos asociados: listado de transacciones que corresponden a esa semana, con sus valores totales.
- Acumulados: sumatoria de los pagos hasta la semana en curso, lo que permite visualizar el gasto progresivo.



### **Procedimiento de mantenimiento**

1. Definir un calendario oficial de semanas (ejemplo: de lunes a domingo) y mantenerlo constante durante todo el proyecto.
2. Registrar cada pago en la semana correspondiente, verificando que las fechas coincidan con el corte establecido.
3. Revisar que los acumulados se actualicen correctamente y que no existan pagos duplicados o fuera de rango.
4. Mantener la misma estructura de columnas para asegurar que Power BI pueda leer los datos sin errores.

### **Buenas prácticas**

- Validar que todos los pagos registrados en esta hoja provengan de la hoja Pagos y que no se generen registros independientes.
- Revisar periódicamente que las semanas estén completas y que no falten cortes en el calendario.
- Usar esta hoja como referencia para análisis temporales, evitando modificar los datos originales de Pagos.

### ***5.5. HOJA 5: VALOR GANADO***

La hoja Valor Ganado es una de las más importantes dentro de la base de datos, ya que permite medir el desempeño del proyecto en términos de tiempo y costo. A través de esta hoja se organizan los pagos por semanas y se calculan las variables clave del método de Valor Ganado, lo que facilita evaluar si el proyecto avanza según lo planificado y con los recursos previstos.

### **Contexto teórico**

El método de Valor Ganado (Earned Value Management, EVM) permite comparar lo que se ha ejecutado físicamente en obra con lo que se ha gastado realmente. Es una herramienta que ayuda a responder tres preguntas clave:

- ¿Estamos avanzando según lo planeado?
- ¿Estamos gastando más o menos de lo que deberíamos?
- ¿Estamos cumpliendo con el presupuesto y el cronograma?



Este capítulo explica los conceptos básicos del Valor Ganado, cómo se calculan los indicadores y cómo se interpretan los resultados.

### *¿Qué información se usa?*

Cada semana se registra:

- **Gasto:** cuánto se pagó esa semana.
- **Gasto acumulado:** cuánto se ha pagado en total hasta esa semana.
- **PV (Planned Value):** avance físico que se esperaba tener según el cronograma.
- **EV (Earned Value):** avance físico que realmente se logró.
- **AC (Actual Cost):** cuánto se ha gastado realmente hasta esa semana.
- **SPI (Índice de desempeño del cronograma):** mide si vamos adelantados o atrasados.
- **CPI (Índice de desempeño del costo):** mide si estamos gastando más o menos de lo que deberíamos.

*Tabla 3. Componentes Valor Ganado.*

Indicador	¿Qué significa?	Interpretación práctica
<b>PV</b>	Lo que se esperaba avanzar	Si el PV es 10, significa que deberíamos haber completado el 10% del proyecto.
<b>EV</b>	Lo que realmente se avanzó	Si el EV es 8, significa que solo se ha completado el 8%.
<b>AC</b>	Lo que realmente se gastó	Si el AC es \$200 millones, ese es el costo real acumulado.
<b>SPI</b>	$EV \div PV$	Si el SPI es menor a 1, vamos atrasados. Si es mayor a 1, vamos adelantados.
<b>CPI</b>	$EV \div AC$	Si el CPI es menor a 1, estamos gastando más de lo que deberíamos. Si es mayor a 1, estamos siendo eficientes.

### *Ejemplo práctico*

En la semana 10:

- $PV = 15,52 \rightarrow$  se esperaba haber avanzado el 15,52% del proyecto.
- $EV = 13,10 \rightarrow$  se avanzó realmente el 13,10%.
- $AC = \$203.441.887 \rightarrow$  ese fue el gasto acumulado.
- $SPI = 0,84 \rightarrow$  estamos atrasados.
- $CPI = 0,06 \rightarrow$  estamos gastando mucho más de lo que corresponde al avance.

Esto indica que el proyecto tiene un desfase tanto en tiempo como en costo. Aunque se ha gastado más de \$200 millones, el avance físico no supera el 13%.



