

**Apéndice C. Guía metodológica para la gestión de recursos basada en
los lineamientos del PMBOK Sexta Edición.**

Dehiner López Vargas

Valentina Valdivieso Velasco

Versión 2.0

Basada en PMBOK 6ª edición.

Bucaramanga, 2025

CONTROL DE VERSIÓN

La presente guía metodológica constituye un **anexo** al Trabajo de Fin de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos, elaborado por López, D. y Valdivieso, V. (2025). Su propósito es servir como herramienta práctica para la gestión de recursos en proyectos de PYMES del sector construcción en Bucaramanga, integrando los hallazgos de las fases empírica y normativa en el Trabajo Final de Maestría referenciado.

Con el fin de garantizar su actualización y trazabilidad, se implementa el siguiente control de versiones:

Tabla 1. Control de versión.

Fecha	Versión	Actualización / Cambios realizados	Responsable(s)
07/15/2025	v1.0	Primera versión de la guía. Incluye capítulos 1–10.	López, D. & Valdivieso, V.
05/08/2025	v1.1	Se agregan criterios GR-05 a GR-11 y actualización de KPIs.	López, D. & Valdivieso, V.
29/09/2025	v2.0	Versión completa de 11 capítulos con anexos, plantillas y demás documentos necesarios para su implementación.	López, D. & Valdivieso, V.

Fuente: Autoría propia

Contenido

Contenido.....	3
1. Propósito, Alcance y Audiencia	5
1.1. Propósito.....	5
1.2. Alcance.....	5
1.2.1. Exclusiones del alcance:	6
1.3. Audiencia	6
2. Glosario y Abreviaturas.....	7
2.1. Glosario	7
2.2. Abreviaturas	8
3. Fundamentos de la Guía Metodológica	9
3.1. Procesos de gestión de recursos del PMBOK 6 ^a :	9
3.2. Criterios Operativos de Gestión de Recursos (GR-xx):	10
3.3. Indicadores de desempeño (KPIs):	10
3.4. Definiciones clave.....	10
3.5. Matriz de Criterios GR y relación con KPIs y Gates.....	11
3.6. Justificación de los criterios GR	12
3.7. Plantillas asociadas a los GR-xx	13
4. Procesos de Gestión de Recursos	14
4.1. Planificación de la gestión de los recursos	14
4.1.1. Plantilla asociada: A_PGR	14
4.2. Estimación y nivelación de recursos	15
4.2.1. Plantilla asociada: B_Matriz_Capacidad_vs_Carga.....	16
4.3. Adquisición y abastecimiento de recursos	17
4.3.1. Plantillas asociadas	17
4.4. Desarrollo del equipo de proyecto	19
4.4.1. Plantilla asociada: F_Plan_Desarrollo_Equipo	19
4.5. Dirección del equipo de proyecto	20
4.5.1. Plantilla asociada: G_Acta_Semanal_LookAhead.....	21

4.6.	Control de los recursos.....	22
4.6.1.	Plantillas asociadas	22
5.	Indicadores Clave de Desempeño (KPIs).....	25
6.	Ruta de Implementación	28
7.	Interacciones Clave.....	31
8.	Auditoría Interna de la Gestión de Recursos	33
8.1.	Introducción	33
8.2.	Objetivos de la Auditoría Interna	33
8.3.	Alcance.....	33
8.4.	Herramienta principal: Checklist de Auditoría GR-xx	34
8.5.	Procedimiento de Auditoría Interna	34
8.6.	Gestión Documental y Trazabilidad.....	35
9.	Caso Modelo de Aplicación.....	36
9.1.	Propósito del caso modelo.....	36
9.2.	Descripción del proyecto ilustrativo	36
9.3.	Aplicación de los procesos GR-xx	36
9.4.	KPIs en acción.....	37
9.5.	Resultados esperados del modelo.....	37
9.6.	Conexión con la auditoría	37
9.7.	Tabla resumen del caso modelo	38
10.	Referencias.....	39
11.	Anexos	40
11.1.	A_PGR	40
11.2.	B_Matriz_Capacidad_vs_Carga.....	41
11.3.	C_Lista_Materiales_Rolling	41
11.4.	D_Scorecard_Proveedores	42
11.5.	E_Checklist_Recepcion	42
11.6.	F_Plan_Desarrollo_Equipo	43
11.7.	G_Acta_Semanal_LookAhead.....	43
11.8.	H_Registro_NoConformidades.....	44
11.9.	I_Tablero_KPI.....	44
11.10.	J_Checklist_Auditoria_GRxx	45

1. Propósito, Alcance y Audiencia

1.1. Propósito

El propósito de esta guía metodológica es estandarizar y fortalecer la gestión de recursos en proyectos de construcción desarrollados por pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector privado en Bucaramanga, Santander.

La guía se fundamenta en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017) y en los resultados obtenidos en el Trabajo de Fin de Maestría (López & Valdivieso, 2025). Su diseño responde a las necesidades y brechas identificadas en el diagnóstico realizado a PYMES del sector construcción en Bucaramanga, integrando prácticas documentadas en la literatura y estándares internacionales.

De manera específica, la guía busca:

- Promover la planificación sistemática de recursos humanos, materiales y equipos.
- Reducir la informalidad en prácticas de gestión que generan sobrecostos y retrasos.
- Facilitar la adopción gradual de herramientas digitales y metodologías estandarizadas.
- Servir como documento de referencia replicable en futuros proyectos de la región.

1.2. Alcance

La guía aplica a proyectos de edificación ligera, remodelaciones, urbanismo y construcciones privadas de mediana escala en Bucaramanga y su área metropolitana. Está diseñada para PYMES que actúan como:

- Contratistas directos de proyectos privados.
- Subcontratistas en proyectos públicos.

- Empresas independientes de consultoría.

1.2.1. Exclusiones del alcance:

- Contratos de gran escala bajo esquemas EPC/IPC.
- Procesos de contratación pública de gran con marcos regulatorios específicos.

1.3. Audiencia

La guía está dirigida a los actores clave de la gestión de recursos en PYMES constructoras, especificando su rol y nivel de responsabilidad:

Tabla 2. Audiencia

Rol / Área	Función principal
Director de Proyecto (DP)	Lidera la gestión integral del proyecto, toma decisiones estratégicas y aprueba entregables clave.
Jefe de Obra (JO)	Planifica en detalle, ejecuta y controla recursos en campo, asegurando cumplimiento del cronograma.
Compras / Abastecimiento	Gestiona adquisiciones, homologación de proveedores y control de inventarios.
Recursos Humanos (RR.HH.)	Desarrolla competencias, gestiona formación e inducción del equipo de trabajo.
HSE / Calidad	Supervisa cumplimiento en seguridad y salud en el trabajo (SST) y control de calidad.
Almacén	Asegura la recepción, almacenamiento y control de insumos.
Dirección / Gerencia	Aprueba la guía, valida los puntos de control (gates) y garantiza la disponibilidad de recursos financieros y estratégicos.

Fuente: Autoría propia

2. Glosario y Abreviaturas

El presente capítulo recopila los términos y abreviaturas más relevantes para la aplicación de la Guía Metodológica para la Gestión de Recursos en PYMES del sector construcción de Bucaramanga, elaborada como anexo al Trabajo de Fin de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos (López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).

