

**Universidad Politécnica de Madrid**  
**Escuela Técnica Superior de Edificación**



**Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos  
en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**César Augusto Villavicencio Bonilla**

**TUTORA**

**María Alejandra Vidales Barriguete**

Junio, 2025



**Universidad Politécnica de Madrid**  
**Escuela Técnica Superior de Edificación**

**Máster Universitario en Gestión en Edificación (MAGE)**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos  
en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra**

Autor

**César Augusto Villavicencio Bonilla**

**Directora Universidad Politécnica de Madrid:**

**María Alejandra Vidales Barriguete**

Junio, 2025

# Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero comenzar agradeciendo a Dios, quien es el motor de mi vida y quien hizo posible este sueño de comenzar una nueva etapa en mi camino. Su guía y propósito han sido fundamentales para mantenerme firme en cada desafío.

A mi madre, por ser la mujer que siempre ha creído en mí, por su amor incondicional y por darme la fortaleza para no detenerme hasta alcanzar cada meta. A mis hermanas, por ser mi inspiración constante y motivación para convertirme en el ejemplo que merecen. A mi padre, por haberme dado la vida y ser parte de mi historia.

A mis amigos Ale, Vale y Juan, gracias por estar siempre en los momentos oportunos, por sus palabras de aliento y por recordarme, incluso en los días difíciles, que rendirse no es una opción.

También quiero agradecer profundamente a todos mis profesores por las enseñanzas recibidas durante esta etapa académica. En especial, a mi tutora Alejandra, quien me acompañó con paciencia, rigor y compromiso desde el inicio hasta la finalización de este trabajo. Su apoyo ha sido esencial para llegar hasta aquí.

En definitiva, gracias a todos los que han sido parte de este proceso. Cada palabra, cada gesto y cada momento compartido ha sumado para que hoy este proyecto sea una realidad.

## RESUMEN

Este Trabajo Fin de Máster presenta la implementación de un modelo de gestión basado en Facility Management (FM) para optimizar los procesos del Departamento de Estudios y Producción en Obra de la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM). La investigación parte de un diagnóstico real en el que se detectaron importantes falencias operativas: ausencia de control presupuestario, falta de trazabilidad documental, escasa sistematización de tareas y una organización desestructurada. Frente a este escenario, se diseñó e implantó un manual de procedimientos estructurado bajo el ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act), eje metodológico que permitió introducir una dinámica de mejora continua en la gestión interna.

El manual está compuesto por siete procedimientos operativos que abarcan desde la creación de una base de precios actualizada y estandarizada, hasta la integración de herramientas digitales como Microsoft Planner, My Measures e inteligencia artificial para la generación automatizada de presupuestos. La aplicación progresiva de estas estrategias generó impactos organizativos significativos, mejorando los tiempos de respuesta, la calidad de la documentación técnica, la coordinación entre departamentos y la capacidad de producción, con una media mensual de más de 30 presupuestos gestionados de forma profesional y trazable.

Los resultados evidencian tanto beneficios cuantificables, reducción de plazos, incremento de eficiencia como mejoras cualitativas, fortalecimiento de la cultura organizacional, percepción profesional y confianza del cliente. Además, se analiza críticamente el proceso, identificando fortalezas, dificultades iniciales y propuestas de mejora futura. Finalmente, se proponen líneas de investigación para escalar el modelo a otras áreas, incorporar herramientas CMMS/ERP, y explorar el potencial de la inteligencia artificial aplicada a mantenimientos predictivos y gestión estratégica.

**Palabras clave:** Facility Management, mejora continua, presupuestos técnicos, mantenimiento de edificios, inteligencia artificial.

## **ABSTRACT**

This Master's Thesis presents the implementation of a Facility Management (FM)-based model aimed at optimizing the processes of the Department of Studies and On-Site Production within the company Tu Edificio Mantenido (TEM). The starting point was a real diagnostic assessment that revealed significant operational deficiencies: lack of cost control, poor traceability of documentation, absence of standardized procedures, and a fragmented organizational structure. In response, a procedural manual structured under the PDCA cycle (Plan–Do–Check–Act) was designed and implemented as the core methodology, enabling a dynamic of continuous improvement across the department.

The manual includes seven operational procedures, ranging from the development of an updated and decomposed price database, to the integration of digital tools such as Microsoft Planner, My Measures, and artificial intelligence (AI) for the automated generation of technical estimates. The progressive application of these strategies led to significant organizational changes, improving response times, technical documentation quality, interdepartmental coordination, and productivity, with over 30 professionally managed budgets issued per month.

The results show both quantifiable improvements in lead times and operational efficiency and qualitative benefits, such as enhanced organizational culture, professional perception, and client trust. A critical discussion of the implementation is also provided, identifying strengths, early-stage challenges, and proposals for further development. Future research lines are proposed, including the expansion of the FM model to other company departments, adoption of integrated CMMS/ERP software, and exploration of AI for predictive maintenance and strategic asset management.

This project offers a real-world case of how Facility Management can be effectively applied in medium-sized companies, contributing to improved organization, operational sustainability, and strategic value creation.

**Keywords:** Facility Management, continuous improvement, technical budgeting, building maintenance, artificial intelligence.

# Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

## ÍNDICE

### **CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

1.1 Introducción al Facility Management en la Edificación	4
1.2 Problemática detectada en la empresa TEM	6
1.3 Relevancia del Facility Management como solución estratégica	7
1.4 Aporte académico y profesional	7
1.5 El ciclo PDCA como base metodológica del Manual de Procedimientos	

### **CAPÍTULO 2. OBJETIVOS** 8

● 2.1.1 Objetivo General	11
● 2.1.2 Objetivos Específicos	

### **CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE** 11

● 3.1 Evolución y fundamentos del Facility Management	13
● 3.1.1 Origen y definición del Facility Management	13
● 3.1.2 De lo técnico a lo estratégico	13
● 3.1.3 Normas y marcos de referencia	14
● 3.1.4 Roles y competencias en Facility Management	14
● 3.2 El ciclo PDCA como marco de mejora continua en Facility Management	15
● 3.2.1 Origen y fundamentos del ciclo PDCA	15
● 3.2.2 Estructura y funciones del ciclo PDCA	15
● 3.2.3 Aplicación práctica del PDCA en Facility Management	16
● 3.2.4 Integración del PDCA en la ISO 41001:2018	17
● 3.2.5 Implementación del PDCA en manuales de procedimiento	17
● 3.2.6 Casos de aplicación y beneficios documentados	18
● 3.3 Facility Management aplicado al mantenimiento de edificios y gestión de obra	19
● 3.3.1 La importancia del mantenimiento en el ciclo de vida del edificio	19
● 3.3.2 FM como herramienta para la planificación y control de producción en obra	19
● 3.3.3 Gestión del mantenimiento preventivo y predictivo	20
● 3.3.4 Digitalización de la gestión técnica en edificaciones	21

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

● 3.3.5 La implementación de drones en Facility Management para el diagnóstico de patologías	21
● 3.3.6 Eficiencia energética y sostenibilidad en FM	23
● 3.4 Manuales de procedimiento en Facility Management	23
● 3.4.1 Rol del manual de procedimientos en la gestión organizativa	23
● 3.4.2 Estructura recomendada de un manual en FM	24
● 3.4.3 Integración del manual con el ciclo PDCA	25
● 3.4.4 Digitalización del manual y trazabilidad de procedimientos	25
● 3.4.5 Ejemplos de aplicación y beneficios documentados	26
● 3.5 Casos de éxito y estudios comparados en Facility Management	26
● 3.5.1 Benchmarking y estudios comparativos en el contexto del FM	26
● 3.5.2 Casos documentados en Europa	27
● A. Reino Unido – Hospitales del NHS	27
● B. Alemania – Aeropuertos de Frankfurt y Múnich	27
● C. España – Universidad de Málaga	27
● 3.5.3 Casos documentados en América Latina	28
● A. Chile – Edificios gubernamentales	28
● B. Colombia – Universidad Nacional de Colombia	28
● C. México – Complejos habitacionales verticales	28
● 3.5.4 Casos en organizaciones privadas líderes	28
● A. Ferrovial Servicios	28
● B. OHL Servicios Ingesan	29
● C. Acciona Facility Services	
<b>CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA</b>	29
● 4.1 Enfoque metodológico	32
● 4.2 Procedimientos implementados	32
● 4.2.1 Procedimiento 1: Creación de base de precios actualizada	32
● 4.2.2 Procedimiento 2: Seguimiento y planificación de mantenimientos programados	
33	

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

● 4.2.3 Procedimiento 3: Registro de visitas técnicas del jefe de obra	34
● 4.2.4 Procedimiento 4: Estándar para la toma de fotografías	34
● 4.2.5 Procedimiento 5: Registro de mediciones mediante app móvil	35
● 4.2.6 Procedimiento 6: Estimación orientativa de precio por parte del jefe de obra	35
4.2.7 Procedimiento 7: Implementación de inteligencia artificial para la emisión de presupuestos e informes	36
4.3 Manual de procedimientos	38
4.3.1 Procedimiento 1: Creación de base de precios actualizada	38
Objetivo general de la base de datos 2025:	38
Líneas estratégicas de acción:	38
4.3.2 Procedimiento 2: Seguimiento y planificación de mantenimientos programados	44
4.3.3 Procedimiento 3: Registro de visitas técnicas del jefe de obra	45
4.3.4 Procedimiento 4: Estándar para la toma de fotografías	50
4.3.5 Procedimiento 4: Registro de mediciones mediante app móvil.	57
4.3.5 Procedimiento 6: Estimación orientativa de precio por parte del jefe de obra.	62
4.3.7 Procedimiento 7: Implementación de inteligencia artificial para la emisión de presupuestos e informes	
<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS</b>	64
5.1 Análisis de impacto organizativo	72
1. Redefinición de los flujos de trabajo	72
2. Mejora en la trazabilidad documental	73
3. Coordinación interdepartamental más efectiva	73
4. Profesionalización del rol del jefe de obra	73
5. Consolidación de la figura del Facility Manager	73
5.2 Evaluación de los resultados obtenidos	74
Análisis general	76
Datos reales de emisión de presupuestos bajo la figura del Facility Manager	77
5.3 Beneficios cualitativos percibidos	78
1. Fortalecimiento de la cultura organizacional	78

# Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

2. Aumento de la percepción profesional interna y externa	78
3. Mejora en la comunicación y colaboración interna	79
4. Incremento del compromiso y la implicación del personal	79
5. Adaptabilidad frente al cambio y disposición hacia la innovación	79
6. Confianza reforzada del cliente interno y externo	79
5.4 Discusión crítica	80
1. Fortalezas identificadas	80
2. Dificultades encontradas	80
3. Límites del alcance actual	81
4. Propuestas de mejora futura	
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>81</b>
6.1 Conclusiones	83
6.2 Recomendaciones y líneas de investigación futuras	
<b>CAPÍTULO 7. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>84</b>
7.1 Desarrollo de un sistema integral de indicadores de rendimiento (KPIs)	85
7.2 Digitalización avanzada con integración de software CMMS/ERP	85
7.3 Aplicación del FM a escala transversal en empresas de tamaño medio	85
7.4 Uso de inteligencia artificial y análisis predictivo para la gestión de mantenimientos	86
7.5 Evaluación del impacto económico y de satisfacción del cliente	86
7.6 Comparativa entre empresas con y sin aplicación de FM	86
<b>CAPÍTULO 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
<b>CAPÍTULO 9. ANEXOS</b>	<b>99</b>

**1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

**2. OBJETIVO**

- **3.1 Objetivo general**
- **3.2 Objetivo específico**

**3. ESTADO DEL ARTE**

**4. METODOLOGÍA**

**5. RESULTADOS**

**6. CONCLUSIONES**

**7. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**8. REFERENCIAS**

## **CAPÍTULO 1**

### **JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

## 1.1 Introducción al Facility Management en la Edificación

El Facility Management (FM) es una disciplina que ha cobrado creciente protagonismo en las últimas décadas en el sector de la edificación, convirtiéndose en un pilar fundamental para el funcionamiento eficiente de los entornos construidos. Según la norma UNE-EN ISO 41011:2018, el FM se define como la función organizativa que integra personas, lugares y procesos dentro del entorno construido con el propósito de mejorar la calidad de vida de las personas y la productividad del negocio principal.

En el contexto de la gestión en edificación, el FM no se limita al mantenimiento físico de los activos, sino que busca optimizar los recursos, mejorar la toma de decisiones, reducir costos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Su aplicación efectiva permite la estandarización de procedimientos, el seguimiento del ciclo de vida de las infraestructuras y la mejora continua de los procesos.

## 1.2 Problemática detectada en la empresa TEM

El presente trabajo se origina a partir de la experiencia directa en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM), una organización dedicada al mantenimiento y reparación puntual de edificaciones (ver figura 01). Durante el periodo de trabajo en esta empresa se detectaron múltiples deficiencias operativas, particularmente en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra, que comprometen el rendimiento organizativo:

- Ausencia de un control efectivo sobre los precios y presupuestos.
- Falta de trazabilidad y seguimiento de las tareas ejecutadas en obra.
- Escasa sistematización de los procesos internos.
- Desorganización general en la gestión del conocimiento operativo.



**El mantenimiento de edificios es fundamental para garantizar la seguridad, la funcionalidad y la durabilidad de los mismos. El mantenimiento va más allá de lo estético.**

*Figura 1: Información TEM*  
*Fuente: <https://tuedificiomantenido.com>*

Estas debilidades evidencian la necesidad de implementar un modelo integral basado en estrategias de Facility Management que permita reorganizar las funciones clave del área, mejorar la planificación de las actividades y garantizar una trazabilidad clara en cada fase del proceso.

### **1.3 Relevancia del Facility Management como solución estratégica**

El FM, al centrarse en la optimización de los procesos que sustentan la actividad principal de una organización, ofrece herramientas concretas para resolver los problemas antes expuestos. Diversos estudios han demostrado que la implementación de estrategias de FM aumenta la eficiencia operativa hasta en un 30% en entornos constructivos, mejora los tiempos de respuesta y reduce los errores administrativos (Atkin & Brooks, 2021; Cotts et al., 2010).

En empresas del sector como Ferrovial, OHL o Acciona, el FM se ha integrado como un componente clave para la gestión eficiente de proyectos y mantenimiento, aportando valor añadido tanto al cliente como a la propia organización. Estas experiencias demuestran que no solo es posible aplicar estrategias de FM en entornos reales, sino que sus beneficios son medibles y replicables.

### **1.4 Aporte académico y profesional**

Este Trabajo Fin de Máster tiene un doble propósito: académico y profesional. A nivel académico, busca contribuir al cuerpo teórico-práctico del Facility Management en el ámbito de la edificación, aportando un caso de estudio concreto donde se implementan estrategias específicas adaptadas a las necesidades de una empresa real. A nivel profesional, pretende generar un manual de procedimientos personalizado que sirva como base organizativa y operativa para la empresa TEM, permitiendo su aplicación inmediata y su mejora continua en el tiempo.

El valor del trabajo radica en su carácter aplicado y transformador, combinando teoría, buenas prácticas del sector, y experiencia directa para diseñar soluciones prácticas y sostenibles.

### 1.5 El ciclo PDCA como base metodológica del Manual de Procedimientos

Uno de los pilares fundamentales en los que se sustentará este Trabajo Fin de Máster es la aplicación del ciclo de mejora continua PDCA (Plan–Do–Check–Act), también conocido como el ciclo de Deming. Este modelo se utilizará como estructura metodológica central del manual de procedimientos que será desarrollado para reorganizar los procesos de gestión en el Departamento de Estudios y Producción de Obra de la empresa TEM.

El ciclo PDCA es ampliamente reconocido en normas internacionales de gestión, particularmente en la ISO 41001:2018, que establece los requisitos para un sistema de gestión del Facility Management y recomienda expresamente el uso del ciclo PDCA para lograr resultados sostenibles a través de una gestión sistemática y verificable.

Aplicar este ciclo permite estructurar los procedimientos bajo una lógica de mejora continua, asegurando que cada proceso sea:

- **Planificado** (Plan): Definir objetivos y procesos necesarios.
- **Ejecutado** (Do): Implementar lo planificado de forma controlada.
- **Verificado** (Check): Monitorear y evaluar los resultados frente a los objetivos.
- **Ajustado** (Act): Tomar medidas para corregir y mejorar continuamente.

Esta metodología no solo permite ordenar la operativa interna, sino que genera una cultura organizacional basada en la evidencia, la evaluación y el perfeccionamiento constante, lo que es especialmente relevante en contextos como el de TEM, donde anteriormente no existía una sistematización de los procesos de gestión.

La adopción del PDCA (ver figura 02) en el manual de procedimientos consolida el enfoque profesional del FM, promoviendo una gestión basada en datos, ciclos de revisión periódica y toma de decisiones informada.

Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

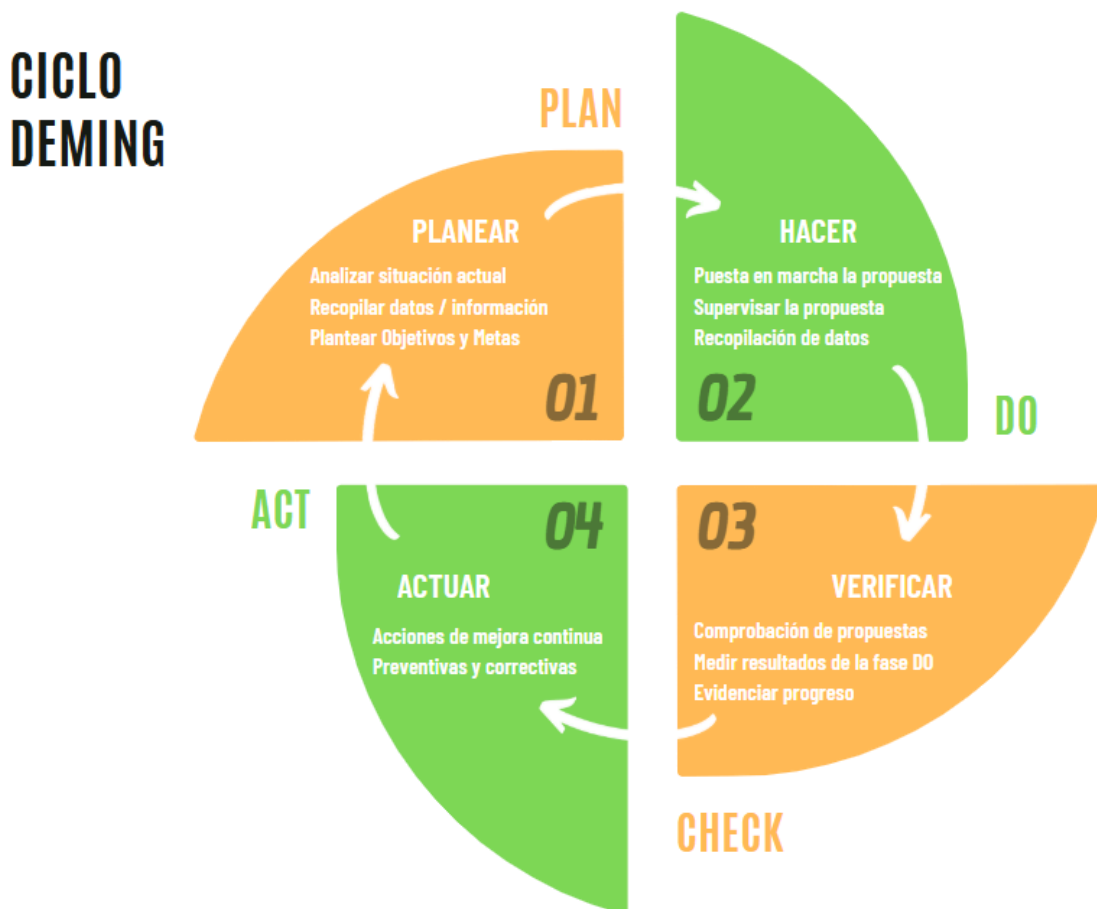


Figura 2: Ciclo de Deming PDCA  
Elaboración: Villavicencio

El ciclo de Deming (PDCA) surge como una herramienta fundamental dentro de la gestión de la calidad, orientada a alcanzar la satisfacción del cliente. Su implementación comienza con la incorporación de conceptos clave entre los trabajadores de la organización, lo que impulsa un cambio significativo en la cultura interna. Este cambio promueve la comprensión de que la mejora continua es esencial para lograr una mayor eficacia en los procesos y en la producción.

El objetivo principal es avanzar hacia un sistema de cero defectos, fomentando una mentalidad de constante mejora e innovación. En este sentido, se impulsa la adopción de nuevos procesos que contribuyan a optimizar la gestión dentro del Facility Management (FM), reconociendo que el tiempo es un recurso crítico, especialmente en actividades relacionadas con la conservación y rehabilitación de espacios e instalaciones.

## **CAPÍTULO 2**

### **OBJETIVOS**

## **2.1 Objetivos de la investigación**

### **2.1.1 Objetivo General**

El objetivo general de este trabajo fin de máster es diseñar, implementar y evaluar un manual de procedimientos para el Facility Management, estructurados bajo el ciclo de mejora continua PDCA (Plan–Do–Check–Act), con el fin de optimizar los procesos del Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM).

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

Para alcanzar el objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar el estado actual de la organización y funcionamiento del Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra en la empresa TEM, identificando sus debilidades operativas y organizativas.
2. Elaborar un marco teórico y metodológico basado en principios de Facility Management, mejores prácticas del sector y la norma ISO 41001:2018, incorporando como eje metodológico el ciclo PDCA.
3. Diseñar estrategias específicas de FM traducidas en procedimientos concretos para la planificación, ejecución, verificación y mejora de las actividades de estudio y producción en obra.
4. Implementar estas estrategias directamente en el entorno real de la empresa, utilizando como soporte un manual de procedimientos que integre los elementos esenciales de control y mejora continua.
5. Evaluar el impacto de las estrategias implementadas mediante la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos que permitan comparar el estado previo y posterior a la intervención.
6. Determinar el nivel de eficacia alcanzado por el nuevo modelo de gestión, identificando los logros, las posibles limitaciones y las oportunidades de mejora futura.

### **CAPÍTULO 3**

#### **ESTADO DEL ARTE**

### **3.1 Evolución y fundamentos del Facility Management**

#### **3.1.1 Origen y definición del Facility Management**

El concepto de Facility Management (FM) surge en la década de 1980 como respuesta a la creciente complejidad en la gestión de los entornos laborales y la necesidad de alinear el soporte físico de las organizaciones con sus objetivos estratégicos. Aunque inicialmente se asociaba con funciones operativas como el mantenimiento y los servicios generales, su alcance se ha expandido notablemente hasta convertirse en una disciplina estratégica clave (Cotts, Roper & Payant, 2010).

Según la International Facility Management Association (IFMA), el FM se define como “una profesión que engloba múltiples disciplinas para asegurar la funcionalidad del entorno construido mediante la integración de las personas, los lugares, los procesos y la tecnología” (IFMA, 2020). Por su parte, la norma UNE-EN ISO 41011:2018 amplía esta definición al destacar su orientación hacia la mejora de la calidad de vida de los usuarios y el incremento de la productividad del negocio principal.

Desde un punto de vista organizacional, el FM actúa como interfaz entre la infraestructura física y las actividades empresariales, permitiendo un uso eficiente de los recursos a través de procesos normalizados, servicios de soporte, gestión de espacios, planificación estratégica de activos y gestión del mantenimiento (Alexander, 2013).

#### **3.1.2 De lo técnico a lo estratégico**

En sus inicios, el FM fue concebido como una función eminentemente técnica vinculada al mantenimiento y operación de edificios. Sin embargo, estudios como los de Becker (Becker, 1990) y Nutt (Nutt, 2000) identificaron su potencial estratégico al evidenciar que el entorno construido tiene un impacto directo en el rendimiento organizacional. Esta evolución ha posicionado al FM como un factor clave para la creación de valor en las organizaciones.

Atkin y Brooks señalan que una gestión eficiente del Facility Management permite reducir costes, mejorar la calidad del servicio, minimizar el riesgo y facilitar la toma de decisiones

informadas. Además, su integración en la planificación corporativa contribuye a una mayor adaptabilidad ante cambios estructurales, tecnológicos o normativos (Atkins et al., 2021).

El FM estratégico se apoya en tecnologías como el Building Information Modeling (BIM), sistemas de gestión informatizada de mantenimiento (CMMS) y plataformas de control en tiempo real, que permiten mejorar la trazabilidad y optimizar el uso de recursos (Lavy & Shohet, 2007).