### ¿Para qué sirve esta información?

- Para tomar decisiones correctivas a tiempo.
- Para justificar pagos o ajustes ante la fiduciaria o el cliente.
- Para identificar semanas críticas donde hubo sobrecostos o bajo rendimiento.
- Para presentar informes claros y objetivos al equipo directivo.

### Objetivo

El propósito de esta hoja es conectar la información financiera con el avance del proyecto, generando indicadores que muestran si se está cumpliendo con el cronograma y el presupuesto.

### Contenido

La hoja incluye los siguientes elementos:

- **Fecha de corte de la semana:** delimita el periodo de análisis.
- **Gasto semanal:** valor total de los pagos realizados en esa semana.
- **Gasto acumulado:** sumatoria de los pagos hasta la semana en curso.
- **Variables de Valor Ganado:**
  - **PV (Planned Value):** valor planificado para la semana según el cronograma.
  - **EV (Earned Value):** valor ganado, es decir, el avance real expresado en términos de costo.
  - **AC (Actual Cost):** costo real incurrido en la semana.
  - **SPI (Schedule Performance Index):** índice de desempeño del cronograma.
  - **CPI (Cost Performance Index):** índice de desempeño del costo.

SEMANA	FECHA DE CORTE	GASTO	GASTO ACUMULADO	PV	EV	AC	SPI	CPI
1	9/07/2024	\$ 4.100.000	\$ 4.100.000	0,00	0,02	0,04	0,00	0,55
2	29/07/2024	\$ 2.390.466	\$ 6.490.466	0,02	0,04	0,06	0,50	0,69
3	13/08/2024	\$ 274.764.236	\$ 281.254.702	2,79	4,04	2,81	0,69	1,44
4	21/08/2024	\$ 174.754.898	\$ 456.009.600	4,95	6,18	4,56	0,80	1,36
5	26/08/2024	\$ 183.963.801	\$ 639.973.401	6,22	7,77	6,40	0,80	1,21
6	5/09/2024	\$ 120.186.983	\$ 760.160.384	8,19	9,64	7,60	0,85	1,27
7	9/09/2024	\$ 182.851.949	\$ 943.012.332	12,12	13,78	9,43	0,88	1,46
8	16/09/2024	\$ 116.642.942	\$ 1.059.655.274	14,95	15,25	10,60	0,98	1,44
9	25/09/2024	\$ 72.254.553	\$ 1.131.909.827	15,42	15,58	11,32	0,99	1,38
10	30/09/2024	\$ 214.777.244	\$ 1.346.687.071	19,99	18,18	13,47	1,10	1,35
11	9/10/2024	\$ 222.856.465	\$ 1.569.543.536	22,20	19,30	15,70	1,15	1,23
12	17/10/2024	\$ 215.599.669	\$ 1.785.143.205	25,09	21,81	17,85	1,15	1,22
13	23/10/2024	\$ 360.537.839	\$ 2.145.681.044	27,03	23,92	21,46	1,13	1,11
14	29/10/2024	\$ 130.111.604	\$ 2.275.792.648	26,99	24,10	22,76	1,12	1,06

*Ilustración 12. Visualización Hoja Valor Ganado.*



## **Procedimiento de mantenimiento**

1. Registrar cada semana con su fecha de corte, manteniendo un calendario oficial.
2. Ingresar el gasto semanal y verificar que coincida con la hoja Semanas.
3. Actualizar el gasto acumulado de manera progresiva, sin omitir semanas.
4. Calcular las variables PV, EV y AC según la metodología definida para el proyecto.
5. Revisar que los índices SPI y CPI se actualicen correctamente y reflejen la situación real.

## **Buenas prácticas**

- Mantener consistencia entre los datos de esta hoja y los registros de Pagos y Semanas.
- Validar que los cálculos de acumulados y variables se realicen con fórmulas estandarizadas.
- Revisar periódicamente los resultados para detectar desviaciones tempranas en cronograma o presupuesto.

## **Validación cruzada**

El módulo de Valor Ganado en el tablero Power BI permite evaluar el desempeño financiero y físico del proyecto semana a semana. Para que los indicadores sean confiables, es necesario validar que los datos cargados en el tablero coincidan con los registros originales de la base de control de avance y pagos.