Este glosario ha sido construido a partir del marco conceptual y referencial del documento principal del TFM, complementado con las abreviaturas específicas utilizadas en la guía. Su propósito es garantizar un lenguaje común entre los diferentes actores responsables de la gestión de recursos en los proyectos.

2.1. Glosario

- **Análisis de contenido:** Técnica de investigación cualitativa que permite identificar patrones, significados y tendencias a partir de la interpretación sistemática de respuestas y documentos (Krippendorff, 2018; Saldaña, 2021, citados en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Análisis documental:** Revisión sistemática de literatura académica, normativa y técnica con el fin de identificar antecedentes, prácticas y criterios aplicables a la gestión de recursos (Giraldo et al., 2018, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Brechas normativas:** Diferencias encontradas entre las prácticas reales de las PYMES y los lineamientos exigidos o recomendados por estándares internacionales y normativas nacionales (Benavides et al., 2019, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Criterios operativos:** Conjunto de lineamientos derivados de estándares y normas que orientan la gestión de recursos en proyectos de construcción (Bohórquez & Castillo, 2019, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Gestión de recursos:** Proceso que integra la planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de recursos humanos, físicos y financieros necesarios para la ejecución de proyectos (PMI, 2017, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **PYMES de construcción:** Empresas pequeñas y medianas dedicadas a proyectos de edificación, urbanismo o remodelación en el sector privado,

caracterizadas por estructuras organizacionales reducidas y recursos limitados (López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).

- **Recursos humanos:** Capital humano requerido en el proyecto, considerando competencias técnicas, certificaciones y experiencia profesional (Schulmeyer & Ferrufino-Borja, 2025, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Recursos materiales:** Insumos físicos, equipos y herramientas empleados para la ejecución de actividades de construcción (Pulido, 2019, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).
- **Seguimiento y control:** Actividad destinada a comparar el desempeño real frente a lo planificado, aplicar acciones correctivas y documentar lecciones aprendidas (ISO 9001:2008, citado en López Vargas & Valdivieso Velasco, 2025).

2.2. Abreviaturas

- **PGR:** Plan de Gestión de Recursos.
- **RACI:** Matriz de Responsabilidades (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado).
- **GR-xx:** Criterio Operativo de Gestión de Recursos, identificado en la guía.
- **KPI:** *Key Performance Indicator* (Indicador clave de desempeño).
- **ACC/ACP:** Acción Correctiva / Acción Preventiva.
- **OTIF:** *On Time In Full* (entregas completas y a tiempo).
- **SST:** Seguridad y Salud en el Trabajo.
- **JO:** Jefe de Obra.
- **DP:** Director de Proyecto.
- **HSE:** *Health, Safety and Environment* (Salud, Seguridad y Medio Ambiente).

3. Fundamentos de la Guía Metodológica

La presente guía metodológica para la gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES en Bucaramanga se fundamenta en los lineamientos del Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide, Sexta Edición (PMI, 2017). Dicho estándar internacional constituye la columna vertebral de la propuesta, en tanto define los procesos de gestión de recursos, sus entradas, herramientas/técnicas y salidas (ITTO), que permiten estructurar un marco sistemático y replicable.

El desarrollo de esta guía no constituye una sustitución del PMBOK sexta edición, sino una adaptación práctica y contextualizada a la realidad de las PYMES del sector construcción en Bucaramanga. Para ello, se integraron los resultados obtenidos en las fases de investigación previas del Trabajo de Fin de Maestría (Lopez Vargas & Valdivieso, 2025), los cuales permitieron identificar:

- Prácticas empíricas y niveles de madurez bajos en la gestión de recursos.
- Brechas frente a los estándares internacionales y nacionales.
- Necesidad de plantillas, criterios verificables (GR-xx), indicadores clave de desempeño (KPIs) y puntos de control (Gates) que hagan más accesible la aplicación de la metodología.

En este sentido, la guía articula tres elementos principales

3.1. Procesos de gestión de recursos del PMBOK 6ª:

- Planificar la gestión de los recursos.
- Estimar recursos de las actividades.
- Adquirir recursos.
- Desarrollar el equipo.
- Dirigir el equipo.
- Controlar los recursos.

Cada uno es abordado en el Capítulo 4 de la presente guía con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

3.2. Criterios Operativos de Gestión de Recursos (GR-xx):

A partir del contraste entre los hallazgos empíricos (Fase 1) y los criterios normativos/documentales (Fase 2), se definieron 11 criterios operativos mínimos (GR-01 a GR-11). Estos criterios actúan como condiciones de control para asegurar que cada proceso cumpla con los estándares mínimos establecidos en la guía. Se validan mediante checklist en los puntos de control (Gates).

3.3. Indicadores de desempeño (KPIs):

Los KPIs permiten monitorear la aplicación de los criterios operativos y medir la efectividad en la gestión de recursos. Ejemplos de estos indicadores son: % de actividades críticas con recurso asignado, % de pedidos urgentes, % de roles críticos con certificación vigente, entre otros.

3.4. Definiciones clave

Con el fin de garantizar la claridad del documento, se adoptan las siguientes definiciones:

- **GR (Criterio Operativo de Gestión de Recursos):** Requisito mínimo, verificable y documentado, que debe cumplirse para considerar aceptable la gestión de recursos en una PYME de construcción. Se enumeran como GR-xx.
- **Gate (Punto de Control):** Hito dentro del ciclo de vida del proyecto en el cual se revisan los entregables de gestión de recursos mediante un checklist. Solo si los criterios GR asociados están cumplidos, se autoriza avanzar a la siguiente fase.
- **KPI (Key Performance Indicator):** Indicador que mide el grado de cumplimiento de los criterios GR. Se definen con fórmula, meta y frecuencia de medición.
- **Plantilla:** Documento estandarizado diseñado en formato Excel o Word para capturar información, registrar evidencias y facilitar la implementación de los procesos de gestión.
- **NC (No Conformidad):** Situación en la que un recurso (humano, material o equipo) no cumple con los requisitos establecidos, ya sea por falta de calidad, incumplimiento de plazo o ausencia de competencias.
- **ACC/ACP:** Acción Correctiva y Acción Preventiva, mecanismos de mejora aplicados ante no conformidades o riesgos identificados.

3.5. Matriz de Criterios GR y relación con KPIs y Gates

En la siguiente tabla se presenta la **síntesis de los 11 criterios operativos (GR-01 a GR-11)**, vinculados a un proceso PMBOK, a un Gate de control y a uno o más KPIs.

