

UNLaR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA

DPTO. DE CIENCIAS APLICADAS A LA PRODUCCIÓN, AMBIENTE Y URBANISMO

INTRODUCCION A LA INGENIERIA CIVIL

UNIDAD Nº 5:

Seguimiento, diagnóstico y práctica en obras de Ingeniería Civil

UNIDAD Nº 5:

SEGUIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y PRÁCTICA EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

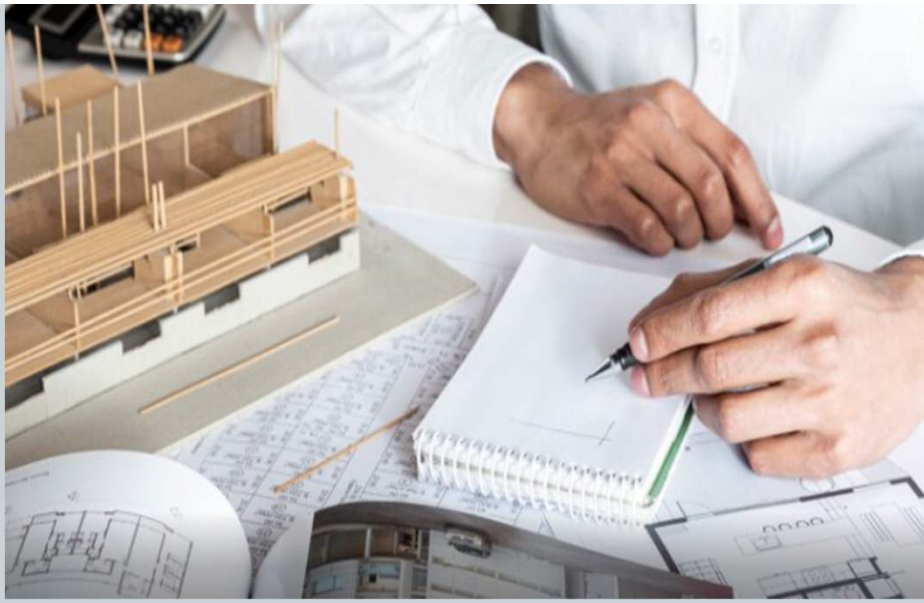
5.1 Relevamiento de Obras y Análisis Profesional:

Identificación de la obra y metodologías de relevamiento de datos en terreno. Entrevista al profesional a cargo. Análisis crítico sobre el emplazamiento, impacto socioambiental, características morfológicas y funcionales del proyecto.

5.2 Control de Avance y Elaboración de Informes Técnicos:

Elaboración de informes de avance de obra. Verificación de materiales utilizados, control de calidad, cómputo y presupuesto. Resolución de imprevistos y problemas de obra.

1 Introduccion



La obra civil es un sistema dinámico.

A diferencia del **proyecto**, que anticipa soluciones mediante planos, memorias y especificaciones, la **ejecución** introduce condiciones reales de terreno, disponibilidad de materiales, mano de obra, clima, interferencias, decisiones de secuencia, restricciones presupuestarias y múltiples actores.

El seguimiento de obra permite comprobar si lo construido responde a lo proyectado y, cuando aparecen desvíos, aporta información para decidir técnicamente.

Relevar una obra no significa únicamente observar. Implica preparar la visita, definir qué datos se necesitan, medir, fotografiar, entrevistar, contrastar documentos, registrar evidencias, identificar riesgos y elaborar conclusiones profesionales.

1 Introduccion

El **informe técnico es** la herramienta que transforma la observación en documentación profesional.

Debe ser claro, trazable, objetivo y útil para tomar decisiones.

Una obra no se entiende desde el escritorio. Se entiende en terreno, con datos medibles, con documentación y con la palabra de quienes la dirigen.

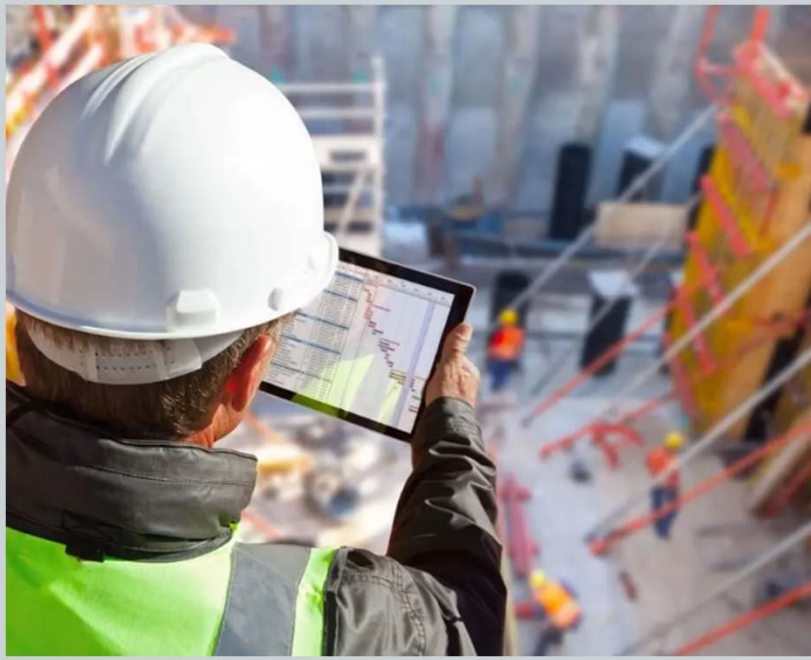
Esta unidad enseña dos competencias que se complementan:

- **Diagnosticar:** leer una obra existente o en ejecución y emitir un juicio fundamentado sobre ella.
- **Hacer seguimiento:** controlar que lo que se construye coincide con lo proyectado, en calidad, plazo y costo.

El hilo conductor es siempre el mismo: **observar → medir → documentar → analizar → informar.**

El seguimiento de obra como proceso profesional

Etapa	Pregunta principal	Producto
Preparación	¿Qué voy a observar y con qué información previa?	Plan de visita / checklist
Relevamiento	¿Qué está ocurriendo realmente?	Notas, mediciones, fotos, croquis
Contraste	¿Coincide con proyecto, pliego y programa?	Matriz de verificación
Diagnóstico	¿Qué desvíos existen y por qué?	Identificación de causas
Evaluación	¿Qué efectos tienen en plazo, costo, calidad y seguridad?	Análisis de impacto
Decisión	¿Qué alternativas son técnicamente posibles?	Recomendaciones
Comunicación	¿Cómo dejo constancia verificable?	Informe técnico



RELEVAMIENTO DE OBRAS Y ANÁLISIS PROFESIONAL

Relevar es **recoger de forma sistemática información de una obra para conocer su estado real**.



No es mirar y sacar fotos. Es un proceso con objetivo, método y registro.

Se relevan obras por motivos distintos:

- **Formación:** visita guiada o trabajo práctico de una carrera.
- **Seguimiento:** control de una obra en ejecución.
- **Diagnóstico:** evaluar una obra terminada con problemas (fisuras, humedad, deformaciones).
- **Pericia o auditoría:** verificar cumplimiento contractual o normativo.
- **Proyecto de intervención:** ampliar, refaccionar o reforzar una construcción existente.

Regla de oro: el objetivo del relevamiento define **qué se mide, con qué instrumento y con qué precisión.** Un relevamiento sin objetivo produce montañas de datos inútiles

Diferencia entre relevamiento, inspección y auditoría

- **Relevamiento:** describe el estado de la obra. Es principalmente informativo.
- **Inspección:** compara lo ejecutado contra una exigencia (plano, pliego, norma) y emite conformidad u observaciones.
- **Auditoría:** revisa en forma independiente procesos, documentos y resultados contra un referencial.