Este capítulo explica cómo hacer esa validación cruzada, qué revisar y cómo interpretar los resultados.

### **1. ¿Qué se debe validar?**

La validación se enfoca en los siguientes campos:

- **Semana y fecha de corte:** deben coincidir entre la base y el tablero.
- **Gasto semanal:** debe coincidir con el total pagado esa semana según la base de pagos.
- **Gasto acumulado:** debe ser la suma correcta de los gastos hasta esa semana.
- **PV (Planned Value):** debe coincidir con el avance físico esperado según el cronograma.
- **EV (Earned Value):** debe reflejar el avance físico real reportado por obra.
- **AC (Actual Cost):** debe coincidir con el gasto acumulado registrado.
- **SPI y CPI:** deben calcularse correctamente a partir de los valores anteriores.

### **2. ¿Cómo se hace la validación?**

**Paso 1:** Abre la base de control de avance y pagos. Filtra por la semana que vas a revisar.

**Paso 2:** Abre el módulo de Valor Ganado en Power BI y selecciona la misma semana.



**Paso 3:** Compara los siguientes valores:

- ¿El gasto semanal coincide con lo registrado en la base de pagos?
- ¿El gasto acumulado es la suma correcta de todas las semanas anteriores?
- ¿El PV corresponde al avance programado según el cronograma técnico?
- ¿El EV refleja el avance físico real reportado por obra?
- ¿El AC coincide con el gasto acumulado?
- ¿El SPI y el CPI están bien calculados?

**Paso 4:** Si hay diferencias, revisa si se deben a errores de carga, omisiones en la base o problemas de interpretación del avance físico.

**Paso 5:** Documenta los hallazgos y corrige los registros en la base antes de recargar el tablero.

### 3. ¿Por qué es importante esta validación?

- **Evita decisiones basadas en datos incorrectos:** si el SPI o el CPI están mal calculados, se pueden tomar decisiones equivocadas.
- **Permite justificar pagos y avances ante la fiduciaria o el cliente:** los indicadores deben tener respaldo técnico.
- **Identifica semanas críticas:** donde hubo sobrecostos, bajo rendimiento o desfase entre lo ejecutado y lo pagado.
- **Fortalece la trazabilidad del proyecto:** cada indicador debe tener un origen claro y verificable.
- **Facilita la presentación de informes confiables:** ante el equipo directivo, supervisión técnica o auditoría.

### 4. Recomendaciones para el equipo

- Realiza esta validación cada vez que se actualice el módulo de Valor Ganado.
- Usa una tabla de control para registrar los valores por semana y marcar inconsistencias.
- Si el EV no coincide con el avance físico reportado, revisa los criterios de medición.
- Si el AC no coincide con el gasto acumulado, revisa la base de pagos por omisiones o duplicados.
- No ajustes los indicadores directamente en el tablero: todos los cambios deben hacerse en la base y luego recargarse.
- Si hay dudas sobre cómo interpretar el SPI o el CPI, consulta con el responsable técnico del tablero.



## 5.6. HOJA 6: POSVENTA

La hoja Posventas reúne la información relacionada con la atención a propietarios después de la entrega de las viviendas. Es una parte clave de la base de datos porque permite dar seguimiento a los hallazgos reportados, medir los tiempos de respuesta y cierre, y garantizar la calidad del servicio ofrecido.

### Objetivo

El propósito de esta hoja es registrar y controlar todas las solicitudes de posventa, asegurando que cada caso tenga trazabilidad desde el momento en que se reporta hasta su resolución final.

### Contenido

La base de posventa es el archivo que permite registrar y hacer seguimiento a cada solicitud técnica reportada por los propietarios. Cada fila representa un caso individual y debe contener campos como el código de la solicitud, estado actual, fecha de reporte, causa, ítem afectado, zona, tipo de intervención, fechas de visita, resolución, notificación y cierre, además de los tiempos de respuesta y cierre calculados en días.

