



ECONOMÍA EN INGENIERÍA CIVIL

Unidades 6, 7 y 8

Modalidades de Contratación · Licitaciones · Ejecución Contractual

Facultad de Ingeniería — Universidad Nacional de Cuyo | 2026

¿Qué estudiaremos hoy?

U6

Modalidades y Sistemas de Contratación

Ciclo de vida del proyecto

Admin Directa · D-B-B · EPC · EPCM · PMC · PPP

FIDIC · NEC4 · BM/BID · CAF

Sistemas de precio y distribución de riesgo

U7

Licitaciones y Procesos de Selección

Licitación pública y privada

Etapas del proceso licitatorio

Pliegos · Garantías · Marco normativo

Documentación del oferente

U8

Contratación y Ejecución

Criterios de adjudicación

El contrato · Roles · Actas

Garantías contractuales

Ética y responsabilidad decenal

UNIDAD

6

Modalidades y Sistemas de Contratación

¿Quién diseña, compra, construye y asume el riesgo?

Ingeniería

Conceptual · Básica · Detalle

Construcción

Obras civiles · Montaje EM

EPC / EPCM

Diseño + Compra +
Construcción

O&M

Operación y Mantenimiento
Gestión de activos

Cierre

Remediación · Monitoreo ·
Cierre

¿Dónde trabaja el Ingeniero Civil?

Estado

Obras públicas viales, hidráulicas, edificios. Licitación Pública. Ley 4416.

Multilaterales

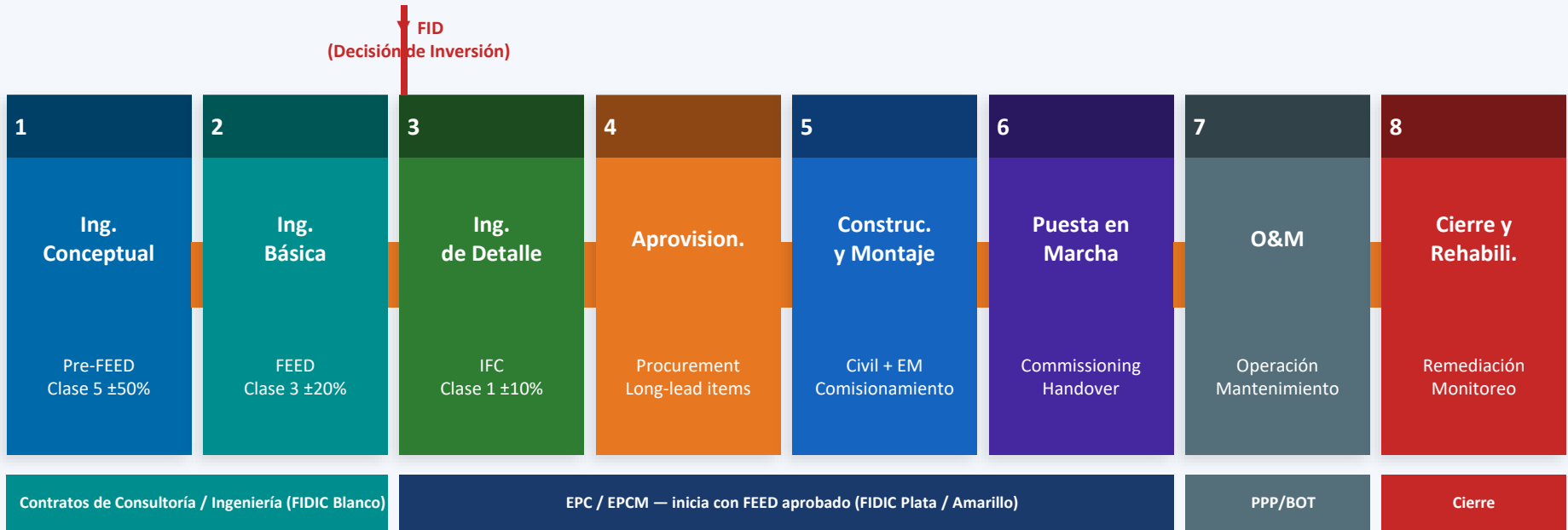
BM · BID · CAF. Estándares internacionales. Licitación Internacional.

Industria Privada

Plantas mineras, oil & gas, energía. EPC / EPCM. FIDIC.

Cierre y Remediación

Minas, vertederos, sitios contaminados. IFC PS · ICMM.



MÁXIMO CONTROL DEL COMITENTE			MÁXIMA DELEGACIÓN AL CONTRATISTA			
<p>Admin. Directa</p> <p>Personal propio Costo real</p> <p>Riesgo 100% Comitente</p>	<p>D-B-B Tradicional</p> <p>Consultora + Constructor U. Medida / Alzado</p> <p>Compartido</p>	<p>Split Ing+Const</p> <p>Ing. separada Constructora separada</p> <p>Compartido</p>	<p>Design & Build</p> <p>Contratista diseña y construye</p> <p>Contratista (diseño+const)</p>	<p>EPC Llave en mano</p> <p>Lump Sum total Riesgo al contratista</p> <p>Riesgo 100% Contratista</p>	<p>EPCM</p> <p>Gestión por cuenta del comitente</p> <p>Comitente (costo)</p>	<p>PPP / BOT Concesión</p> <p>Tarifa / Peaje Sin pago directo</p> <p>Concesionario (inversión)</p>
			▲ <i>Distribución del Riesgo</i>			

EPC (Llave en Mano)

FIDIC Libro Plata

- Contratista diseña, compra y construye
- Precio: Suma fija
- Riesgo total → Contratista
- FEED previo del comitente es la base
- Comitente: poca intervención en ejecución
- Ideal: proyectos industriales bien definidos (plantas de proceso, energía)

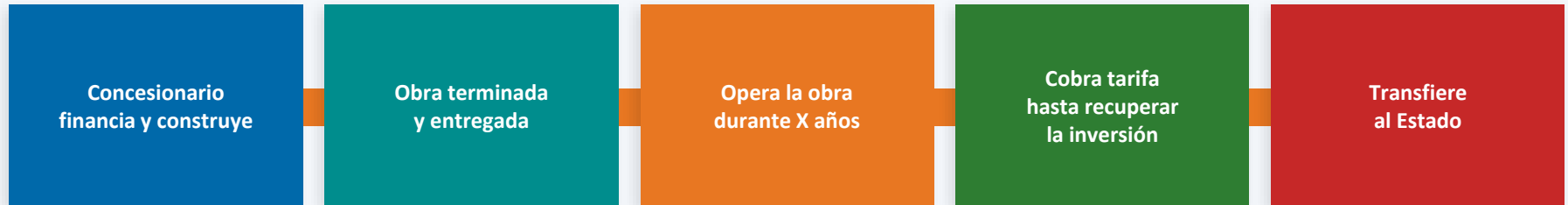
EPCM (Gestión del Proyecto)

FIDIC Libro Blanco + contratos de construcción

- EPCM Contractor gestiona por cuenta del comitente
- Precio: Cost + Fee (honorario)
- Riesgo de costo → Comitente
- Contratos de construcción los firma el comitente
- Máxima transparencia y control
- Ideal: mega-proyectos > USD 500M (minería, plantas complejas)

¿Cómo se paga una obra cuando el Estado NO aporta dinero?