### **3.1.3 Normas y marcos de referencia**

La estandarización del FM ha sido clave para su profesionalización. La ISO 41001:2018, publicada por la International Organization for Standardization, representa el principal marco normativo internacional para la gestión de Facility Management. Esta norma establece requisitos para un sistema de gestión basado en la mejora continua, la satisfacción del cliente interno, la sostenibilidad y la eficiencia operativa.

Asimismo, la UNE-EN ISO 41011:2018 ofrece un vocabulario normalizado que permite uniformar los términos y definiciones empleados en la disciplina, facilitando la comunicación entre profesionales, clientes y proveedores. Ambas normas se estructuran bajo el modelo PDCA (Plan–Do–Check–Act), lo que refuerza el carácter cíclico y progresivo del FM moderno.

En el contexto español, organismos como IFMA España y publicaciones técnicas del Consejo General de la Arquitectura Técnica han promovido la aplicación del FM como herramienta de control y optimización en los procesos constructivos y de mantenimiento, alineados con los criterios de sostenibilidad y digitalización del sector.

### **3.1.4 Roles y competencias en Facility Management**

El perfil profesional del gestor de Facility Management ha evolucionado hacia una figura polivalente con competencias técnicas, económicas, legales y organizativas. De acuerdo con RICS, el profesional de FM debe poseer conocimientos en planificación estratégica, gestión de activos, liderazgo de equipos multidisciplinares y análisis financiero, entre otros (RICS, 2017).

Pitt y Tucker destacan la creciente necesidad de competencias digitales, especialmente ante la transformación del entorno construido hacia modelos inteligentes (Pitt et al., 2008). Por su parte, Then argumenta que el valor añadido del FM reside en su capacidad de traducir las necesidades funcionales de la organización en decisiones operativas efectivas (Then, 1999).

### 3.2 El ciclo PDCA como marco de mejora continua en Facility Management

#### 3.2.1 Origen y fundamentos del ciclo PDCA

El ciclo Plan–Do–Check–Act (PDCA), también conocido como el ciclo de Deming, constituye uno de los pilares metodológicos de los sistemas de gestión modernos. Fue inicialmente propuesto por Walter A. Shewhart como un modelo para el control estadístico de procesos, pero sería W. Edwards Deming quien lo reformularía como una herramienta sistemática para la mejora continua (Deming, 1986). Desde entonces, ha sido ampliamente adoptado en áreas como la calidad, el mantenimiento, la gestión ambiental y, más recientemente, el Facility Management (FM).

Su éxito radica en su simplicidad estructural y en su capacidad para establecer una lógica iterativa de mejora basada en datos, lo que facilita la toma de decisiones, el seguimiento del desempeño y la corrección de desviaciones (Moen & Norman, 2006).

#### 3.2.2 Estructura y funciones del ciclo PDCA

El PDCA está compuesto por cuatro etapas cíclicas, cuyo cumplimiento garantiza un control integral del proceso:

- **Plan (Planificar):** establecer objetivos, identificar problemas, analizar causas raíz y definir acciones de mejora.
- **Do (Hacer):** implementar las acciones planificadas en un entorno controlado o a pequeña escala.
- **Check (Verificar):** medir los resultados obtenidos y compararlos con los objetivos definidos.

- **Act (Actuar):** estandarizar las acciones que hayan resultado eficaces o rediseñar el plan en caso de resultados insatisfactorios.

Este enfoque permite abordar tanto problemas específicos como procesos globales, ofreciendo una visión sistemática del funcionamiento de las organizaciones. Su valor en Facility Management reside en que permite transformar la gestión operativa en gestión estratégica, integrando el análisis de desempeño con la toma de decisiones orientadas a la mejora continua (Bititci et al., 1997).

### 3.2.3 Aplicación práctica del PDCA en Facility Management

La incorporación del ciclo PDCA en el Facility Management responde a la necesidad de contar con procedimientos estructurados que permitan mejorar continuamente los servicios asociados a los espacios construidos, tales como el mantenimiento, la limpieza, la seguridad, la gestión energética o el soporte técnico.

Jensen propone el uso del PDCA como elemento central del *Facility Management Value Map*, donde el análisis periódico de los procesos permite identificar qué servicios generan valor y cuáles deben rediseñarse (Jensen, 2010). Esta visión coincide con la de Hussain et al., quienes destacan que la aplicación del PDCA reduce la variabilidad, mejora la eficiencia y permite anticiparse a los fallos mediante evaluaciones regulares (Hussain, 2015).

En entornos complejos como hospitales, universidades o grandes infraestructuras públicas, Shohet (Shohet, 2006) y Sarshar & Pitt (Sarshar et al., 2009) documentan cómo la integración del ciclo PDCA ha permitido estructurar los planes de mantenimiento en función de KPIs (Indicadores Clave de Desempeño), logrando un equilibrio entre costos, calidad del servicio y satisfacción del usuario final.

En el sector de edificación, esta herramienta es especialmente útil para:

- Auditar procesos de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Evaluar la calidad de la ejecución en obra.
- Establecer sistemas de mejora en presupuestos, planificación y control de costes.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Generar un marco de trazabilidad sobre la ejecución y supervisión de actividades.

### **3.2.4 Integración del PDCA en la ISO 41001:2018**

La ISO 41001:2018, primera norma internacional sobre sistemas de gestión del Facility Management, adopta explícitamente el modelo PDCA como base de su estructura. De acuerdo con esta norma, la organización debe:

- Planificar sus procesos de FM en función de sus objetivos estratégicos.
- Ejecutar los procesos mediante recursos adecuados y seguimiento técnico.
- Medir, auditar y analizar el rendimiento.
- Introducir ajustes que retroalimentan el sistema y mejoren los resultados.

Este enfoque genera un ciclo virtuoso de mejora organizacional, en el que los resultados obtenidos se convierten en insumos para futuras decisiones. Además, favorece el cumplimiento de normativas, la mitigación de riesgos operativos y la alineación con objetivos de sostenibilidad.

### **3.2.5 Implementación del PDCA en manuales de procedimiento**

Uno de los grandes aportes de este trabajo es proponer el PDCA como estructura base del manual de procedimientos que será aplicado en la empresa TEM. Este enfoque no solo facilita la organización de las actividades, sino que también:

- Establece protocolos claros para la planificación de tareas.
- Permite documentar resultados y evaluar su eficacia.
- Agiliza la toma de decisiones basadas en datos concretos.
- Fomenta la cultura de mejora continua en todos los niveles jerárquicos.

En la práctica, esto significa que cada procedimiento definido en el manual seguirá el siguiente esquema:

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

1. PLAN → Objetivo del procedimiento, responsables, recursos necesarios.
2. DO → Pasos detallados para la ejecución.
3. CHECK → Indicadores de medición, informes de control, supervisión.
4. ACT → Lecciones aprendidas, acciones correctivas, revisión del procedimiento.

Este modelo ha demostrado ser eficaz en empresas como OHL Servicios Ingesan y Acciona, donde se utiliza para el seguimiento de contratos, gestión de incidencias, control de mantenimiento preventivo y generación de reportes automatizados (FMA, 2015; OHL, 2021).

### **3.2.6 Casos de aplicación y beneficios documentados**

Shohet aplicó un modelo basado en PDCA en instalaciones hospitalarias, desarrollando indicadores clave de rendimiento (KPIs) que permitieron optimizar la frecuencia y calidad de las tareas de mantenimiento. Los resultados demostraron mejoras de hasta un 30% en eficiencia operativa (Shohet, 2006).

Por su parte, Zairi afirma que el PDCA no solo mejora la calidad técnica de los procesos, sino también la cultura organizacional, al fomentar la participación de todos los niveles de la organización (Zairi, 1993).

Estudios como los de Sarshar y Pitt evidencian que cuando el ciclo PDCA se incorpora en la gestión de mantenimiento y servicios en edificios, se obtiene una mayor satisfacción del usuario, trazabilidad de fallos, y reducción significativa de costos (Sarshat et al., 2009).

Además, el ciclo PDCA ha sido la base metodológica para la digitalización de procesos en empresas como Ferrovial y Acciona, donde se han integrado herramientas de FM informatizadas (CMMS) para realizar revisiones periódicas de desempeño y aplicar acciones correctivas basadas en datos (FMA, 2015).

### **3.3 Facility Management aplicado al mantenimiento de edificios y gestión de obra**

#### **3.3.1 La importancia del mantenimiento en el ciclo de vida del edificio**

El mantenimiento constituye una de las funciones más críticas dentro del Facility Management, dado su impacto directo sobre la vida útil de los activos, la eficiencia operativa y los costes a largo plazo. Según Chotipanich, el 70% del coste total de un edificio puede estar relacionado con su operación y mantenimiento a lo largo del ciclo de vida (Chotipanich, 2004). Por ello, implementar un sistema eficiente de gestión basado en estrategias de FM permite prolongar la funcionalidad de los espacios, reducir incidencias y optimizar recursos.

Lavy y Shohet demostraron, a través de estudios de casos en hospitales e infraestructuras públicas, que un modelo integrado de mantenimiento mejora significativamente la disponibilidad operativa, reduce tiempos de inactividad y evita costes ocultos. Además, introdujeron el concepto de *“gestión proactiva del mantenimiento”*, donde se priorizan las tareas preventivas y predictivas sobre las correctivas (Lavy et al., 2007).

En el entorno de edificación, el mantenimiento incluye actividades como inspecciones periódicas, revisiones técnicas, planificación de intervenciones, reposición de componentes y control de calidad, todos los cuales deben estructurarse en procedimientos formales (Amaratunga et al., 2000; Ikediashi et al., 2012).

#### **3.3.2 FM como herramienta para la planificación y control de producción en obra**

Más allá del mantenimiento, el FM ha demostrado ser una herramienta eficaz para optimizar los procesos de producción en obra, especialmente en la fase de ejecución y control de costes. En empresas del sector construcción, donde los márgenes de beneficio son ajustados y los recursos limitados, contar con procedimientos normalizados y medibles se convierte en un factor crítico de éxito (Kelly & Hunter, 2009).

Loosemore y Hsin analizaron cómo la falta de coordinación entre áreas técnicas y administrativas en obras puede generar retrasos, desviaciones presupuestarias y

reprocesos (Loosemore et al., 2001). En este sentido, el FM aporta una visión integradora, que permite alinear los recursos humanos, técnicos y financieros hacia el cumplimiento de objetivos compartidos.

Además, estudios como el de Then (Then, 1999) y Nutt (Nutt, 2000) destacan el papel del FM en la gestión del riesgo en obra, al proporcionar marcos de actuación que permiten anticipar, registrar y mitigar contingencias operativas.

### **3.3.3 Gestión del mantenimiento preventivo y predictivo**

El enfoque tradicional del mantenimiento reactivo, centrado en reparar cuando ocurre una falla, ha sido reemplazado por modelos preventivos y predictivos, donde se actúa de forma anticipada para evitar interrupciones.

Sarshar y Pitt destacan que una planificación adecuada del mantenimiento reduce en un 35% el coste total de las intervenciones a largo plazo (Sarshar, 2009). Esta planificación debe ser soportada por:

- Sistemas de información (CMMS o CAFM).
- Protocolos de revisión periódica.
- Indicadores clave (KPIs) de desempeño.

Ikediashi et al. Realizaron un estudio comparativo en instalaciones educativas y encontraron que aquellas que aplicaban un sistema preventivo y predictivo presentaban menor tasa de averías, mayor satisfacción de usuarios y mejores condiciones ambientales (Ikediashi et al., 2012).

En el caso de TEM, la incorporación de un sistema de control del mantenimiento estructurado bajo FM permitiría tener trazabilidad sobre la intervención de técnicos, control de costes, priorización de tareas críticas y elaboración de informes automatizados, todo ello alineado con el ciclo PDCA.

### **3.3.4 Digitalización de la gestión técnica en edificaciones**

La tecnología ha impulsado nuevas formas de aplicar FM en entornos constructivos. El uso de herramientas como BIM (Building Information Modeling), sensores IoT (Internet of Things), plataformas de gestión digital de activos y aplicaciones móviles para técnicos ha transformado la manera de operar y mantener los edificios (Kassem et al., 2015).

Hinks y McNay observaron que la informatización de la gestión del mantenimiento permite una mayor agilidad en la toma de decisiones, una reducción del margen de error y un mejor control presupuestario (Hinks et al., 1999).

En países como España, empresas como Ferrovial, Acciona y OHL Servicios Ingesan han digitalizado sus modelos de mantenimiento con resultados tangibles: aumento en la eficiencia operativa, eliminación de registros manuales y mejora en la calidad del servicio prestado (Ferrovial, 2019; OHL, 2021).

### **3.3.5 La implementación de drones en Facility Management para el diagnóstico de patologías**

En los últimos años, la incorporación de tecnologías emergentes en el ámbito del Facility Management ha generado un cambio de paradigma en la forma en que se diagnostican, planifican y ejecutan las actuaciones sobre los edificios. Una de las herramientas más innovadoras y con mayor potencial en este contexto es el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAVs), comúnmente conocidos como drones, para la inspección técnica y el análisis de patologías constructivas.

Según Ham et al. (Ham et al., 2016) y Siebert & Teizer (Siebert et al., 2014), los drones permiten realizar inspecciones visuales detalladas y en alta resolución de áreas de difícil acceso, como fachadas, cubiertas y elementos de la envolvente, sin necesidad de utilizar métodos tradicionales como el descuelgue vertical o el montaje de andamios, lo que reduce significativamente los riesgos laborales y los costes asociados.

La capacidad de los drones para obtener imágenes aéreas, térmicas e incluso modelos 3D mediante fotogrametría permite detectar humedades, fisuras, desprendimientos, obstrucciones, corrosión o fallos en el sellado, facilitando un diagnóstico temprano y preciso. Este tipo de información, procesada mediante softwares de análisis, genera

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

informes técnicos automatizados, lo que agiliza la toma de decisiones y permite justificar las intervenciones necesarias desde una base objetiva y documentada (Rakha & Gorodetsky, 2018).

Ventajas del uso de drones en FM:

- Acceso rápido y seguro a zonas de riesgo.
- Inspección no invasiva de la envolvente.
- Captura de datos visuales y térmicos en tiempo real.
- Reducción de costos operativos y tiempos de diagnóstico.
- Mayor precisión en los presupuestos de reparación.

En el contexto del mantenimiento de edificios, su uso se ha consolidado particularmente en tareas de inspección de fachadas y cubiertas, donde se pueden identificar de forma temprana patologías que afectan la estanqueidad, el aislamiento térmico y la integridad estructural. Esto permite planificar intervenciones correctivas basadas en datos reales, optimizando recursos y evitando daños mayores.

Baek et al. subrayan que la integración de drones en el FM no solo aumenta la eficiencia operativa, sino que también promueve una cultura organizacional orientada a la innovación, la sostenibilidad y la prevención (Baek et al., 2021). De hecho, en países como Reino Unido, Alemania o España, algunas empresas del sector han comenzado a implementar servicios de inspección con drones como parte de sus contratos de mantenimiento, lo que evidencia su creciente aceptación en el mercado.

Además, la utilización de esta tecnología ayuda a concienciar a la sociedad y a los gestores de edificios sobre la importancia de la digitalización, al visibilizar el deterioro de los inmuebles de forma clara y técnica, y facilitar la elaboración de presupuestos acordes a la magnitud y urgencia de las patologías detectadas.

En el caso de empresas como TEM, la incorporación de drones puede convertirse en una herramienta diferenciadora para la elaboración de presupuestos personalizados, justificados técnicamente, y vinculados a imágenes y datos objetivos que respaldan las

actuaciones propuestas. Esta estrategia no solo mejora la calidad del servicio ofrecido, sino que también fortalece la transparencia y la confianza con los clientes.

### **3.3.6 Eficiencia energética y sostenibilidad en FM**

Uno de los desafíos contemporáneos en la gestión de edificios es el cumplimiento de normativas medioambientales y la optimización energética. En este ámbito, el FM tiene un rol esencial al permitir:

- El control y monitoreo del consumo energético.
- La planificación de medidas de ahorro.
- La certificación en estándares como LEED o BREEAM.

Elmualim et al. Evidencian que las organizaciones que integran FM con sostenibilidad logran beneficios como reducción de emisiones, mejora de la reputación corporativa y acceso a incentivos fiscales (Elmualim et al., 2010).

La gestión sostenible de la producción en obra, a través de estrategias de FM, no solo mejora el rendimiento ambiental, sino que puede convertirse en una ventaja competitiva, especialmente en licitaciones públicas o certificaciones ISO.

## **3.4 Manuales de procedimiento en Facility Management**

### **3.4.1 Rol del manual de procedimientos en la gestión organizativa**

El manual de procedimientos es una herramienta esencial para la estandarización de procesos dentro de cualquier organización. En el contexto del Facility Management (FM), su función es aún más relevante, ya que permite garantizar la coherencia, trazabilidad, calidad y eficiencia de las actividades que se ejecutan en los edificios o instalaciones a lo largo de su ciclo de vida (Price, 2007; Roper & Payant, 2010).

Según Alexander, un manual de procedimientos en FM no solo detalla cómo deben ejecutarse las tareas, sino que también define responsables, tiempos, herramientas necesarias, indicadores de desempeño, protocolos de comunicación y mecanismos de

evaluación, estableciendo una estructura común para la gestión operativa (Alexander, 2013).

En organizaciones donde existe dispersión de actividades o baja sistematización —como ocurre en la empresa TEM—, el manual actúa como instrumento de orden y mejora, permitiendo replicar buenas prácticas, reducir errores, optimizar tiempos de respuesta y asegurar la calidad del servicio.

### **3.4.2 Estructura recomendada de un manual en FM**

De acuerdo con estudios de Then (Then, 1999) y Goyal et al. (Goyal et al., 2013), un manual efectivo en el entorno del FM debe incluir al menos los siguientes elementos:

1. Introducción y objetivos del manual.
2. Mapa de procesos y organigrama funcional.
3. Procedimientos operativos estandarizados (POEs):
  - *Mantenimiento preventivo.*
  - *Inspección técnica.*
  - *Gestión de incidencias.*
  - *Control presupuestario.*
  - *Seguridad y salud.*
4. Indicadores clave de desempeño (KPIs).
5. Formatos, checklists y plantillas.
6. Cronogramas de revisión y mejora.
7. Anexos técnicos (normativas, fichas de equipos, manuales técnicos).

Este tipo de estructura facilita no solo la ejecución ordenada de tareas, sino también su monitoreo, evaluación y mejora continua, especialmente si se integra con herramientas digitales como sistemas CMMS (Computerized Maintenance Management System).

### 3.4.3 Integración del manual con el ciclo PDCA

Cómo se desarrolló en la sección 3.2, la adopción del modelo Plan–Do–Check–Act (PDCA) como base estructural del manual de procedimientos es fundamental para garantizar una gestión dinámica, participativa y centrada en la mejora continua.

Cada procedimiento documentado en el manual debería responder al siguiente esquema:

- **Plan:** ¿Qué debe hacerse? ¿Por qué? ¿Quién es responsable? ¿Qué recursos se requieren?
- **Do:** ¿Cómo se hace? ¿Qué pasos se deben seguir? ¿Qué debe documentarse?
- **Check:** ¿Cómo se mide el resultado? ¿Qué indicadores lo validan? ¿Se cumplió el objetivo?
- **Act:** ¿Qué se debe mejorar? ¿Cómo se actualiza el procedimiento? ¿Qué se aprendió?

Esta metodología es utilizada en múltiples sectores, desde la salud hasta la ingeniería industrial, y ha demostrado ser altamente eficaz para garantizar trazabilidad, responsabilización y aprendizaje organizativo (Al-Turki, 2011; Bititci et al., 1997).

### 3.4.4 Digitalización del manual y trazabilidad de procedimientos

El desarrollo actual de herramientas digitales ha permitido transformar los manuales en plataformas de gestión inteligente, integradas con tecnologías como:

- Plataformas CMMS o CAFM.
- Dashboards de seguimiento.
- Aplicaciones móviles para técnicos.
- Bases de datos centralizadas con permisos jerárquicos.

Según Hinks & McNay (Hinks et al., 1999) y Kassem et al. (Kassem et al., 2015), digitalizar los procedimientos permite una mayor transparencia, facilita auditorías internas y externas, y acelera los procesos de comunicación entre departamentos.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

En el caso de TEM, se podría avanzar hacia la digitalización de procedimientos en fases, comenzando con formularios automatizados, listas de verificación dinámicas y seguimiento de incidencias en tiempo real a través de herramientas como Excel avanzado, Google Forms o plataformas más complejas como Fiix o UpKeep, dependiendo del presupuesto disponible.

### **3.4.5 Ejemplos de aplicación y beneficios documentados**

Ferrovial Servicios ha documentado la implementación de manuales de procedimientos en sus unidades de mantenimiento, lo que ha permitido disminuir los tiempos de resolución de incidencias en un 42% y mejorar los indicadores de satisfacción del cliente interno (Ferrovial, 2019).

Asimismo, OHL Servicios Ingesan utiliza un manual digitalizado como parte de su sistema de gestión integrado, en el cual se conectan indicadores, partes de trabajo, órdenes de servicio y procesos de evaluación, generando informes de trazabilidad completamente automatizados (OHL, 2021).

Estos casos muestran que la aplicación del manual de procedimientos en entornos reales no solo es viable, sino también altamente beneficiosa cuando se estructura adecuadamente e involucra a todo el equipo operativo.

## **3.5 Casos de éxito y estudios comparados en Facility Management**

### **3.5.1 Benchmarking y estudios comparativos en el contexto del FM**

El benchmarking en Facility Management es un proceso sistemático para comparar el rendimiento de los servicios internos con los de organizaciones líderes, con el fin de identificar oportunidades de mejora. Tal como señalan Tucker & Pitt, esta práctica permite a las organizaciones del sector de la edificación y mantenimiento aprender de experiencias exitosas, tanto en el ámbito público como privado, fomentando una cultura de mejora continua (Tucker et al., 2009).

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

En este sentido, Barrett sostiene que los estudios comparativos en FM han permitido estandarizar buenas prácticas a nivel internacional, principalmente en áreas como: eficiencia energética, mantenimiento predictivo, gestión del ciclo de vida, atención al cliente interno y digitalización de procesos (Barrett, 2000).

El análisis comparativo también ha sido impulsado por asociaciones profesionales como IFMA, BIFM (British Institute of Facilities Management) y RICS, que han publicado reportes con métricas de rendimiento clave (KPIs) y casos de benchmarking sectorial en hospitales, universidades, aeropuertos y edificios de oficinas.

### 3.5.2 Casos documentados en Europa

- **A. Reino Unido – Hospitales del NHS**

El sistema de salud pública británico (NHS) aplicó un modelo integral de Facility Management en más de 200 hospitales, incorporando herramientas de mantenimiento informatizado, planificación por indicadores y subcontratación estratégica. Según el estudio de Shohet, esta implementación permitió mejorar la disponibilidad de servicios críticos, reducir los tiempos de respuesta ante fallos técnicos en un 35% y optimizar los costes anuales de mantenimiento en más de un 20% (Shohet, 2006).

- **B. Alemania – Aeropuertos de Frankfurt y Múnich**

El Grupo Fraport, operador del aeropuerto de Frankfurt, implantó un sistema de FM digital para la gestión integral de instalaciones, incluyendo mantenimiento, gestión energética y servicios generales. De acuerdo con Arup, el uso de FM permitió reducir el consumo energético en un 18%, mejorar la trazabilidad del mantenimiento y cumplir con las certificaciones ISO y EMAS de sostenibilidad ambiental (Arup, 2020).

- **C. España – Universidad de Málaga**

En el caso de universidades, la Universidad de Málaga aplicó un sistema centralizado de FM que incluye monitoreo de instalaciones, gestión de órdenes de trabajo y digitalización del mantenimiento. Esto le permitió obtener la certificación ISO 50001 en eficiencia energética y reducir los tiempos medios de atención técnica en un 48% (UMa, 2019).

### **3.5.3 Casos documentados en América Latina**

- ***A. Chile – Edificios gubernamentales***

En Chile, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) implementó desde 2017 un sistema de Facility Management en edificios administrativos para lograr mayor eficiencia energética y control de costes. Según el informe de Gobierno de Chile, se logró un ahorro energético del 15%, reducción de los tiempos de mantenimiento y una mejora significativa en los índices de satisfacción de los usuarios (Gobierno de Chile, 2019).