Código	Estado	Fecha solicitud	Casa	Fecha entrega	Item	Zona	Prioridad operativa	Tipo	Fecha visita	Fecha resolución	Fecha notificación	Fecha cierre	Tiempo resolución	Tiempo cierre (días)
PE3-001	EN PROCESO	31/08/2025	227	30/08/2025	Carpintería o mobiliario	Porche / Habitación piso 1	Baja	Correctiva	3/09/2025	23/09/2025			23	0
PE3-001	EN PROCESO	31/08/2025	227	30/08/2025	Carpintería o mobiliario	Escalera	Baja	Correctiva	3/09/2025	23/09/2025			23	0
PE3-002	CERRADO	20/09/2025	227	30/08/2025	Filtraciones o Humedades	Hall P2	Alta	Correctiva	23/09/2025	23/09/2025	24/09/2025	24/09/2025	3	4
PE3-003	CERRADO	22/09/2025	215	30/08/2025	Ventanas	Sala comedor	Media	Correctiva	23/09/2025	23/09/2025	24/09/2025	24/09/2025	1	2
PE3-003	CERRADO	22/09/2025	215	30/08/2025	Filtraciones o Humedades	Habitación principal	Alta	Correctiva	23/09/2025	23/09/2025	24/09/2025	24/09/2025	1	2
PE3-004	HALLAZGO	2/10/2025	216	1/10/2025	Filtraciones o Humedades	Habitación principal	Alta	Correctiva					0	0
PE3-005	NOTIFICADO	5/10/2025	220	2/10/2025	Filtraciones o Humedades	Habitación 2	Alta	Correctiva	8/10/2025	8/10/2025	8/10/2025		3	0
PE3-007	RESUELTO	8/10/2025	324	4/10/2025	Filtraciones o Humedades	Hall P2	Alta	Correctiva	11/10/2025	11/10/2025	11/10/2025	13/10/2025	3	5
PE3-008	EN PROCESO	9/10/2025	313	5/10/2025	Problemas con acabados	Habitación 2	Baja	Estética	12/10/2025				0	0

*Ilustración 13. Visualización hoja posventas.*

Esta estructura permite saber qué se reportó, dónde, cuándo, quién lo atendió y cuánto tiempo tomó resolverlo. Alimentar esta base correctamente es clave para que el tablero Power BI pueda mostrar indicadores confiables, identificar zonas críticas y medir el desempeño del equipo técnico. La hoja incluye los siguientes campos:

- **Código de la solicitud:** número único que identifica cada caso.
- **Estado:** hallazgo, en proceso, resuelto, notificado o cerrado.
- **Fecha de solicitud:** día en que el propietario reporta el hallazgo.
- **Fecha de entrega de la casa:** referencia para calcular tiempos de garantía.



- **Número de casa:** identificación de la vivienda asociada.
- **Ítem del hallazgo:** descripción del problema reportado (ejemplo: filtración, acabado, instalación).
- **Zona:** área de la vivienda donde se presenta el hallazgo.
- **Prioridad operativa:** nivel de urgencia para la atención.
- **Fechas de seguimiento:** incluyen hitos como inicio de atención, resolución y cierre.
- **Tiempo de resolución y tiempo de cierre (en días):** indicadores que permiten medir la eficiencia del proceso.

*Tabla 4. Campos base posventa.*

<b>Campo</b>	<b>¿Qué representa?</b>
<b>Código</b>	Identificador único de la solicitud (ej. PE-2015).
<b>Estado</b>	Situación actual del caso: Pendiente, En proceso, Resuelto, Cerrado.
<b>Fecha solicitud</b>	Día en que el propietario reportó el hallazgo.
<b>Causa</b>	Código interno que clasifica el tipo de hallazgo o su origen.
<b>Fecha entrega</b>	Fecha en que se entregó la vivienda al propietario.
<b>Ítem</b>	Elemento afectado (ej. puerta, enchape, modulador).
<b>Zona</b>	Ubicación específica del hallazgo (ej. Piso 1, Estacionamiento, Cocina).
<b>Provincia operativa</b>	Nivel de criticidad o prioridad operativa (ej. Alta, Media, Baja).
<b>Tipo</b>	Naturaleza de la intervención: Correctiva, Preventiva, Ajuste, Garantía.
<b>Fecha visita</b>	Día en que el equipo técnico inspeccionó el hallazgo.
<b>Fecha resolución</b>	Día en que se resolvió técnicamente el caso.
<b>Fecha notificación</b>	Día en que se informó al propietario que el caso fue atendido.
<b>Fecha cierre</b>	Día en que se formalizó el cierre del caso (acta, correo, confirmación).
<b>Tiempo resolución (días)</b>	Días entre la solicitud y la resolución técnica.
<b>Tiempo cierre (días)</b>	Días entre la solicitud y el cierre formal del caso.