Matriz 1. Matriz de Criterios de Gestión de Recursos (GR-xx)

Código GR	Enunciado del criterio	Proceso PMBOK asociado	Evidencia requerida	Gate de validación	KPI asociado
GR-01	PGR aprobado antes de fijar la línea base del cronograma	Planificación de recursos	Plan de Gestión de Recursos (PGR) firmado	G2	—
GR-02	100% de actividades críticas con recurso asignado y nivelado	Estimación de recursos	Matriz capacidad vs carga	G2	% actividades críticas con recurso
GR-03	Lista rolling $\geq$ 4 semanas, actualizada semanalmente	Adquisición de recursos	Lista Rolling de Materiales	G3	% urgentes; lead time cumplido
GR-04	Proveedores homologados con scorecard vigente	Adquisición de recursos	Scorecard proveedores	G3/G4	OTIF; NC por proveedor
GR-05	Checklists de recepción diligenciados en entregas críticas	Adquisición de recursos	Checklist de Recepción	G4	% rechazos en recepción
GR-06	Plan de desarrollo de equipo por rol y certificaciones SST vigentes	Desarrollo del equipo	Plan de Desarrollo del Equipo	G2/G4	% roles críticos con evidencia
GR-07	Reunión look-ahead semanal con acta de 1 página	Dirección del equipo	Acta semanal	G4	Cumplimiento plan semanal; bloqueos resueltos

Código GR	Enunciado del criterio	Proceso PMBOK asociado	Evidencia requerida	Gate de validación	KPI asociado
GR-08	No conformidades cerradas en ≤ 15 días	Control de recursos	Registro NC + ACC/ACP	G4/G5	% NC cerradas; tiempo medio de cierre
GR-09	KPIs de recursos reportados según frecuencia; $\geq 90\%$ de metas cumplidas	Control de recursos	Tablero KPIs	G4	% KPIs en verde
GR-10	Auditoría interna mensual de GR-xx con semáforo	Control de recursos	Checklist auditoría	G5	% criterios conformes
GR-11	Matriz RACI publicada y vigente, controlada por versión	Planificación de recursos	Todos los procesos	G2	—

Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación del TFM (Lopez Vargas & Valdivieso, 2025) y PMBOK 6ª (PMI, 2017).

3.6. Justificación de los criterios GR

La definición de los GR surge del **contraste entre la práctica empresarial (Fase 1) y los estándares normativos/documentales (Fase 2)**. En particular:

- GR-01 y GR-02 responden a la necesidad de formalizar la planeación de recursos, identificada como una de las brechas críticas (Matriz 3).
- GR-03, GR-04 y GR-05 abordan la informalidad en adquisiciones, tiempos de entrega y calidad de insumos, observada en el sector.
- GR-06 y GR-07 fortalecen la gestión del recurso humano, en la que se halló alta rotación y débil sistematicidad.
- GR-08, GR-09 y GR-10 aseguran el cierre del ciclo de control y retroalimentación, integrando acciones correctivas, medición de KPIs y auditorías.

- GR-11 garantiza la claridad en responsabilidades mediante la Matriz RACI publicada y vigente, condición que evita ambigüedades y sobrecarga de roles en las PYMES.

De este modo, los criterios operativos constituyen el puente práctico entre las buenas prácticas del PMBOK y la realidad de las PYMES de construcción en Bucaramanga.

3.7.Plantillas asociadas a los GR-xx

Con el fin de facilitar la implementación de los criterios operativos definidos, se diseñaron diez plantillas prácticas en formatos Excel y Word, que actúan como evidencias documentales y de control. Estas plantillas permiten capturar la información requerida en cada proceso del PMBOK, dar trazabilidad a las decisiones y generar reportes para los puntos de control (Gates).

Tabla 3. Rentre los criterios GR-xx y las plantillas diseñadas:

Código GR	Plantilla asociada	Evidencia generada
GR-01	A_PGR.docx	Plan de Gestión de Recursos aprobado
GR-02	B_Matriz_Capacidad_vs_Carga	Cronograma nivelado con recursos asignados
GR-03	C_Lista_Materiales_Rolling	Lista rolling ≥ 4 semanas
GR-04	D_Scorecard_Proveedores	Evaluación y homologación de proveedores
GR-05	E_Checklist_Recepcion	Verificación de entregas críticas
GR-06	F_Plan_Desarrollo_Equipo.docx	Evidencias de formación y certificaciones
GR-07	G_Acta_Semanal_LookAhead.docx	Seguimiento semanal y registro de bloqueos
GR-08	H_Registro_NoConformidades	Registro de NC con ACC/ACP
GR-09	I_Tablero_KPI	Indicadores actualizados de gestión
GR-10	J_Checklist_Auditoria_GRxx	Auditoría interna de criterios
GR-11	K_Matriz_RACI.xlsx	Matriz RACI publicada y controlada por versión

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

Todas estas plantillas se incluyen como anexos de la presente guía metodológica, de manera que el usuario pueda utilizarlas, adaptarlas o simplificarlas según el tamaño y complejidad del proyecto.

4. Procesos de Gestión de Recursos

La presente sección desarrolla los seis procesos de gestión de recursos definidos por el PMBOK Guide, Sexta Edición (PMI, 2017), adaptados a la realidad de las PYMES de construcción en Bucaramanga. Cada proceso se presenta con sus entradas, herramientas y salidas (ITTO), la plantilla asociada, un ejemplo simplificado de la misma, y las instrucciones de uso de esta.

De este modo, la guía metodológica transforma la teoría en instrumentos prácticos, facilitando la trazabilidad y el control a través de los criterios operativos (GR-xx) definidos en el Trabajo de Fin de Maestría (López Vargas & Valdivieso, 2025).

4.1. Planificación de la gestión de los recursos

Planificar la gestión de los recursos tiene como finalidad definir un marco estructurado que oriente la forma en que los recursos físicos y humanos serán administrados durante todo el ciclo de vida del proyecto. A partir de la integración de insumos como el acta de constitución y los documentos asociados al proyecto, se establece un plan que servirá de guía para los procesos posteriores de estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de los recursos (PMI, 2017; López Vargas & Valdivieso, 2025).

La siguiente tabla sintetiza las entradas, herramientas y técnicas, y salidas (ITTO) del proceso, adaptadas al contexto de las PYMES del sector construcción en Bucaramanga.

Tabla 4. ITTO – Planificación de la gestión de los recursos

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
Acta de constitución del proyecto	Juicio de expertos	Plan de Gestión de Recursos (PGR)
EDT / Cronograma preliminar	Reuniones de trabajo	Matriz RACI
Políticas organizacionales	Análisis de datos	Actualización del plan del proyecto

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.1.1. Plantilla asociada: A_PGR

El producto principal de este proceso es el Plan de Gestión de Recursos (PGR), acompañado de la Matriz RACI, que formaliza la definición de roles y

responsabilidades vinculadas a la EDT del proyecto. Para apoyar su implementación se dispone de la Plantilla asociada: A_PGR. xlsx, cuyo uso se ilustra a través del siguiente ejemplo simplificado.

Tabla 5. Ejemplo simplificado de la plantilla

Rol / Cargo	Perfil mínimo requerido	Actividad asociada (EDT)	R	A	C	I
Director de Proyecto	Ing. civil, 5 años exp.	ID 1.1 – Planeación	R	A	C	I
Residente de Obra	Tecnólogo, 3 años exp.	ID 2.1 – Ejecución	R	A	—	I

Fuente: Plantilla A_PGR. xlsx, elaboración propia a partir de López Vargas & Valdivieso (2025) y PMBOK 6^a.

4.1.1.1. Instrucciones de uso

- Registrar cada rol con su perfil mínimo.
- Asociar actividades de la EDT o cronograma.
- Completar responsabilidades bajo matriz RACI.
- Firmar y aprobar por Dirección y Gerencia.

4.1.1.2. Evidencia esperada: Plan de Gestión de Recursos aprobado (GR-01, GR-11).

4.2. Estimación y nivelación de recursos

La estimación de recursos tiene como finalidad determinar el tipo y la cantidad de recursos físicos, humanos y materiales que se requieren para ejecutar cada actividad del cronograma del proyecto. Este proceso, descrito en el PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017), permite a los equipos anticipar necesidades y reducir riesgos de sobrecarga o déficit de capacidad. En el marco de esta investigación (López Vargas & Valdivieso, 2025), su aplicación resulta esencial para las PYMES de construcción, pues facilita la asignación realista de recursos y el ajuste del cronograma según la disponibilidad.