- ***B. Colombia – Universidad Nacional de Colombia***

La Sede Bogotá de la Universidad Nacional implementó un programa piloto de FM basado en mantenimiento preventivo, protocolos de actuación por zonas y formación continua. El estudio de López & Tovar evidenció que este modelo permitió disminuir la frecuencia de incidencias en un 38% y fortalecer la planificación presupuestaria (López et al., 2021).

- ***C. México – Complejos habitacionales verticales***

En complejos residenciales de Ciudad de México, se han documentado experiencias exitosas con la aplicación de manuales de procedimientos de FM, centrados en la coordinación de proveedores, mantenimiento programado y control de accesos. Estas iniciativas permitieron reducir los conflictos vecinales, mejorar la convivencia y optimizar la gestión de recursos comunitarios (Martínez & Campos, 2020).

### **3.5.4 Casos en organizaciones privadas líderes**

- ***A. Ferrovial Servicios***

Ferrovial, a través de su filial de servicios, ha integrado el FM en contratos de mantenimiento urbano, centros sanitarios y complejos industriales. Ha desarrollado plataformas digitales que conectan técnicos con supervisores en tiempo real. Según su informe de sostenibilidad, los tiempos de resolución de averías críticas se redujeron en un 42%, y la eficiencia energética mejoró mediante algoritmos predictivos (Ferrovial, 2019).

- **B. OHL Servicios Ingesan**

OHL ha incorporado un enfoque de mejora continua basado en el ciclo PDCA. Usa indicadores en cada etapa del proceso y cuenta con manuales de actuación digitalizados. Las memorias de sostenibilidad revelan una mejora constante en los índices de calidad percibida por el cliente y una mejor planificación de contratos a largo plazo (OHL, 2021).

- **C. Acciona Facility Services**

Acciona aplica FM en entornos educativos, logísticos y hospitalarios. Destaca el uso de BIM-FM para la planificación y seguimiento de espacios. Según su informe de sostenibilidad, ha logrado un 25% de reducción en el consumo de agua, un 30% de mejora en control de temperatura interior y una trazabilidad completa de las actuaciones técnicas (Acciona, 2022).

### **3.5.5 Aplicabilidad al caso TEM**

Estos casos evidencian que el éxito en la implementación de FM se basa en tres pilares fundamentales:

1. Formalización de procedimientos (manuales).
2. Cultura de mejora continua (PDCA).
3. Apoyo tecnológico para trazabilidad y medición.

La empresa Tu Edificio Mantenido (TEM), al carecer de una estructura formal de gestión en su departamento de estudios y producción, representa un escenario ideal para aplicar las enseñanzas extraídas de estos casos. La adopción progresiva de las herramientas de FM descritas permitirá mejorar:

- La planificación de tareas y recursos.
- El control presupuestario.
- La trazabilidad técnica de las intervenciones.
- La comunicación interna y con el cliente.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Se observa que el éxito de estos modelos depende en gran medida de la capacitación del personal, la implicación de la dirección y la medición continua del desempeño. TEM puede posicionarse competitivamente en el sector de mantenimiento de edificios si adapta y contextualiza estas estrategias, aprovechando el marco teórico y práctico que ofrece el Facility Management moderno.

## **CAPÍTULO 4**

### **METODOLOGÍA Y DESARROLLO**

#### **4.1 Enfoque metodológico**

La metodología de este trabajo se basa en el diseño, implementación y validación progresiva de un manual de procedimientos operativos en el Departamento de Estudios de la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM). El enfoque es práctico y aplicado, fundamentado en los principios del Facility Management (FM), particularmente en la estandarización de procesos, la mejora continua (ciclo PDCA) y la trazabilidad documental.

Este enfoque metodológico responde a un diagnóstico organizacional real, observado desde el primer día de incorporación a la empresa, donde se identificaron múltiples falencias en la gestión diaria del departamento, generando retrasos, pérdidas de información, desorganización y falta de sistematización.

Cada procedimiento implementado responde a una necesidad específica, y en conjunto forman un manual funcional de FM, que garantiza eficiencia, control, calidad del servicio y cumplimiento de tiempos.

#### **4.2 Procedimientos implementados**

A continuación, se detallan los procedimientos que forman parte del manual y que se han ido implementando como parte del proceso de transformación del departamento bajo una lógica de Facility Management:

##### **4.2.1 Procedimiento 1: Creación de base de precios actualizada**

*Diagnóstico previo:*

No existía una base de datos de precios para las partidas más recurrentes, lo que generaba retrasos de hasta 3 o 4 meses en la entrega de presupuestos.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

### *Acción implementada:*

- Se recopiló y estandarizó una base de datos con precios actualizados del mercado para las partidas más repetitivas (impermeabilización, cubiertas, fachadas, reformas de portales, etc.).
- Se incorporó un coeficiente de gestión que permite asegurar rentabilidad sin comprometer competitividad.

### *Resultados esperados:*

- Reducción del tiempo de elaboración de presupuestos a un plazo de entre 7 y 15 días.
- Mejora en la transparencia y rapidez del trabajo del departamento.

### *Proceso realizado:*

- Base de datos con precios y descompuestos para determinar el precio real.

## **4.2.2 Procedimiento 2: Seguimiento y planificación de mantenimientos programados**

### *Diagnóstico previo:*

No existía trazabilidad sobre cuándo se habían realizado mantenimientos previos ni cuándo correspondían los próximos.

### *Acción implementada:*

- Creación de un archivo Excel maestro con todas las comunidades, fechas de último mantenimiento (extintores, pocería, cubierta, limpieza, etc.) y alerta para el próximo.
- Coordinación directa desde el Departamento de Estudios, sin intervención de jefe de obra, dado que son tareas subcontratadas y recurrentes.

### *Resultados esperados:*

- Mejor planificación y control de los servicios periódicos.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Disminución del riesgo de omisión de mantenimientos por olvido o falta de registro.

### 4.2.3 Procedimiento 3: Registro de visitas técnicas del jefe de obra

#### *Diagnóstico previo:*

Las visitas del jefe de obra no se documentaban de forma técnica. Solo se tomaban fotos sin texto explicativo, lo que causaba pérdida de información y retrasos en presupuestos.

#### *Acción implementada:*

- Creación de una hoja de visita obligatoria, donde el jefe de obra debe registrar:
  - Fecha, comunidad, tipo de patología, origen observado, posibles causas, necesidades de medición, urgencia y observaciones clave.
- Subida inmediata de esta hoja junto con fotos a una carpeta compartida en Planner o Drive.

#### *Resultados esperados:*

- Información clara, ordenada y trazable para el equipo de estudios.
- Eliminación de la dependencia de la memoria del jefe de obra.

### 4.2.4 Procedimiento 4: Estándar para la toma de fotografías

#### *Diagnóstico previo:*

Las fotografías tomadas durante las visitas no eran legibles ni útiles (mal enfocadas, incompletas, sin contexto).

#### *Acción implementada:*

- Se definió un protocolo obligatorio con 3 tipos de fotografías por patología:
  1. Foto del origen del problema.
  2. Foto del daño causado.
  3. Foto del área general de actuación (de lejos y a detalle).

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

### *Resultados esperados:*

- Registro visual profesional y útil para análisis técnico, de modo que se incluya en los presupuestos.

### **4.2.5 Procedimiento 5: Registro de mediciones mediante app móvil**

#### *Diagnóstico previo:*

Las mediciones realizadas por el jefe de obra se perdían, no se documentan o quedaban en notas desorganizadas.

#### *Acción implementada:*

- Uso obligatorio de la aplicación My Measures, que permite tomar una foto y anotar sobre ella las medidas reales.
- Las imágenes se descargan y se cargan en la carpeta digital del proyecto correspondiente.

### *Resultados esperados:*

- Precisión en mediciones sin ambigüedad.
- Registro visual permanente y accesible para todo el equipo.

### **4.2.6 Procedimiento 6: Estimación orientativa de precio por parte del jefe de obra**

#### *Diagnóstico previo:*

El departamento de estudios trabajaba a ciegas, sin contexto técnico ni rango de precios, lo que dificultaba realizar presupuestos rápidos y ajustados a la realidad.

#### *Acción implementada:*

- El jefe de obra realiza una estimación orientativa del coste (basada en su experiencia) durante su visita.
- Esta referencia permite al departamento acotar el presupuesto más rápidamente, ajustándose a factores de mercado, costes internos y experiencia previa.

*Resultados esperados:*

- Presupuestos más realistas, rápidos y adaptados a la magnitud de la obra.

#### **4.2.7 Procedimiento 7: Implementación de inteligencia artificial para la emisión de presupuestos e informes**

*Diagnóstico previo:*

A pesar de los avances logrados con la base de precios, las hojas de visita, las fotografías y las mediciones, el proceso de redacción final de los presupuestos seguía siendo manual, lo que limitaba la capacidad de respuesta y generaba dependencia de la disponibilidad de personal. Además, el envío diario de presupuestos seguía siendo insuficiente ante la demanda creciente.

**Acción implementada:**

- Se incorporó una herramienta de **inteligencia artificial (IA)** entrenada con:
  - Plantillas predefinidas de informes y presupuestos.
  - Base de datos actualizada de precios unitarios.
  - Ejemplos anteriores de presupuestos reales.
- Se habilitó una **carpeta compartida exclusiva de la compañía**, donde la IA accede a:
  - Fotografías estructuradas según los procedimientos anteriores (origen, daño, vista general).
  - Mediciones extraídas de apps como My Measures.
  - Hoja de visita del jefe de obra.
- La IA procesa esta información y genera un **borrador automático de presupuesto e informe técnico**, que posteriormente es revisado y adaptado por el Departamento de Estudios.

**Resultados esperados:**

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Aceleración del proceso de emisión de presupuestos (de varios días a minutos).
- Mayor número de presupuestos diarios emitidos.
- Reducción de errores humanos y homogeneización del formato.
- Mejora en la competitividad de la empresa al poder responder más rápido a solicitudes.

### 4.3 Manual de procedimientos

#### 4.3.1 Procedimiento 1: Creación de base de precios actualizada

Colocar la base de precios de las partidas que se han mencionado en el apartado 4.2

BASE DE DATOS 2025	
<b>Objetivo:</b>	"Implementar una base de precios automatizada con base a precios actualizados, que permita optimizar el proceso de asignación de subcontratas en proyectos de conservación, rehabilitación y mantenimiento, agilizando la elaboración de presupuestos y garantizando eficiencia, competitividad y transparencia en los costos"
<b>Actualizar:</b>	Mantener actualizada la base de precios, modificando los precios de forma semestral (si amerita) y aumentando partidas presupuestarias.
<b>Garantizar:</b>	Garantizar la operatividad de la base, usando siempre a la toma de decisión de un presupuesto.
<b>Validar:</b>	Validar los precios de las partidas, previo a aceptar algún presupuesto de una subcontrata.
<b>Comparar:</b>	Comparativa entre la base de precios TEM con respecto al precio que ofrecen las subcontratas para validar su transparencia.
<b>Implementar:</b>	Uso de coeficientes de acuerdo a su actuación (Ver hoja 06).
<b>Agilizar:</b>	Procesos en el departamento técnico de TEM y aumentar el ritmo de la elaboración de presupuestos.
<b>Competir:</b>	Tener una base competitiva con precios justos de acuerdo al mercado.

*Figura 3: Base de Datos 2025  
Elaboración: Villavicencio*

Como parte del proceso de transformación metodológica impulsado por la aplicación del Facility Management en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM), se definió como acción prioritaria la creación e implementación de una base de datos automatizada de precios unitarios. Esta herramienta tiene por objetivo optimizar los procesos de elaboración de presupuestos, especialmente en lo relativo a la asignación de subcontratas en proyectos de conservación, rehabilitación y mantenimiento, áreas clave del modelo de negocio de la empresa.

Objetivo general de la base de datos 2025:

“Implementar una base de precios automatizada con precios actualizados, que permita optimizar el proceso de asignación de subcontratas en proyectos de conservación, rehabilitación y mantenimiento, agilizando la elaboración de presupuestos y garantizando eficiencia, competitividad y transparencia en los costos” (TEM,2025).

























## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

### Líneas estratégicas de acción:

- Actualizar: Mantener actualizada la base de precios, revisando y modificando los valores de forma semestral —o cuando el mercado lo exija— e incorporando nuevas partidas presupuestarias según las necesidades reales de obra.
- Garantizar: Asegurar la operatividad constante de la base, integrándola como herramienta de consulta obligatoria para la toma de decisiones durante la elaboración de cualquier presupuesto técnico.
- Validar: Verificar que los precios unitarios reflejados en las partidas sean técnicamente adecuados antes de aceptar las condiciones de una subcontrata, evitando sobrecostos y desviaciones no justificadas.
- Comparar: Realizar una comparación continua entre los precios definidos en la base interna de TEM y aquellos propuestos por las empresas subcontratadas, con el fin de garantizar transparencia, objetividad y ajuste al mercado.
- Implementar: Aplicar coeficientes estratégicos de ajuste económico en función de cada tipo de actuación, permitiendo una adecuada rentabilidad del servicio sin comprometer la competitividad (véase Hoja 06 del manual).
- Agilizar: Acelerar el ritmo de trabajo del Departamento Técnico, mejorando el tiempo de respuesta ante solicitudes de presupuesto y facilitando una gestión eficiente y organizada.
- Competir: Dotar a TEM de una herramienta profesional que le permita operar con precios justos, actualizados y coherentes con el mercado, reforzando su posicionamiento como empresa solvente, ordenada y competitiva en el sector del Facility Management.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Base 2025\_2

	Código	NatC*	Resumen	CanPres
	2025...		Base 2025_2	1
1	CAP1		MEDIOS AUXILIARES	1
2	CAP2		DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	1
3	CAP3		RED SANEAMIENTO	1
4	CAP4		ALBAÑILERÍA	1
5	CAP5		CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	1
6	CAP6		CUBIERTAS	1
7	CAP7		PINTURAS Y ACABADOS	1
8	CAP8		CARPINTERÍA	1
9	CAP9		FONTANERÍA	1
10	CAP10		ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	1
11	CAP11		PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1
12	CAP12		SEGURIDAD Y SALUD	1
13	CAP13		GESTION DE RESIDUOS	1
14	CAP14		CONTROL DE CALIDAD	1
15	CAP15		LEGALIZACIÓN DE OBRAS	1
16	CAP16		MANO DE OBRA	1
17	CAP17		MANTENIMIENTOS	1
18	CAP18		NOTAS	1
19	CAP19		SANEAMIENTO	1
20	CAP20		SEÑALETICA	1
21	CAP21		INTERVENCIONES	1
22	CAP22		PLANTILLA BAJANTE AMIANTO	1
23	CAP23		COMPROBACIONES	1
24	CAP24		INSTALACIONES	1

*Figura 4: Base de Precios 2025  
Elaboración: Villavicencio*

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Base 2025\_2 ▶ DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS

	Código	NatC*	Resumen	CanPres	Ud
	CAP2		DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	1	
1	D01	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO DE CARPINTERIA A MANO		u
2	D02	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO Y RECOLOCACION DE CARPINTERIA A MANO		u
3	D03	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO INSTALACIÓN FONTANERÍA/DESAGÜE		u
4	D04	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO APARATOS SANITARIOS		u
5	D05	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO Y RECOLOCACIÓN AP SANITARIOS		u
6	D06	<input type="checkbox"/>	DESMONTAJE ACOMETIDA ELÉCTRICA		m
7	D07	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO APARATOS DE ILUMINACIÓN CON RECUPERACIÓN		u
8	D08	<input type="checkbox"/>	DEMOLICIÓN ALICATADOS C/MARTILLO ELÉCTRICO		m2
9	D09	<input type="checkbox"/>	DEMOLICIÓN DE SOLADO C/MARTILLO ELÉCTRICO		m2
10	D10	<input type="checkbox"/>	LEVANTADO RODAPIÉ DE MADERA		m
11	D11	<input type="checkbox"/>	DEMOLICIÓN DE SOLADO A MANO		m2
12	D12	<input type="checkbox"/>	DEMOLICIÓN DE ALICATADO A MANO		m2
13	D13	<input type="checkbox"/>	APERTURA DE HUECO EN MURO DE FABRICA		m3
14	D14	<input type="checkbox"/>	DESMONTAJE DE BAJANTES DE PVC		m
15	D15	<input type="checkbox"/>	CALA EN FALSO TECHO APERTURA Y CERRADO		u
16	D16	<input type="checkbox"/>	CALA EN FALSO TECHO APERTURA		u
17	D17	<input type="checkbox"/>	RETIRADA DE CAPA DE IMPERMEABILIZACION EN CUBIERTA		m²
18	D18	<input type="checkbox"/>	PICADO DE MORTERO ESPESOR 5CM		m2
19	D19	<input type="checkbox"/>	APERTURA DE MOCHETA EN MURO		UD

*Figura 5: Partidas TEM 2025  
Elaboración: Villavicencio*

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Base 2025\_2 ▶ ALBAÑILERÍA ▶ IMPERMEABILIZACIÓN EN CUBIERTA (ZONAS PUNTALES)

	Código	NatC*	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres*
	A56		IMPERMEABILIZACIÓN EN CUBIERTA (ZONAS PUNTALES)		PA	158...	
1	2012		Oficial_Albañilería	0,200	H	26,00	5,20
2	2014		Peón_Albañilería	0,200	H	16,00	3,20
3	MTPA		Kerakoll Tejido de refuerzo Bioscud TNT	10,000	M2	4,00	40,00
4	MTPA2		Kerakoll Bioscud BT 16 kg	16,000	L	6,25	100,00
5	MTPA3		Bioscud BT FIX	1,000	ML	10,00	10,00

*Figura 6: Descompuesto Tipo TEM 2025  
Elaboración: Villavicencio*

### Implementación de una base de precios como punto de partida estratégico

Tal como se ha expuesto en los apartados anteriores, el Departamento de Estudios de la empresa carecía de una base de precios consolidada (ver figura 4), actualizada y técnicamente justificada, lo que generaba importantes retrasos en la elaboración de presupuestos y una alta dependencia de los criterios económicos propuestos por las subcontratas. Esta situación comprometía la eficiencia del proceso de estimación de costes y, en consecuencia, la capacidad de respuesta de la empresa ante las solicitudes de sus clientes.

Ante este escenario, y como medida estructural inicial dentro del plan de mejora basado en Facility Management, se procedió a la elaboración de una base de precios propia, estructurada según los capítulos y partidas recurrentes que conforman las actuaciones habituales de la empresa en el marco del FM. Estas actuaciones incluyen, principalmente, intervenciones repetitivas tales como la sustitución de impermeabilizaciones, reparaciones de cubiertas, rehabilitación de fachadas y reformas de portales, todas ellas ejecutadas habitualmente para comunidades de propietarios gestionadas por administraciones externas.

La metodología empleada consistió en una revisión exhaustiva de los trabajos ejecutados en años anteriores, identificando las partidas más frecuentes (ver figura 5), y posteriormente elaborando precios descompuestos para cada una de ellas. Esta estrategia permitió establecer precios técnicamente fundados, calculados a partir del

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

coste real de la mano de obra y los materiales presentes en el mercado, en lugar de depender exclusivamente de los importes ofertados por las subcontratas.

Para la determinación de los precios de materiales, se recurrió a proveedores ampliamente reconocidos por su fiabilidad y presencia en el mercado, tales como Obramat, Leroy Merlin y Bauhaus, priorizando en todos los casos aquellos con mayor trayectoria y calidad comprobada. Esta decisión estratégica no solo garantizó la competitividad económica de los presupuestos, sino también la calidad técnica y durabilidad de las soluciones propuestas.

En conjunto, la creación de esta base de precios no solo optimizó el tiempo de respuesta del departamento, sino que sentó las bases para una gestión presupuestaria más profesional, trazable y alineada con los principios del Facility Management, aportando transparencia, control y rigor técnico al proceso.

### **4.3.2 Procedimiento 2: Seguimiento y planificación de mantenimientos programados**

Con el objetivo de mejorar la trazabilidad y planificación de las actividades de mantenimiento contratadas por la empresa, se promovió la implementación de una herramienta digital de gestión basada en Excel (ver figura 07), estructurada para controlar de forma ordenada y anticipada las actuaciones periódicas en las distintas comunidades gestionadas por TEM.

Dado que la empresa trabaja con múltiples comunidades de propietarios, resultaba indispensable disponer de un sistema que permitiese identificar de forma rápida y precisa qué mantenimiento corresponde ejecutar, en qué lugar y en qué periodo del año. La inexistencia de este tipo de control provocaba una gestión reactiva, con riesgo de omisiones, descoordinación con las subcontratas y, en algunos casos, retrasos en la ejecución de tareas obligatorias por normativa (como extintores, pocería, limpieza de cubiertas, etc.).

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Tipo	MES REVISIÓN				Frecuencia	Ultimo Mnto		Proximo Mnto	Avisado	Observaciones
	1	4	7	10						
Garaje	1	4	7	10	Trimestral	17/06/2024	01/01/2025	23/04/2025	Si	Se realizo el mantenimiento en el mes de Enero del presente año, el próximo mantenimiento se realizara en el mes de abril.
Saneamiento	1	7			Semestral		24/04/2025	10/24/2025	No	El próximo mantenimiento se realizará en los primeros días del mes de abril
PCI	1				Anual		27/01/2025	27/01/2026		Realizado el mnto en el mes de Enero 2025
PCI	2				Anual		21/03/2025	21/03/2026		Realizado el mnto en el mes de Marzo 2025
Saneamiento	3	10			Semestral		08/10/2024		No	El próximo mantenimiento se realizará en los primeros días del mes de abril
Cubierta	3	10			Semestral		13/05/2025		No	El próximo mantenimiento se realizara en los primeros 15 días del mes de abril del presente año
Limpieza	3	9			Semestral		27/03/2025	27/09/2025		Realizado el mnto en el mes de Marzo 2025
PCI	3				Anual		10/03/2025	10/03/2026	No	Realizado el mnto en el mes de Marzo 2025
Cubierta	3				Anual		31/03/2025	31/03/2026	No	Realizado el mnto en el mes de Marzo 2025
Cubierta	4	11			Semestral		13/05/2025			
PCI	4				Anual		15/04/2025	15/04/2026	No	El próximo mantenimiento se realizará a inicios de abril del presente año.
Cubierta	5				Anual		05/06/2024		No	
PCI	5				Anual		20/05/2025		No	Se realiza el retimbrado
PCI	5				Anual		14/05/2025			
Saneamiento	6				Anual		27/05/2024			La adm nos comunica que hasta que no den aviso, no se realice el mnto de esta comunidad
PCI	6				Anual		10/06/2024		No	
PCI	6				Anual		07/06/2024			
Cubierta	9				Anual		12/02/2025		No	Se cambio las tejas (Mnto) en el mes de febrero, el proximo mnto se debe realizar en septiembre
Cubierta	9				Anual	14/09/2023	21/10/2024		No	
PCI	9				Anual		18/09/2024		No	
PCI	9				Anual		02/09/2024			
PCI	10				Anual	23/11/2023	12/11/2024		No	
Cubierta	11				Anual		30/07/2024		Si	Se comunica a la administración si se desea hacer el mnto de cubierta cada 6 meses o se sigue de forma anual. Además si pasaron la ITE (realizada en el mes de diciembre)
PCI	11				Anual	08/11/2023	05/11/2024		No	El próximo mantenimiento se realizará en los primeros días del mes de noviembre del presente año
PCI	12				Anual	15/12/2023	25/12/2024		No	
Puerta	5	11			Semestral		09/05/2025			Mantenimiento de 2 puertas
PCI							19/05/2025			Pendiente de aceptación de contrato

*Figura 7: Tabla de Mantenimientos TEM 2025  
Elaboración: Villavicencio*

Para resolver esta falencia, se diseñó un archivo Excel de planificación centralizada, donde se incluyen los siguientes campos clave:

- Dirección de la comunidad
- Tipo de mantenimiento (extintores, cubiertas, limpieza, etc.)
- Mes de revisión establecido
- Frecuencia del mantenimiento (trimestral, semestral, anual, etc.)
- Fecha del último mantenimiento registrado

Este sistema permite al responsable de Facility Management visualizar fácilmente en qué mes corresponde actuar en cada comunidad, favoreciendo la anticipación operativa y la planificación previa con las subcontratas responsables, todo ello en línea con una gestión proactiva y ordenada.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra


Además, esta herramienta está diseñada para actualizarse de forma dinámica, sirviendo tanto como histórico de intervenciones como agenda técnica de programación, y constituyendo así una base sólida para la toma de decisiones dentro del departamento.