### **Procedimiento de mantenimiento**

1. Registrar cada solicitud en el momento en que se recibe, asignando un código único.
2. Actualizar el estado de la solicitud conforme avanza el proceso (ejemplo: de hallazgo a en proceso, luego resuelto).
3. Completar las fechas de seguimiento para calcular automáticamente los tiempos de resolución y cierre.
4. Validar que cada registro esté vinculado a una vivienda específica y que los ítems del hallazgo correspondan a categorías estandarizadas.
5. Revisar periódicamente que los casos cerrados estén correctamente documentados y que no existan solicitudes abiertas sin seguimiento.

### **Buenas prácticas**

- Mantener la hoja actualizada en tiempo real para evitar retrasos en la atención.
- Usar categorías claras y homogéneas para los ítems de hallazgo, evitando descripciones ambiguas.
- Revisar los tiempos de resolución y cierre como indicadores de desempeño del área de posventas.

### **Importancia de la información**

La información de posventa sirve para mucho más que atender solicitudes. Permite priorizar intervenciones según criticidad, justificar el cumplimiento de garantías ante el cliente o la fiduciaria, identificar patrones repetitivos que requieren ajustes estructurales, y presentar informes claros ante el equipo directivo. También permite medir el tiempo de respuesta del equipo técnico, detectar cuellos de botella y cerrar cada caso con trazabilidad documental. En resumen, convierte lo que podría ser una queja en una oportunidad de mejora y fortalecimiento del proyecto. Esta estructura sirve para:

- Para garantizar trazabilidad completa de cada solicitud.
- Para identificar zonas críticas con mayor recurrencia de hallazgos.
- Para medir el tiempo de respuesta y cierre por parte del equipo técnico.
- Para presentar informes confiables ante el cliente, la fiduciaria o la interventoría.
- Para alimentar el módulo de posventas del tablero Power BI con datos estructurados.
- Para justificar el cumplimiento de garantías y compromisos post-entrega.



## **Validación cruzada**

Una vez que la base de solicitudes posventa ha sido cargada al tablero Power BI, es fundamental realizar una validación cruzada entre los registros originales y lo que se visualiza en el módulo correspondiente. Esta revisión garantiza que los indicadores reflejen la realidad operativa del proyecto, que cada solicitud esté trazada correctamente y que los informes presentados tengan respaldo técnico.

La visualización cruzada no requiere conocimientos técnicos, pero sí atención al detalle y comprensión de la estructura del tablero y la lógica de la base.

### ***¿Qué se debe revisar?***

La validación cruzada se enfoca en los siguientes aspectos:

- Que el número total de solicitudes coincida entre la base y el tablero.
- Que los estados (pendiente, en proceso, resuelto, cerrado) estén correctamente reflejados.
- Que los filtros por zona, ítem, tipo y provincia operativa funcionen como se espera.
- Que los tiempos de resolución y cierre estén bien calculados y visualizados.
- Que los casos cerrados tengan fechas completas y estén formalmente documentados.
- Que los gráficos de evolución semanal muestren los datos reales sin omisiones.

### ***¿Cómo se hace la validación?***

1. Abre la base de posventas en Excel y filtra por una semana específica o por una zona crítica.
2. Abre el módulo de posventas en Power BI y aplica los mismos filtros.
3. Compara el número de casos, los estados, los ítems y las fechas clave.
4. Verifica que los tiempos de resolución y cierre coincidan con los cálculos de la base.
5. Si hay diferencias, revisa si se deben a errores de carga, campos vacíos o problemas de clasificación.
6. Corrige los registros en la base y vuelve a cargar el archivo si es necesario.