En la práctica, un buen relevamiento sirve de base para las otras dos.



Identificación de la obra

Lo primero es **saber exactamente qué obra se está estudiando**.

Se arma una ficha de identificación. Sin ella, el informe pierde valor técnico.

La identificación debe permitir reconocer inequívocamente el objeto relevado. **La ficha inicial reúne datos administrativos, técnicos y físicos.** Puede tratarse de una vivienda, edificio público, puente, pavimento, canal, red sanitaria, obra de contención o infraestructura energética. El nivel de detalle dependerá de los objetivos de la visita.

Dato	Contenido sugerido
Denominación	Nombre oficial o identificación del proyecto.
Ubicación	Dirección, localidad, departamento/provincia; coordenadas si resulta pertinente.
Comitente	Organismo, empresa o persona que encarga la obra.
Proyectista	Responsable del proyecto o consultora.
Contratista	Empresa ejecutora y subcontratistas principales.
Dirección/inspección	Profesional/es responsables y función.
Tipo de contrato	Ajuste alzado, precios unitarios, coste y costas u otra modalidad.
Monto y plazo	Presupuesto contractual y plazo previsto.
Fecha de inicio	Inicio contractual y fecha estimada de finalización.
Estado	Etapa actual: movimiento de suelos, fundaciones, estructura, terminaciones, etc.
Documentos de referencia	Planos, pliegos, memoria, cronograma, cómputo, libro de obra.



Preparación de la visita

La calidad del relevamiento depende en gran medida de la preparación. Una visita sin objetivos claros suele producir fotografías abundantes pero poca información útil. Antes de ir a obra deben revisarse documentos disponibles y definirse preguntas.

Definir objetivo: reconocimiento general, control de avance, patología, seguridad, materiales o seguimiento de una etapa específica.

Revisar planos, memoria, pliego, cronograma y antecedentes.

Preparar croquis o planos para marcar observaciones.

Diseñar checklist de puntos críticos.

Definir instrumentos: cinta, distanciómetro, nivel, cámara, medidores u otros.

Coordinar acceso y condiciones de seguridad.

Preparar preguntas para el profesional responsable.

Determinar formato de registro y nomenclatura de fotografías.



Seguridad: *El relevamiento no habilita a ingresar libremente en sectores peligrosos. La visita debe ajustarse a las reglas de la obra, utilizar EPP requerido y respetar las indicaciones del responsable.*

Elementos de protección personal (EPP) mínimos en obra

- Casco.
- Calzado de seguridad con puntera.
- Chaleco reflectivo.
- Anteojos de seguridad.
- Guantes.
- Protección auditiva cuando haya maquinaria ruidosa.

El marco legal de seguridad en construcción en Argentina se apoya en la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el Decreto 911/96 (específico de la industria de la construcción) y la Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo.



Métodos de relevamiento en terreno

Los métodos pueden combinar observación directa, medición, registro fotográfico, entrevistas, inspección documental y ensayos. La elección depende del problema. Para evaluar avance físico basta con mediciones y contraste con planos; para diagnosticar una fisura puede requerirse además historial, medición de apertura, seguimiento temporal y eventualmente ensayos.

No existe una única técnica. Lo correcto es **combinar varias** para cruzar información. Eso se llama **triangulación**: si tres fuentes distintas dicen lo mismo, el dato es confiable.

Método	Ventaja	Limitación	Ejemplo
Observación directa	Rápida y global	Puede ser subjetiva	Estado de frentes de trabajo.
Medición	Dato cuantitativo	Requiere instrumento y referencia	Dimensiones, niveles, fisuras.
Fotografía	Evidencia visual	Necesita fecha/ubicación/contexto	Secuencia de avance.
Croquis	Sintetiza relaciones espaciales	Depende de claridad gráfica	Interferencias o daños.
Entrevista	Recupera decisiones y antecedentes	Puede contener opiniones	Causa de cambio de secuencia.
Documentos	Permiten contraste formal	Pueden estar desactualizados	Planos, órdenes, certificados.
Ensayo	Verifica propiedad específica	Costo y procedimiento	Resistencia, densidad, compactación.

Registro fotográfico técnico

La fotografía de obra debe funcionar como evidencia. Para ello debe incluir contexto, ubicación y escala cuando corresponda. Conviene realizar una toma general, una intermedia y un detalle. Las imágenes deben numerarse y vincularse con el texto del informe.

Registrar fecha y sector.

Evitar fotografías sin referencia espacial.

Incluir escala cuando se documentan fisuras, espesores o defectos.

No modificar digitalmente el contenido que sirve como evidencia.

Usar pies de foto descriptivos: qué se observa y dónde.

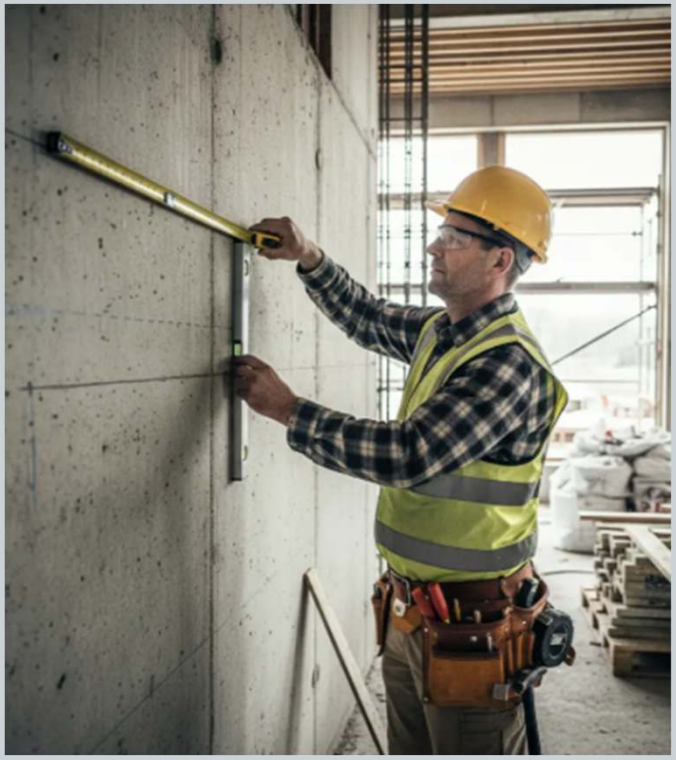
Mantener una secuencia repetible para comparar avance entre visitas.



Mediciones y croquis

Las mediciones de obra deben declarar instrumento, unidad y precisión razonable. Un croquis no reemplaza un plano ejecutivo, pero resulta excelente para registrar dimensiones observadas, orientación, posición de defectos, secuencia constructiva y relaciones entre elementos.

Ejemplo: *Para una fisura en muro, el croquis debe ubicarla respecto de aberturas, apoyos y juntas; una fotografía aislada de la fisura no permite interpretar su posible causa.*



Entrevista al profesional a cargo

La entrevista permite comprender el proceso de decisión que no siempre aparece en los documentos. Debe ser breve, respetuosa y preparada. El objetivo no es evaluar al profesional sino comprender la obra. Las respuestas deben distinguirse de las observaciones del estudiante.



Bloque	Preguntas orientativas
Proyecto	¿Cuál es el objetivo de la obra? ¿Qué condicionantes fueron determinantes?
Organización	¿Cómo se estructura el equipo? ¿Qué tareas se subcontratan?
Planificación	¿Cuáles son los hitos principales y el camino crítico?
Materiales	¿Qué controles se realizan al recibirlos? ¿Hubo sustituciones?
Calidad	¿Qué ensayos y registros se utilizan?
Seguridad	¿Cuáles son los riesgos dominantes de la etapa actual?
Avance	¿El ritmo real coincide con el previsto?
Problemas	¿Qué imprevistos relevantes aparecieron y cómo se resolvieron?
Ambiente y entorno	¿Qué medidas se aplican para polvo, ruido, tránsito, residuos o agua?
Aprendizajes	¿Qué decisión cambiaría si iniciara nuevamente la obra?

Observación participante y ética del relevamiento

El visitante debe evitar interferir con tareas, emitir órdenes a trabajadores o difundir información sensible. Fotografías de personas, documentación contractual o sectores restringidos requieren cuidado.

La ética profesional comienza en el relevamiento: registrar de modo objetivo, no exagerar defectos y no ocultar observaciones relevantes.



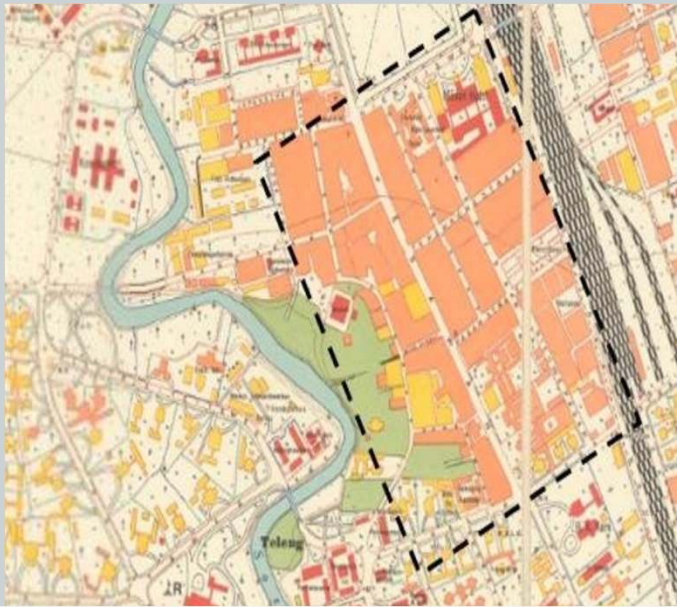
Análisis del emplazamiento

El emplazamiento condiciona accesibilidad, fundaciones, drenaje, logística, interferencias y relación con el entorno. Deben observarse topografía, tipo de suelo, escorrentía, orientación, asoleamiento, vientos, accesos, servicios existentes, edificaciones vecinas, tránsito y restricciones normativas.

Ejemplo: obra vial urbana

En una repavimentación urbana, el emplazamiento incluye mucho más que la calzada. Deben estudiarse desvíos de tránsito, accesos a viviendas y comercios, transporte público, drenaje pluvial, árboles, redes subterráneas y horarios de trabajo.

Variable	Preguntas de análisis
Topografía	¿Requiere cortes, rellenos, muros o bombeos?
Suelo	¿Qué capacidad y comportamiento geotécnico se espera?
Agua	¿Existe napa, escorrentía o riesgo de inundación?
Acceso	¿Pueden ingresar camiones, grúas y equipos?
Entorno	¿Hay viviendas, escuelas, hospitales o actividades sensibles?
Servicios	¿Existen redes que interfieren con excavaciones?
Clima	¿Afecta hormigonado, movimiento de suelos o cubiertas?
Disponibilidad	¿Qué materiales y mano de obra existen localmente?



Análisis socioambiental

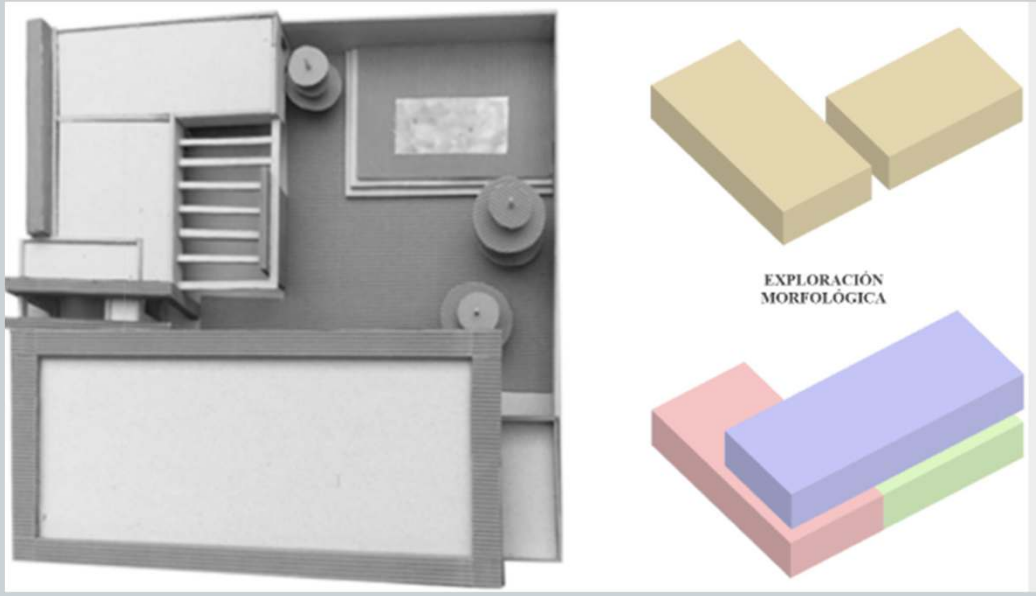
El análisis socioambiental identifica interacciones entre la obra y la población, el ambiente físico y los recursos. Toda obra produce interacciones. El objetivo es identificar magnitud, duración, reversibilidad, población afectada y medidas preventivas o compensatorias.



Aspecto	Impactos posibles	Medidas
Polvo	Molestias, reducción de visibilidad, suciedad	Riego, cobertura de cargas, limpieza.
Ruido	Afectación a vecinos y trabajadores	Horarios, barreras, mantenimiento de equipos.
Tránsito	Congestión y riesgo vial	Plan de desvíos, señalización, banderilleros.
Residuos	Contaminación y ocupación del espacio	Separación, retiro y disposición autorizada.
Agua	Sedimentos, efluentes, erosión	Drenajes, decantación y protección.
Vegetación	Pérdida o daño	Delimitación y compensación.
Actividad económica	Interrupciones o mejora de accesibilidad	Planificación por etapas.
Empleo	Demanda local de mano de obra	Capacitación y contratación organizada.

Características morfológicas y funcionales

La morfología describe forma, organización espacial, dimensiones, volumetría, modulación y relación entre partes. una estructura puede ser morfológicamente eficiente pero funcionalmente inadecuada si interfiere circulaciones o mantenimiento.



Tipo de obra	Variables morfológicas	Variables funcionales
Edificio	Plantas, alturas, luces, circulaciones	Uso, capacidad, accesibilidad, evacuación
Puente	Luz, número de tramos, gálibo	Capacidad vial, cruces, mantenimiento
Canal	Sección, pendiente, revestimiento	Caudal, control, seguridad hidráulica
Pavimento	Ancho, capas, pendientes	Tránsito, drenaje, confort
Red sanitaria	Diámetros, trazado, cámaras	Caudal, presión, mantenimiento
Muro de contención	Altura, geometría, drenajes	Estabilidad y protección del terreno

Lectura del sistema constructivo

El estudiante debe reconocer cómo se materializa la obra: estructura resistente, envolvente, instalaciones, terminaciones, infraestructura provisoria y secuencia. La lectura se beneficia al seguir el camino de cargas, el camino del agua y el recorrido de instalaciones.



Camino de cargas: desde losas y vigas hacia columnas, fundaciones y suelo.

Camino del agua: cubiertas, pendientes, canaletas, bajadas, drenajes.

Camino de instalaciones: acometidas, montantes, distribución y descarga.

Secuencia constructiva: qué tareas dependen de cuáles.

Interfaces: encuentros entre rubros donde suelen aparecer fallas.







Seguridad e higiene durante el relevamiento

La construcción presenta riesgos específicos y cambiantes. En Argentina, el Decreto 911/96 reglamenta Higiene y Seguridad para la industria de la construcción. Para una visita académica o inspección, la regla esencial es respetar el plan de seguridad de la obra y no ingresar a sectores no habilitados.

Una observación técnicamente interesante nunca justifica exponerse a un riesgo no controlado



Riesgo	Ejemplos	Precauciones de relevamiento
Caídas	Bordes, escaleras, huecos	No cruzar barreras; respetar circulaciones.
Objetos	Herramientas y materiales en altura	Casco y zonas seguras.
Equipos móviles	Camiones, excavadoras, grúas	Contacto visual y distancia.
Excavaciones	Taludes, entibaciones	No ingresar sin autorización.
Electricidad	Tableros y cables	No manipular; observar desde zona segura.
Polvo/ruido	Corte, demolición	EPP específico y permanencia limitada.
Hormigonado	Bombas, mangueras, encofrados	Mantenerse fuera de la operación.

Instrumentos y tecnologías de relevamiento

Las herramientas van desde cinta métrica y nivel hasta estaciones totales, GNSS, drones, escáner láser y aplicaciones móviles. La tecnología debe elegirse según precisión necesaria y objetivo. Un dron puede documentar una cubierta inaccesible, pero no sustituye una inspección cercana cuando se necesita diagnosticar adherencia o textura.

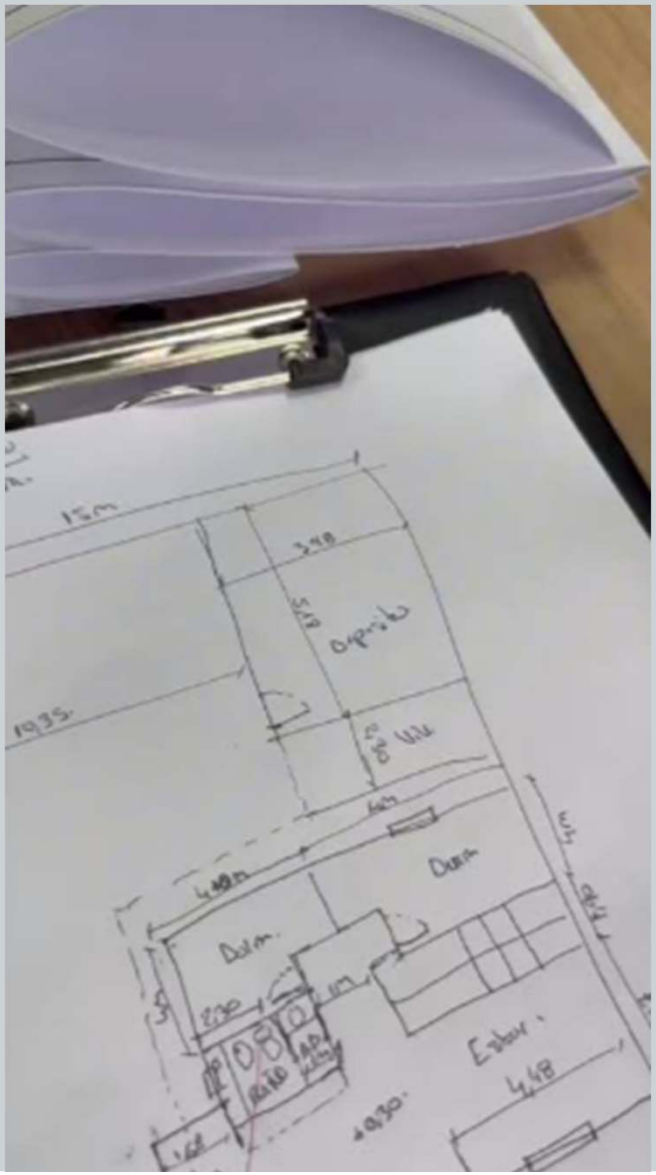
Herramienta	Aplicación
Cinta / distanciómetro	Dimensiones y comprobaciones rápidas.
Nivel óptico/láser	Cotas, pendientes y asentamientos.
Estación total	Levantamientos geométricos de precisión.
GNSS	Posicionamiento y relevamiento territorial.
Dron	Fotogrametría, avance, cubiertas, grandes superficies.
Escáner láser	Nube de puntos y documentación as-built.
Aplicación móvil	Checklists, fotos georreferenciadas, incidencias.
BIM	Comparación modelo-obra y gestión de información.



Relevamiento conforme a obra

El relevamiento conforme a obra registra cómo quedó efectivamente construido. Es esencial para operación, mantenimiento y futuras ampliaciones. Debe documentar cambios de trazado, cotas, materiales, ubicaciones de válvulas, cámaras, conductos ocultos y toda modificación relevante.

Ejemplo: *Una tubería enterrada que se desplazó 80 cm por interferencia debe quedar registrada; de lo contrario, futuras excavaciones trabajarán con información incorrecta.*



CONTROL DE AVANCE Y ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS

Concepto de avance de obra

El avance expresa cuánto de la obra planificada se ha ejecutado. Puede medirse físicamente —metros cúbicos de hormigón, metros de cañería, unidades colocadas— o económicamente —valor de las tareas ejecutadas. Un porcentaje global sin desglose puede ocultar atrasos importantes.

Tipo de avance	Descripción	Uso
Físico	Cantidad realmente ejecutada respecto de la prevista	Producción y control técnico.
Económico	Valor monetario ejecutado respecto del contrato	Certificación y flujo financiero.
Temporal	Comparación entre fechas reales y programadas	Control de plazo.
Ponderado	Avance por rubro multiplicado por su peso relativo	Porcentaje global más representativo.



Descomposición de la obra y rubros

Para controlar avance se divide el proyecto en actividades o rubros medibles: movimiento de suelos, fundaciones, estructura, mampostería, instalaciones, cubiertas, terminaciones, pavimentos, señalización, etc. El nivel de desagregación debe permitir controlar sin generar una planilla inmanejable.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) organiza el alcance en paquetes. En docencia puede utilizarse una EDT sencilla para vincular plano, cómputo, presupuesto y cronograma.



Medición del avance

Definir la unidad de cada ítem.

Obtener cantidad total contractual.

Medir cantidad acumulada ejecutada.

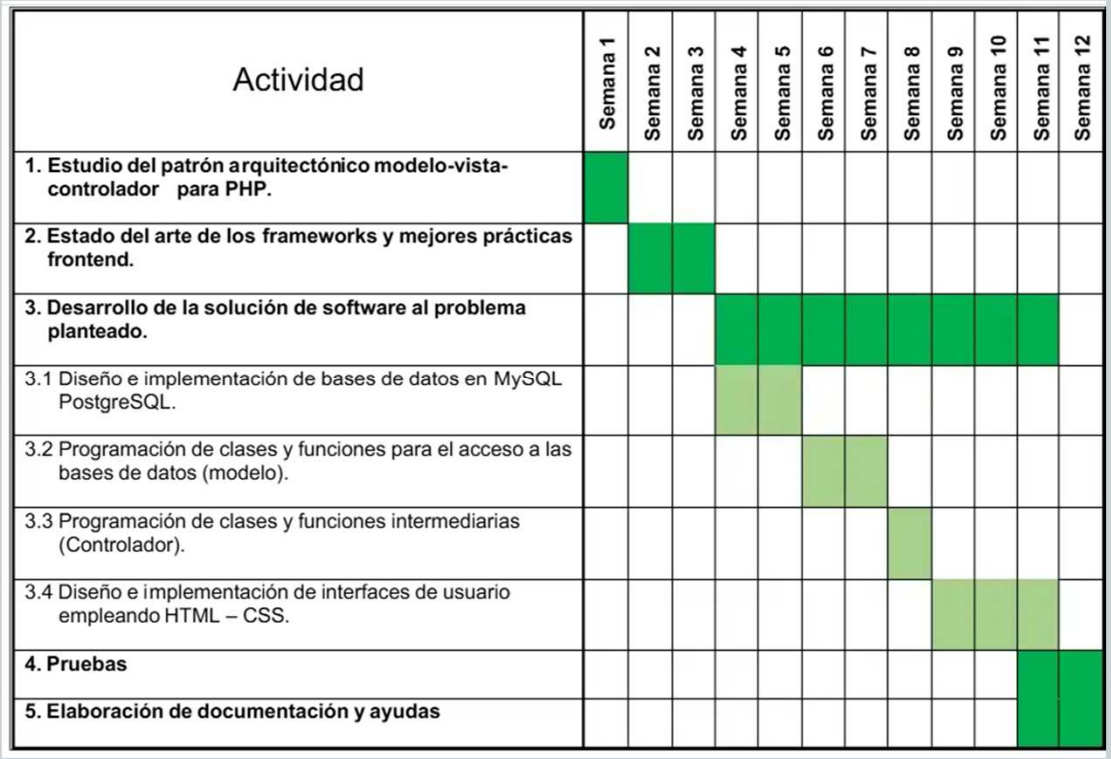
Verificar calidad antes de reconocer avance.

Calcular porcentaje: ejecutado / total × 100.

Comparar con porcentaje programado a la fecha.

Registrar desvío y causa probable.

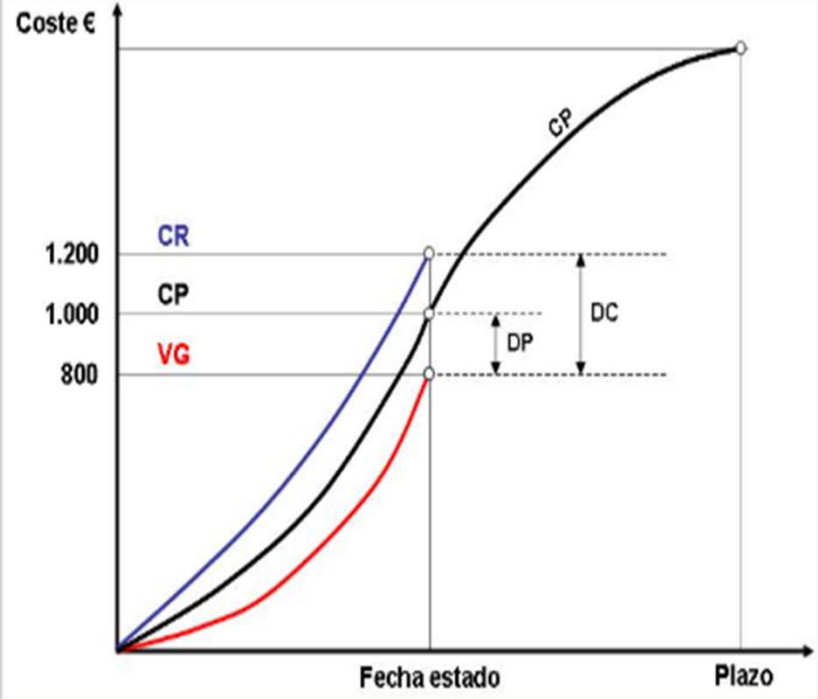
Ejemplo: si una obra posee 1.200 m^2 de mampostería y se verifican 720 m^2 aceptados, el avance físico del ítem es 60 %. Si el cronograma preveía 75 %, existe un atraso de 15 puntos porcentuales en ese rubro.



Cronogramas y curva de avance

El cronograma representa actividades, duración y secuencia. Un diagrama de Gantt facilita visualizar solapes e hitos. La curva S acumula avance o inversión a lo largo del tiempo y permite comparar planificado y real. La forma S surge porque la producción suele ser lenta al inicio, crece durante la fase principal y vuelve a disminuir al cierre.

Situación	Interpretación
Real debajo del plan	Atraso o menor producción acumulada.
Real sobre el plan	Adelanto, cambio de secuencia o mayor producción.
Costo sobre plan con avance igual	Posible sobrecosto o cambio de precios.
Avance físico alto y económico bajo	Diferencia de ponderación, certificación o precios.

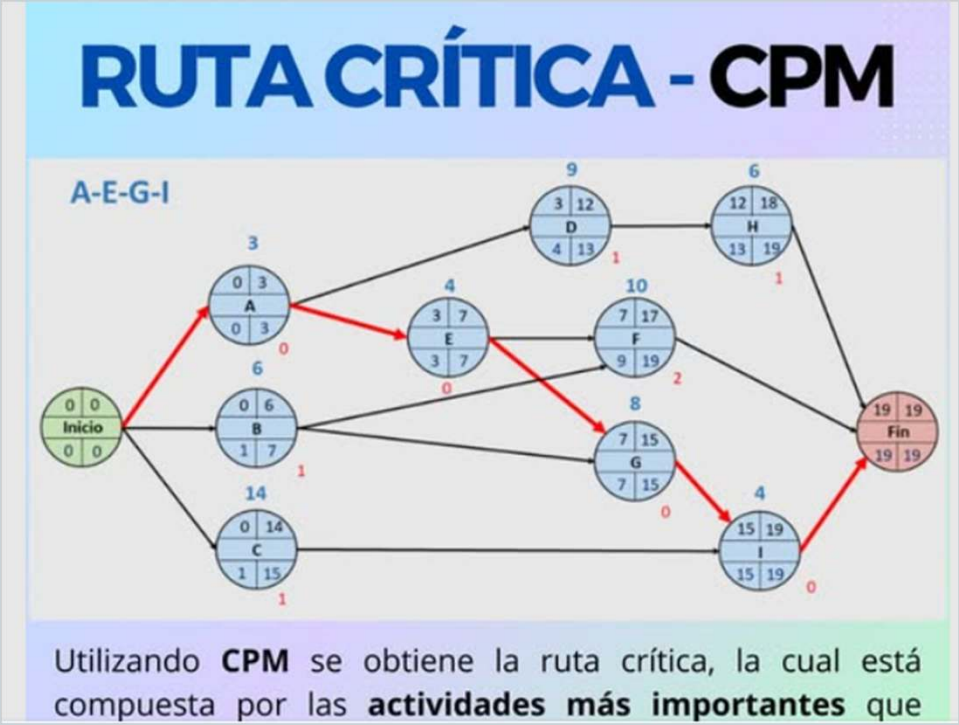


El "Progreso Real vs. Planificado"

Camino crítico e interferencias

No todas las actividades tienen igual impacto sobre el plazo final. Las tareas del camino crítico carecen de holgura suficiente; un retraso en ellas puede desplazar la fecha de terminación. En obra, las interferencias entre estructura, instalaciones y arquitectura suelen producir demoras aunque cada contratista cumpla parcialmente su tarea.

Ejemplo: *Una losa terminada no habilita cielorrasos si las instalaciones que quedarán ocultas no fueron probadas. Avanzar un rubro sin liberar la interfaz puede generar retrabajo.*

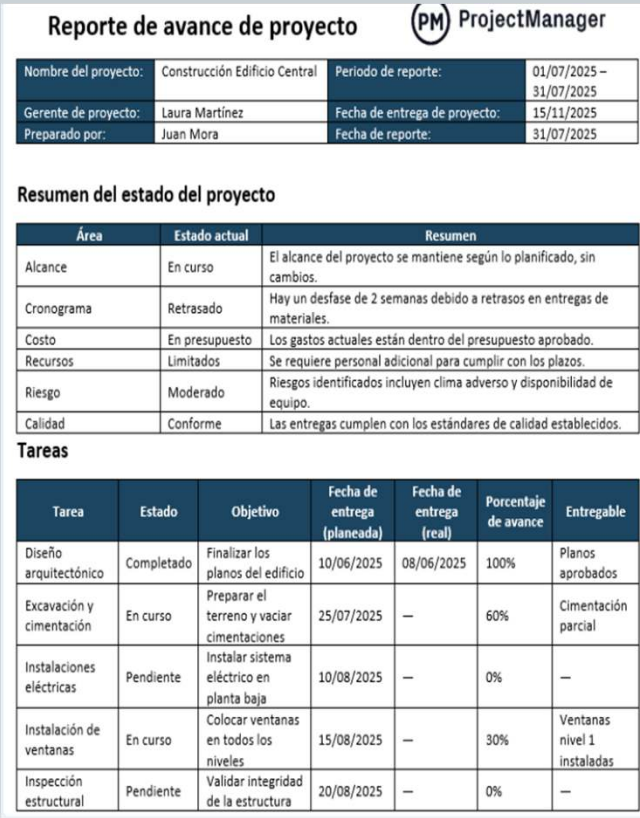


1.El **Cronograma** te dice que la cimentación toma 2 semanas, los muros 3 semanas y la pintura 1 semana.
2.El **Camino Crítico** te advierte: *"Si te retrasas un día levantando los muros, no podrás techar a tiempo, y toda la entrega de la casa se moverá"*. (La pintura, en cambio, podría tener unos días de flexibilidad).
3.La **Curva de Avances** te muestra gráficamente al final del segundo mes que debías llevar un 40% de la obra total, pero el gráfico real muestra que solo llevas el 32%. Te avisa que debes tomar medidas urgentes

Informes de avance de obra

El informe de avance es un documento periódico que sintetiza estado, producción, calidad, seguridad, costos, problemas y decisiones. Debe permitir que una persona que no visitó la obra comprenda qué ocurrió durante el período.

Sección	Contenido
Identificación	Obra, contrato, período, responsables.
Resumen ejecutivo	Estado general, hitos y alertas.
Avance físico	Porcentajes por rubro y comparación con plan.
Actividades realizadas	Descripción concreta de tareas.
Recursos	Personal, equipos y frentes activos.
Calidad	Ensayos, inspecciones, no conformidades.
Materiales	Ingresos, certificados, rechazos y almacenamiento.
Seguridad/ambiente	Incidentes, observaciones y medidas.
Costos/certificación	Mediciones y situación económica.
Problemas	Desvíos, causas, impacto y responsables.
Próximo período	Tareas planificadas y restricciones.
Anexos	Fotos, planillas, croquis y ensayos.



Reporte de avance de proyecto

ProjectManager

Nombre del proyecto:	Construcción Edificio Central	Periodo de reporte:	01/07/2025 – 31/07/2025
Gerente de proyecto:	Laura Martínez	Fecha de entrega de proyecto:	15/11/2025
Preparado por:	Juan Mora	Fecha de reporte:	31/07/2025

Resumen del estado del proyecto

Área	Estado actual	Resumen
Alcance	En curso	El alcance del proyecto se mantiene según lo planificado, sin cambios.
Cronograma	Retrasado	Hay un desfase de 2 semanas debido a retrasos en entregas de materiales.
Costo	En presupuesto	Los gastos actuales están dentro del presupuesto aprobado.
Recursos	Limitados	Se requiere personal adicional para cumplir con los plazos.
Riesgo	Moderado	Riesgos identificados incluyen clima adverso y disponibilidad de equipo.
Calidad	Conforme	Las entregas cumplen con los estándares de calidad establecidos.

Tareas

Tarea	Estado	Objetivo	Fecha de entrega (planeada)	Fecha de entrega (real)	Porcentaje de avance	Entregable
Diseño arquitectónico	Completado	Finalizar los planos del edificio	10/06/2025	08/06/2025	100%	Planos aprobados
Excavación y cimentación	En curso	Preparar el terreno y vaciar cimentaciones	25/07/2025	–	60%	Cimentación parcial
Instalaciones eléctricas	Pendiente	Instalar sistema eléctrico en planta baja	10/08/2025	–	0%	–
Instalación de ventanas	En curso	Colocar ventanas en todos los niveles	15/08/2025	–	30%	Ventanas nivel 1 instaladas
Inspección estructural	Pendiente	Validar integridad de la estructura	20/08/2025	–	0%	–

Redacción técnica

La redacción debe ser precisa y verificable.
Es preferible escribir “se verificaron 22 m de cañería colocada entre cámaras C4 y C6” en lugar de “se avanzó bastante con instalaciones”.
Los adjetivos deben sustituirse por datos cuando sea posible.

Expresión débil	Redacción técnica mejorada
La obra está atrasada.	El avance acumulado es 54 % frente a 63 % programado; desvío: -9 puntos.
El hormigón parece malo.	Se observó segregación superficial en el paño P3; se recomienda evaluar causa y aceptación.
Faltan materiales.	No se recibió la partida de perfiles prevista para el 12/08; la actividad depende de ese suministro.
Hay humedad.	Se observan manchas y eflorescencias en el encuentro muro-cubierta del sector norte.
Se solucionó.	Se corrigió pendiente y se repitió prueba de estanqueidad con resultado satisfactorio.

Registro diario y parte de obra

El parte diario captura información que luego alimenta informes semanales o mensuales: clima, personal, equipos, tareas, cantidades, entregas, ensayos, incidentes e instrucciones. La continuidad del registro es fundamental para reconstruir causas de un atraso.

Fecha y condiciones meteorológicas.

Personal por oficio o contratista.

Equipos principales y horas de trabajo.

Frentes activos.

Cantidades ejecutadas.

Materiales recibidos.

Ensayos y controles.

Interrupciones y causas.

Visitas, instrucciones y decisiones.

Libro de obra, órdenes y comunicaciones

Las decisiones relevantes deben quedar documentadas. Según la organización contractual pueden utilizarse libro de obra, órdenes de servicio, notas de pedido, minutas, RFI o plataformas digitales. El principio es el mismo: toda instrucción que afecte alcance, calidad, plazo o costo debe ser trazable.

Control de calidad

El control de calidad comprende prevención, inspección, ensayos, registros y tratamiento de no conformidades.

No se limita a ensayar el producto final. La calidad se construye durante el proceso.

Nivel	Ejemplo
Control de insumos	Certificados y ensayos de materiales.
Control de proceso	Compactación por capas, curado, soldadura.
Control geométrico	Ejes, niveles, espesores y tolerancias.
Control de producto	Resistencia, estanqueidad, terminación.
Control documental	Planos vigentes, registros y trazabilidad.

Qué se verifica en los materiales principales

Material	Verificación en recepción	Ensayos y referencias	Almacenamiento
Cemento	Marca, tipo, fecha, bolsas íntegras	Requisitos según norma IRAM 50000	Lugar seco, sobre tarimas, lejos de muros, no más de unos pocos meses
Agregados	Limpieza, granulometría visual, ausencia de arcillas y materia orgánica	Granulometría, módulo de finura, impurezas (normas IRAM de agregados)	Separados por tipo y sobre base limpia
Agua de mezcla	Aspecto, olor, origen	Análisis si no es potable	Tanques limpios
Acero para armaduras	Diámetros, marcas de laminación, certificado de colada, sin corrosión avanzada	Tracción y doblado. Acero ADN 420 según IRAM-IAS U 500-528	Elevado del suelo y protegido de la lluvia
Hormigón elaborado	Remito con tipo, resistencia, asentamiento, hora de carga	Cono de Abrams (IRAM 1536), probetas (IRAM 1534), compresión (IRAM 1546)	No se almacena: se coloca dentro del tiempo límite
Ladrillos y bloques	Dimensiones, aristas, fisuras, homogeneidad	Resistencia a compresión, absorción, según tipo	Apilados y protegidos
Mezclas y morteros	Dosificación, proporción, aditivos	Resistencia y consistencia	Dosificación controlada en obra
Cañerías e instalaciones	Marca, diámetro, espesor, sellos de aprobación	Prueba hidráulica o de estanqueidad	Resguardo del sol y golpes

No conformidades

Una no conformidad es el incumplimiento de un requisito.

Debe describirse objetivamente, identificar requisito afectado, contener evidencia y definir tratamiento. Las opciones incluyen reparar, rehacer, aceptar mediante evaluación técnica o rechazar.

Detectar y registrar.

Contener el problema para evitar que continúe.

Analizar causa.

Evaluar impacto en seguridad, función y durabilidad.

Definir disposición: reparación, reemplazo, aceptación técnica u otra.

Verificar eficacia de la corrección.

Cerrar documentalmente.

Ejemplo: *Una resistencia de hormigón inferior al valor esperado no se resuelve automáticamente demoliendo ni aceptando. Se aplica el procedimiento reglamentario de evaluación, se revisan resultados y, si corresponde, se realizan verificaciones adicionales.*

Planes de inspección y ensayo

Un Plan de Inspección y Ensayo (PIE/ITP) define puntos de control antes de que la obra avance.
Puede indicar puntos de espera: por ejemplo, no hormigonar hasta que armaduras, recubrimientos, insertos y encofrados hayan sido verificados.

Actividad	Control previo	Evidencia
Hormigonado	Armaduras, recubrimiento, encofrado, limpieza	Checklist y aprobación.
Relleno	Material, espesor de capa, humedad	Ensayo de densidad.
Impermeabilización	Soporte, pendientes, encuentros	Inspección + prueba.
Cañería	Trazado, uniones, pendiente	Prueba hidráulica.
Soldadura	Procedimiento, preparación, consumibles	Inspección / END si aplica.



PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYO

PROYECTO : Nombre Contrato : FECHA : 07-02-2019
DESCRIPCION: CLIENTE : REVISIÓN Nº: 1

Ítem	Variable a controlar punto de inspección y Ensayo	Frecuencia	Responsable	Documento de Referen	Frecuencia de Inspección					Etapa de revisión			Tipo de inspección		
					0	1	2	3	4	INI	DRT	FIN	IV	ID	END
SANITARIO															
AGUA POTABLE															
Verificación materiales	Calidad	Semanal	Constructora	EETT, RDA		X						X	X		
Montaje de tendidos	Exportación	Semanal	Constructora	EETT, RDA		X				X		X	X		
	Diametros	Aleatorio				X						X		X	
	Tendido	Semanal				X						X	X		
Fitting	Instalación	Por cada red	Constructora	EETT, RDA		X				X		X	X		
	Terminaciones	Aleatorio				X						X	X		
Prueba Hidraúlica	Presión	Tramo	Constructora	EETT, RDA		X						X		X	
	Filtraciones, De Humo, De Luz, De Bolita	Por cada Fitting				X						X	X		
ALACANTARILLADO															
Verificación materiales	Calidad	Por cada Tramo	Constructora	EETT, RDA		X						X	X		
	Terminaciones	Aleatorio				X						X	X		
Trazado y excavaciones	Pendientes	Por cada Tramo	Constructora	EETT, RDA		X				X		X		X	
	cama de arena bajo tubería	Aleatorio				X						X	X		

Cómputo métrico

El cómputo traduce la geometría del proyecto y lo **realmente ejecutado en cantidades medibles**. Debe existir coherencia entre plano, unidad, criterio de medición y presupuesto. Una medición de obra puede diferir del cómputo contractual si hubo cambios autorizados.

El criterio de medición debe leerse en el pliego. Por ejemplo, algunas partidas incluyen desperdicios y accesorios dentro del precio unitario; otras los computan separadamente

Rubro	Unidad frecuente	Criterio
Excavación	m^3	Volumen geométrico según secciones y cotas.
Hormigón	m^3	Volumen de elementos estructurales.
Acero	kg	Longitudes, diámetros y masas unitarias.
Mampostería	m^2 o m^3	Superficie neta o volumen según pliego.
Revoque/pintura	m^2	Superficie tratada.
Cañería	m	Longitud según eje y criterio contractual.
Pavimento	$m^2/m^3/t$	Según capa y modalidad de medición.



COMPUTOS METRICOS

Nº ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES					CANTIDAD	
		UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	Instalacion de Faena	Glb	1				1	1
							Total	1

Nº ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES					CANTIDAD	
		UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
2	Limpieza y desborde	Glb	1				1	1
							Total	1

Nº ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES					CANTIDAD	
		UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
3	Trazado y Replanteo	m^2	1	20	11		220	220
							Total	220

Nº ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES					CANTIDAD	
		UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
4	Excavación s/terreno blando	m^3						
	1(A-B)	m^3	1	1.90	0.30	0.30	0.17	0.17
	1(B-D)	m^3	1	3.80	0.30	0.30	0.34	0.34

15 Presupuesto de obra

El presupuesto combina cantidades con precios. El precio unitario integra materiales, mano de obra, equipos, rendimientos, pérdidas y costos indirectos según la metodología adoptada. Durante el seguimiento se compara presupuesto contractual, costos reales y proyección al terminar.

Componente	Ejemplo
Materiales	Cemento, acero, cañerías.
Mano de obra	Horas-hombre por tarea.
Equipos	Excavadora, grúa, bomba.
Transporte	Flete y movimientos internos.
Pérdidas	Recortes, roturas y desperdicios.
Indirectos	Obrador, administración, seguridad, seguros.
Utilidad e impuestos	Según modalidad y legislación aplicable.

PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA: IEP 70650 La Pampilla

FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DEL 2018

		METRADOS		COSTO	
CODIGO	DESCRIPCION	UND.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				
01.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01	***Construcciones provisionales***				
01.01.01	Oficinas	m2	20.00	176.28	3525.60
01.01.02	Almacenes	m2	100.00	176.28	17628.00
01.01.03	Servicios Higienicos	m2	2.00	176.28	352.56
01.01.04	Cercos	ml	40.00	489.45	19578.00
01.01.05	Carteles	Und.	1.00	1708.68	1708.68
01.02	***Instalaciones provisionales***				
01.02.01	Agua para la construccion	Glb.	1	2000	2000.00
01.02.02	Desagüe para la construcción	Glb.	1	1000	1000.00
01.02.03	Energia electrica provisional	Glb.	1	2000	2000.00
01.03	***Trabajos preliminares***				
01.03.01	Limpieza de terreno	m2	93.24	3.68	343.12
01.04	***Trazo,niveles y replanteo***				

Análisis de precios unitarios

El análisis de precio unitario **permite entender por qué un ítem cuesta lo que cuesta y cómo lo afectan cambios de rendimiento**. Si una cuadrilla produce 20 m^2/día en lugar de 30 m^2/día, el costo de mano de obra por m^2 aumenta aunque el salario diario no cambie.

Ejemplo : *Comparar dos métodos de ejecución de una zanja: excavación manual y excavación mecánica. El equipo tiene mayor costo horario, pero puede reducir fuertemente el costo por metro cúbico si la producción es elevada.*

Certificación de obra

La certificación reconoce económicamente cantidades ejecutadas y aceptadas conforme al contrato. No es idéntica al simple avance físico: pueden existir anticipos, acopios, redeterminaciones, retenciones o ítems globales. El responsable debe conocer el procedimiento contractual.

Medición de cantidades ejecutadas.

Conformidad técnica de los trabajos.

Aplicación de precios contractuales.

Deducciones, retenciones o anticipos según contrato.

Actualizaciones o redeterminaciones cuando correspondan.

Aprobación y documentación respaldatoria.



Certificado de Final de Obra

Building Industry Association

Número de Contrato: _____ Fecha de Emisión: _____

Certificamos por medio del presente que la obra detallada a continuación ha sido construida, puesta en funcionamiento y finalizada conforme a los planos aprobados, especificaciones técnicas y demás documentos de respaldo.

Nombre del Proyecto: _____

Nombre del Cliente: _____

Alcance del Proyecto: _____

Fecha de Inicio de Obra: _____

Fecha de Finalización Sustancial: _____

Fecha de Finalización Total: _____

Monto Final: _____

Monto Total del Contrato: _____

Saldo: _____

Declaración de Cumplimiento / Certificaciones: _____

Cronograma del Proyecto: _____

Firma Autorizada: _____

Firma del Ingeniero y Sello: _____

Nombre del Ingeniero / N.º de Licencia: _____

CONCLUSION

La práctica profesional en obra exige transformar datos dispersos en **decisiones**.

El relevamiento provee evidencia; el análisis interpreta la relación entre proyecto y realidad;

el seguimiento mide avance y calidad;

el cómputo y presupuesto vinculan producción con recursos;

y el informe técnico conserva la trazabilidad de lo ocurrido.

Un ingeniero civil competente no se limita a detectar que algo está mal.

Debe identificar el requisito, medir, evaluar sus consecuencias, investigar causas, proponer alternativas y comunicar la decisión de forma clara.

Esa capacidad integra conocimientos técnicos, gestión, ética, seguridad y comprensión del entorno.

Observar una obra es aprender a leer decisiones materializadas. El seguimiento profesional convierte esa observación en control, diagnóstico y mejora.

UNIDAD N° 5: SEGUIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y PRÁCTICA EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

Considerando los contenidos desarrollados en la Unidad 5, se les planifico una visita a una planta para observar como se realizaban unos sistemas de **Construcción modular**
Durante la visita, les propusieron observar la construcción modular con una mirada técnica, relacionando lo que vean con los contenidos que venimos trabajando en la asignatura. La idea es que puedan reconocer cómo se materializan los conceptos estudiados y comenzar a identificar las distintas intervenciones de la Ingeniería Civil en una obra real.

Pregunta orientadora general:

¿Qué aportes puede realizar la Ingeniería Civil al diseño y la ejecución de una construcción modular, y qué características permiten reconocer las ventajas y limitaciones de este sistema frente a la construcción tradicional?
Durante el recorrido, deberán registrar sus observaciones considerando los siguientes puntos:
1. Características del sistema constructivo
- ¿Qué elementos o partes componen la construcción?
- ¿Se pueden identificar módulos independientes? ¿Cómo se organizan y se vinculan entre sí?
- ¿Qué diferencias pueden reconocer respecto de una construcción tradicional?
- ¿Qué elementos parecen haberse fabricado previamente y cuáles se ejecutan en el lugar?
2. Materiales y tecnologías
- ¿Qué materiales pueden identificar en la estructura, los cerramientos, la cubierta y las terminaciones?
- ¿Qué función cumple cada uno de los materiales observados?
- ¿Qué uniones, fijaciones o sistemas de montaje pueden reconocer?
- ¿Qué ventajas o limitaciones podrían tener estos materiales para este tipo de construcción?

UNIDAD N° 5: SEGUIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y PRÁCTICA EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

3. Aplicación y contexto de uso
- ¿Qué necesidades podría resolver esta construcción?
- ¿Por qué creen que se eligió un sistema modular para este proyecto?
- ¿Qué ventajas podría ofrecer en cuanto a tiempos de ejecución, organización de tareas y utilización de recursos?
- ¿En qué otros contextos o situaciones consideran que podría resultar conveniente?

4. Intervenciones de la Ingeniería Civil
- ¿Qué aspectos de la obra permiten reconocer la intervención de la Ingeniería Civil?
- ¿Qué pueden observar sobre el terreno, las fundaciones y el apoyo de la construcción?
- ¿Qué aspectos estructurales consideran que deben resolverse para garantizar la estabilidad y seguridad del conjunto?
- ¿Qué otras tareas profesionales pueden identificar en relación con la planificación, la ejecución, las instalaciones y el control de calidad?

5. Reflexión a partir de lo observado
- ¿Qué ventajas y dificultades identifican en este sistema constructivo?
- ¿Qué aspectos sería necesario estudiar antes de decidir su utilización en otro proyecto?
- ¿Consideran que la construcción modular puede reemplazar a la construcción tradicional en todos los casos? ¿Por qué?

UNIDAD N° 5: SEGUIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y PRÁCTICA EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

Importante: registren sus observaciones mediante anotaciones, fotografías, esquemas o dibujos, respetando siempre las indicaciones de seguridad y las restricciones del lugar.

No es necesario que puedan responder todas las preguntas únicamente con lo que ven. Si algún aspecto no resulta visible, pueden dejarlo planteado como una duda para consultar durante la visita o investigar posteriormente.

La propuesta es que aprendan a observar, preguntar, relacionar conceptos y reflexionar como futuros ingenieros civiles, distinguiendo lo que efectivamente identifican en la obra de aquello que pueden inferir o necesitan investigar.

Basados en esa visita, van a realizar el siguiente trabajo practico

Modalidad de trabajo: Grupal (3 a 4 integrantes). Trabajo de campo e informe de inspección.

Consignas de Trabajo:

Consigna 1:

Entrevista al Profesional Responsable de la Obra:

Realizar un informe utilizando una guía previa de preguntas propuestas el día de la visita a obras realizada el 28 de octubre.

Debe contener un registro fotográfico que contenga: a) Análisis morfológico y funcional de la obra; b) Descripción de los procesos constructivos observados y materiales utilizados; c) Estimación gráfica del avance físico (%) respecto al plan de trabajos; d) Análisis crítico del cumplimiento de normas de seguridad e higiene (EPP, señalización, vallados), y otras cuestiones observadas

Entregables requeridos: Informe Técnico de Inspección de Obra que integre la Ficha General, transcripción de la entrevista profesional, panel fotográfico comentado e informe de avance.

Criterios de evaluación: Calidad del relevamiento de campo y panel fotográfico (35%), pertinencia y rigor de la entrevista profesional (30%), capacidad de diagnóstico técnico y crítico (25%), redacción de informe técnico (10%).

Fin de la clase









Preguntas ? Comentarios?