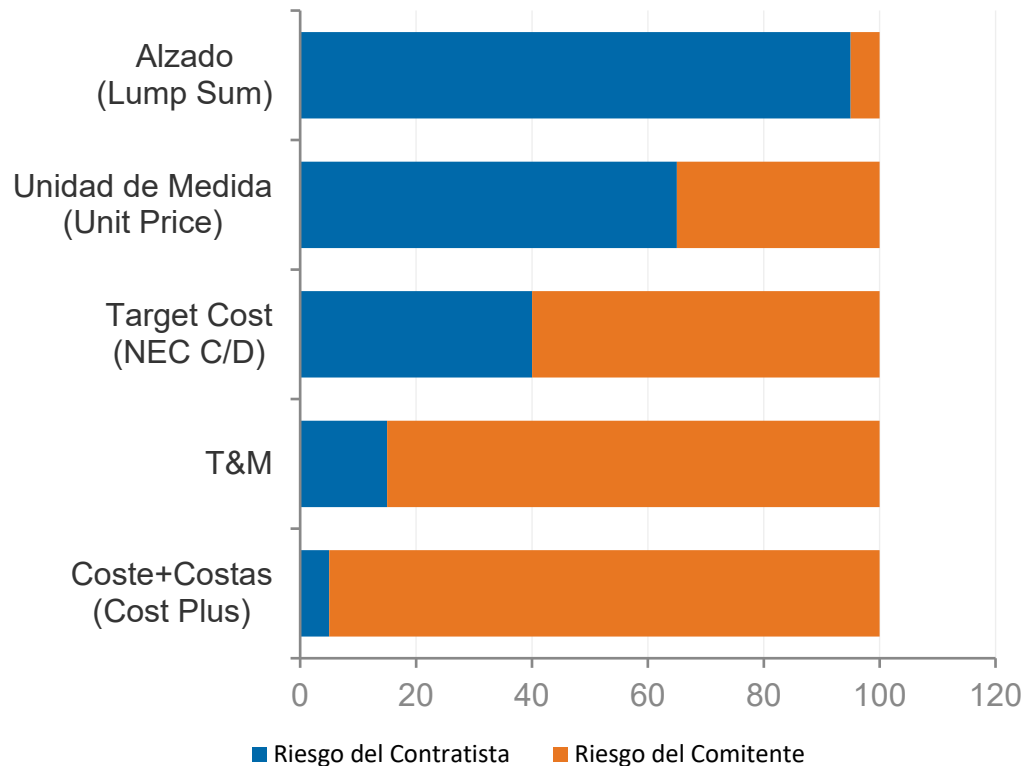
El concesionario financia y construye la obra, luego cobra el USUFRUCTO durante X años (peaje, energía, tarifa de agua).



Ejemplo real: Dique Potrerillos (Mendoza)

El concesionario construyó el dique sin pago directo del Estado. Recupera la inversión vendiendo energía eléctrica y agua para riego. Marco legal: Ley 17.520 (Concesión de Obra Pública) y Ley 27.328 (PPP).

Distribución del Riesgo (%)



Ajuste Alzado (Lump Sum)

- 📍 Cuándo: Proyecto bien definido, sin variaciones esperadas
- 📄 Ref: FIDIC Plata · NEC Option A

Unidad de Medida

- 📍 Cuándo: Cantidades variables: vial, hidráulica, excavaciones
- 📄 Ref: FIDIC Rojo · Ley 4416

Coste + Costas (Cost Plus)

- 📍 Cuándo: Alcance incierto: emergencias, EPCM, cierre
- 📄 Ref: FIDIC Blanco · NEC Option E

BOT / Concesión

- 📍 Cuándo: Sin pago directo: peaje, venta energía, tarifa
- 📄 Ref: Ley 17.520 · Ley 27.328

PROJECT MANAGER

Supervisión Técnica

Director de Obra
Inspector · RT

FIDIC 'The Engineer'
Ley 4416 Art. 36

Calidad QA/QC

QA Manager
QC Engineer

ISO 9001:2015
ITPs · NCR

HSE

HSE Manager
Safety Officer

ISO 45001 · Ley 19.587
Dec. 911/96

Ambiente

Especialista Ambiental
Gestor RRSS

ISO 14001 · IFC PS3/6
Ley 25.675

Social / RRCC

Especialista Social
Community Liaison

IFC PS1/5/7 · FPIC
Grievance Mechanism

Riesgo

Risk Engineer
Insurance Coord.

ISO 31000:2018
CAR/EAR · NEC4

UNIDAD

7

Licitaciones y Procesos de Selección

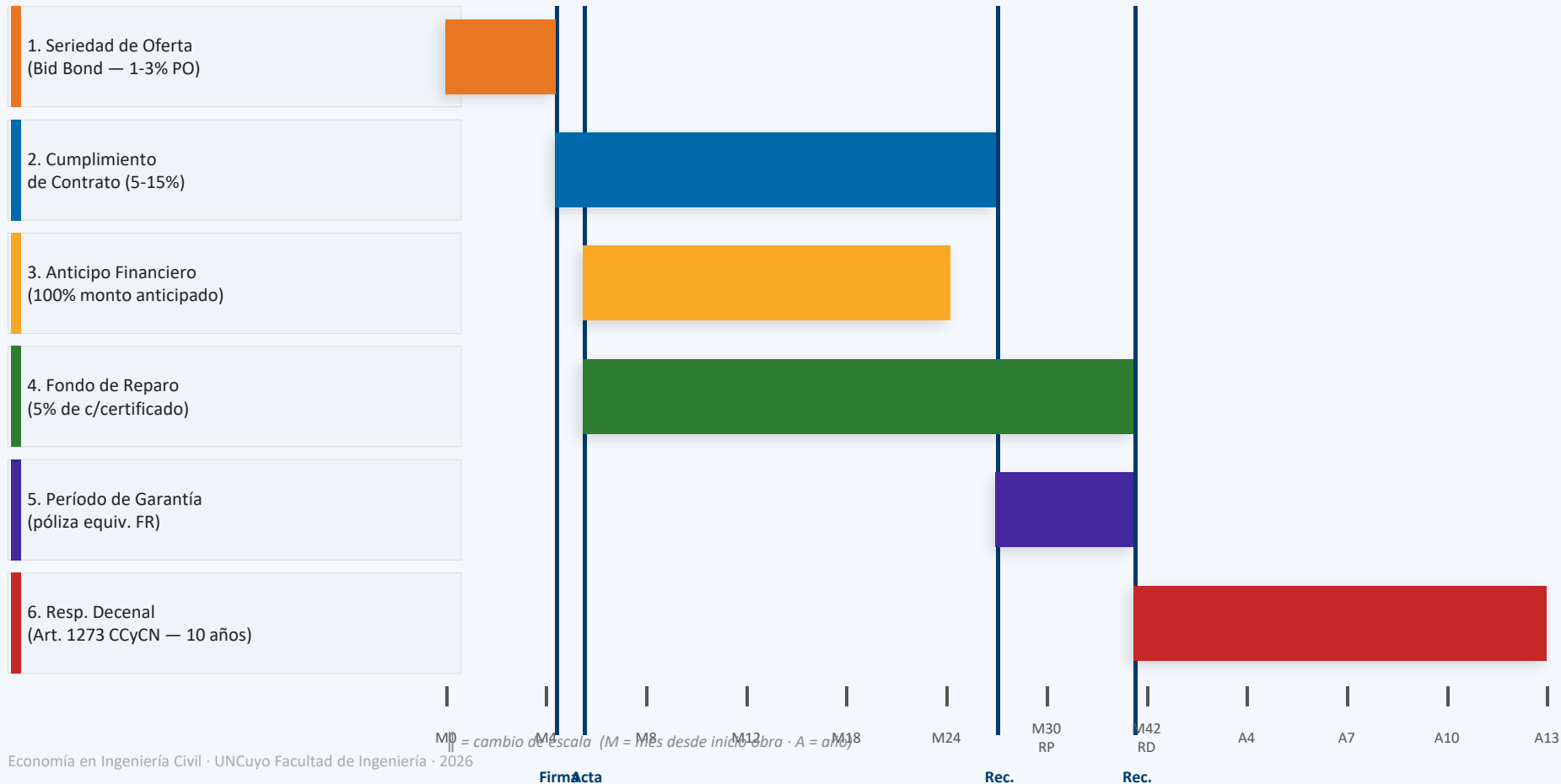
Desde el llamado hasta la firma del contrato

Tipo	Sector Público (Ley 4416)	Sector Privado / Internacional	Monto / Uso
Licitación Pública Internacional (LPI)	Art. 8 Ley 4416 + BM / BID	ITB Internacional RFP Global	> USD 15M
Licitación Pública Nacional (LPN)	Art. 8 Ley 4416	LCB Local Competitive Bidding	> límite legal
Licitación Privada	Art. 9 Ley 4416	RFP Restringido Selective Tendering	Montos intermedios
Concurso de Precios	Art. 10 Ley 4416	RFQ Spot Quote	Montos menores
Contratación Directa	Art. 11 Ley 4416 (casos excepcionales)	Single Source Direct Award	Emergencias



⚠ Las Circulares aclaratorias integran el pliego y son vinculantes para todos los oferentes.

Garantías — ¿Cuándo se constituyen y cuándo se devuelven?



Legal / Corporativa

- ▶ Personería jurídica
- ▶ RUPE / SIPRO
- ▶ Constancia adquisición pliego
- ▶ No conflicto de interés

Técnica (★ clave)

- ▶ CCA (Capacidad Contratación Anual)
- ▶ Obras similares certificadas 5-10 años
- ▶ Memoria de Trabajo (metodología)
- ▶ Cronograma (Gantt/CPM)
- ▶ Organigrama + CV equipo
- ▶ Listado y fichas de equipos

Financiera

- ▶ Estados contables 3-5 años
- ▶ Patrimonio neto · Liquidez
- ▶ Carta de crédito bancaria
- ▶ Capital de trabajo suficiente

Precio

- ▶ Oferta económica firmada
- ▶ APU por cada ítem
- ▶ Plan de trabajos + curva S
- ▶ Fórmula redeterminación

Calidad / HSE

- ▶ Plan de Calidad preliminar
- ▶ Plan HSE preliminar
- ▶ ISO 9001 · ISO 45001
- ▶ TRIR últimos 3 años

Garantía de Oferta

- ▶ Póliza de caución
- ▶ 1% del Presupuesto Oficial
- ▶ Bank Guarantee irrevocable
- ▶ (privado: % del RFP)

Comitente	OSM — Obras Sanitarias Mendoza
Financiamiento	BID (Banco Interamericano de Desarrollo)
Modalidad	Contratación Tradicional — Design-Bid-Build
Sistema de precio	Mixto: Unidad de Medida (obras civiles) + Alzado (equipos)
Marco normativo	Ley 4416 (provincial) + Políticas BID GN-2349-15
Documentos	DEL-BID en español + Pliego Particular OSM
Plazo apertura	45 días hábiles (BID exige ≥ 30 días calendario para LPI)
Revisión BID	Contratos > USD 15M requieren revisión previa del BID

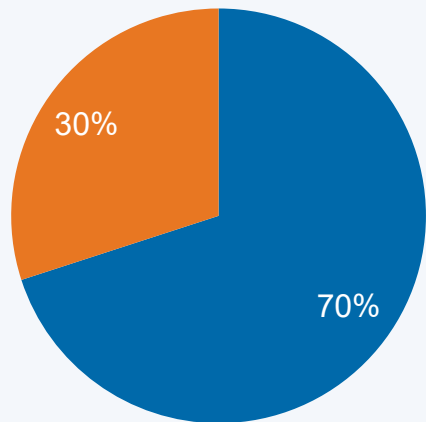
Lección aprendida:

Empresa C presentó precio 40% inferior al PO → inadmisible por no justificar la oferta.

Empresa A adjudicada: precio más bajo entre admisibles + cumplía CCA + antecedentes verificados.

EPC Lump Sum USD 480M · FIDIC Libro Plata · Empresa minera internacional

Criterios de Evaluación:



■ Técnica (70%) ■ Comercial (30%)

Técnica — 70%

- ▶ Experiencia en plantas > 30.000 t/d
- ▶ Plan de ejecución y metodología
- ▶ Organigrama y CV del equipo clave
- ▶ Plan HSE + estadísticas TRIR < 1.5
- ▶ Plan de Gestión Ambiental

Comercial — 30%

- ▶ Precio Lump Sum total
- ▶ Estructura de pagos
- ▶ Garantías ofrecidas
- ▶ Cláusulas de escalation

🔧 En proyectos EPC privados, la calidad técnica del equipo y el Plan HSE son tan decisivos como el precio.

UNIDAD

8

Contratación y Ejecución

Desde la firma del contrato hasta la Recepción Definitiva

Precio m1s bajo

- ✓ M1xima transparencia y objetividad
- ✗ No captura calidad t1cnica
Riesgo de baja ficticia
- ↗ Obras est1NDAR bien definidas
Sector p1blico tradicional

Oferta m1s conveniente

- ✓ Captura valor t1cnico
Reduce riesgo de incapacidad
- ✗ M1s subjetivo
Requiere comisi3n calificada
- ↗ Obras complejas · EPCM
Componente tecnol3gico

MEAT (Most Economically Advantageous)

- ✓ Alineado con ESG
Requerido BM/BID
- ✗ Proceso m1s costoso
Mayor riesgo de impugnaci3n
- ↗ Proyectos BM/BID
Contratos EPC internacionales

Life Cycle Cost (LCC)

- ✓ Incentiva dise1o eficiente y materiales de calidad
- ✗ Proyecciones largo plazo
Dif1cil de auditar
- ↗ PPP · DBO (dise1o construcci3n y operaci3n) · Concesiones
Obras donde el comitente opera

Director de Obra

Verificar ejecución conforme al proyecto · Aprobar materiales · Emitir Órdenes de Servicio · Aprobar certificados

Ref: Ley 4416 Art. 36 · CCyCN 1270 · FIDIC 'The Engineer'

Inspector de Obra

Fiscalización cotidiana · Medición de avances · Control QC en terreno · Libro de OS

Ref: Ley 4416 · Dec. 313/80

Representante Técnico (RT)

Representar al contratista · Firmar Libro OS y NP · Resolver problemas en obra · Gestionar subcontratistas

Ref: Ley 4416 Art. 38 · Ley 5051 Mendoza

QA Manager / QC Engineer

Plan de Calidad (PGC) · ITPs · Gestionar NCR · Coordinar auditorías internas

Ref: ISO 9001:2015 · Plan de Calidad del contrato

HSE Manager

Plan HSE · PTW · HIRA · Investigar incidentes · Reportar TRIR, LTIR, FAR


Ref: ISO 45001 · Ley 19.587 · Dec. 911/96

Especialista Ambiental

Ejecutar PGA · Monitoreo efluentes/residuos · Gestión emergencias ambientales

Ref: ISO 14001 · IFC PS3/6 · Ley 25.675

Acta de Inicio

 Al entregar el terreno al contratista (≤ 30 días desde firma)



Inicia el cómputo del plazo contractual


Acta de Replanteo

 Primeros días desde el Acta de Inicio



Establece referencia topográfica de la obra


Acta de Medición

 Cierre de cada período de certificación (mensual)



Base del Certificado de Avance

Acta de Modificación

 Cuando se ordena adicional, economía o cambio



Habilita el cobro del adicional y/o ampliación de plazo

Acta de Recepción Provisoria (RP)

 Al terminar la obra — contratista notifica terminación



Finaliza el plazo · Inicia período de garantía (12 meses)

Acta de Recepción Definitiva (RD)

 Al finalizar el período de garantía de obra



Inicia responsabilidad decenal (Art. 1273 CCyCN · 10 años)



SUPERVISIÓN TÉCNICA · CALIDAD QA/QC · HSE · AMBIENTE · SOCIAL · GESTIÓN DE RIESGOS — activas durante toda la ejecución

30 días

Plazo para pago de certificados (Ley 4416)

20%

Máx. adicionales sin nueva licitación (Ley 13.064 Art. 30)

10 años

Responsabilidad decenal desde RD (CCyCN Art. 1273)

5%

Fondo de Reparación retenido en cada certificado