Este procedimiento, además de optimizar el tiempo de respuesta, permite garantizar la calidad del servicio y el cumplimiento con las obligaciones técnicas, mejorando la imagen profesional de la empresa y reduciendo riesgos legales o contractuales.




### 4.3.3 Procedimiento 3: Registro de visitas técnicas del jefe de obra

Estudios

25002 Río Sella

 Asignar

 Cubiertas ✕

Depósito	Progreso	Prioridad
A.P.- CONTROL OBRA <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> No iniciado <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Media <input type="checkbox"/>
Fecha de inicio	Fecha de vencimiento	Repetir
23/01/2025 	26/03/2025 	 No se repite <input type="checkbox"/>

Notas  Mostrar en la tarjeta

Humedades por cubierta

250029 Río Sella 6

Lista de comprobación 6 / 14  Mostrar en la tarjeta

- 28 Móstoles
- Información básica
- Agendar
- Visita pto

Figura 8: Planner 2025  
Elaboración: Villavicencio

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Aproximadamente 3 días de trabajo.

Se realiza visita al inmueble de referencia para valorar la proveniencia de las humedades de 9ºA izq y 9ºB derecha. Se inspecciona cubierta y se determina que los trabajos a realizar son los mismos a los ejecutados en los pisos que afectaban las humedades a pisos 10ºD izq y 9ºD izq. En el caso del piso 8ºC dcha se localizan humedades en paramentos verticales de salón y habitación manifestadas en parte inferior(rodapié)producidas por la inexistencia del sellado de la carpintería exterior. Presupuestar sustitución de 2 sumideros en planta cubierta(limpieza, reparación de impermeabilización inferior al canalón de chapa)y pintura de techos afectados por dichas humedades. Presupuestar 1 descuelgue por fachada interior para aplicar hidrofugante en vivienda en vivienda de 8ºC afectada por humedad y en fachada exterior calle misma vivienda para sellar carpintería exterior de salón y habitación. Trabajo para Cristóbal.

*Figura 8: Planner 2025  
Elaboración: Villavicencio*

Dentro del marco de mejora organizativa impulsado en el Departamento de Estudios, se identificó la necesidad crítica de contar con un registro sistemático (ver figura 08), trazable y accesible de las visitas realizadas por el jefe de obra. Anteriormente, la información técnica recopilada durante las inspecciones era parcial, dispersa o quedaba registrada únicamente de forma verbal o mediante fotografías sin contexto, lo que dificultaba enormemente la elaboración de presupuestos ajustados y provocaba importantes retrasos en la respuesta a los clientes.

Ante esta situación, se promovió la implementación de un sistema dual de registro, basado en:

1. El uso del software colaborativo Microsoft Planner como plataforma principal de actualización de actuaciones en curso, accesible en tiempo real por el Departamento de Estudios.
2. La creación de una hoja de control técnica, tipo plantilla, que el jefe de obra debe cumplimentar en cada visita, asegurando así la recopilación estandarizada de la información esencial.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Esta hoja de visita se estructura en apartados concretos (ver figura 9), que permiten al jefe de obra documentar de manera clara, completa y homogénea todos los aspectos relevantes de la intervención. Los campos incluidos son:

- Dirección de la comunidad
- Fecha de la visita
- Tipo de patología detectada
- Diagnóstico técnico preliminar (causa probable del problema)
- Descripción del daño observado
- Recomendaciones iniciales
- Necesidad de medición adicional o uso de app My Measures
- Estimación orientativa del coste si es posible

Este procedimiento responde a una lógica de Facility Management centrado en la trazabilidad, la eficiencia documental y la profesionalización de las inspecciones técnicas, facilitando al Departamento de Estudios una comprensión profunda de la actuación requerida. Gracias a este sistema, se puede:

- Evitar pérdidas de información por olvido o informalidad.
- Reducir los tiempos de elaboración de presupuestos.
- Homogeneizar los formatos de documentación técnica.
- Optimizar la colaboración entre departamentos.

Al estar vinculado con Planner, el proceso se digitaliza y permite un acceso rápido y seguro a toda la información necesaria, sin necesidad de intermediarios, y con la posibilidad de hacer seguimiento del estado de cada intervención.

# Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

## ÁREA COMERCIAL-VISITAS DE OBRA

250 \_\_\_\_\_ NOMBRE DE LA COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

<p><b>PATOLOGÍA:</b></p>  <p><b>UBICACIÓN DE PATOLOGÍA:</b></p>
---

<p><b>ORIGEN:</b></p>  <p><b>SALVEDADES (DEFICIENCIAS):</b></p>
---

<p><b>POSIBLES SOLUCIONES:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Medios Auxiliares:</p> <p><input type="checkbox"/> Trabajos de:</p>
--

*Figura 9: Ficha de Visitas 2025  
Elaboración: Villavicencio*

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Esta hoja de visita técnica (ver figura 09), aunque pueda parecer una herramienta operativa sencilla, ha representado un punto de inflexión en la dinámica del Departamento de Estudios. Su implementación ha permitido introducir mejoras significativas en la organización, trazabilidad y eficiencia del flujo de información técnica, especialmente en la etapa previa a la elaboración de presupuestos.

Hasta su incorporación, las visitas realizadas por el jefe de obra se documentaban, en el mejor de los casos, en cuadernos personales o a través de fotografías sueltas, sin una sistematización ni archivo estructurado. Esta informalidad provocaba que el Departamento de Estudios tuviera grandes dificultades para recuperar información crítica, lo que a su vez generaba retrasos acumulados en la entrega de presupuestos que podían superar los tres meses. En algunos casos, directamente, los presupuestos no se llegaban a emitir por la pérdida de datos clave.

La hoja actúa como vehículo de transmisión estructurada, permitiendo que el equipo técnico reciba una descripción clara del problema, imágenes asociadas, mediciones y criterios técnicos preliminares, reduciendo así la ambigüedad y acelerando el tiempo de respuesta.

Este procedimiento responde de manera ejemplar al enfoque del ciclo de mejora continua PDCA (Plan–Do–Check–Act) aplicado en el contexto del Facility Management:

- Plan (Planificar): Definición clara del formato, criterios técnicos y protocolo de uso.
- Do (Hacer): Uso en campo por parte del jefe de obra tras cada visita.
- Check (Verificar): Revisión interna por parte del Departamento de Estudios.
- Act (Actuar): Adaptación continua del formato según necesidades y retroalimentación del equipo.

Este tipo de medidas, aunque a priori pueden parecer mínimas, generan un impacto organizacional profundo, al atacar directamente los cuellos de botella del proceso y permitir una gestión más profesional, eficiente y ordenada. En entornos con alta rotación de actuaciones como el de TEM, la formalización de herramientas como esta resulta

esencial para el control operativo y la toma de decisiones basadas en datos objetivos y trazables.

#### **4.3.4 Procedimiento 4: Estándar para la toma de fotografías**

Como parte del proceso de estandarización documental impulsado en el Departamento de Estudios, se estableció un protocolo obligatorio para la toma de fotografías técnicas, el cual debe ser aplicado por el jefe de obra durante cada visita a la comunidad afectada. Esta medida respondió a la necesidad de contar con material visual de calidad, estructurado y técnicamente útil para facilitar el análisis desde oficina, sin necesidad de recurrir a inspecciones adicionales o aclaraciones posteriores.

Se definieron tres tipos específicos de imágenes, las cuales deben tomarse y archivarse de forma sistemática en la carpeta correspondiente al expediente técnico:

1. **Fotografía del origen de la patología:** permite visualizar con claridad el punto donde se genera el fallo o daño inicial (ej. junta de dilatación abierta, fisura estructural, punto de entrada de agua, etc.).
2. **Fotografía del daño causado:** evidencia las consecuencias visibles de la patología sobre los elementos constructivos o espacios afectados (ej. humedades, desprendimientos, oxidación, etc.).
3. **Fotografía de la zona de actuación:** proporciona contexto general del entorno, permitiendo ubicar espacialmente el problema y planificar la logística de obra (acceso, medios auxiliares, seguridad, etc.).

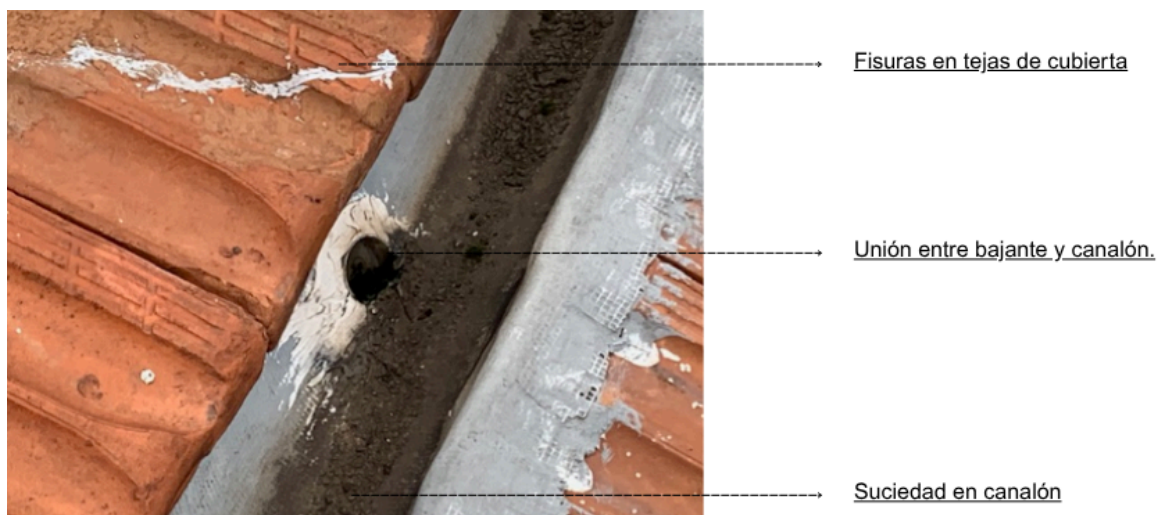
Este procedimiento tiene un valor estratégico dentro de la lógica del Facility Management, ya que permite al Departamento de Estudios analizar con mayor precisión el alcance de la intervención, establecer soluciones técnicas realistas y ajustar los presupuestos a la realidad constructiva existente.

Además, al alinear visualmente el diagnóstico con la descripción escrita en la hoja de visita, se garantiza que las partidas presupuestadas respondan fielmente a la situación detectada en campo, reduciendo al mínimo las desviaciones entre lo presupuestado y lo

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

finalmente ejecutado en obra, uno de los principales desafíos en contratos de mantenimiento y rehabilitación.

### 1. Foto del origen del problema:



*Figura 10: Foto del origen del problema 2025  
Elaboración: Villavicencio*

La documentación gráfica es un elemento fundamental en el proceso de diagnóstico técnico y presupuestación. En la fotografía presentada (ver figura 10), puede observarse con claridad que el origen de la patología se encuentra en la acumulación de suciedad en la canaleta, lo cual ha generado una obstrucción del sistema de evacuación de aguas pluviales. Este tipo de evidencias visuales permite al Departamento de Estudios formular de forma inmediata una hipótesis técnica y comenzar a plantear las posibles soluciones de intervención, sirviendo como punto de partida para el desarrollo del presupuesto correspondiente.

No obstante, para validar dicha hipótesis y descartar la existencia de daños colaterales o manifestaciones derivadas, es imprescindible contar también con fotografías complementarias que evidencien la humedad visible o cualquier deterioro generado en los elementos afectados, tales como techos, fachadas interiores o acabados estructurales.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Asimismo, estas imágenes permiten identificar de manera anticipada la zona específica de actuación, lo que facilita la planificación de los medios auxiliares necesarios (andamios, plataformas elevadoras, líneas de vida, etc.) y permite evaluar los requisitos logísticos y de seguridad asociados a la intervención.

Este enfoque preventivo, apoyado en una documentación gráfica estructurada, se alinea plenamente con la filosofía del Facility Management y el ciclo de mejora continua PDCA, ya que permite:

**Planificar** con antelación las soluciones técnicas.

**Ejecutar** los presupuestos con mayor agilidad y precisión.

**Verificar** que la documentación es suficiente para evitar errores en la ejecución.

**Actuar**, en consecuencia, ajustando los procesos y reforzando el control visual como herramienta de gestión.

### 2. Foto del daño causado:



Figura 11: Foto del daño causado 2025  
Elaboración: Villavicencio

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

En la imagen adjunta (ver figura 11) puede observarse una toma de mayor cercanía respecto al punto afectado, lo que permite comprender con mayor claridad la situación real existente en el interior del inmueble. En este caso particular, la fotografía corresponde a una comunidad donde se había realizado previamente una inspección técnica, tras la cual se procedió al desmontaje parcial del alicatado del baño para localizar el origen de la patología.

Este tipo de imágenes son fundamentales para el análisis técnico preliminar, ya que ofrecen una visión directa del estado del paramento oculto tras los acabados. Aunque en esta imagen no se evidencia directamente la humedad (por haberse retirado el revestimiento), su valor reside en la visualización de las condiciones físicas de la zona a intervenir y en la confirmación del acceso al punto crítico del fallo.

Es importante señalar que, en otros escenarios similares, una fotografía equivalente debería mostrar la presencia explícita de la humedad, lo que reforzaría el diagnóstico y permitiría asociar visualmente el origen de la patología con los daños visibles. Este contraste entre el estado oculto (desmontado) y el estado visible (con síntomas) permite al Departamento de Estudios:

- Validar el diagnóstico técnico propuesto.
- Estimar con mayor precisión el alcance de la intervención.
- Definir si se requiere demolición, impermeabilización, sustitución de materiales o medidas complementarias.

Este enfoque se enmarca en una gestión visual estructurada, propia del modelo de Facility Management, donde cada imagen tiene una función técnica específica en el proceso de planificación, control y presupuesto de la actuación.

3. Foto del área general de actuación



Es necesario evidenciar el área de actuación para poder determinar las actuaciones que se quieren realizar, y lo medios auxiliares que se deben aplicar.

*Figura 12: Foto del área general de actuación 2025  
Elaboración: Villavicencio*

En esta imagen se realiza una toma contextual, cuya finalidad es ofrecer una visión general del entorno donde se manifiesta la patología. Este tipo de fotografía (ver figura 12) es esencial dentro del protocolo de diagnóstico visual, ya que permite comprender la localización espacial de la anomalía y su relación con los elementos constructivos circundantes.

En el caso concreto de esta actuación, la imagen evidencia una zona interior donde fue necesario realizar una cala de inspección sobre la bajante pluvial, motivada por una filtración cuyo origen se localizaba en una canaleta de cubierta obstruida o deteriorada. El agua, al no evacuar correctamente, generaba filtraciones hacia el interior del edificio, particularmente en el punto donde la bajante vertical atraviesa el baño.

Este tipo de fotografías, combinadas con la plantilla técnica de visita del jefe de obra, permiten al Departamento de Estudios comprender el contexto completo de la patología

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

antes de elaborar el presupuesto. Así, se puede evaluar no solo la reparación del punto afectado, sino también:

- La necesidad de medios auxiliares.
- El alcance de la demolición o desmontaje requerido.
- La afectación de acabados interiores.
- Las condiciones de acceso y seguridad.

De este modo, se evita subestimar el problema y se garantiza que el presupuesto contemple fielmente las actuaciones necesarias, minimizando desviaciones entre el presupuesto emitido y la obra ejecutada.

Este procedimiento se alinea con el principio de “diagnóstico técnico riguroso” que promueve el Facility Management, donde cada imagen aporta valor no solo como registro visual, sino como insumo técnico para la toma de decisiones fundamentadas.

### **4.3.5 Procedimiento 4: Registro de mediciones mediante app móvil.**

My Measures es una aplicación móvil profesional que permite tomar fotografías y añadir medidas directamente sobre las imágenes, facilitando la documentación visual precisa de dimensiones en obras e instalaciones técnicas (SIS Software, 2023).

La implementación de herramientas digitales en la gestión técnica ha permitido optimizar de manera significativa la transmisión de información entre los distintos actores implicados en el proceso de elaboración de presupuestos. En este sentido, la introducción de la aplicación móvil “My Measures” ha representado un avance clave dentro del sistema de trabajo del Departamento de Estudios.

“My Measures” permite al jefe de obra insertar mediciones directamente sobre la fotografía del elemento o zona afectada, generando una imagen con anotaciones técnicas precisas y fácilmente interpretables. Esta funcionalidad elimina la necesidad de transcribir medidas en papel, disminuye los errores de interpretación y aumenta la rapidez en la transferencia de datos técnicos desde campo hasta oficina.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

El procedimiento implementado consiste en:

1. Capturar fotografías in situ utilizando la app “My Measures”.
2. Anotar sobre cada imagen las dimensiones exactas de los elementos a reparar o intervenir.
3. Subir de forma inmediata las imágenes a la carpeta digital compartida y vincularlas con la tarea correspondiente en Microsoft Planner.
4. El Departamento de Estudios, sin necesidad de contacto presencial, accede a:
  - La hoja de visita técnica.
  - Las fotografías generales, intermedias y de detalle.
  - Las imágenes con mediciones integradas.

De este modo, el técnico encargado del presupuesto dispone de toda la información necesaria para comenzar a trabajar de forma inmediata, sin necesidad de esperar a que el jefe de obra se desplace físicamente a la oficina o transfiera los datos manualmente.

Esta dinámica de trabajo, integrada dentro de una gestión de tipo FM digitalizada, permite:

- Aumentar la velocidad de respuesta ante solicitudes de presupuesto.
- Minimizar errores por omisión o duplicidad de datos.
- Reforzar la trazabilidad y archivo técnico de cada actuación.
- Mejorar la productividad del equipo técnico sin comprometer la calidad del diagnóstico.

En definitiva, la aplicación “My Measures” ha facilitado la transición hacia una gestión eficiente, móvil y tecnológicamente integrada, acorde con los principios del Facility Management contemporáneo y en línea con el ciclo de mejora continua PDCA.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

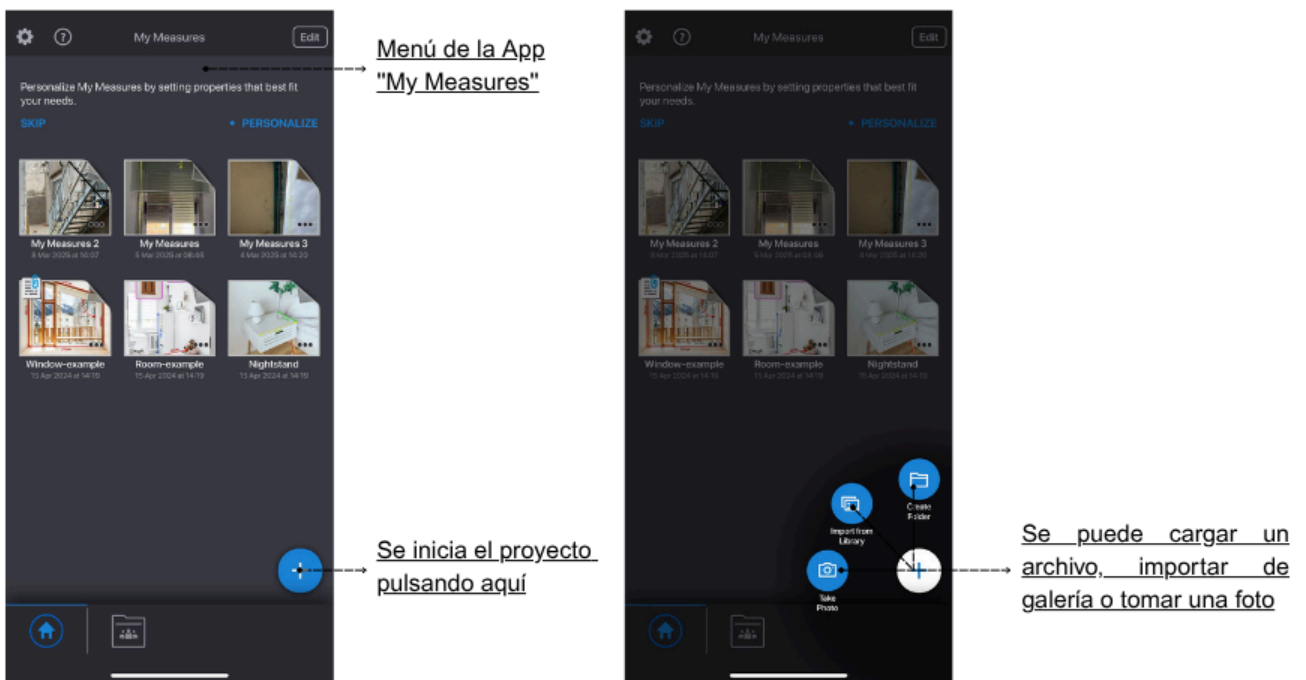


Figura 13: My Measures Procedimiento 1  
Elaboración: Villavicencio

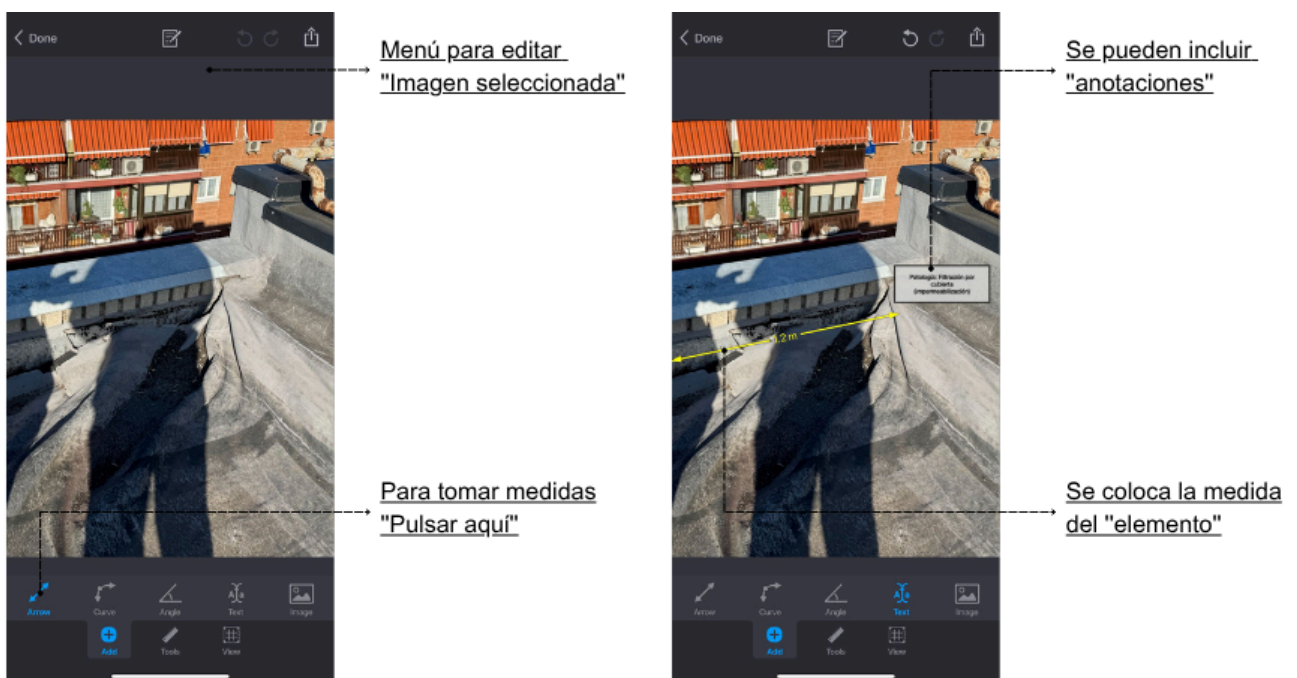


Figura 14: My Measures Procedimiento 2  
Elaboración: Villavicencio

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra



*Figura 15: My Measures Procedimiento 3  
Elaboración: Villavicencio*

La implementación de herramientas digitales como *My Measures* ha permitido dejar atrás métodos tradicionales poco eficientes, como el uso de cuadernos o croquis manuales, los cuales, en muchos casos, quedaban archivados en papel sin trazabilidad ni utilidad posterior. En el contexto actual, donde la tecnología evoluciona rápidamente, es indispensable adoptar soluciones que permitan mejorar la productividad, la precisión y la agilidad en la toma de decisiones.