### ***¿Por qué es importante esta validación?***

Porque permite asegurar que cada solicitud esté trazada desde el reporte hasta el cierre, que los indicadores del tablero sean confiables y que las decisiones técnicas se tomen sobre datos verificados. También permite detectar zonas con alta recurrencia de hallazgos, medir el desempeño del equipo técnico y presentar informes claros ante el cliente, la fiduciaria o la interventoría. La visualización cruzada convierte el tablero en una herramienta de control real, no solo en una vitrina de datos.



### 5.7. HOJA 7: AVANCE

La hoja Avance permite registrar y comparar el progreso planificado con el avance real de cada vivienda. Es una herramienta fundamental para evaluar el cumplimiento del cronograma y el uso de los recursos, ya que conecta directamente el porcentaje de avance con el costo acumulado.

#### **Objetivo**

El propósito de esta hoja es dar seguimiento al progreso físico de la obra, mostrando de manera periódica si las metas establecidas por el jefe de obra se cumplen y cómo se relacionan con los costos.

#### **Contenido**

La hoja incluye la siguiente información:

- Número de casa: identificación de cada vivienda en la tercera etapa.
- Meses de referencia: desde agosto de 2024 hasta agosto de 2025 (puede ampliarse según la duración del proyecto).
- Porcentaje planificado: avance esperado según el cronograma definido por el jefe de obra.
- Porcentaje real: avance registrado en fechas de corte, basado en la ejecución en campo.
- Costo acumulado: valor asociado al avance real, que permite relacionar el progreso físico con el gasto financiero.

ID_Unidad	Avance	Avance planificado (%)	Avance real (%)	Costo Acumulado
213	1/08/2024	0,00	0,04	\$ 11.876.057
213	1/09/2024	0,07	0,11	\$ 33.929.112
213	1/10/2024	0,15	0,12	\$ 34.513.334
213	1/11/2024	0,20	0,18	\$ 53.430.551
213	1/12/2024	0,31	0,33	\$ 97.939.482
213	1/01/2025	0,41	0,39	\$ 115.502.426
213	1/02/2025	0,58	0,58	\$ 171.912.147
213	1/03/2025	0,59	0,61	\$ 182.035.349
213	1/04/2025	0,48	0,44	\$ 131.691.420
213	1/05/2025	0,66	0,68	\$ 200.489.296
213	1/06/2025	0,61	0,59	\$ 173.919.111
213	1/07/2025	0,89	0,86	\$ 256.654.467
213	1/08/2025	1,00	1,00	\$ 293.024.777
214	1/08/2024	0,00	0,00	\$ 185.510
214	1/09/2024	0,09	0,09	\$ 28.731.546
214	1/10/2024	0,16	0,20	\$ 64.986.101
214	1/11/2024	0,19	0,20	\$ 64.781.135

*Ilustración 14. Visualización hoja avance.*



### **Procedimiento de mantenimiento**

1. Actualizar mensualmente el porcentaje planificado según el cronograma oficial.
2. Registrar el porcentaje real en cada fecha de corte, validando la información con el equipo de obra.
3. Ingresar el costo acumulado correspondiente al avance real, asegurando que coincida con los pagos registrados.
4. Revisar que los datos se mantengan completos y que no existan vacíos en los registros de cada vivienda.
5. Mantener la misma estructura de columnas para que Power BI pueda procesar la información sin errores.

### **Buenas prácticas**

- Validar que los porcentajes planificados provengan siempre del cronograma oficial aprobado.
- Revisar que el avance real esté sustentado en actas o reportes de obra.
- Comparar periódicamente el avance planificado con el real para detectar desviaciones y tomar decisiones correctivas.

### ***5.8. HOJA 8: FINANZAS***

La hoja Finanzas concentra la información económica del proyecto y permite visualizar de manera ordenada los ingresos, los gastos y el flujo de caja mensual. Es una pieza clave de la base de datos porque conecta directamente la gestión financiera con el tablero de Power BI, ofreciendo una lectura clara del comportamiento económico en el tiempo.