La siguiente tabla sintetiza las entradas, herramientas y técnicas, y salidas (ITTO) del proceso, adaptadas al contexto de las PYMES de Bucaramanga.

Tabla 6. ITTO – Estimación y nivelación de recursos

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
EDT y cronograma	Estimación análoga y paramétrica	Requerimientos de recursos
Rendimientos históricos	Análisis de datos	Actualización cronograma/costos
Recursos disponibles	Software de gestión	Matriz de capacidad vs carga

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.2.1. Plantilla asociada: B_Matriz_Capacidad_vs_Carga

El producto más importante de este proceso es la Matriz de Capacidad vs Carga, que permite identificar brechas entre la demanda de recursos y la disponibilidad real. Para ello se dispone de la Plantilla asociada: B_Matriz_Capacidad_vs_Carga, que facilita la nivelación y el control operativo. A continuación, se presenta un ejemplo simplificado de dicha plantilla.

Tabla 7. Ejemplo simplificado de la plantilla

Actividad	Tipo de recurso	Cantidad requerida	Disponibilidad actual	Acción correctiva
Colado de losa	Cuadrilla 5 obreros	5	3	Reprogramar / tercerizar
Instalación tubería	Ayudantes	2	2	OK

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.2.1.1. Instrucciones de uso

- Listar actividades del cronograma.
- Asignar tipo y cantidad de recurso.
- Registrar disponibilidad real.
- Detectar brechas y definir acción (reprogramar, tercerizar, turnos extra).

4.2.1.2. Evidencia esperada: Cronograma nivelado con recursos asignados (GR-02).

4.3. Adquisición y abastecimiento de recursos

La adquisición de recursos constituye el proceso mediante el cual se garantiza la disponibilidad efectiva de los recursos humanos, materiales y servicios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. De acuerdo con el PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017), este proceso involucra la selección de proveedores, la negociación de condiciones y la formalización de compromisos, con el fin de asegurar la entrega oportuna y la calidad requerida.

La siguiente tabla sintetiza las entradas, herramientas y técnicas, y salidas (ITTO) del proceso, adaptadas al contexto de las PYMES de Bucaramanga.

Tabla 8. ITTO – Adquisición y abastecimiento de recursos

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
Plan de gestión de recursos	Proceso de selección de proveedores	Recursos adquiridos
Lista de materiales	Evaluación multicriterio	Proveedores homologados
Presupuesto aprobado	Negociación	Lista rolling actualizada

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.3.1. Plantillas asociadas

El proceso de adquisición y abastecimiento se operacionaliza a través de tres plantillas principales, que permiten asegurar la trazabilidad del suministro y la evaluación de proveedores:

- C_Lista_Materiales_Rolling: herramienta para planificar y dar seguimiento semanal a los requerimientos de materiales.
- D_Scorecard_Proveedores: instrumento para evaluar proveedores mediante criterios de calidad, tiempo de entrega y costo.
- E_Checklist_Recepcion: lista de verificación para validar la recepción de recursos en obra.

A continuación, se presentan ejemplos simplificados de cada una de ellas.

Tabla 9. Ejemplo simplificado – Lista_Materiales_Rolling

Recurso	Cantidad	Semana requerida	Fecha pedido	Estado
Cemento gris	150 bultos	Semana 4	15-may	Pedido
Varilla 3/8	200 unid.	Semana 5	18-may	Pendiente

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

Tabla 10. Ejemplo simplificado – Scorecard Proveedores

Criterio	Peso	Puntaje	Total
Calidad	40%	4	1.6
Tiempo entrega	30%	3	0.9

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

Tabla 11. Ejemplo simplificado – Checklist Recepción

Ítem	Cumple (Sí/No)	Observación
Cantidad completa	Sí	—
Certificado calidad	No	Falta soporte

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.3.1.1. Instrucciones de uso

- Mantener actualizada la Lista Rolling con un horizonte mínimo de 4 semanas.
- Aplicar la Scorecard de proveedores para cada adjudicación, garantizando la objetividad en la selección.
- Completar el checklist de recepción en cada entrega de insumos o recursos.
- Archivar los soportes y validaciones para efectos de control y auditoría.

4.3.1.2. Evidencia esperada: Lista Rolling ≥ 4 semanas, proveedores evaluados, entregas verificadas en obra (GR-03, GR-04, GR-05).

4.4.Desarrollo del equipo de proyecto

El desarrollo del equipo tiene como propósito mejorar las competencias, la interacción y el ambiente general de trabajo. De acuerdo con el PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017) y los resultados de la investigación de maestría (López Vargas & Valdivieso, 2025), este proceso incluye la implementación de estrategias de capacitación, motivación, reconocimiento y cohesión, con el fin de mantener a los miembros del equipo comprometidos y productivos.

En el contexto de las PYMES de construcción en Bucaramanga, este proceso resulta especialmente relevante, ya que el desempeño de los proyectos depende en gran medida de la formación técnica del personal y de la capacidad de trabajar en entornos de seguridad y cooperación.

La siguiente tabla sintetiza las entradas, herramientas y técnicas, y salidas (ITTO) del proceso, adaptadas al contexto de estas organizaciones.

Tabla 12. ITTO – Desarrollo del equipo

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
Plan de RRHH	Capacitación y coaching	Competencias mejoradas
Perfiles de roles	Evaluaciones de desempeño	Plan de desarrollo del equipo
Políticas de seguridad y SST	Talleres y formación	Registro de capacitaciones

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.4.1. Plantilla asociada: F_Plan_Desarrollo_Equipo

El principal instrumento de este proceso es el Plan de Desarrollo del Equipo, que identifica las brechas de competencias y establece acciones de capacitación y fortalecimiento. La plantilla asociada (F_Plan_Desarrollo_Equipo.docx) permite registrar las necesidades de formación, las medidas adoptadas y la evidencia obtenida.

A continuación, se presenta un ejemplo simplificado de cómo se aplica la plantilla, ilustrando la identificación de brechas y las acciones correctivas correspondientes.

Tabla 13. Ejemplo simplificado de la plantilla

Rol / Miembro	Competencia requerida	Brecha detectada	Acción	Evidencia
Oficial de obra	Certificado alturas	No vigente	Capacitación	Certificado
Residente	Manejo MS Project	Básico	Curso 20h	Diploma

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.4.1.1. Instrucciones de uso

- Identificar roles críticos y competencias requeridas.
- Evaluar brechas de conocimiento o certificación en cada miembro.
- Definir acciones específicas (capacitaciones, talleres, coaching).
- Registrar la evidencia de cumplimiento (certificados, diplomas, constancias).

4.4.1.2. Evidencia esperada: Plan de desarrollo implementado, roles críticos con certificaciones vigentes (GR-06).

4.5.Dirección del equipo de proyecto

La dirección del equipo consiste en supervisar y guiar el desempeño de los integrantes del proyecto, así como en resolver conflictos, proporcionar retroalimentación y fomentar la colaboración. De acuerdo con el PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017) y la investigación de maestría (López Vargas & Valdivieso, 2025), este proceso exige habilidades de liderazgo, comunicación y gestión del talento, con el fin de garantizar que los objetivos del proyecto se cumplan en el tiempo y con la calidad prevista.

En el caso de las PYMES de construcción, dirigir al equipo implica no solo la gestión operativa de las cuadrillas, sino también la articulación entre roles técnicos y administrativos para identificar bloqueos tempranos y aplicar medidas correctivas oportunas.

La siguiente tabla resume las entradas, herramientas y técnicas, y salidas (ITTO) del proceso, adaptadas al contexto de la investigación.

Tabla 14. ITTO – Dirección del equipo

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
Plan de gestión de recursos	Reuniones periódicas	Actas de seguimiento
Cronograma look-ahead	Herramientas colaborativas	Registro de bloqueos resueltos

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.5.1. Plantilla asociada: G_Acta_Semanal_LookAhead

El instrumento clave de este proceso es el Acta Semanal Look-Ahead, que permite registrar las actividades próximas, los responsables asignados, los bloqueos detectados y las acciones correctivas definidas. Esta herramienta facilita la comunicación entre el equipo y asegura un seguimiento sistemático de los compromisos.

A continuación, se presenta un ejemplo simplificado de cómo se estructura la plantilla, mostrando el registro de bloqueos y responsables de su resolución.

Tabla 15. Ejemplo simplificado de la plantilla

Actividad próxima	Responsable	Bloqueo detectado	Responsable de resolver	Fecha compromiso
Encofrado muro	Maestro obra	Falta formaleta	Compras	12-may
Instalación sanitaria	Ayudante	Ninguno	—	—

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.5.1.1. Instrucciones de uso

- Registrar semanalmente las actividades próximas (horizonte mínimo: 2 semanas).
- Identificar responsables de ejecución y bloqueos asociados.
- Definir responsables de resolver cada bloqueo y establecer fechas compromiso.
- Socializar el acta en reunión semanal y actualizar el tablero de bloqueos.

4.5.1.2. Evidencia esperada: Actas semanales y tablero actualizado de bloqueos (GR-07).

4.6. Control de los recursos

El control de los recursos constituye el proceso mediante el cual se monitorea el uso real frente a lo planificado, garantizando eficiencia en su aplicación y corrigiendo desviaciones oportunamente. Según el PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017) y los resultados de la investigación (López Vargas & Valdivieso, 2025), esta actividad implica verificar disponibilidad, anticipar posibles escaseces o excesos, y ejecutar acciones correctivas o preventivas.

En el caso de las PYMES del sector construcción en Bucaramanga, este proceso asegura que los recursos se mantengan alineados con los objetivos de tiempo, costo y calidad, fortaleciendo la trazabilidad mediante indicadores y auditorías internas.

La siguiente tabla resume las entradas, herramientas/técnicas y salidas (ITTO) que estructuran el proceso.

Tabla 16. ITTO – Control de los recursos

Entradas	Herramientas / Técnicas	Salidas
Plan de gestión de recursos	Análisis de variación	Informe de control
Tablero de KPIs	Auditoría interna	Acciones correctivas/preventivas
Registro NC	Sistemas de información	Indicadores actualizados

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.6.1. Plantillas asociadas

Para la operativización de este proceso se dispone de tres herramientas principales:

- H_Registro_NoConformidades: documento base para reportar y dar seguimiento a hallazgos.
- I_Tablero_KPI: instrumento gráfico de medición de indicadores de desempeño.
- J_Checklist_Auditoria_GRxx: apoyo para la verificación periódica de cumplimiento mediante auditorías internas.

El siguiente ejemplo muestra cómo registrar una no conformidad detectada:

Tabla 17. Ejemplo simplificado – Registro NC

No.	Fecha	Hallazgo	Responsable	Acción Correctiva	Fecha cierre
1	5-may	Atraso proveedor acero	Compras	Escalar a suplente	15-may

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

De igual manera, el tablero de indicadores permite visualizar el estado de cumplimiento y se muestra a continuación:

Tabla 18. Ejemplo simplificado – Tablero KPI

Indicador	Meta	Valor actual	Estado
% NC cerradas $\leq$ 15 días	90%	85%	Amarillo

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

Finalmente un ejemplo del uso del Tablero KPI a continuación:

Tabla 19. Ejemplo simplificado – Checklist_Auditoria_GRxx

Criterio GR	Verificación	Cumple (Sí/No)	Observaciones	Responsable de cierre
GR-02	Todas las actividades críticas tienen recursos asignados y nivelados	Sí	—	Jefe de Obra

Fuente: Elaboración propia, con base en PMBOK 6ª edición y en los resultados de la investigación (Valdivieso & López, 2025).

4.6.1.1. Evidencia esperada: Informes de control, KPIs actualizados, auditoría interna de GR-xx (GR-08, GR-09, GR-10).

La presentación de los seis procesos de gestión de recursos, estructurados con base en las entradas, herramientas, técnicas y salidas (ITTO) del PMBOK Sexta Edición (PMI,

2017), y complementados con las plantillas diseñadas en este trabajo de fin de maestría (López Vargas & Valdivieso, 2025), consolida un marco metodológico aplicable a las PYMES del sector construcción en Bucaramanga. Cada proceso se traduce en actividades concretas, criterios operativos (GR-xx) y evidencias documentales, lo que asegura que la gestión de recursos trascienda la teoría y se convierta en prácticas verificables. A su vez, los indicadores clave de desempeño (KPIs) permiten dar seguimiento y trazabilidad al cumplimiento de los objetivos de tiempo, costo, calidad y seguridad. En conjunto, este capítulo demuestra que la gestión de recursos puede sistematizarse mediante un enfoque simplificado pero riguroso, en el que los lineamientos del PMBOK se adaptan a la escala de las PYMES y se fortalecen con herramientas prácticas, puntos de control y mecanismos de mejora continua.

5. Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)

La gestión de recursos no solo requiere procesos claros y plantillas de apoyo, sino también mecanismos objetivos de medición que permitan verificar si las prácticas implementadas cumplen con los criterios establecidos. Para ello, se definen los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs), los cuales permiten monitorear el grado de avance y efectividad de la gestión, facilitando la toma de decisiones oportunas y la mejora continua.

Estos KPIs fueron diseñados a partir de los criterios operativos GR-xx definidos en el Capítulo 3, y se articulan con los procesos de gestión presentados en el Capítulo 4. Cada KPI incluye su definición, fórmula, frecuencia de medición, meta de referencia y el criterio operativo al que se vincula.

Tabla 20. KPIs asociados a la gestión de recursos

KPI	Fórmula	Frecuencia	Meta	Fuente de datos	Criterio GR asociado
% de actividades críticas con recurso asignado	$\frac{(\text{Actividades críticas con recurso asignado} / \text{Total actividades críticas}) \times 100}{}$	Semanal	100%	Matriz capacidad vs carga	GR-02
% de pedidos urgentes sobre total de materiales	$(\text{Pedidos urgentes} / \text{Total pedidos}) \times 100$	Semanal	$\leq 10\%$	Lista Rolling	GR-03
Cumplimiento OTIF de proveedores	$\frac{(\text{Pedidos entregados a tiempo y completos} / \text{Total pedidos}) \times 100}{}$	Mensual	$\geq 90\%$	Scorecard proveedores	GR-04

KPI	Fórmula	Frecuencia	Meta	Fuente de datos	Criterio GR asociado
% de rechazos en recepción de materiales críticos	$(\text{Recepciones rechazadas} / \text{Total recepciones críticas}) \times 100$	Mensual	$\leq 5\%$	Checklist de recepción	GR-05
% de roles críticos con certificación vigente	$(\text{Roles críticos certificados} / \text{Total roles críticos}) \times 100$	Semestral	100%	Plan de desarrollo del equipo	GR-06
Cumplimiento del plan semanal de actividades	$(\text{Actividades cumplidas} / \text{Total actividades planificadas}) \times 100$	Semanal	$\geq 90\%$	Acta semanal look-ahead	GR-07
% de no conformidades cerradas ≤ 15 días	$(\text{NC cerradas en } \leq 15 \text{ días} / \text{Total NC}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$	Registro NC	GR-08
% de KPIs de recursos en estado verde	$(\text{KPIs en verde} / \text{Total KPIs}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$	Tablero KPIs	GR-09
% de criterios GR conformes en auditoría	$(\text{GR conformes} / \text{Total GR auditados}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$	Checklist auditoría	GR-10
% de procesos con matriz RACI actualizada	$(\text{Procesos con RACI vigente} / \text{Total procesos}) \times 100$	Semestral	100%	Matriz RACI	GR-11

Fuente: Elaboración propia con base en PMBOK 6ª edición (PMI, 2017) y resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

Instrucciones de uso

1. **Definir responsables** de consolidar y reportar los KPIs en cada Gate.

2. **Recopilar datos** desde las plantillas asociadas (ver Cap. 4).
3. **Calcular los indicadores** con la fórmula establecida.
4. **Presentar resultados** en tablero semaforizado (verde, amarillo, rojo).
5. **Escalar desviaciones** mediante acciones correctivas/preventivas (ACC/ACP).

Tabla 21. Ejemplo simplificado de tablero semaforizado de KPIs

Indicador	Meta	Valor actual	Estado
% actividades críticas con recurso asignado	100%	100%	 Verde
% pedidos urgentes	≤10%	15%	 Rojo
OTIF proveedores	≥90%	88%	 Amarillo
% NC cerradas ≤15 días	≥90%	92%	 Verde

Fuente: Elaboración propia a partir de plantillas de la guía metodológica.

En conclusión, los KPIs constituyen el mecanismo central para verificar la efectividad de la gestión de recursos en las PYMES de construcción. Al estar vinculados directamente con los criterios operativos (GR-xx) y las plantillas desarrolladas, permiten transformar la información en decisiones prácticas, identificar desviaciones a tiempo y garantizar que los proyectos mantengan sus objetivos de plazo, costo, calidad y seguridad. De este modo, se asegura que la guía metodológica trascienda la teoría y se convierta en un instrumento de control y mejora continua.

6. Ruta de Implementación

La efectividad de esta guía metodológica depende no solo de su diseño, sino también de una implementación progresiva y controlada en las PYMES del sector construcción. Dado que estas organizaciones suelen tener estructuras reducidas y procesos poco formalizados, se recomienda una **implementación gradual** que permita asimilar los cambios sin generar resistencias.

Gráfico 1. Ruta de implantación



Fuente: Autoría propia

La ruta propuesta se compone de tres etapas principales: **Piloto, Ajuste y Despliegue**, con actividades y entregables específicos en cada fase tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. Ruta de Implementación de la Guía Metodológica

Etapas	Duración estimada	Actividades clave	Entregables	Observaciones
Piloto	4 semanas	- Selección de un proyecto pequeño.	Plan de Gestión de Recursos aprobado.	Se recomienda iniciar en un proyecto de bajo riesgo.

Etapas	Duración estimada	Actividades clave	Entregables	Observaciones
		- Aplicación de la guía hasta Gate 2.	Matriz RACI vigente.	
		- Uso de plantillas básicas (PGR, RACI, Matriz capacidad vs carga).	Cronograma nivelado.	
Ajuste	2 semanas	- Revisión de resultados del piloto.	Versión mejorada de plantillas.	Esta etapa actúa como puente hacia el despliegue total.
		- Identificación de dificultades.	Informe de lecciones aprendidas.	
		- Ajustes a plantillas y criterios GR.		
Despliegue	8–12 semanas	- Aplicación de la guía en múltiples proyectos.	Tablero de KPIs operativo.	Consolidación de la guía como práctica estándar.
		- Activación de todos los procesos hasta Gate 5.	Checklist de auditoría mensual.	
		- Implementación de KPIs y auditoría interna.	Mapa de riesgos actualizado.	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

Recomendaciones para la implementación

1. **Iniciar con un proyecto piloto** de bajo alcance para familiarizar al equipo con las plantillas y procesos.
2. **Capacitar a los roles clave** en el uso de los formatos y en la interpretación de los KPIs.
3. **Designar un responsable de la guía** (ej. Director de Proyecto o Gerente de Operaciones) para consolidar resultados y dar seguimiento a los GR.
4. **Aplicar lecciones aprendidas** entre etapas para que los ajustes sean prácticos y contextualizados.
5. **Incluir auditorías internas tempranas** para reforzar la disciplina en el uso de la metodología.

La ruta de implantación asegura que la guía metodológica no permanezca como un documento de referencia, sino que se convierta en una práctica viva y sostenible dentro de las PYMES de construcción en Bucaramanga. Su enfoque gradual permite reducir resistencias, fomentar la adopción de nuevas rutinas y asegurar que la gestión de recursos evolucione de manera ordenada y con base en evidencias documentadas.

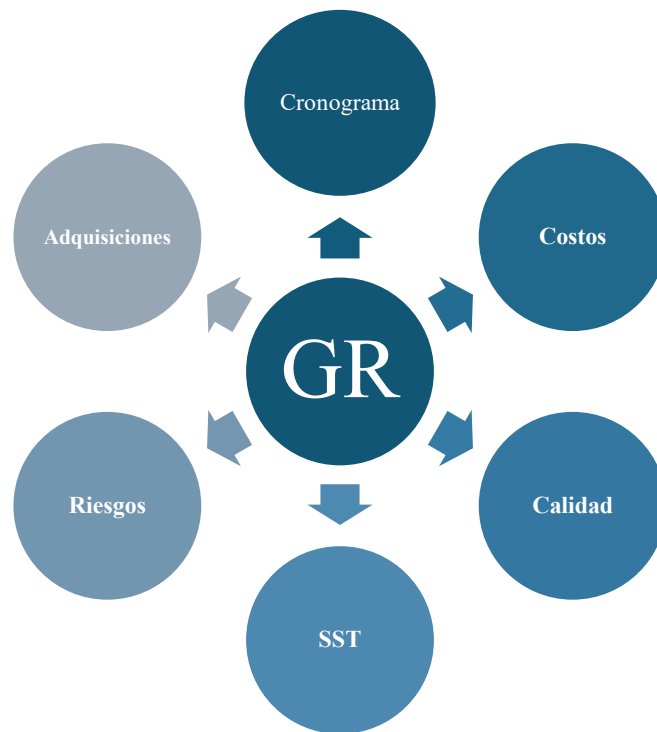
7. Interacciones Clave

La gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES en Bucaramanga se articula de manera transversal con otras áreas del conocimiento definidas en el PMBOK Guide, Sexta Edición (PMI, 2017). Estas interacciones garantizan que la planeación, ejecución y control de recursos humanos, materiales y equipos no se realicen de forma aislada, sino en coherencia con los demás objetivos del proyecto.

En particular, las principales interacciones son:

- **Cronograma:** La asignación de recursos depende directamente de las actividades críticas y del calendario del proyecto. Sin cronograma nivelado, no es posible garantizar disponibilidad de recursos (GR-02).
- **Costos:** La gestión de adquisiciones, el uso de recursos humanos y el control de horas extra inciden de manera directa en el presupuesto aprobado.
- **Calidad:** La recepción de insumos y la verificación de competencias técnicas del personal aseguran que los entregables cumplan con los estándares exigidos.
- **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):** Los recursos humanos deben cumplir requisitos legales y de seguridad; sin certificaciones vigentes (ej. trabajo en alturas), no se permite su asignación (GR-06).
- **Riesgos:** La disponibilidad tardía de materiales, la falta de proveedores confiables o la rotación de personal constituyen riesgos que deben gestionarse mediante planes de respuesta (GR-08, GR-10).
- **Adquisiciones:** La gestión de recursos físicos se encuentra directamente vinculada con el proceso de adquisiciones. La coordinación entre ambos garantiza el suministro oportuno de materiales, equipos y servicios, así como la trazabilidad de los contratos, pedidos y entregas (GR-03, GR-04, GR-05). Una adecuada articulación entre estas áreas reduce el riesgo de retrasos y optimiza la eficiencia operativa del proyecto (PMI, 2017; López Vargas & Valdivieso, 2025).

Gráfico 2. Interacciones clave de la gestión de recursos con otras áreas del proyecto



Fuente: Autoría propia.

Este esquema refuerza que la gestión de recursos no es un subsistema aislado, sino un proceso integrador que conecta personas, materiales y equipos con las metas de tiempo, costo, calidad, seguridad y riesgo del proyecto. Su adecuada articulación evita duplicidades, reduce sobrecostos y asegura el logro de los objetivos estratégicos de las PYMES constructoras al momento de ejecutar sus proyectos.

8. Auditoría Interna de la Gestión de Recursos

8.1. Introducción

La auditoría interna de la gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES en Bucaramanga tiene como objetivo garantizar que los procesos, criterios operativos (GR-xx) y KPIs definidos en esta guía se cumplan de manera sistemática y verificable (López Vargas & Valdivieso, 2025; PMI, 2017).

A través de la auditoría, se identifican desviaciones, se proponen acciones correctivas y se asegura que la gestión de recursos sea consistente con los lineamientos de calidad, seguridad y eficiencia del proyecto.

8.2. Objetivos de la Auditoría Interna

1. Verificar el cumplimiento de los criterios operativos GR-xx en cada proceso de gestión de recursos.
2. Validar que las evidencias documentales generadas a partir de plantillas y registros respaldan la información reportada en KPIs.
3. Detectar desviaciones y promover acciones correctivas o preventivas (ACC/ACP) oportunas.
4. Asegurar trazabilidad de decisiones, asignaciones y resultados para respaldar revisiones internas y externas.

8.3. Alcance

La auditoría interna abarca:

- Todos los procesos de gestión de recursos (planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control).
- Criterios operativos GR-xx definidos en la guía.
- KPIs asociados a cada criterio operativo.
- Evidencias documentales generadas a través de las plantillas de la guía.

Exclusiones:

- Documentos generales de la empresa no relacionados con la gestión de recursos en proyectos específicos.

8.4. Herramienta principal: Checklist de Auditoría GR-xx

La herramienta principal para la auditoría es un checklist de auditoría GR-xx, que permite evaluar el cumplimiento de los criterios operativos y asegurar trazabilidad. El formato completo del checklist se presenta como Anexo X de esta guía.

Tabla 23. Ejemplo resumido de checklist:

Criterio GR	Verificación	Cumple (Sí/No)	Observaciones	Responsable de cierre
GR-02	Todas las actividades críticas tienen recursos asignados y nivelados	Sí	—	Jefe de Obra
GR-04	Proveedores homologados con scorecard vigente	No	Falta actualización del proveedor X	Compras
GR-06	Plan de desarrollo del equipo actualizado con certificaciones vigentes	Sí	—	RRHH
GR-08	No conformidades cerradas ≤ 15 días	Sí	—	Director de Proyecto

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

Nota: El checklist de Auditoría GR xx se presenta como el anexo J dentro de este documento.

8.5. Procedimiento de Auditoría Interna

1. Planificación de la auditoría: Definir alcance, fechas, procesos y responsables.

2. Recolección de evidencias: Revisar plantillas, reportes de KPIs y actas de reuniones.
3. Aplicación del checklist: Evaluar cada criterio GR-xx y registrar hallazgos.
4. Análisis de resultados: Identificar desviaciones y documentar oportunidades de mejora.
5. Acciones correctivas o preventivas (ACC/ACP): Asignar responsables y fechas de cierre.
6. Informe de auditoría: Consolidar hallazgos, evidencias y acciones, manteniendo trazabilidad para revisiones futuras.

8.6. Gestión Documental y Trazabilidad

La trazabilidad de la información se asegura mediante la revisión sistemática de evidencias generadas en cada proceso de gestión de recursos. Esto incluye:

- Plantillas y registros asociados a cada GR-xx, que documentan asignaciones, actividades y resultados de manera verificable.
- KPIs y tableros de control, que consolidan datos cuantitativos de los procesos, permitiendo seguimiento y análisis de desempeño.
- Checklist de auditoría GR-xx, que facilita la evaluación de cumplimiento de criterios operativos y la identificación de desviaciones.
- Control de versiones de documentos y plantillas, garantizando que todas las evidencias sean rastreables y consistentes a lo largo del proyecto.

Este enfoque integrado asegura que todas las decisiones, acciones y hallazgos queden documentados y sean accesibles para revisiones futuras, fortaleciendo la confiabilidad y consistencia de la gestión de recursos (López Vargas & Valdivieso, 2025; PMI, 2017).

La auditoría interna constituye un mecanismo fundamental para garantizar la calidad y confiabilidad de la gestión de recursos en proyectos de PYMES del sector construcción. Al integrar criterios operativos (GR-xx), KPIs, plantillas y checklists, se asegura que la información sea trazable, verificable y útil para la toma de decisiones. Este enfoque sistemático permite detectar desviaciones oportunamente, aplicar acciones correctivas o preventivas y mantener la gestión de recursos alineada con los objetivos de plazo, costo, calidad y seguridad del proyecto (López Vargas & Valdivieso, 2025).

9. Caso Modelo de Aplicación

9.1. Propósito del caso modelo

El presente capítulo tiene como finalidad ilustrar la aplicación de la guía metodológica propuesta mediante un ejemplo **ilustrativo** de un proyecto típico desarrollado por una pequeña o mediana empresa (PYME) del sector de la construcción en Bucaramanga. Este caso no corresponde a un proyecto real ni constituye evidencia empírica de la investigación; se trata de un ejercicio didáctico diseñado para mostrar cómo se integran los procesos, herramientas y roles descritos en capítulos anteriores.

9.2. Descripción del proyecto ilustrativo

El proyecto corresponde a la construcción de un edificio de cuatro pisos destinado a uso residencial, desarrollado por una PYME local con un equipo reducido de gestión y recursos limitados. El cronograma estimado es de 12 meses, con un presupuesto inicial de 3.500 millones de pesos. La empresa busca aplicar la guía metodológica para optimizar la asignación de recursos, reducir riesgos de sobrecostos y asegurar la trazabilidad de los insumos utilizados.