La posibilidad de tomar medidas directamente sobre imágenes reales, a través de una interfaz intuitiva y portátil, representa una ventaja significativa en términos de claridad técnica. Este enfoque permite comprender con precisión el contexto de la actuación sin necesidad de interpretación adicional, ya que las imágenes contienen la información visual y dimensional esencial en un solo soporte.

De este modo, se optimiza la comunicación entre el jefe de obra y el Departamento de Estudios, reduciendo tiempos, eliminando errores de transcripción y garantizando que las actividades presupuestadas se ajusten fielmente a la realidad observada en campo.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra



Toma de datos específica sobre los elementos de carpintería existentes

Se pueden realizar múltiples tomas de medidas

*Figura 16: Resultado del uso de aplicación  
Elaboración: Villavicencio*

En esta actuación concreta (ver figura 16), fue necesario realizar una toma de datos específica sobre los elementos de carpintería existentes, con el objetivo de sustituirlos por unidades que incorporen rotura de puente térmico. Esta medida buscaba resolver un problema recurrente de condensación en el interior de la vivienda, producto de la baja capacidad de aislamiento de la carpintería original.

Gracias al uso de herramientas como *My Measures*, bastó con una única imagen bien tomada y correctamente anotada para registrar todas las dimensiones necesarias. Esta fotografía, al incluir medidas precisas sobre el elemento en cuestión, permitió al Departamento de Estudios comprender el contexto de forma inmediata y proceder con la elaboración del presupuesto sin necesidad de realizar visitas adicionales ni solicitar aclaraciones posteriores.

Este tipo de documentación técnica, además de ahorrar tiempo, reduce errores, mejora la trazabilidad del proceso y refuerza la calidad del diagnóstico, en línea con los principios

del Facility Management enfocados a la eficiencia, la comunicación efectiva y la toma de decisiones basada en datos reales.

#### **4.3.5 Procedimiento 6: Estimación orientativa de precio por parte del jefe de obra.**

El manual de procedimientos implementado en la empresa TEM no quedó completo hasta la incorporación de un procedimiento adicional que, aunque a simple vista puede parecer menor, ha tenido un impacto significativo en la toma de decisiones económicas dentro del proceso de presupuestación. Tal como establece el principio metodológico “menos es más”, este tipo de ajustes operativos sutiles pueden generar mejoras sustanciales en eficiencia y rentabilidad.

En este caso, el jefe del Departamento de Estudios —quien también asume funciones propias del Facility Manager (FM)— consideró fundamental incorporar un mecanismo de control económico basado en la estimación orientativa de coste por parte del jefe de obra. Este procedimiento permite, en las fases preliminares del presupuesto, calcular de forma anticipada un coste aproximado realista, garantizando que el resultado final sea técnica y económicamente viable para la empresa.

El proceso se desarrolla de la siguiente manera:

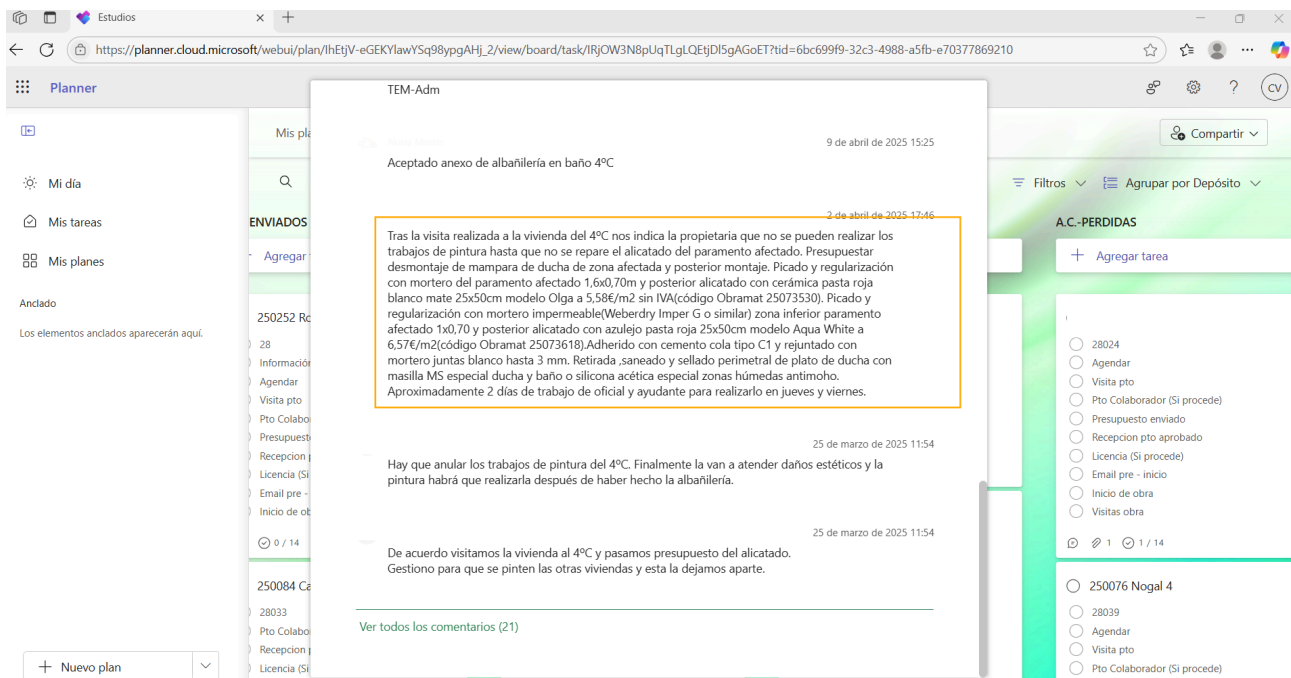
1. El jefe de obra, basándose en su experiencia y conocimiento del tipo de actuación, determina:
  - El número de jornadas necesarias para ejecutar el trabajo.
  - El número de operarios que se requerirán.
2. A partir de esta información, se estima el coste aproximado de mano de obra.
3. Dicha estimación se complementa con el coste de los materiales previstos, extraído de la base de precios previamente actualizada.
4. El Departamento de Estudios, con ambos valores (mano de obra + materiales), elabora el presupuesto final, aplicando el coeficiente de gestión correspondiente, y asegurando así un margen de beneficio coherente para la empresa.

Este procedimiento permite que las áreas de Estudios y Producción trabajen de forma coordinada, ajustando los valores propuestos al contexto técnico real de cada actuación y

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

evitando desviaciones entre el coste real de ejecución y el importe presupuestado al cliente.

Además, refuerza el control económico del proceso, alineándose con uno de los pilares fundamentales del Facility Management: la sostenibilidad financiera del servicio sin comprometer la calidad técnica ni operativa.



Tras la visita realizada a la vivienda del 4°C nos indica la propietaria que no se pueden realizar los trabajos de pintura hasta que no se repare el alicatado del paramento afectado. Presupuestar desmontaje de mampara de ducha de zona afectada y posterior montaje. Picado y regularización con mortero del paramento afectado 1,6x0,70m y posterior alicatado con cerámica pasta roja blanco mate 25x50cm modelo Olga a 5,58€/m<sup>2</sup> sin IVA(código Obramat 25073530). Picado y regularización con mortero impermeable(Weberdry Imper G o similar) zona inferior paramento afectado 1x0,70 y posterior alicatado con azulejo pasta roja 25x50cm modelo Aqua White a 6,57€/m<sup>2</sup>(código Obramat 25073618).Adherido con cemento cola tipo C1 y rejuntado con mortero juntas blanco hasta 3 mm. Retirada ,saneado y sellado perimetral de plato de ducha con masilla MS especial ducha y baño o silicona acética especial zonas húmedas antimoho. Aproximadamente 2 días de trabajo de oficial y ayudante para realizarlo en jueves y viernes.

Figura 17: Escrito en Planner por Jefe de Obra  
Elaboración: Villavicencio

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

De este modo, se evidencia una gestión más eficiente y colaborativa entre los distintos actores implicados en el proceso de elaboración de presupuestos (ver figura 17). El jefe de obra, aportando su conocimiento técnico y experiencia acumulada a lo largo de los años, no solo se limita a realizar inspecciones o levantamientos, sino que se involucra activamente en la estimación económica preliminar, ofreciendo un criterio profesional valioso que permite al Departamento de Estudios trabajar con mayor precisión y seguridad.

A su vez, el Departamento de Estudios mantiene una coordinación directa con Producción, lo que permite alinear la propuesta económica con las condiciones reales de ejecución en obra, tanto en términos de actividades técnicas como de tiempos de ejecución. Esta sinergia interna da lugar a presupuestos más realistas, técnicamente sólidos y económicamente viables, evitando escenarios de sobrecostos no contemplados o márgenes excesivamente ajustados que puedan comprometer la rentabilidad del proyecto.

Así, se consolida un modelo de trabajo multidisciplinar e integrado, característico del enfoque del Facility Management, donde el conocimiento técnico del personal de campo se articula con la gestión administrativa y económica del equipo de oficina, generando soluciones eficaces, ordenadas y sostenibles para la empresa.

### **4.3.7 Procedimiento 7: Implementación de inteligencia artificial para la emisión de presupuestos e informes**

Flujo operativo del procedimiento:

1. El jefe de obra carga todo el material de forma ordenada en la carpeta correspondiente.
2. La IA genera un presupuesto con descripción técnica, mediciones, precios e imagen asociada.
3. El documento se revisa y, si está correcto, se sube directamente a Planner para ser aprobado y enviado.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

4. Todo queda trazado automáticamente en el sistema interno, facilitando la gestión documental.



Primero se emplea unas instrucciones con base a todo lo evidenciado con anterioridad y de ese modo se puede reconocer el objetivo de hacer presupuestos con base a cierta información con imágenes.

Como ya se tiene una base de Datos amplia, el objetivo es cargar esa base de datos para poder tener la información con la que trabaja el departamento de estudios.

*Figura 18: Chat GPT  
Elaboración: Villavicencio*

Como parte de la estrategia de profesionalización y digitalización del Departamento de Estudios, se estableció una carpeta digital exclusiva para este departamento dentro del sistema de archivos de la empresa TEM (ver figura 18). En ella se centraliza toda la información técnica relevante, facilitando el acceso rápido, la trazabilidad de documentos y el trabajo colaborativo entre los distintos actores implicados en la elaboración de presupuestos.

Una de las herramientas más relevantes dentro de esta carpeta es la base de precios de TEM, desarrollada y mantenida en el software Presto 2025, la cual se encuentra en constante proceso de revisión y actualización. Esta base constituye el eje económico sobre el cual se calculan las partidas más recurrentes en las actuaciones habituales de la empresa (impermeabilizaciones, rehabilitación de fachadas, reformas de portales, etc.).

Además, se ha implementado un sistema complementario de control, mediante el cual se han definido instrucciones automatizadas dentro del archivo maestro que permiten

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

recopilar precios de referencia del mercado de Madrid (a través de listados comparativos), con el fin de validar si los valores internos se encuentran en concordancia con la media de mercado. Este sistema de comparación continua facilita la toma de decisiones económicas más ajustadas a la realidad, garantizando que los presupuestos emitidos sean técnicamente correctos, económicamente viables y competitivos en el entorno local.

Esta medida refuerza uno de los principios clave del Facility Management: la mejora continua basada en datos objetivos, al permitir la retroalimentación constante de la herramienta económica principal utilizada por el Departamento de Estudios. A su vez, consolida la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia dentro del flujo de trabajo técnico y administrativo de la organización.

TEM-DEP ESTUDIOS > Presupuesto reparación garaje 40 ▾

Presupuestar reparación de techo garaje y bajantes sótano -2 en monasterio de Escorial 55-57 número de obra 250290

Para presupuestar la reparación del techo del garaje y las bajantes del sótano -2 en el edificio de Monasterio de El Escorial 55-57 (obra n.º 250290), necesito algunos datos clave. Mientras tanto, puedo darte una estructura de presupuesto técnico preliminar, con supuestos razonables, organizada en partidas y ajustada a precios de mercado 2025 en Madrid.

### PRESUPUESTO TÉCNICO PRELIMINAR

Reparación de techo de garaje y bajantes en sótano -2  
Obra n.º: 250290 – Dirección: Monasterio de El Escorial 55-57, Madrid  
Fecha: Mayo 2025

*Figura 19: Procedimiento en Chat GPT  
Elaboración: Villavicencio*

Como parte del procedimiento de digitalización y automatización de los procesos del Departamento de Estudios, se implementó un sistema basado en inteligencia artificial (IA) (ver figura 19) que permite generar presupuestos orientativos de forma rápida y eficaz, especialmente en intervenciones de mayor complejidad o volumen económico.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

El flujo de trabajo parte de una instrucción estructurada al sistema, en la cual el técnico debe proporcionar los siguientes datos mínimos:

- Dirección exacta del proyecto.
- Código interno de obra asignado por la empresa TEM.
- Tipo de actuación requerida (ej. impermeabilización, sustitución de carpintería, intervención estructural, etc.).

Con base en esta información y utilizando la base de precios actualizada de TEM, el sistema de IA genera un presupuesto orientativo automatizado (ver figura 20), con partidas ajustadas al tipo de actuación solicitada. Este presupuesto preliminar puede ser revisado por el Departamento de Estudios y adaptado si fuera necesario, pero en la mayoría de los casos, ya ofrece una propuesta técnica y económica cercana a la versión definitiva.

El proceso se enriquece al incorporar fotografías de la zona de actuación, previamente organizadas según los protocolos definidos (origen de la patología, daño causado y contexto general). De esta manera, la IA puede interpretar con mayor precisión el tipo de intervención requerida, el alcance del trabajo y las condiciones particulares del entorno.

Este procedimiento, en combinación con el resto de procesos normalizados (hoja de visita, mediciones digitales, control de precios, etc.), ha permitido acelerar notablemente la elaboración de presupuestos, incluso en proyectos de gran envergadura, garantizando eficacia, coherencia técnica y reducción significativa de los tiempos de respuesta.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Te voy a subir una imágenes de zona de actuación con un total de 3000m<sup>2</sup> de plaza de estacionamiento, para que me determines que capítulos y que partidas con los respectivos precios necesito

Perfecto, sube las imágenes de la zona de actuación (3.000 m<sup>2</sup> de plaza de aparcamiento) y en base a:

- El estado del pavimento
- Las instalaciones viejas
- Columnas, paramentos verticales y techos
- Señalizaciones, iluminación y ventilación

...te devuelvo:

- **Capítulos necesarios** (Empuje, pintura, reparación, instalaciones, etc.)
- **Partidas concretas** por cada intervención necesaria
- **Precios unitarios 2025** por m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> o unidad, ajustados a mercado Madrid
- **Un presupuesto técnico base estimado** para los 3.000 m<sup>2</sup>

Cuando subas las imágenes, podré darte una propuesta detallada y completa.



Gracias por las imágenes. He analizado visualmente el estado general del garaje (3.000 m<sup>2</sup>) tras el incendio, y con base en las condiciones observadas (hollín en techos, guarnecidos deteriorados, rejillas dañadas, ventilación afectada, resto de incendio severo) te propongo los capítulos y partidas necesarias con precios estimados 2025 en Madrid.

**PROPUESTA DE CAPÍTULO Y PARTIDAS TÉCNICAS – GARAJE 3.000 m<sup>2</sup>**

▼ CAPÍTULO 01 – REPARACIÓN DE TECHOS Y ESTRUCTURA SUPERFICIAL

Código	Partida	Unidad	Precio unitario 2025 (€)
PC01	Retirado manual de guarnecido de peso aliviano	m <sup>2</sup>	15,00
PC02	Impregnación antihumo y antimoho	m <sup>2</sup>	6,00
PC03	Aplicación de guante de unión SikaTop 102	m <sup>2</sup>	5,00
PC04	Guarnecido manual con peso ligero controlado (1 cm)	m <sup>2</sup>	15,45
PC05	Reparación puntual con mortero hidráulico Sika MortarTop #1230 (según especificaciones)	m <sup>2</sup>	62,00

Se coloca el texto impartido en planner por el jefe de obra: con la finalidad que se entienda el contexto previo a subir las fotografías.

Con una buena toma de fotos (corrección en procedimientos previos) se puede colocar y tener una aproximación de como se puede presupuestar la actuación.

La IA al tener configurado unas instrucciones y mas los datos proporcionados es capaz de determinar que actuaciones se deben realizar y de ese modo se vuelve mas eficaz la gestión en el departamento de estudios.

Nota: El F.M es el encargado de revisar las partidas y ver que todo vaya acorde.

Figura 20: Procedimiento en Chat GPT  
Elaboración: Villavicencio

De este modo, se pone de manifiesto cómo la inteligencia artificial puede convertirse en un soporte operativo de gran valor para el Departamento de Estudios, no solo optimizando tiempos y recursos, sino también mejorando la calidad y consistencia de los presupuestos emitidos. Esta integración tecnológica no sustituye el criterio técnico humano, sino que lo potencia, permitiendo al Facility Manager consolidarse como una figura clave en la gestión de reparaciones puntuales y mantenimientos, con capacidad para coordinar procesos complejos, anticiparse a las necesidades y garantizar una respuesta ágil, técnica y económicamente viable.

**Valor añadido desde el FM:**

Este procedimiento representa un salto cualitativo hacia un Facility Management digital y automatizado, donde la tecnología no solo apoya, sino que forma parte integral de la toma de decisiones y producción documental, alineándose con las tendencias internacionales de transformación digital del sector (IFMA, 2023; Elmualim et al., 2010).

Este procedimiento no solo suma eficiencia y profesionalismo, sino que además diferencia a TEM de otras empresas tradicionales al incorporar IA en la generación de soluciones técnicas y presupuestarias.

La implementación progresiva de un manual de procedimientos operativos en la empresa TEM ha permitido no solo corregir deficiencias previamente detectadas en el Departamento de Estudios y Producción, sino también sentar las bases para una gestión estructurada, trazable y profesionalizada, enmarcada en los principios del Facility Management.

A través de una metodología aplicada, centrada en el análisis de la realidad organizacional y en la aplicación directa de soluciones adaptadas al entorno, se han diseñado e implementado siete procedimientos fundamentales, todos ellos orientados a mejorar la eficiencia técnica, administrativa y económica de la empresa. Estos procedimientos abarcan desde la creación de una base de precios dinámica y actualizada, hasta la integración de herramientas digitales como *My Measures* y sistemas de inteligencia artificial para la automatización del diagnóstico y la presupuestación.

El conjunto de estas medidas ha permitido articular un modelo de trabajo alineado con el ciclo de mejora continua PDCA (PHVA), asegurando la posibilidad de planificar, ejecutar, verificar y optimizar cada una de las acciones realizadas, con base en datos reales y evidencias objetivas.

Asimismo, se ha promovido una cultura de colaboración transversal entre los distintos departamentos —Estudios, Producción y Ejecución Técnica—, fortaleciendo la comunicación, reduciendo tiempos de respuesta y garantizando una mayor coherencia entre el diagnóstico en campo y la solución propuesta en oficina.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

En suma, este capítulo evidencia que el Facility Management no solo es aplicable a grandes infraestructuras o servicios complejos, sino que también puede ser implementado de forma eficaz en empresas que gestionan mantenimientos, reparaciones puntuales y rehabilitaciones, aportando orden, control y valor añadido en cada fase del proceso.

Este marco metodológico, validado a través de la experiencia real en TEM, servirá como base para el análisis de los resultados presentados en el siguiente capítulo.

**CAPÍTULO 5**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

La implementación del manual de procedimientos operativos en el Departamento de Estudios de la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM) ha supuesto un cambio estructural significativo en la forma de trabajar, organizar y gestionar los procesos asociados a la elaboración de presupuestos, el seguimiento de actuaciones y la relación entre áreas técnicas.

Lejos de tratarse de un documento estático, el manual se concibió como una herramienta dinámica, en constante evolución, donde cada procedimiento incorporado fue diseñado, aplicado y ajustado de forma progresiva, permitiendo una adaptación continua a las necesidades reales del entorno de trabajo. Este enfoque permitió que, conforme se identificaban nuevas necesidades u oportunidades de mejora, se fueran sumando medidas complementarias a los procesos ya existentes, enriqueciendo así el sistema y consolidando una cultura interna orientada a la eficiencia y la excelencia operativa.

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que el modelo propuesto ha tenido una acogida positiva y efectos tangibles sobre la organización interna de la empresa. Asimismo, la adopción del ciclo de mejora continua PDCA como base metodológica ha sido clave para garantizar la sostenibilidad del cambio, ya que ha permitido no solo planificar y ejecutar mejoras, sino también verificarlas, adaptarlas y consolidarlas como parte del nuevo estándar de funcionamiento.

En este capítulo se presentan los principales resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos tras la puesta en marcha del manual, así como una reflexión crítica sobre su aplicación real, los beneficios alcanzados y las áreas de oportunidad para seguir avanzando en la profesionalización de la empresa desde la perspectiva del Facility Management.

### **5.1 Análisis de impacto organizativo**

La implementación del manual de procedimientos en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM) ha generado un impacto organizativo profundo y transversal, especialmente en el Departamento de Estudios, el cual presentaba una estructura de trabajo desordenada,

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

con procesos altamente dependientes de la iniciativa individual y una clara ausencia de estandarización y trazabilidad.

Desde la aplicación progresiva del modelo basado en Facility Management, se han observado cambios sustanciales en el funcionamiento interno, entre los cuales destacan:

### **1. Redefinición de los flujos de trabajo**

La estandarización de tareas mediante procedimientos definidos permitió organizar el flujo de información y de decisiones. Ahora existe una secuencia lógica y clara desde la visita del jefe de obra hasta la emisión final del presupuesto, eliminando tiempos muertos, dependencias informales y pérdidas de información técnica.

Cada miembro del equipo conoce su función, los soportes que debe emplear y los plazos estimados de actuación. Esto ha generado una reducción en la carga administrativa difusa y una mayor eficiencia operativa.

### **2. Mejora en la trazabilidad documental**

Uno de los principales avances ha sido la instauración de una cultura documental estructurada. La documentación técnica generada durante las visitas, las fotografías protocolarizadas, las mediciones digitalizadas y los registros en Planner se organizan ahora en carpetas compartidas por código de obra, lo que permite un seguimiento claro y accesible de cada intervención.

Este cambio ha fortalecido la trazabilidad de la información técnica y ha facilitado la elaboración de presupuestos, informes y reportes sin necesidad de reuniones presenciales o búsquedas manuales.

### **3. Coordinación interdepartamental más efectiva**

El manual ha contribuido a una mayor sinergia entre el Departamento de Estudios, Producción y los jefes de obra, alineando criterios, formatos y expectativas. La comunicación es ahora más técnica y enfocada a resultados, permitiendo una toma de decisiones más ágil y basada en datos reales.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Esta alineación ha permitido evitar duplicidades, mejorar la planificación de recursos y generar presupuestos más ajustados tanto técnica como económicamente, reforzando la sostenibilidad de las actuaciones propuestas.

### **4. Profesionalización del rol del jefe de obra**

El jefe de obra ya no actúa únicamente como inspector o interlocutor con la comunidad, sino como pieza activa en la cadena de valor del proceso, aportando diagnóstico técnico, estimaciones económicas preliminares y material visual estratégico. Este reposicionamiento ha elevado el nivel de profesionalización interna y ha reforzado la importancia del rol técnico dentro de la gestión.

### **5. Consolidación de la figura del Facility Manager**

El propio responsable del Departamento de Estudios ha asumido funciones propias del Facility Manager, liderando procesos, coordinando herramientas, evaluando resultados y proponiendo mejoras continuas. Este cambio organizativo ha permitido una visión integral de los procesos, enfocada no solo en resolver tareas puntuales, sino en garantizar eficiencia operativa, calidad del servicio y sostenibilidad económica.

#### **5.2 Evaluación de los resultados obtenidos**

La aplicación sistemática del manual de procedimientos en TEM ha permitido obtener resultados medibles y contrastables en distintos ámbitos de la operativa interna del Departamento de Estudios. A través de una comparación entre la situación anterior y la situación actual, se puede evidenciar una mejora significativa en eficiencia, organización, tiempos de respuesta y capacidad de producción.