### **Objetivo**

El propósito de esta hoja es registrar y organizar los movimientos financieros del proyecto, de modo que se pueda analizar la sostenibilidad económica y anticipar decisiones presupuestales.

### **Contenido**

La hoja incluye los siguientes elementos:

- **Meses de referencia:** desde agosto de 2024 hasta agosto de 2025 (puede ampliarse según la duración del proyecto).
- **Ingresos mensuales:** dinero recibido por ventas, aportes de clientes u otras fuentes.
- **Gastos mensuales:** desembolsos realizados durante cada mes, organizados por categorías.
- **Flujo de caja:** diferencia entre ingresos y gastos, que muestra la capacidad del proyecto para cubrir sus obligaciones.



Mes_Año	Ingreso_Mensual	Ingreso_Acumulado	Gasto_Mensual	Gasto_Acumulado	Flujo_Caja_Mensual
2024-01	\$ 660.905.009	\$ 660.905.009	\$ 588.539.848	\$ 588.539.848	\$ 72.365.161
2024-02	\$ 667.700.423	\$ 1.328.605.432	\$ 663.922.015	\$ 1.252.461.863	\$ 3.778.408
2024-03	\$ 635.689.793	\$ 1.964.295.225	\$ 450.150.880	\$ 1.702.612.744	\$ 185.538.913
2024-04	\$ 800.863.972	\$ 2.765.159.197	\$ 848.939.356	\$ 2.551.552.099	-\$ 48.075.384
2024-05	\$ 755.355.069	\$ 3.520.514.266	\$ 758.021.213	\$ 3.309.573.312	-\$ 2.666.144
2024-06	\$ 655.774.672	\$ 4.176.288.938	\$ 683.833.930	\$ 3.993.407.242	-\$ 28.059.258
2024-07	\$ 708.962.130	\$ 4.885.251.068	\$ 788.087.996	\$ 4.781.495.238	-\$ 79.125.866
2024-08	\$ 857.841.268	\$ 5.743.092.336	\$ 601.209.157	\$ 5.382.704.395	\$ 256.632.111
2024-09	\$ 699.616.979	\$ 6.442.709.315	\$ 652.490.535	\$ 6.035.194.931	\$ 47.126.444
2024-10	\$ 904.862.283	\$ 7.347.571.598	\$ 747.099.236	\$ 6.782.294.167	\$ 157.763.047
2024-11	\$ 906.908.262	\$ 8.254.479.860	\$ 727.144.791	\$ 7.509.438.958	\$ 179.763.471
2024-12	\$ 1.135.589.637	\$ 9.390.069.497	\$ 583.358.348	\$ 8.092.797.306	\$ 552.231.289
2025-01	\$ 511.340.703	\$ 9.901.410.200	\$ 623.771.466	\$ 8.716.568.773	-\$ 112.430.763

*Ilustración 15. Visualización hoja de finanzas.*

### **Procedimiento de mantenimiento**

1. Registrar los ingresos y gastos de cada mes en las columnas correspondientes.
2. Mantener la misma estructura y formato en todos los registros para que Power BI pueda procesar los datos sin errores.
3. Verificar que los valores coincidan con los reportes de la fiduciaria y los soportes documentales.
4. Revisar periódicamente el flujo de caja para identificar meses críticos con saldo negativo.
5. Actualizar la información mes a mes, evitando acumulación de datos pendientes.

### **Buenas prácticas**

- Usar siempre las mismas categorías de gasto e ingreso para mantener consistencia.
- Validar que los cálculos de flujo de caja se realicen correctamente y reflejen la situación real.
- Revisar los acumulados al cierre de cada trimestre para tener una visión más amplia del comportamiento financiero.



## **6. SUGERENCIAS DE FUTURAS MEJORAS**

Este capítulo reúne recomendaciones que buscan fortalecer la gestión de la base de datos y asegurar que el tablero de Power BI se mantenga confiable y sostenible en el tiempo.

### **1. Control de calidad de datos**

- Implementar validación en Excel para impedir registros fuera de las listas desplegables.
- Revisar duplicados y mantener un listado maestro de proveedores y categorías.
- Documentar cada cambio en un registro de mantenimiento (fecha, responsable, motivo).

### **2. Automatización**

- Usar macros o Power Query para simplificar la hoja BI y reducir errores manuales.
- Configurar alertas automáticas en Power BI para solicitudes de posventa con tiempos de resolución largos.

### **3. Escalabilidad**

- Vincular la hoja Desplegables con catálogos maestros externos (proveedores, categorías) para asegurar continuidad en futuros proyectos.
- Definir un calendario oficial de semanas y mantenerlo como referencia estándar en todos los proyectos.

### **4. Buenas prácticas de respaldo**

- Generar copias de seguridad mensuales de la base de datos.
- Mantener un registro de incidentes (ejemplo: base movida de carpeta, cambio de nombre) con la solución aplicada.

### **5. Documentación y capacitación**

- Incluir un glosario de términos técnicos (PV, EV, SPI, CPI, etc.) para que cualquier usuario entienda el tablero.
- Elaborar checklists de mantenimiento semanal, mensual y trimestral.
- Capacitar al equipo en el uso del manual para asegurar que todos sigan los mismos procedimientos.



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El Manual de Mantenimiento del Power BI constituye una guía práctica y estructurada para asegurar la continuidad y confiabilidad del tablero de control del proyecto. A lo largo de los capítulos se establecieron los requisitos técnicos, los roles y responsabilidades, y los procedimientos detallados para alimentar cada hoja de la base de datos.

Las principales conclusiones son:

- La base de datos es el núcleo del sistema: su correcta gestión garantiza que el tablero funcione sin errores.
- Cada hoja cumple una función específica y complementaria, desde la estandarización de datos en *Desplegables* hasta el análisis financiero en *Finanzas*.
- El mantenimiento requiere disciplina y constancia: actualizar periódicamente, validar la información y respetar los formatos definidos.
- La trazabilidad y la transparencia son principios fundamentales: cada registro debe estar sustentado y vinculado a su soporte documental.
- El manual no solo describe procedimientos, sino que también establece un marco de buenas prácticas que fortalecen la gestión operativa y financiera del proyecto.

En conclusión, este documento debe entenderse como una herramienta viva, que puede adaptarse y enriquecerse con nuevas necesidades, proyectos o indicadores. Su aplicación rigurosa permitirá que el tablero de Power BI se mantenga como un instrumento confiable para la toma de decisiones estratégicas.

## 8. ANEXOS

**Anexo 1.** Base de datos en Excel

**Anexo 2.** Archivo de Power BI



## 9. GLOSARIO

Este glosario reúne los conceptos técnicos y operativos más relevantes para facilitar la comprensión del manual:

- Base de datos: archivo Excel que contiene toda la información que alimenta el tablero de Power BI.
- Desplegables: listas maestras que estandarizan proveedores, categorías, etapas y grupos de pago.
- Pagos: hoja que registra cada desembolso realizado en el proyecto, con detalle de fecha, proveedor, etapa, categoría, ítem y valor.
- BI: hoja simplificada de Pagos que contiene únicamente los campos necesarios para cargar en Power BI.
- Semanas: organización de los pagos por cortes semanales, con acumulados progresivos.
- Valor Ganado (Earned Value Management): metodología que mide desempeño del proyecto en tiempo y costo.
- PV (Planned Value): valor planificado según cronograma.
- EV (Earned Value): valor ganado, avance real expresado en términos de costo.
- AC (Actual Cost): costo real incurrido.
- SPI (Schedule Performance Index): índice de desempeño del cronograma (EV/PV).
- CPI (Cost Performance Index): índice de desempeño del costo (EV/AC).
- Posventas: hoja que registra solicitudes de propietarios después de la entrega de las viviendas, con estados y tiempos de resolución.
- Avance: hoja que compara el progreso planificado con el avance real de cada vivienda, ligado a costos acumulados.
- Finanzas: hoja que organiza ingresos, gastos y flujo de caja mensual.
- Flujo de caja: diferencia entre ingresos y gastos en un periodo determinado.
- Trazabilidad: capacidad de seguir un dato desde su origen hasta su uso en el tablero.