9.3. Aplicación de los procesos GR-xx

La guía metodológica contempla procesos secuenciales y plantillas específicas para la gestión de recursos. En este caso ilustrativo se muestran ejemplos resumidos de su uso:

- **GR-01. Plan General de Recursos (PGR):** se elaboró el PGR identificando las necesidades iniciales de personal técnico, materiales de obra gruesa (cemento, acero, bloques), proveedores de concreto y servicios de alquiler de maquinaria.
- **GR-02. Matriz capacidad vs carga:** se detectó que la cuadrilla de oficiales disponibles solo cubría el 80 % de la demanda proyectada para la fase de estructura, por lo cual se planificó la contratación de refuerzo externo.
- **GR-03. Lista rolling de necesidades:** permitió actualizar semanalmente los insumos críticos (acero corrugado y concreto premezclado), anticipando la compra para evitar retrasos.
- **GR-04. Scorecard de proveedores:** se evaluó y homologó un proveedor alternativo de concreto con puntaje superior a 85/100, como medida de contingencia frente a posibles demoras del proveedor principal.

9.4. KPIs en acción

En el caso ilustrativo se establecieron tres indicadores clave de desempeño (KPIs):

- **KPI 1: % de actividades críticas con recursos asignados** → al inicio fue del 72 %, y tras la corrección alcanzó el 95 %.
- **KPI 2: % de cumplimiento de entregas de proveedores homologados** → se mantuvo en 100 % durante la primera fase.
- **KPI 3: Variación mensual en costo de materiales críticos** → se controló dentro del rango ± 3 %, frente a un histórico promedio de ± 8 %.

Estos resultados muestran cómo los KPIs permiten medir avances de forma objetiva y oportuna (PMI, 2017).

9.5. Resultados esperados del modelo

El ejemplo ilustrativo evidencia los beneficios potenciales de la guía:

- Mejor planificación y asignación de cuadrillas de trabajo.
- Reducción de atrasos por falta de materiales críticos.
- Mayor seguridad en la selección y desempeño de proveedores.
- Control más riguroso sobre los costos de recursos.

Aunque los resultados no provienen de un proyecto real, este ejercicio muestra cómo la aplicación integrada de la metodología contribuye a la eficiencia operativa de las PYMES del sector construcción.

9.6. Conexión con la auditoría

El modelo incluye la verificación mediante el **checklist de auditoría GR-xx** (Capítulo 8). En el ejemplo ilustrativo se aplicó una revisión parcial:

- GR-01 (PGR aprobado) → Sí.
- GR-02 (Recursos críticos con asignación) → Sí, tras corrección.
- GR-04 (Proveedores homologados) → Sí.

Esto refuerza la trazabilidad y demuestra la función del checklist como mecanismo de aseguramiento interno (López Vargas & Valdivieso, 2025).

9.7. Tabla resumen del caso modelo

Como se observa en la **Tabla 9.1**, el caso modelo integra entradas, herramientas, resultados y responsables de cada fase de gestión de recursos, consolidando un marco práctico para la PYME constructora.

Tabla 24. Resumen del caso modelo de aplicación de la guía metodológica

Entrada	Herramienta aplicada	Resultado esperado	Responsable
Necesidades iniciales de recursos	PGR (GR-01)	Identificación completa de personal, materiales y proveedores	Director de proyecto
Sobrecarga en cuadrilla de oficiales	Matriz capacidad vs carga (GR-02)	Plan de contratación de refuerzo externo	Jefe de recursos
Insumos críticos de obra	Lista rolling de necesidades (GR-03)	Anticipación en pedidos de acero y concreto	Compras
Desempeño de proveedores	Scorecard de proveedores (GR-04)	Homologación de proveedor alternativo con puntaje >85/100	Compras
Cumplimiento operativo	Checklist de auditoría GR-xx	Validación de cumplimiento en GR-01, GR-02 y GR-04	Auditor interno

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

10. Referencias

A continuación se listan las fuentes utilizadas en la construcción de la guía metodológica, siguiendo las normas de citación APA sexta edición:

- López Vargas, D., & Valdivieso, J. (2025). *Propuesta metodológica para el fortalecimiento de la gestión de recursos en proyectos de construcción desarrollados por PYMES del sector privado en Bucaramanga, con base en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición*. Universidad [Nombre de tu universidad].
- Project Management Institute (PMI). (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOKGuide)* (6th ed.). Newtown Square, PA: Author.

11.Anexos

11.1. A_PGR

Ilustración 1. A_PGR

A_PGR						Versión	1.0
						Fecha	29/09/2025
Rol / Cargo	Perfil mínimo requerido	Actividad asociada (EDT)	R	A	C	I	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.2. B_Matriz_Capacidad_vs_Carga

Ilustración 2. B_Matriz_Capacidad_vs_Carga

B_Matriz_Capacidad_vs_Carga				Versión	1.0
				Fecha	29/09/2025
Actividad	Tipo de recurso	Cantidad requerida	Disponibilidad actual	Acción correctiva	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.3. C_Lista_Materiales_Rolling

Ilustración 3. C_Lista_Materiales_Rolling

C_Lista_Materiales_Rolling				Versión	1.0
				Fecha	29/09/2025
Recurso	Cantidad	Semana requerida	Fecha pedido	Estado	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.4. D_Scorecard_Proveedores

Ilustración 4. D_Scorecard_Proveedores

D_Scorecard_Proveedores			Versión	1.0
			Fecha	29/09/2025
Criterio	Peso	Puntaje	Total	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.5. E_Checklist_Recepcion

Ilustración 5. E_Checklist_Recepcion

E_Checklist_Recepcion			Versión	1.0
			Fecha	29/09/2025
Ítem	Cumple (Si/No)	Observación		

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.6. F_Plan_Desarrollo_Equipo

Ilustración 6. F_Plan_Desarrollo_Equipo

F_Plan_Desarrollo_Equipo				Versión	1.0
				Fecha	30/09/2025
Rol / Miembro	Competencia requerida	Brecha detectada	Acción	Evidencia	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.7. G_Acta_Semanal_LookAhead

Ilustración 7. G_Acta_Semanal_LookAhead

G_Acta_Semanal_LookAhead				Versión	1.0
				Fecha	1/10/2025
Actividad próxima	Responsable	Bloqueo detectado	Responsable de resolver	Fecha compromiso	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.8. H_Registro_NoConformidades

Ilustración 8. H_Registro_NoConformidades

H_Registro_NoConformidades						Versión	1.0
						Fecha	1/10/2025
No.	Fecha	Hallazgo	Responsable	Acción Correctiva	Fecha cierre		

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.9. I_Tablero_KPI

Ilustración 9. I_Tablero_KPI

I_Tablero_KPI				Versión	1.0
				Fecha	29/09/2025
Indicador	Meta	Valor actual	Estado		

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).

11.10. J_Checklist_Auditoria_GRxx

Ilustración 10. J_Checklist_Auditoria_GRxx

J_Checklist_Auditoria_GRxx				Versión	1.0
				Fecha	29/09/2025
Criterio GR	Verificación	Cumple (Si/No)	Observaciones	Responsable de cierre	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del TFM (López Vargas & Valdivieso, 2025).