A continuación, se presentan los principales indicadores evaluados (ver figura 21):

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación
Tiempo medio de emisión de presupuestos	3 a 4 meses	7 a 15 días
Trazabilidad de la documentación técnica	Baja - registros dispersos o inexistentes	Alta - centralización por código de obra
Número de presupuestos emitidos por semana	2 a 4	10 a 15
Errores por falta de información o medidas	Frecuentes	Casos aislados
Participación activa del jefe de obra en el presupuesto	Puntual e informal	Constante y documentada
Reuniones presenciales obligatorias para avanzar	Necesarias para cada caso	Eliminadas en el 90% de los casos
Tiempo de reacción ante mantenimientos programados	Reacción tardía o nula	Planificación anticipada mediante Excel
Control económico sobre partidas presupuestadas	Débil - Dependencia de precios externos	Sólido - Precios descompuestos propios
Flujo de comunicación entre departamentos	Fragmentado	Fluido y estructurado
Nivel de satisfacción del cliente interno	Bajo	Alto (por agilidad y claridad técnica)

*Figura 21: Indicadores evaluados  
Elaboración: Villavicencio*

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

Estos datos fueron obtenidos a través de:

- Observación directa del funcionamiento interno.
- Comparación entre expedientes anteriores y actuales.
- Registro de tiempos de respuesta y elaboración de presupuestos.
- Retroalimentación informal del personal técnico y administrativo.

### Análisis general

Los resultados muestran una evolución organizativa positiva, con una mejora considerable en la capacidad de respuesta, en la eficiencia de la producción documental y en la calidad de la información técnica transmitida internamente. El sistema actual permite emitir presupuestos más ajustados en menos tiempo, con un menor margen de error y mayor trazabilidad, alineándose con los objetivos estratégicos del Facility Management.

Además, la incorporación de nuevas tecnologías como herramientas de medición digital e inteligencia artificial ha contribuido a profesionalizar el flujo de trabajo sin necesidad de aumentar recursos humanos, lo que representa una mejora de gran impacto con un coste relativamente bajo.

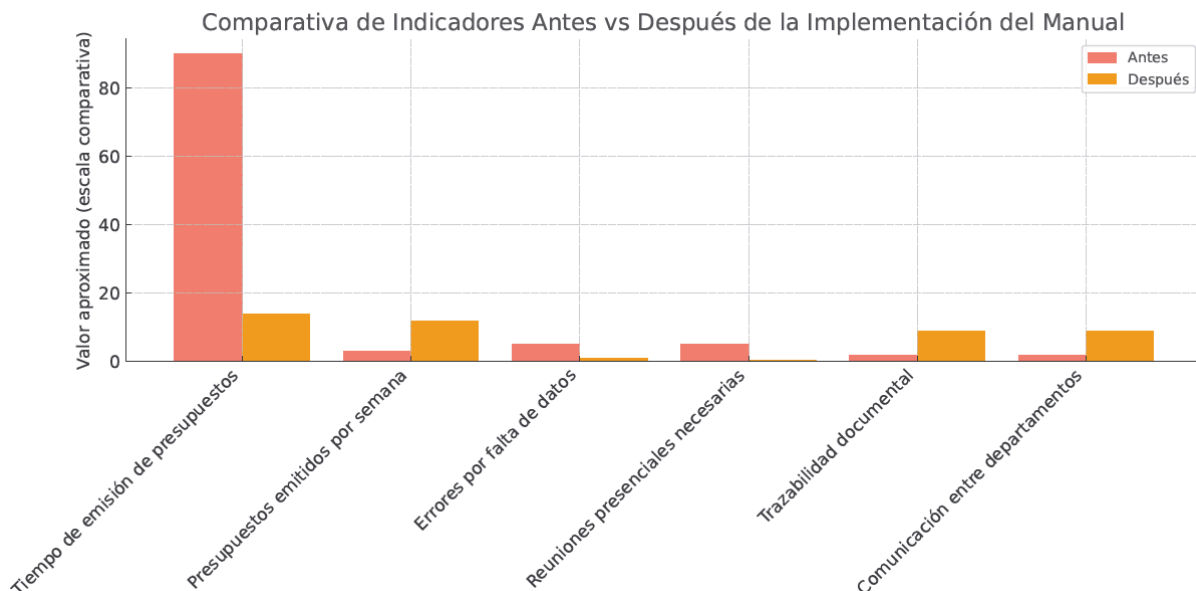


Figura 22: Comparativa de Indicadores  
Elaboración: Villavicencio

### Datos reales de emisión de presupuestos bajo la figura del Facility Manager

Entre los meses de enero y mayo de 2025, se registró un crecimiento sostenido en el número de presupuestos elaborados y enviados por el responsable técnico que desempeña simultáneamente el rol de Facility Manager (FM) (ver figura 23), identificado en el cuadro como César. La evolución mensual fue la siguiente:

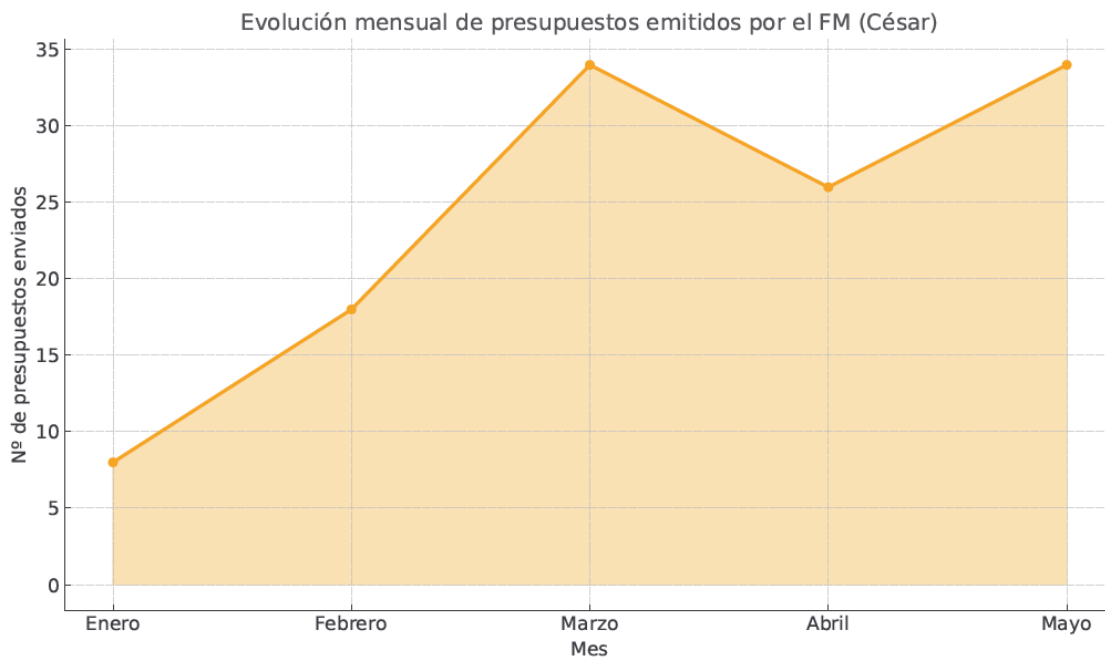
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Nº Pto Sol	53	52	82	85	128
Anulados	8	8	9	10	3
Nº Pto Pres	22	41	46	39	36
Pto Nuria	2	5	11	13	2
Pto Iván	12	18	0	0	0
Pto César	8	18	34	26	34

*Figura 23: Evaluación mensual  
Elaboración: Villavicencio*

Este crecimiento refleja no solo la mejora en la capacidad operativa individual, sino también el impacto positivo de la implementación del manual de procedimientos, la digitalización de tareas, y la organización interna basada en criterios de Facility Management.

Gracias a la aplicación de procedimientos claros (plantillas, hoja de visita, base de precios automatizada, IA, Planner, etc.), el FM pudo incrementar sustancialmente el número de presupuestos emitidos mensualmente, pasando de 8 en enero (inicio del proceso de transformación) a más de 30 en los últimos meses, con una media mensual de 24 presupuestos gestionados directamente.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra



*Figura 24: Evaluación mensual de presupuestos  
Elaboración: Villavicencio*

Este dato (ver figura 24) evidencia que la estructuración de procesos, acompañada de herramientas tecnológicas adecuadas, no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que permite que una misma persona, actuando con criterios de FM, multiplique su rendimiento sin pérdida de calidad técnica.

### 5.3 Beneficios cualitativos percibidos

Además de los resultados cuantificables descritos anteriormente, la implementación del manual de procedimientos en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM) ha generado una serie de beneficios cualitativos que reflejan una transformación significativa en la cultura organizacional, el clima laboral, la percepción profesional y la calidad de servicio ofrecido.

#### 1. Fortalecimiento de la cultura organizacional

Uno de los logros más destacados ha sido el establecimiento de una cultura de orden, responsabilidad y mejora continua dentro del Departamento de Estudios. La formalización de procesos, la asignación clara de tareas y la existencia de un marco metodológico común han generado un entorno de trabajo más estructurado, predecible y eficiente. Esto

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

ha contribuido a reducir la incertidumbre operativa y aumentar la confianza del personal en los métodos de trabajo definidos.

### 2. Aumento de la percepción profesional interna y externa

La sistematización de procedimientos, el uso de herramientas digitales, la trazabilidad documental y la estandarización en la forma de presentar la información han proyectado una imagen más profesional tanto hacia el interior de la organización como hacia los agentes externos (clientes, comunidades, proveedores y subcontratas). Este cambio ha mejorado la reputación técnica del Departamento de Estudios y ha contribuido a consolidar su papel estratégico dentro de la empresa.

### 3. Mejora en la comunicación y colaboración interna

La introducción de flujos de trabajo colaborativos a través de herramientas como Microsoft Planner, carpetas compartidas y plantillas estandarizadas ha reducido la dependencia de la comunicación informal y ha promovido una interacción más técnica, directa y eficaz entre los diferentes actores: jefes de obra, técnicos de estudios y responsables de producción. Esto ha permitido reducir malentendidos, duplicidades y errores por falta de información.

### 4. Incremento del compromiso y la implicación del personal

Al contar con procedimientos definidos, herramientas de apoyo y un sistema de trabajo claro, el personal involucrado ha mostrado mayor compromiso con sus funciones y una actitud más proactiva hacia la mejora continua. En particular, el rol del jefe de obra ha evolucionado de ser un agente operativo a convertirse en un colaborador estratégico en el diseño y validación de presupuestos.

### 5. Adaptabilidad frente al cambio y disposición hacia la innovación

La incorporación de tecnología (como la app *My Measures* o el uso de inteligencia artificial para presupuestación) ha sido bien recibida por el equipo, lo que demuestra una alta capacidad de adaptación al cambio y apertura hacia la innovación. Esta disposición es

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

clave para seguir evolucionando, buscando consolidar una visión moderna y flexible del Facility Management aplicado al mantenimiento y rehabilitación de edificios.

### 6. Confianza reforzada del cliente interno y externo

Finalmente, la agilidad, claridad y profesionalismo con los que actualmente se gestiona la emisión de presupuestos y el seguimiento de intervenciones ha reforzado la confianza de los clientes especialmente administradores de fincas y comunidades, que perciben a TEM como una empresa más resolutiva, ordenada y eficaz.

### 5.4 Discusión crítica

La implementación del manual de procedimientos en la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM) ha demostrado ser una estrategia efectiva para profesionalizar y optimizar el funcionamiento del Departamento de Estudios. No obstante, como toda intervención organizativa, el proceso ha conllevado desafíos operativos, barreras de adaptación y aprendizajes que deben considerarse para consolidar y mejorar el sistema en el futuro.

#### 1. Fortalezas identificadas

- La principal fortaleza del proceso ha sido la capacidad de estructurar flujos de trabajo previamente informales, aportando orden, trazabilidad y responsabilidad definida a cada fase del procedimiento.
- La aceptación progresiva por parte del equipo técnico, especialmente del jefe de obra y del personal de estudios, permitió implementar los cambios sin grandes resistencias.
- La incorporación de herramientas digitales accesibles (Excel, My Measures, Planner, Presto, IA) facilitó la transición tecnológica sin necesidad de grandes inversiones, demostrando que la eficiencia también puede alcanzarse con recursos limitados si existe una metodología clara.
- La adopción del enfoque PDCA y la integración del rol del Facility Manager generaron un cambio de paradigma interno, donde la mejora continua y la profesionalización pasaron a ser parte de la cultura organizativa.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

### 2. Dificultades encontradas

- En la etapa inicial, existieron resistencias al cambio por parte de algunos técnicos, especialmente ante la necesidad de documentar las visitas con mayor rigurosidad.
- Se detectaron diferencias en los niveles de competencia digital entre los miembros del equipo, lo que obligó a realizar ajustes y formaciones breves sobre el uso de herramientas como My Measures y Planner.
- La falta de un software de gestión integral específico para Facility Management obligó a trabajar con herramientas ofimáticas adaptadas, lo cual si bien fue eficaz, también limitó el potencial de automatización total del sistema.

### 3. Límites del alcance actual

- La implementación ha estado centrada principalmente en el Departamento de Estudios, sin extenderse aún a otras áreas clave como Producción, Administración o Atención al Cliente, donde también existen oportunidades de mejora a través del FM.
- El sistema actual, aunque más eficaz, depende aún en gran parte de la figura del FM para su funcionamiento fluido, lo que puede representar un riesgo operativo si no se capacita a más personal en los procedimientos y herramientas implementadas.

### 4. Propuestas de mejora futura

- Establecer un programa de formación interna continua para consolidar el uso de herramientas digitales y estandarizar su empleo entre todos los miembros del equipo.
- Valorar la adopción de un software de gestión integral (ERP o CMMS) que permita unificar todos los módulos (presupuestos, mantenimiento, reportes, historial técnico) bajo una misma plataforma.
- Extender los principios del manual al resto de la organización, avanzando hacia un modelo global de Facility Management transversal, con impacto no solo técnico, sino también administrativo y estratégico.

## Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Diseñar un sistema de indicadores de rendimiento (KPIs) para cada procedimiento implementado, que permita medir de forma sistemática su efectividad en el tiempo y facilitar auditorías internas.

### FODA FINAL

Con esta reflexión crítica se cierra el análisis del proceso implementado en TEM, evidenciando no solo los resultados positivos alcanzados, sino también las líneas de mejora que permitirán consolidar un modelo de gestión sólido, escalable y alineado con las mejores prácticas del Facility Management contemporáneo.



*Figura 25: Matriz FODA  
Elaboración: Villavicencio*

**CAPÍTULO 6**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 Conclusiones

La implementación de un modelo de gestión basado en Facility Management (FM) en el Departamento de Estudios de la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM) ha demostrado ser una herramienta transformadora, eficaz y viable, incluso en el contexto de una organización de tamaño medio dedicada a intervenciones puntuales, mantenimientos y rehabilitaciones para comunidades de propietarios.

A lo largo del proyecto se ha evidenciado que:

- La formalización de procedimientos operativos contribuye de manera directa a la mejora de la eficiencia, la reducción de errores, el orden organizativo y la profesionalización del trabajo técnico.
- La figura del Facility Manager, asumida de forma estratégica por el responsable del departamento, ha permitido integrar visión técnica, gestión documental, planificación económica y liderazgo organizativo en una única estructura operativa.
- La aplicación del ciclo de mejora continua PDCA (Plan–Do–Check–Act) ha resultado clave para evaluar, ajustar e implementar cada procedimiento de forma escalonada, permitiendo una adaptación progresiva y efectiva.
- La integración de herramientas tecnológicas accesibles (Excel, Planner, My Measures, IA, Presto) ha facilitado el tránsito hacia un entorno digital operativo, sin depender de grandes inversiones, pero sí de una estrategia clara de aplicación.
- La metodología empleada ha generado resultados cuantificables positivos (reducción del tiempo de respuesta, aumento de presupuestos emitidos, mejora de la trazabilidad documental) y beneficios cualitativos relevantes (mejor clima organizativo, mayor profesionalidad, confianza del cliente interno y externo).

En definitiva, el proyecto ha cumplido con los objetivos propuestos y ha demostrado que es posible implementar un modelo de Facility Management efectivo y escalable en una empresa operativa real, generando valor técnico, organizativo y económico.

## 6.2 Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se plantean las siguientes recomendaciones para consolidar y ampliar el modelo implementado:

1. Extender el modelo de procedimientos al resto de departamentos de la empresa (Producción, Administración, Atención al Cliente), adaptando las herramientas y formatos a las necesidades de cada área.
2. Implementar un software integral de gestión (ERP o CMMS) que unifique todos los módulos (presupuestos, mantenimientos, reportes, incidencias, planificación técnica y económica) en una sola plataforma centralizada.
3. Diseñar indicadores clave de desempeño (KPIs) para cada proceso implementado, permitiendo su evaluación sistemática y trazabilidad a largo plazo.
4. Establecer un plan de formación interna para capacitar a todo el personal en los nuevos procedimientos y herramientas digitales, promoviendo una cultura de mejora continua.
5. Desarrollar un protocolo de auditoría interna periódica que garantice la correcta aplicación y actualización del manual de procedimientos.
6. Explorar nuevas herramientas de inteligencia artificial y análisis predictivo para optimizar la toma de decisiones en mantenimientos, patologías frecuentes y planificación de recursos.

**CAPÍTULO 7**  
**PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Tras la implementación exitosa del manual de procedimientos y la validación de su eficacia en el contexto real de la empresa Tu Edificio Mantenido (TEM), se abre la posibilidad de explorar nuevas líneas de investigación que profundicen, amplíen y consoliden el enfoque del Facility Management (FM) en el sector de la edificación y el mantenimiento.

Estas líneas no solo responden a la necesidad de seguir perfeccionando el modelo desarrollado, sino también a la oportunidad de contribuir al avance del conocimiento técnico y organizativo en entornos similares. A continuación, se exponen las propuestas más relevantes:

### **7.1 Desarrollo de un sistema integral de indicadores de rendimiento (KPIs)**

Una posible línea futura consiste en el diseño e implementación de un sistema de indicadores clave de desempeño para cada uno de los procedimientos del manual. Esto permitiría:

- Medir de forma objetiva la eficiencia y efectividad de cada proceso.
- Comparar resultados entre periodos y equipos.
- Facilitar auditorías internas y toma de decisiones basadas en datos.

### **7.2 Digitalización avanzada con integración de software CMMS/ERP**

El estudio de plataformas integradas de gestión técnica y económica, como sistemas CMMS (Computerized Maintenance Management Systems) o ERPs especializados en FM, podría ser una evolución natural del modelo implementado. Esta línea permitiría:

- Centralizar la información técnica, económica y documental.
- Automatizar tareas repetitivas.
- Facilitar el seguimiento en tiempo real de mantenimientos y presupuestos.

### **7.3 Aplicación del FM a escala transversal en empresas de tamaño medio**

El modelo desarrollado se aplicó en el Departamento de Estudios, pero resulta pertinente investigar su escalabilidad transversal a otras áreas dentro de empresas similares. Esto incluye producción, atención al cliente, administración o gestión postventa.

### **7.4 Uso de inteligencia artificial y análisis predictivo para la gestión de mantenimientos**

Una línea de gran proyección es la exploración del uso avanzado de IA aplicada al mantenimiento predictivo y la presupuestación automática. Esto incluye:

- Modelos de predicción de fallos en edificaciones.
- Generación automática de soluciones técnicas basadas en bases de datos históricos.
- Optimización de tiempos y recursos en la toma de decisiones.

### **7.5 Evaluación del impacto económico y de satisfacción del cliente**

Sería de gran valor realizar estudios que evalúen el impacto del modelo FM en:

- La rentabilidad económica de la empresa tras la aplicación de los procedimientos.
- El nivel de satisfacción del cliente externo (administraciones de fincas y comunidades).
- El clima organizativo interno.

### **7.6 Comparativa entre empresas con y sin aplicación de FM**

Finalmente, se propone como línea de investigación una comparativa sectorial entre empresas similares con y sin sistemas de Facility Management, para cuantificar diferencias en términos de eficiencia, tiempos de respuesta, profesionalización y satisfacción del cliente. Estas líneas de investigación abren la puerta a una mejora continua no solo para TEM, sino también para otras empresas que vean en el Facility Management una vía para lograr eficiencia, valor añadido y sostenibilidad a largo plazo.

**CAPÍTULO 8**  
**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- International Facility Management Association. (2020). *Facility Management: A Strategy for Sustainable Building Operations*. IFMA Foundation.
  - Alexander, K. (2013). *Facilities Management: Theory and Practice*. Routledge.
  - Atkin, B., & Brooks, A. (2021). *Total Facility Management* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
  - Cotts, D. G., Roper, K. O., & Payant, R. P. (2010). *The Facility Management Handbook* (4th ed.). AMACOM.
  - Jensen, P. A. (2010). The Facilities Management Value Map: A conceptual framework. *Facilities*, 28(3/4), 175–188.
  - Price, I. (2007). Lean assets: new language for new workplaces. *California Management Review*, 49(2), 102–118.
  - UNE-EN ISO 41011:2018. *Facility management – Vocabulary*.
  - UNE-EN ISO 41011:2018. *Facility Management – Vocabulary*.
  - Cotts, D. G., Roper, K. O., & Payant, R. P. (2010). *The Facility Management Handbook* (4th ed.). AMACOM.
  - Atkin, B., & Brooks, A. (2021). *Total Facility Management* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
  - Alexander, K. (2013). *Facilities Management: Theory and Practice*. Routledge.
  - Jensen, P. A. (2010). The Facilities Management Value Map. *Facilities*, 28(3/4), 175–188.
  - Price, I. (2007). Lean assets: new language for new workplaces. *California Management Review*, 49(2), 102–118.
  - IFMA. (2020). *Facility Management: A Strategy for Sustainable Building Operations*. IFMA Foundation.
  - Shohet, I. M. (2006). Key performance indicators for strategic healthcare facilities maintenance. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(4), 345–352.
  - International Organization for Standardization. (2018). *ISO 41001:2018 Facility management – Management systems – Requirements with guidance for use*. ISO.
- PLAN DO CHECK
- Alexander, K. (2013). *Facilities Management: Theory and Practice*. Routledge.

Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el  
Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Atkin, B., & Brooks, A. (2021). *Total Facility Management* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Becker, F. (1990). *The Total Workplace: Facilities Management and the Elastic Organization*. Van Nostrand Reinhold.
- Cotts, D. G., Roper, K. O., & Payant, R. P. (2010). *The Facility Management Handbook* (4th ed.). AMACOM.
- IFMA (International Facility Management Association). (2020). *What is Facility Management?* [www.ifma.org](http://www.ifma.org)
- ISO. (2018). *ISO 41001:2018 - Facility management – Management systems – Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization.
- Lavy, S., & Shohet, I. M. (2007). Integrated healthcare facilities maintenance management model: Case studies. *Facilities*, 25(13/14), 555–573.
- Nutt, B. (2000). Four competing futures for FM. *Facilities*, 18(3/4), 124–132.
- Pitt, M., & Tucker, M. (2008). Performance measurement in facilities management: driving innovation? *Property Management*, 26(4), 241–254.
- RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors). (2017). *Global Strategic FM Guidance Note*. RICS.
- Then, D. S. S. (1999). An integrated resource management view of facilities management. *Facilities*, 17(12/13), 462–469.
- UNE. (2018). *UNE-EN ISO 41011:2018 - Facility Management. Vocabulary*. Asociación Española de Normalización.
- Gijo, E. V., & Scaria, J. (2016). Improving the quality and efficiency of service delivery in a maintenance department using Lean Six Sigma: A case study. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(5–6), 511–533.
- OHL Servicios Ingesan. (2021). *Memoria de sostenibilidad*.
- Goyal, R., Gupta, A., & Vrat, P. (2013). Flexibility of PDCA cycle for managing quality in educational institutions. *The TQM Journal*, 25(1), 54–64.
- Al-Turki, U. M. (2011). A framework for strategic planning in maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(2), 183–202.
- IFMA España. (2019). *Gestión eficiente de activos y espacios en entornos corporativos*. IFMA España.

Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el  
Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Ghobadian, A., & Woo, H. S. (1996). Characteristics, benefits and shortcomings of four major performance measurement systems. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 45(3), 34–47.
- Shohet, I. M. (2006). Key performance indicators for strategic healthcare facilities maintenance. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(4), 345–352.
- Zairi, M. (1993). Total quality management for engineers. *Woodhead Publishing*.
- Amaratunga, D., Baldry, D., Sarshar, M., & Newton, R. (2000). Assessment of facilities management performance – what next? *Facilities*, 18(1/2), 66–75.
- Chotipanich, S. (2004). Positioning facility management. *Facilities*, 22(13/14), 364–372.
- Elmualim, A., Shockley, D., Valle, R., Ludlow, G., & Shah, S. (2010). Barriers and commitment of facilities management profession to the sustainability agenda. *Building and Environment*, 45(1), 58–64.
- Ferrovial. (2019). *Informe de sostenibilidad y operación*.
- Hinks, J., & McNay, P. (1999). The creation of a management-by-variance tool for facilities management performance assessment. *Facilities*, 17(1/2), 31–53.
- Ikediashi, D. I., Ogunlana, S. O., & Boateng, P. (2012). Drivers influencing the adoption of facilities management practices in Nigeria. *Journal of Facilities Management*, 10(2), 135–151.
- Kelly, J., & Hunter, K. (2009). *Value Management of Construction Projects*. Wiley-Blackwell.
- Kassem, M., Kelly, G., Dawood, N., Serginson, M., & Lockley, S. (2015). BIM in facilities management applications: A case study of a large university complex. *Built Environment Project and Asset Management*, 5(3), 261–277.
- Lavy, S., & Shohet, I. M. (2007). Integrated healthcare facilities maintenance management model: Case studies. *Facilities*, 25(13/14), 555–573.
- Loosemore, M., & Hsin, Y. Y. (2001). Customer-focused benchmarking for facilities management. *Facilities*, 19(13/14), 464–476.
- Nutt, B. (2000). Four competing futures for FM. *Facilities*, 18(3/4), 124–132.
- OHL Servicios Ingesan. (2021). *Memoria de sostenibilidad*.

Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el  
Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Sarshar, M., & Pitt, M. (2009). Adding value to FM services through benchmarking. *Facilities*, 27(7/8), 289–301.
- Then, D. S. S. (1999). An integrated resource management view of facilities management. *Facilities*, 17(12/13), 462–469.
- Baek, S. C., Kim, S. H., & Yoon, J. H. (2021). Application of drone technology in building maintenance: A review. *Journal of Building Engineering*, 39, 102256.
- Ham, Y., Han, K. K., Lin, J. J., & Golparvar-Fard, M. (2016). Visual monitoring of civil infrastructure systems via camera-equipped UAVs: a review of related work and applications. *Advanced Engineering Informatics*, 29(4), 808–819.
- Rakha, T., & Gorodetsky, A. (2018). Review of unmanned aerial system (UAS) applications in the built environment: Towards automated building inspection procedures using drones. *Automation in Construction*, 93, 252–264.
- Siebert, S., & Teizer, J. (2014). Mobile 3D mapping for surveying earthwork projects using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) system. *Automation in Construction*, 41, 1–14.
- Alexander, K. (2013). *Facilities Management: Theory and Practice*. Routledge.
- Al-Turki, U. M. (2011). A framework for strategic planning in maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(2), 183–202.
- Bititci, U. S., Carrie, A. S., & McDevitt, L. (1997). Integrated performance measurement systems: A development guide. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(5), 522–534.
- Ferrovial. (2019). *Informe de sostenibilidad y operación*.
- Goyal, R., Gupta, A., & Vrat, P. (2013). Flexibility of PDCA cycle for managing quality in educational institutions. *The TQM Journal*, 25(1), 54–64.
- Hinks, J., & McNay, P. (1999). The creation of a management-by-variance tool for facilities management performance assessment. *Facilities*, 17(1/2), 31–53.
- Kassem, M., Kelly, G., Dawood, N., Serginson, M., & Lockley, S. (2015). BIM in facilities management applications: A case study of a large university complex. *Built Environment Project and Asset Management*, 5(3), 261–277.
- OHL Servicios Ingesan. (2021). *Memoria de sostenibilidad*.

Estrategias de Facility Management para la Optimización de Procesos en el  
Departamento de Estudios y Gestión de Producción en Obra

- Price, I. (2007). Lean assets: new language for new workplaces. *California Management Review*, 49(2), 102–118.
- Roper, K. O., & Payant, R. P. (2010). *The Facility Management Handbook* (4th ed.). AMACOM.
- Then, D. S. S. (1999). An integrated resource management view of facilities management. *Facilities*, 17(12/13), 462–469.
- Arup. (2020). *Smart FM in airport infrastructure: Sustainability and performance in Frankfurt and Munich*.
- Barrett, P. (2000). *Facilities management: Towards best practice*. Blackwell Science.
- Gobierno de Chile. (2019). *Informe de eficiencia energética en edificios públicos*. Ministerio de Obras Públicas.
- López, A., & Tovar, C. (2021). Modelo de gestión del Facility Management en campus universitarios. *Revista Ingeniería y Sociedad*, 9(2), 45–61.
- Martínez, R., & Campos, L. (2020). Facility Management en la gestión de complejos residenciales en CDMX. *Revista Mexicana de Administración Urbana*, 12(1), 88–104.
- Pitt, M., & Tucker, M. (2008). Performance measurement in facilities management: Driving innovation? *Property Management*, 26(4), 241–254.
- Shohet, I. M. (2006). Key performance indicators for strategic healthcare facilities maintenance. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(4), 345–352.
- Tucker, M., & Pitt, M. (2009). Customer performance measurement in facilities management: A strategic approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58(5), 407–422.
- UMa – Universidad de Málaga. (2019). *Informe de gestión y eficiencia energética*.
- Nazari, S., Shohet, I. M., & Kibert, C. J. (2019). Decision-support model for sustainable facility maintenance management. *Building and Environment*, 150, 245–259.
- SIS Software. (2023). *My Measures – Measure and annotate on photos*. Recuperado de <https://www.mymeasuresapp.com>

**ANEXOS**

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>MEDIOS AUXILIARES</b>			
01.01	m2 ALQUILER ANDAMIO EUROPEO	0,00	26,50	0,00
01.02	Ud SISTEMA DE TRABAJOS DE DESCUELQUE	0,00	600,00	0,00
01.03	mI ANDAMIO PROTECCION PEATONAL	0,00	177,53	0,00
01.04	Ud MAQUINA ELEVADORA DIESEL 32M	0,00	1.045,00	0,00
01.05	m2 ALQUILER ANDAMIO EUROPEO BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION	0,00	40,74	0,00
01.06	U SISTEMA DE SEGURIDAD TRABAJOS EN ALTURA	1,00	350,00	350,00
01.07	u MONTAJE Y DESMONTAJE DE MAQUINILLO	0,00	2.465,39	0,00
01.08	PA TRABAJOS VERTICALES	1,00	1.000,00	1.000,00
01.09	ML VALLADO PROVISIONAL	0,00	12,55	0,00
01.10	m2 ALQUILER TORRE MOVIL HASTA 8M	0,00	50,00	0,00
01.11	UD ALQ. SACA ESCOMBROS 1 M3	3,00	125,00	375,00
01.12	MAQUINA ELEVADORA DIESEL 16m	1,00	515,00	515,00
01.13	TORRE EN ALEACIÓN DE ALUMINIO DE 1,35 x 1,91 M	1,00	1.758,38	1.758,38
<b>TOTAL 01 .....</b>				<b>3.998,38</b>
<b>02</b>	<b>DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS</b>			
02.01	u LEVANTADO DE CARPINTERIA A MANO	0,00	12,60	0,00
02.02	u LEVANTADO Y RECOLOCACION DE CARPINTERIA A MANO	0,00	25,20	0,00
02.03	u LEVANTADO INSTALACIÓN FONTANERÍA/DESAGÜE	0,00	148,12	0,00
02.04	u LEVANTADO APARATOS SANITARIOS	0,00	19,80	0,00
02.05	u LEVANTADO Y RECOLOCACIÓN AP SANITARIOS	0,00	39,76	0,00
02.06	m DESMONTAJE ACOMETIDA ELÉCTRICA	0,00	14,15	0,00
02.07	u LEVANTADO APARATOS DE ILUMINACIÓN CON RECUPERACIÓN	0,00	30,16	0,00
02.08	m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS C/MARTILLO ELÉCTRICO	0,00	10,34	0,00
02.09	m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO C/MARTILLO ELÉCTRICO	0,00	10,34	0,00
02.10	m LEVANTADO RODAPIÉ DE MADERA	0,00	0,96	0,00
02.11	m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO A MANO	0,00	8,00	0,00
02.12	m2 DEMOLICIÓN DE ALICATADO A MANO	0,00	8,00	0,00
02.13	m3 APERTURA DE HUECO EN MURO DE FABRICA	0,00	52,80	0,00
02.14	m DESMONTAJE DE BAJANTES DE PVC	0,00	2,43	0,00

## PRESUPUESTO

### Base 2025\_2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.15	u CALA EN FALSO TECHO APERTURA Y CERRADO	0,00	33,62	0,00
02.16	u CALA EN FALSO TECHO APERTURA	0,00	6,38	0,00
02.17	m <sup>2</sup> RETIRADA DE CAPA DE IMPERMEABILIZACION EN CUBIERTA	0,00	2,11	0,00
02.18	m <sup>2</sup> PICADO DE MORTERO ESPESOR 5CM	0,00	6,72	0,00
02.19	UD APERTURA DE MOCHETA EN MURO	0,00	52,80	0,00
02.20	ML DEMOLICIÓN PELDAÑEADO DE ESCALERA	0,00	26,41	0,00
02.21	M2 DESMONTAJE DE IMPERMEABILIZACIÓN ADHERIDA	0,00	16,00	0,00
02.22	ML DEMOLICIÓN DE RODAPIE CERAMICO	0,00	4,80	0,00
02.23	M3 APERTURA DE MOCHETA EN MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN	0,00	70,40	0,00
02.24	UD PRUEBA ESTANQUEIDAD	3,00	200,00	600,00
02.25	M2 DESMONTAJE DE FALSO TECHO	1,00	30,00	30,00
02.26	ML DESMONTAJE DE ALBARDILLA POR MEDIOS MANUALES	0,00	4,80	0,00
02.27	PA PROTECCIÓN ZONA DE TRABAJO	0,00	150,00	0,00
02.28	m <sup>2</sup> DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	0,00	10,34	0,00
02.29	M3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS, EN INTERIOR DE EDIFICIO	0,00	33,44	0,00
02.30	ML APERTURA DE ROZA	0,00	15,69	0,00
02.31	m <sup>2</sup> DEMOL.SOLADO BALDOSAS C/MART.	16,00	18,00	288,00
02.32	M2 DEMOLICIÓN FORMACIÓN DE PENDIENTES	63,00	18,50	1.165,50
02.33	PA LEVANTADO DE TEJAS	0,00	25,00	0,00
02.34	M2 DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN	0,00	9,30	0,00
02.35	UD PROTECCIÓN ZONA DE TRABAJO	0,00	75,00	0,00
02.36	UD DESMONTAJE Y MONTAJE DE MUEBLES DE COCINA	0,00	220,00	0,00
02.37	M2 SANEADO DE ESTRUCTURA	0,00	30,00	0,00
02.38	ML DESMONTAJE DE REMATES METÁLICOS	0,00	7,20	0,00
02.39	M2 PROTECCIÓN DE ELEMENTOS FACHADA	0,00	2.033,60	0,00
02.40	m <sup>2</sup> SANEADO DE ALBARDILLA EN TERRAZA	0,00	19,87	0,00
02.41	ML LIMPIEZA DE CANALÓN EN CUBIERTA	0,00	4,48	0,00
02.42	ML LIMPIEZA E INSPECCIÓN DE BAJANTE PLUVIAL	0,00	9,40	0,00
02.43	M2 PICADO DE MORTERO EN PARAMENTO VERTICAL	0,00	9,40	0,00
02.44	UD DESMONTAJE DE SUMIDERO	0,00	65,00	0,00

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.45	UD DESMONTAJE Y MONTAJE RADIADOR	0,00	28,14	0,00
02.46	M2 DEMOLICIÓN MURO DE LADRILLO	0,00	10,52	0,00
02.47	m2 LEVANTADO DE ALICATADO MARMÓL POR MEDIOS MANUALES	0,00	16,80	0,00
02.48	m2 SANEADO DE FALSO TECHO ESCAYOLA	0,00	4,64	0,00
02.49	M2 SANEADO PARAMENTO VERTICAL	0,00	6,30	0,00
02.50	ML SANEADO DE JUNTA ENTRE PARAMENTO VERTICAL Y HORIZONTAL	0,00	6,80	0,00
02.51	UD DESMONTAJE Y MONTAJE REMATE METÁLICO	0,00	28,14	0,00
02.52	ML DESMONTAJE CONJUNTO DE MOBILIARIO	0,00	33,60	0,00
02.53	M2 DEMOLICIÓN DE ESCALERA - RAMPA DE HORMIGÓN	0,00	50,41	0,00
02.54	DEMOLICIÓN DE CUBIERTA	1,00	0,00	0,00
02.55	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE ELEMENTOS METÁLICOS	0,00	6,80	0,00
02.56	M2 DESMONTAJE LOSA FILTRANTE 40X40 CM	6,00	20,00	120,00
02.57	ML RETIRADA DE SELLADO	0,00	2,90	0,00
02.58	PICADO DE YESO EN PARAMENTO VERTICAL	0,00	10,50	0,00
02.59	M2 FORMACIÓN DE BURBUJAS PARA AISLAMIENTO	0,00	511,43	0,00
02.60	UD DESMONTAJE DE INSTALACIÓN DE INDUCTORES	0,00	200,00	0,00
02.61	UD DESMONTAJE DE PLANCHAS ALUCOBOND	0,00	278,00	0,00
02.62	M2 RETIRADA MANUAL DE GRAVA EN CUBIERTA	0,00	13,20	0,00
02.63	M2 SANEADO DE JUNTAS DE MORTERO EN FACHADA	0,00	15,60	0,00
02.64	m2 RETIRADA MANUAL DE TIERRA-PLANTAS	0,00	14,00	0,00
02.65	M2 RETIRADA MANUAL DE GRAVA DECORATIVA	0,00	7,50	0,00
02.66	UD DESMONTAJE DE PUERTA 1 HOJA	0,00	130,00	0,00
02.67	M2 RETIRADA DE GUARNECIDO YESO	0,00	11,00	0,00
02.68	M2 IMPRIMACIÓN SELLADORA ANTIHUMO Y ANTIMOHO	0,00	4,64	0,00
<b>TOTAL 02.....</b>				<b>2.203,50</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>RED SANEAMIENTO</b>			
03.01	ML ENCAMISADO CON MANGA CONTINUA 200 mm	10,00	275,00	2.750,00
03.02	ML ENCAMISADO CON MANGA CONTINUA 250 mm	7,00	319,00	2.233,00
03.03	ML EXCAVACIÓN ZANJA	9,10	145,00	1.319,50
03.04	ML TUBO PVC ESTR J.ELAS.SN4 315 MM	9,10	135,00	1.228,50
03.05	ML EXCAVACIÓN ZANJA	2,00	435,00	870,00
03.06	mI ANDAMIO PROTECCION PEATONAL	4,00	177,53	710,12
03.07	UD ANULACIÓN ARQUETA	2,00	150,00	300,00
03.08	UD ARQUETAS	2,00	625,00	1.250,00
03.09	Ud MAQUINA ELEVADORA DIESEL 32M	1,00	1.045,00	1.045,00
03.10	UD SUMIDERO FUNDICIÓN 25x25	1,00	305,00	305,00
03.11	m2 ALQUILER ANDAMIO EUROPEO BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION	5,80	40,74	236,29
03.12	U SISTEMA DE SEGURIDAD TRABAJOS EN ALTURA	2,00	350,00	700,00
03.13	UD ARQUETA CON VÁLVULA ANTIRRETORNO	2,00	2.000,00	4.000,00
03.14	UD TAPA DE REGISTRO	2,00	420,00	840,00
03.15	UD SUMIDERO FUNDICIÓN 20x20	1,00	305,00	305,00
03.16	ML TUBULAR COLAGADO	1,00	232,00	232,00
03.17	UD ENGANCHE A BAJANTE	1,00	190,00	190,00
	<b>TOTAL 03.....</b>			<b>18.514,41</b>
<b>04</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>			
04.01	m2 SANEADO DE PARAMENTO MORTERO DE CAL	0,00	26,44	0,00
04.02	m2 ENFOCADO DE CEMENTO SOBRE PARAMENTO	0,00	16,76	0,00
04.03	m2 PINTURA PETREA	0,00	8,09	0,00
04.04	m2 PINTURA PLASTICA	0,00	5,70	0,00
04.05	m2 APERTURA DE HUECO EN FALSO TECHO	0,00	1,60	0,00
04.06	m2 APERTURA DE HUECO EN FALSO TECHO	0,00	1,92	0,00
04.07	u SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE REGISTRO	0,00	71,15	0,00
04.08	m2 Reparación de revestimiento de mortero con fisuras	0,00	21,61	0,00
04.09	m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOLADO 60X30X2	0,00	36,96	0,00
04.10	m2 Base de mortero autonivelante de cemento	0,00	4,94	0,00

## PRESUPUESTO

### Base 2025\_2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.11	m2 TABIQUE LHD	0,00	20,41	0,00
04.12	M2 RETIRADA DE PANELES DE MADERA	0,00	5,78	0,00
04.13	M2 MORTERO NIVELACIÓN	0,00	7,32	0,00
04.14	ML RETIRADA Y RECOLOCACIÓN PASAMANOS	0,00	4,80	0,00
04.15	M2 IMPERMEABILIZACIÓN CON CLOROCAUCHO	0,00	47,35	0,00
04.16	M2 ENFOSCADO HIDROFUGO	0,00	15,94	0,00
04.17	M2 HIDROFUGANTE	0,00	12,00	0,00
04.18	M2 SUMINISTRO IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE SOBRE SUPERFICIE DE ACERO	0,00	4,62	0,00
04.19	ACTUACIONES EN ZONAS NECESARIAS EN PARAMENTOS DE	0,00	62,16	0,00
04.20	ACTUACIONES EN PARAMENTOS DE PILAR	0,00	0,00	0,00
04.21	UD FORMACIÓN DE FALSO TECHO DE PLADUR	3,00	85,90	257,70
04.22	M2 FALSO TECHO YESO LAMINADO OPCION 1	1,00	65,00	65,00
04.23	M2 FALSO TECHO YESO LAMINADO CONTRA FUEGO	1,00	80,00	80,00
04.24	M2 PREPARACIÓN DE SUPERFICIE METÁLICA PARA REPINTAR	0,00	37,51	0,00
04.25	U SELLADO DE TUBERIA (FALSA BAJANTE)	0,00	1,74	0,00
04.26	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RODAPIE DE MADERA	1,50	8,82	13,23
04.27	ML ALBARDILLA	1,50	44,44	66,66
04.28	M3 RELLENO DE ZANJAS	0,00	84,90	0,00
04.29	m2 IMPERMEABILIZACION CON LAMINA ASFALTICA BICAPA	0,00	29,14	0,00
04.30	ML SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN	0,00	16,50	0,00
04.31	m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOLADO	0,00	38,32	0,00
04.32	M2 PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO, PARA EXTERIORES	0,00	29,36	0,00
04.33	M2 PUENTE DE UNIÓN ENTRE MORTERO Y HORMIGÓN	0,00	8,05	0,00
04.34	UD ALICATADO DE MOCHETA	1,00	165,00	165,00
04.35	UD ENLUCIDO DE YESO	2,00	260,38	520,76
04.36	LIMPIEZA DE COBERTURA DE TEJAS EN CUBIERTA INCLINADA	0,00	25,35	0,00
04.37	ML SELLADO DE ALBARDILLA	1,00	8,70	8,70
04.38	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CHAPA GALVANIZADA PERIMETRAL	0,00	9,52	0,00
04.39	M2 REVESTIMIENTO ELÁSTICO ARMADO	0,00	25,79	0,00

## PRESUPUESTO

### Base 2025\_2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.40	M2 APLICACIÓN DE GOTELÉ	0,00	4,72	0,00
04.41	M2 SOLADO MÁRMOL	0,00	141,31	0,00
04.42	M2 REPARACIÓN MORTERO ESTRUCTURAL	0,00	36,82	0,00
04.43	ML COLOCACIÓN PERFIL DE REMATE	0,00	27,90	0,00
04.44	M2 REVESTIMIENTO ACRILICO	0,00	21,00	0,00
04.45	m2 MURO DE CARGA LADRILLO	0,00	26,52	0,00
04.46	m2 IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA	0,00	60,80	0,00
04.47	ML GOTERÓN ALUMINIO	0,00	30,60	0,00
04.48	M2 AISLAMIENTO ACÚSTICO EN FALSO TECHO	0,00	20,66	0,00
04.49	M2 SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA	0,00	426,90	0,00
04.50	REPOSICIÓN Y RECOLOCACIÓN DE TEJAS	0,00	175,00	0,00
04.51	M2 TEJADILLO POLICARBONATO	0,00	42,00	0,00
04.52	m2 SANEADO DE ALBARDILLA EN TERRAZA	0,00	19,87	0,00
04.53	M2 IMPERMEABILIZACIÓN ALBARDILLA	0,00	11,70	0,00
04.54	M2 PINTURA CLOROCAUCHO	0,00	21,37	0,00
04.55	ML SISTEMA ANTI AVES	0,00	13,32	0,00
04.56	PA IMPERMEABILIZACIÓN EN CUBIERTA (ZONAS PUNTUALES)	0,00	158,40	0,00
04.57	M2 SANEADO DE PARAMENTO VERTICAL MORTERO IMPERMEABLE FLEXIBLE	0,00	17,56	0,00
04.58	M2 PINTURA TRANSPIRABLE Y PERMEABLE AL VAPOR	1,00	4,70	4,70
04.59	M2 FORMACIÓN DE PENDIENTES 1-2%	0,00	21,82	0,00
04.60	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RODAPIE	0,00	14,81	0,00
04.61	UD SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90	0,00	120,00	0,00
04.62	M2 IMPERMEABILIZACIÓN CLOROCAUCHO	0,00	21,37	0,00
04.63	M2 IMPERMEABILIZACIÓN BIOSCUD	0,00	36,30	0,00
04.64	M2 APLICACIÓN DE IMPRIMACIÓN PARA CUBIERTAS	0,00	6,56	0,00
04.65	M2 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE TELA ASFÁLTICA 30	0,00	25,90	0,00
04.66	M2 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE TELA ASFÁLTICA 40	0,00	29,14	0,00
04.67	M2 MURO DE LADRILLO CERÁMICO	0,00	37,41	0,00
04.68	M2 AISLAMIENTO ACÚSTICO	0,00	20,66	0,00

## PRESUPUESTO

### Base 2025\_2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.69	M3 FORMACIÓN DE SOLERA HORMIGÓN ARMADO	0,00	190,26	0,00
04.70	M2 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANA PU	0,00	16,42	0,00
04.71	m2 IMPRIMACIÓN PARA PARAMENTOS VERTICALES	0,00	5,84	0,00
04.72	M2 COLOCACIÓN DE ALICATADO	0,00	19,00	0,00
04.73	M2 FORMACIÓN DE MEDIA CAÑA (CHAFLÁN)	0,00	7,84	0,00
04.74	ML SELLADO DE CARPINTERÍA DE VENTANA	1,00	9,20	9,20
04.75	ML SELLADO DE ALBARDILLA	0,00	12,56	0,00
04.76	ML SELLADO CON ESPUMA EXPANSIVA	0,00	13,30	0,00
04.77	ML SELLADO DE VIERTEAGUAS CERAMICO	0,00	6,85	0,00
04.78	M2 MORTERO REPARADOR R4	0,00	28,50	0,00
04.79	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN REJILLA VENTILACIÓN	0,00	15,50	0,00
04.80	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PERFIL METÁLICO PARA JUNTA	0,00	39,82	0,00
04.81	UD TEJADILLO METÁLICO	0,00	400,00	0,00
04.82	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN FALDÓN TRASERO	0,00	30,25	0,00
04.83	m2 REPARACIÓN DE COBERTURA DE TEJAS EN CUBIERTA INCLINADA	0,00	24,84	0,00
04.84	UD CAPERUZA CHIMENEA	0,00	115,00	0,00
04.85	UD CUMBRERA SOBRE PUESTA	0,00	29,10	0,00
04.86	m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALICATADO	0,00	49,56	0,00
04.87	m2 FORMACIÓN TABIQUE DE YESO LAMINADO	0,00	56,68	0,00
04.88	m2 IMPERMEABILIZACIÓN CON LAMINA REVESTTECH DRY 80	0,00	37,56	0,00
04.89	m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN GRES CERÁMICO	0,00	32,32	0,00
04.90	M2 REVESTIMIENTO ADHERENCIA Y PROTECCIÓN	0,00	25,86	0,00
04.91	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN LADRILLO	0,00	57,96	0,00
04.92	M2 FALSO TECHO YESO LAMINADO	0,00	25,99	0,00
04.93	UD GRAPAS DE UNIÓN	0,00	30,65	0,00
04.94	m2 ENCOFRADO PARA LOSA-RAMPA HORMIGÓN	0,00	70,00	0,00
04.95	ML BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE	0,00	225,85	0,00
04.96	M2 SANEADO Y REGULARIZACIÓN CANTO FORJADO	0,00	25,15	0,00
04.97	m2 REPOSICIÓN DE TEJAS EN CUBIERTA	0,00	26,95	0,00
04.98	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUBIERTA PANEL SÁNDWICH	0,00	41,84	0,00

## PRESUPUESTO

### Base 2025\_2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.99	M2 REPARACIÓN EN PARAMENTO VERTICAL - HORIZONTAL	0,00	24,00	0,00
04.100	M2 REPARACIÓN DE LAMINA ASFÁLTICA	0,00	18,40	0,00
04.101	M2 IMPRIMACIÓN SOBRE PUERTA METÁLICA	0,00	10,02	0,00
04.102	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS	0,00	45,84	0,00
04.103	m2 COLOCACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS	0,00	19,37	0,00
04.104	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIERTEAGUAS CERÁMICO	0,00	18,35	0,00
04.105	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN XPS	0,00	19,49	0,00
04.106	PA REPARACIÓN DE BABERO	0,00	47,40	0,00
04.107	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SUMIDERO	0,00	118,20	0,00
04.108	ML SELLADO CON SIKAFLEX-250 FACADE P.U	0,00	18,72	0,00
04.109	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN JUNQUILLO	0,00	12,02	0,00
04.110	M2 IMPERMEABILIZACIÓN LAMINA EPDM	0,00	28,94	0,00
04.111	FALSO TECHO CONTINUO SISTEMA "KNAUF"	0,00	31,14	0,00
04.112	UD COLOCACIÓN PLACAS DE ALUCUBOND	0,00	120,00	0,00
04.113	ML COLOCACIÓN DE ALBARDILLA	1,50	19,82	29,73
04.114	M2 REPOSICIÓN DE LADRILLO EN FACHADA	0,00	56,70	0,00
04.115	m2 RETACADO MURO FACHADA LADRILLO	0,00	31,25	0,00
04.116	M2 SELLADO DE JUNTAS PERIMETRALES DE SOLADO	0,00	6,00	0,00
04.117	SARDINEL DE LADRILLO CARA VISTA MARRÓN	0,00	29,70	0,00
04.118	CIERRE Y REPOSICIÓN DE ACABADOS TRAS CALA DE INSPECCIÓN	0,00	114,00	0,00
04.119	M2 PUENTE DE UNIÓN SIKA	0,00	5,70	0,00
04.120	M2 SUMINISTRO DE YESO LONGIPS	0,00	9,90	0,00
<b>TOTAL 04.....</b>				<b>1.220,68</b>
<b>05</b>	<b>CERRAMIENTOS Y DIVISIONES</b>			
05.01	ML VALLA METÁLICA	0,00	372,12	0,00
<b>TOTAL 05.....</b>				<b>0,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06</b>	<b>CUBIERTAS</b>			
06.01	m LIMPIEZA DE CANALÓN EN CUBIERTA INCLINADA	0,00	4,38	0,00
06.02	u LEVANTADO DE SUMIDERO EN CUBIERTA PLANA	0,00	4,80	0,00
06.03	m2 Impermeabilización de cubiertas inclinadas, con láminas asfáltic	0,00	12,54	0,00
06.04	m PERFIL Z REMATE	0,00	16,35	0,00
06.05	u Prueba de servicio de cubierta	0,00	598,86	0,00
06.06	UD SANEADO DE ZONA AFECTADA DE CUBIERTA	0,00	6,58	0,00
06.07	UD IMPERMEABILIZACIÓN DE CLOROCAUCHO CON FIBRAS TRANSITABLE	0,00	0,00	0,00
06.08	UD RETEJADO DE CUBIERTA	0,00	0,00	0,00
06.09	UD TEJAS NUEVAS	0,00	0,00	0,00
06.10	ML LIMPIEZA DE CANALONES	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 06.....</b>				<b>0,00</b>
<b>07</b>	<b>PINTURAS Y ACABADOS</b>			
07.01	m2 PINTURAS DE PUERTAS DE ASCENSORES	0,00	20,56	0,00
07.02	m2 PINTURAS DE PUERTA DE PASO	0,00	0,00	0,00
07.03	u P. FACHADAS ACRÍLICA MATE LISA B. RESINA SILOXANO	0,00	0,00	0,00
07.04	M2 SANEADO DE PARAMENTOS INTERIORES	0,00	19,63	0,00
07.05	M2 FIJADOR ACRILICO	0,00	4,26	0,00
07.06	M2 PINTURA PETREA	0,00	14,26	0,00
07.07	M2 PINTURA PLASTICA	0,00	7,72	0,00
07.08	ML SANEADO Y PINTURA ACRILICA SOBRE RODAPIE	1,00	4,84	4,84
07.09	M2 PINTURA BLANCA SILOXANO	0,00	17,72	0,00
<b>TOTAL 07.....</b>				<b>4,84</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>08</b>	<b>CARPINTERÍA</b>			
08.01	M2 SANEADO Y PINTURA DE VENTANAS	0,00	20,63	0,00
08.02	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA ESTANCA PARA ESCLUSA EN HABITACIÓN DE AISLAMIENTO	0,00	3.700,00	0,00
08.03	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO	0,00	650,00	0,00
<b>TOTAL 08</b> .....				<b>0,00</b>
<b>09</b>	<b>FONTANERÍA</b>			
09.01	m SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA PRR ACERO INOX	0,00	41,69	0,00
09.02	m SUMINISTRO Y MONTAJE DE BAJANTE PLUVIAL PVC	0,00	15,15	0,00
09.03	u IMPERMEABILIZACIÓN DE DESAGÜE	0,00	126,35	0,00
09.04	u SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE INODORO	0,00	395,00	0,00
09.05	Ud PROTOCOLO DE AMIANTO	1,00	250,00	250,00
09.06	Ud RETIRADA BAJANTE VERTICAL DE AMIANTO	1,00	450,00	450,00
09.07	Ud MEDICIONES AMBIENTALES	1,00	295,00	295,00
09.08	UD SUSTITUCIÓN TUBERÍA CALEFACCIÓN	0,00	700,00	0,00
09.09	UD CONEXIÓN TE HASTA RADIADOR	0,00	220,00	0,00
09.10	UD ASCENDENTE FRÍA	0,00	750,00	0,00
09.11	UD DESMONTAJE DE SUMIDERO	0,00	5,60	0,00
09.12	UD SUSTITUCIÓN CODO 75	0,00	0,00	0,00
09.13	UD SUSTITUCIÓN TUBERÍA CALEFACCIÓN	0,00	720,00	0,00
09.14	UD SUSTITUCIÓN ASCENDENTE COMUNITARIA	6,00	740,00	4.440,00
09.15	ML SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBO PVC	0,00	25,00	0,00
<b>TOTAL 09</b> .....				<b>5.435,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10</b>	<b>ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b>			
10.01	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALETA	0,00	11,90	0,00
	<b>TOTAL 10.....</b>			<b>0,00</b>
<b>11</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>			
	<b>TOTAL 11.....</b>			<b>0,00</b>
<b>12</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
12.01	PA SEGURIDAD Y SALUD	0,00	0,00	0,00
12.02	UD DIRECCIÓN FACULTATIVA DESCUELQUE	0,00	733,82	0,00
12.03	UD SISTEMA DE SEGURIDAD ANTICAIDAS	0,00	591,79	0,00
12.04	Ud SISTEMA DE DESCUELQUE VERTICAL	0,00	534,33	0,00
12.05	Ud SISTEMA DE ANCLAJE DE ACERO	0,00	887,68	0,00
12.06	UD BALIZAMIENTO Y PROTECCION ZONA DE TRABAJO	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL 12.....</b>			<b>0,00</b>
<b>13</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
13.01	M3 SACA ESCOMBROS	0,00	45,00	0,00
13.02	UD CONTENEDOR 6 m3	0,00	295,00	0,00
13.03	M3 RETIRADA DE RESIDUOS	0,00	45,00	0,00
13.04	Ud ACARREOS DE ESCOMBROS	0,00	85,22	0,00
13.05	UD TELESACO	0,00	75,00	0,00
13.06	M3 CLASIFICACIÓN RESIDUOS	0,00	20,00	0,00
	<b>TOTAL 13.....</b>			<b>0,00</b>
<b>14</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			
14.01	UD CONTROL CALIDAD INTERVINIENTES EN PROCESOS	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL 14.....</b>			<b>0,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>15</b>	<b>LEGALIZACIÓN DE OBRAS</b>			
15.01	UD DIRECCIÓN FACULTATIVA DESCUELGUE	0,00	733,82	0,00
15.02	Ud LEGALIZACIÓN OBRAS	0,00	450,00	0,00
15.03	Ud LICENCIA DE CONTENEDOR	0,00	150,00	0,00
15.04	UD LEGALIZACIÓN OBRAS POR ITE	0,00	1.704,35	0,00
15.05	UD ELABORACIÓN ITE<10 VIV	0,00	1.065,22	0,00
15.06	UD ELABORACIÓN ITE 10-20 VIV	0,00	1.361,12	0,00
15.07	UD ELABORACIÓN ITE 20-30 VIV	0,00	1.657,00	0,00
15.08	UD ELABORACIÓN ITE 30-40 VIV	0,00	2.071,25	0,00
15.09	UD ELABORACIÓN ITE 40-50 VIV	0,00	2.485,51	0,00
15.10	UD ELABORACIÓN ITE 50-60 VIV	0,00	2.958,94	0,00
15.11	UD ANEXO PARA IEE	0,00	355,07	0,00
15.12	UD ELABORACIÓN DE IEE 10-20 VIV	0,00	1.775,37	0,00
15.13	UD ELABORACIÓN DE IEE 20-30 VIV	0,00	2.130,44	0,00
15.14	UD ELABORACIÓN DE IEE 30-40 VIV	0,00	2.485,51	0,00
15.15	UD ELABORACIÓN DE IEE 40-50 VIV	0,00	2.958,94	0,00
15.16	UD ELABORACIÓN DE IEE 50-60 VIV	0,00	3.669,09	0,00
<b>TOTAL 15.....</b>				<b>0,00</b>
<b>16</b>	<b>MANO DE OBRA</b>			
16.01	DÍA DÍA DE TRABAJO_FONTANERÍA	0,00	923,19	0,00
16.02	H Oficial 1ª_Fontanería	0,00	27,00	0,00
16.03	H Oficial 2ª_Fontanería	0,00	62,25	0,00
16.04	H Oficial 3ª_Fontanería	0,00	56,80	0,00
16.05	H Peón_Fontanería	0,00	23,00	0,00
16.06	DÍA DÍA DE TRABAJO_ELECTRICIDAD	0,00	911,35	0,00
16.07	h Oficial 1ª_Electricista	0,00	61,55	0,00
16.08	h Oficial 2ª_Electricista	0,00	59,42	0,00
16.09	h Oficial 3ª_Electricista	0,00	56,80	0,00
16.10	h Peón_Electricista	0,00	54,45	0,00
16.11	DÍA DÍA DE TRABAJO_ALBAÑILERÍA	0,00	887,68	0,00

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.12	H Oficial_Albañilería	0,00	26,00	0,00
16.13	H Oficial 2ª_Albañilería	0,00	20,00	0,00
16.14	H Peón_Albañilería	0,00	16,00	0,00
16.15	H Ayudante_Albañilería	0,00	16,00	0,00
16.16	DÍA DÍA DE TRABAJO_CLIMATIZACIÓN	0,00	935,02	0,00
16.17	H Oficial 1ª_Climatizador	0,00	67,47	0,00
16.18	H Oficial 2ª_Climatizador	0,00	65,45	0,00
16.19	H Oficial 3ª_Climatizador	0,00	56,80	0,00
16.20	H Peón_Climatizador	0,00	54,45	0,00
16.21	DÍA DÍA DE TRABAJO_FRIGORISTA	0,00	935,02	0,00
16.22	H Oficial 1ª_Frigorista	0,00	67,47	0,00
16.23		0,00	36.792,86	0,00
16.24	H Oficial 3ª_Frigorista	0,00	56,80	0,00
16.25	H Peón_Frigorista	0,00	54,45	0,00
16.26	DÍA DÍA DE TRABAJO_SOLDADURA	0,00	923,19	0,00
16.27	H Oficial 1ª	0,00	67,47	0,00
16.28	H Oficial 2ª	0,00	65,45	0,00
16.29	H Oficial 3ª	0,00	56,80	0,00
16.30	H Peón	0,00	54,45	0,00
<b>TOTAL 16.....</b>				<b>0,00</b>
<b>17</b>	<b>MANTENIMIENTOS</b>			
<b>17.01</b>	<b>PLACAS SOLARES</b>			
17.01.01	MANTENIMIENTO PLACAS SOLARES	0,00	0,00	0,00
17.01.02	NOTAS	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 17.01.....</b>				<b>0,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>17.02</b>	<b>ARREGLOS EN CUBIERTA</b>			
17.02.01	Ud ENCuentro DE CUBIERTA CON TORREON DE ASCENSOR	1,00	0,00	0,00
17.02.02	Ud LIMPIEZA DE SUMIDEROS EN GRAVA	4,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 17.02 .....</b>				<b>0,00</b>
<b>17.03</b>	<b>MANTENIMIENTO CUBIERTA</b>			
17.03.01	UD MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE CANALONES	0,00	0,00	0,00
17.03.02	PA MANTENIMIENTO CUBIERTA PLANA	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 17.03 .....</b>				<b>0,00</b>
<b>TOTAL 17 .....</b>				<b>0,00</b>
<b>18</b>	<b>NOTAS</b>			
18.01	NOTA	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 18 .....</b>				<b>0,00</b>
<b>19</b>	<b>SANEAMIENTO</b>			
19.01	UD TAPA DE REGISTRO	0,00	290,00	0,00
19.02	ML TUBO PVC 400 EN ZANJA	0,00	1.597,82	0,00
19.03	ML TUBO PVC 315EN ZANJA	0,00	994,20	0,00
19.04	ML POZO NUEVA CONSTRUCCIÓN	0,00	3.029,95	0,00
19.05	UD POZO NUEVA CONSTRUCCIÓN 1,10M	0,00	3.635,94	0,00
19.06	ML TUBO DE ACOMETIDA A NUEVO POZO	0,00	497,10	0,00
19.07	U LIMPIEZA Y CCTV DE RECAMARA SANITARIA	0,00	540,00	0,00
19.08	INSPECCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO	1,00	540,00	540,00
19.09	UD DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS MANGA	0,00	0,00	0,00
19.10	ML TUBO PVC EN ZANJA 160mm	0,00	200,00	0,00
19.11	ML TUBO PVC EN ZANJA 250mm	0,00	240,00	0,00
19.12	UD ARQUETA	0,00	495,00	0,00
19.13	UD ARQUETAS ARENERAS	0,00	495,00	0,00
19.14	UD RECÁMARA TRASDÓS	0,00	580,00	0,00
19.15	ML TUBERÍA VERTICAL TRASDÓS	0,00	240,00	0,00
19.16	UD CODO TRÁSDOS PVC	0,00	160,00	0,00
19.17	ML LIMPIEZA Y REHABILITACIÓN DE GALERÍA	0,00	440,00	0,00

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.18	UD MURO CIERRE ACOMETIDA	0,00	550,00	0,00
<b>TOTAL 19.....</b>				<b>540,00</b>
<b>20</b>	<b>SEÑALETICA</b>			
20.01	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALETICA PARA ZONAS COMUNES	0,00	16,72	0,00
20.02	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALETICA PARA EQ CONTRA INCENDIOS	0,00	13,59	0,00
<b>TOTAL 20.....</b>				<b>0,00</b>
<b>21</b>	<b>INTERVENCIONES</b>			
<b>21.01</b>	<b>SUSTITUCIÓN DE SUMIDERO</b>			
<b>21.01.01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS ACONDICIONAMIENTOS</b>			
21.01.01.01	PA PROTECCIÓN ZONA DE TRABAJO	1,00	366,90	366,90
21.01.01.02	M2 DEMOL.SOLADO BALDOSAS A MANO	1,00	86,40	86,40
21.01.01.03	M2 DESMONTADO IMPERMEABILIZACIÓN ADHERIDA	1,00	53,25	53,25
21.01.01.04	M2 LIMPIEZA DE FORJADOS A MANO	1,00	15,38	15,38
21.01.01.05	UD RETIRADA SIN RECUPERACION DE SUMIDERO	1,00	153,87	153,87
<b>TOTAL 21.01.01.....</b>				<b>675,80</b>
<b>21.01.02</b>	<b>IMPERMEABILIZACIONES E INSTALACIONES</b>			
21.01.02.01	UD SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 300x300 SV 90-110	1,00	227,00	227,00
21.01.02.02	UD IMPERMEABILIZACION SUMIDERO SIFÓNICO D=110	1,00	260,38	260,38
21.01.02.03	M2 IMPERMEABILIZ. BICAPA PN-7	1,00	118,35	118,35
<b>TOTAL 21.01.02.....</b>				<b>605,73</b>
<b>21.01.03</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>			
21.01.03.01	M2 SOLADO GRES RÚSTICO 33x33cm. NAT.	1,00	187,00	187,00
<b>TOTAL 21.01.03.....</b>				<b>187,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>21.01.04</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
21.01.04.01	M3 RETIRADA DE RESIDUOS	1,00	213,05	213,05
	<b>TOTAL 21.01.04 .....</b>			<b>213,05</b>
<b>21.01.05</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
21.01.05.01	PA SEGURIDAD Y SALUD	1,00	59,18	59,18
	<b>TOTAL 21.01.05 .....</b>			<b>59,18</b>
<b>21.01.06</b>	<b>NOTAS</b>			
21.01.06.01	NOTA	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL 21.01.06 .....</b>			<b>0,00</b>
	<b>TOTAL 21.01 .....</b>			<b>1.740,76</b>
<b>21.02</b>	<b>ENCAMISADO DE BAJANTES</b>			
21.02.01	UD DESPLAZAMIENTO + 1 HORA	0,00	295,90	0,00
21.02.02	Ud INSPECCION INICIAL	0,00	260,38	0,00
21.02.03	Ud TRABAJOS PREVIOS	0,00	177,53	0,00
21.02.04	Ud LIMPIEZA Y FRESADO	0,00	118,35	0,00
21.02.05	ML REHABILITACION DE BAJANTES	0,00	414,25	0,00
	<b>TOTAL 21.02 .....</b>			<b>0,00</b>
<b>21.03</b>	<b>SUSTITUCIÓN TRAMO BAJANTE AMIANTO</b>			
<b>21.03.01</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS</b>			
21.03.01.01	206	0,00	0,00	0,00
21.03.01.02	225	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL 21.03.01 .....</b>			<b>0,00</b>
<b>21.03.02</b>	<b>RETIRADA DE AMIANTO</b>			
21.03.02.01	Ud PROTOCOLO DE AMIANTO	1,00	250,00	250,00
21.03.02.02	Ud RETIRADA BAJANTE VERTICAL DE AMIANTO	1,00	450,00	450,00
21.03.02.03	Ud MEDICIONES AMBIENTALES	1,00	295,00	295,00
	<b>TOTAL 21.03.02 .....</b>			<b>995,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>21.03.03</b>	<b>FONTANERÍA</b>			
21.03.03.01	Pa MONTAJE DE BAJANTES DE PVC	1,00	698,30	698,30
21.03.03.02	Ud CONEXIONADO DE INJERTO	1,00	189,37	189,37
21.03.03.03	M2 DESM/MONT DE INODORO	1,00	319,57	319,57
	<b>TOTAL 21.03.03 .....</b>			<b>1.207,24</b>
<b>21.03.04</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>			
21.03.04.01	UD TABIQUE LHD	1,00	426,09	426,09
21.03.04.02	UD ENLUCIDO DE YESO	1,00	260,38	260,38
21.03.04.03	421 Alicatado	0,00	0,00	0,00
21.03.04.04	420 Escayola	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL 21.03.04 .....</b>			<b>686,47</b>
<b>21.03.05</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
21.03.05.01	M3 RETIRADA DE RESIDUOS	1,00	45,00	45,00
21.03.05.02	Ud ACARREOS DE ESCOMBROS	1,00	85,22	85,22
	<b>TOTAL 21.03.05 .....</b>			<b>130,22</b>
<b>21.03.06</b>				
	<b>TOTAL 21.03.06 .....</b>			<b>0,00</b>
	<b>TOTAL 21.03 .....</b>			<b>3.018,93</b>
<b>21.04</b>	<b>CERRAJERÍA</b>			
21.04.01	Ud SUSTITUCIÓN CERRADURA HOMOLOGADA	1,00	65,68	65,68
	<b>TOTAL 21.04 .....</b>			<b>65,68</b>
<b>21.05</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>			
21.05.01	U SUSTITUCIÓN DE DETECTOR DE PRESENCIA	1,00	135,00	135,00
	<b>TOTAL 21.05 .....</b>			<b>135,00</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>21.06</b>	<b>INSPECCIÓN DE SHUNT</b>			
21.06.01	INSPECCIÓN CON CÁMARA	0,00	710,15	0,00
21.06.02	SHUNT EXTRA EN MOCHETA	0,00	355,07	0,00
<b>TOTAL 21.06</b> .....				<b>0,00</b>
<b>21.07</b>	<b>MANT CUBIERTA</b>			
21.07.01	UD MANT. ANUAL DE CUBIERTA	1,00	450,00	450,00
<b>TOTAL 21.07</b> .....				<b>450,00</b>
<b>TOTAL 21</b> .....				<b>5.410,37</b>
<b>22</b>	<b>PLANTILLA BAJANTE AMIANTO</b>			
<b>22.01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>			
22.01.01	u LEVANTADO Y RECOLOCACIÓN AP SANITARIOS	1,00	39,76	39,76
22.01.02	UD APERTURA DE MOCHETA EN MURO	1,00	52,80	52,80
22.01.03	UD PROTECCIÓN ZONA DE TRABAJO	1,00	75,00	75,00
<b>TOTAL 22.01</b> .....				<b>167,56</b>
<b>22.02</b>	<b>RETIRADA DE AMIANTO</b>			
22.02.01	Ud PROTOCOLO DE AMIANTO	1,00	250,00	250,00
22.02.02	Ud RETIRADA BAJANTE VERTICAL DE AMIANTO	1,00	450,00	450,00
22.02.03	Ud MEDICIONES AMBIENTALES	1,00	295,00	295,00
22.02.04	NOTAS	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 22.02</b> .....				<b>995,00</b>
<b>22.03</b>	<b>FONTANERÍA</b>			
22.03.01	Pa MONTAJE DE BAJANTES DE PVC	0,00	698,30	0,00
22.03.02	Ud CONEXIONADO DE INJERTO	0,00	189,37	0,00
<b>TOTAL 22.03</b> .....				<b>0,00</b>
<b>22.04</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>			
22.04.01	UD TABIQUE LHD	1,00	220,83	220,83
22.04.02	UD ENLUCIDO DE YESO	1,00	180,00	180,00
22.04.03	NOTAS	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 22.04</b> .....				<b>400,83</b>

**PRESUPUESTO**

**Base 2025\_2**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>22.05</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
22.05.01	M3 RETIRADA DE RESIDUOS	1,00	45,00	45,00
22.05.02	UD TELESACO	1,00	140,00	140,00
	<b>TOTAL 22.05</b> .....			<b>185,00</b>
	<b>TOTAL 22</b> .....			<b>1.748,39</b>
<b>23</b>	<b>COMPROBACIONES</b>			
23.01	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD 24H	0,00	192,00	0,00
23.02	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	0,00	80,00	0,00
	<b>TOTAL 23</b> .....			<b>0,00</b>
<b>24</b>	<b>INSTALACIONES</b>			
24.01	gb PASO DE INSTALACIONES	1,00	400,00	400,00
	<b>TOTAL 24</b> .....			<b>400,00</b>
	<b>TOTAL</b> .....			<b>39.475,57</b>

## ÁREA COMERCIAL-VISITAS DE OBRA

250 \_\_\_\_\_ NOMBRE DE LA COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

**PATOLOGÍA:**

**UBICACIÓN DE PATOLOGÍA:**

**ORIGEN:**

**SALVEDADES (DEFICIENCIAS):**

**POSIBLES SOLUCIONES:**

Medios Auxiliares:

Trabajos de: