



## CONSTRUCCIÓN IV

ÍNDICE	Pag.		
Guía Temática	2		
Calendario	6		
Lista de videos en diapoteca	8		
1.2 El Arquitecto y la producción	9		
1.3 Roles y responsabilidades del Arquitecto	10		
1.4 El Control de la Calidad	12		
2.1 Recaudos	14		
2.2 Metrajes y Costos	16		
2.3 Presupuestos, actualización y evaluación	18		
3.1 Factores de la Construcción	20		
3.2.1 La organización espacial	23		
3.3 Condiciones de Trabajo y Seguridad	25		
Practica 1	29		
Practica 2	30		
Práctica 3	34		
DOCENTES – Con participación en C4.			
Coordinación general	Prof. Titular	Arq. Duilio Amándola	DA
Coordinación M I	Prof. Adjunto	Arq. Fernando Tomeo	FT
Teorico	Prof. Adjunto	Arq. Abel Miños	AM
Teórico	Prof. Adjunto	Arq. Ariel Ruchansky	AR
Teórico	Asistente	Arq. Fernando Tomeo (h)	FTh
Teórico	Asistente	Arq. Eduardo Siuciak	ES
Teórico	Ayudante	Arq. Miguel Arrospide	MA
Teórico	Ayudante	Arq. Bruno Gonnet	BG

Montevideo, Marzo de 2006.



## PLAN 1952

### A) GUÍA TEMÁTICA

#### MÓDULO 1 - INTRODUCCIÓN.

##### 1.1 **Presentación del Curso.**

Objetivos y programa del Curso en el contexto de la formación del arquitecto.  
Organización semestral, clases expositivas, clases prácticas auto-controladas.  
Apoyos: Guía temática, repartidos de clases expositivas y de prácticas, bibliografía, fascículos, material visual y documental.  
Carpeta de obra.  
Régimen libre y evaluación.

##### 1.2 **El Arquitecto y la Producción.**

El proceso de diseño. Necesidades y recursos.  
Exigencias básicas, derivadas de la viabilidad técnica, económica y de durabilidad.  
Visión sistemática del edificio. Sistemas diferenciados y no diferenciados.  
Visión sistemática del proceso de producción. Los diferentes actores, sus objetivos y relaciones.  
Los ámbitos de producción formal e informal.  
Las estructuras de la producción formal. Contratos de obra llave en mano, PPT, precio global ajustado, administración delegada. La construcción por administración directa. Contratistas, subcontratistas y proveedores.  
Las estructuras de la producción informal. Autoconstrucción, autogestión, ayuda mutua.  
Relaciones con el ámbito formal.  
Repercusiones en el diseño.

##### 1.3 **Roles y Responsabilidades del Arquitecto.**

Los roles del arquitecto: proyectista, director de obra, jefe de obra, asesor.  
Incidencia de los ámbitos de producción y de los tipos de contrato.  
Responsabilidades técnicas y legales.  
Las tareas del arquitecto previas a la obra.  
Objetivos y obligaciones de la Dirección de Obra.  
Análisis de las tareas de la Dirección de Obra.

#### MÓDULO 2 – LA OBRA CONVENCIONAL.

##### 2.0 **El Proceso de la Obra Convencional.**

División del proceso en etapas, tareas, actividades.  
Trabajos húmedos y secos.  
Rústico y terminaciones.  
Criterios de ordenamiento.  
Racionalización de la producción.

##### 2.1 **Los Factores de la Construcción.**

Los factores de la construcción: materiales, mano de obra y máquinas.  
Las dimensiones espacial, temporal y económica.  
Materiales y componentes de la construcción.  
Los recursos humanos. Rendimientos, tipos, normas, retribución.



## **2.2 Maquinas y herramientas.**

Herramientas manuales.

Equipos no energizados : rampas, andamios, etc.

Máquinas – herramientas.

Máquinas para la elaboración del hormigón, el hierro y la madera.

Máquinas de transporte horizontal y vertical.

Máquinas de movimiento y adecuación de suelos.

## **2.3 Tareas Preliminares e Implantación.**

Información necesaria y previsiones a tomar para la implantación de la obra.

Limpieza del terreno y demoliciones.

Construcciones e instalaciones provisionarias.

## **2.4 La Organización espacial de la Obra.**

La organización espacial. Criterios básicos.

Replanteo planimétrico y altimétrico del predio y la obra.

## **2.5 Movimientos de suelos.**

Excavación, desmonte, terraplenado y relleno. Trabajos manuales y mecánicos.

Precauciones.

## **2.6 Sistema Resistente.**

Determinación del "firme".

La ejecución de patines, dados de ciclópeo, zapatas corridas y plateas.

La ejecución de pilotes perforados, entubados e hincados. Pilotines.

Recimentaciones.

Sistemas resistentes diferenciados:

Estructuras de hormigón armado. La secuencia encofrado – hierro - llenado.

Previsión de cerramientos, instalaciones y revestimientos. Movimientos diferenciales.

Estructuras reticuladas metálicas y de madera. Montaje.

Sistemas no diferenciados: Muros portantes, bóvedas de mampostería, cerámica armada.

## **2.7 Sistemas Complementarios Diferenciados.**

Estudio de su ejecución mediante detalles constructivos.

Previsiones de espacios de servicio y de mantenimiento.

Las instalaciones sanitarias, eléctricas, de acondicionamiento térmico, etc..

Las instalaciones de transporte: ascensores, escaleras mecánicas, etc.

Los edificios inteligentes.

## **2.8 Sistema de Cerramiento.**

Replanteo y elevación de muros con diferentes tipos de mampuestos.

Previsión de los movimientos diferenciales.

Previsión de instalaciones y aberturas.

Procedimientos para lograr la planitud y ortogonalidad de las superficies.

## **2.9 Sistema de terminaciones.**

Ejecución de cielorrasos, revoques, pisos y revestimientos.

Procedimientos para lograr la planitud y ortogonalidad de las superficies.

La colocación de aberturas y protecciones materiales.

## **2.10 Sistemas Complementarios No Diferenciados.**

Estudio de su ejecución mediante detalles constructivos.

Previsiones de espacios de servicio y de mantenimiento.

La aislación del agua y del calor.

La renovación de la luz y el aire.

La protección frente a agentes agresivos.



### **2.11 Andamios.**

Tipos: Andamios apoyados, escalerillas y balancines.

Materiales utilizados, uniones, etc.

Usos adecuados.

Verificación de la estabilidad.

## **MÓDULO 3 - EL HORMIGÓN Y LAS ESTRUCTURAS AUXILIARES.**

### **3.1 La Producción del Hormigón.**

La elaboración del hormigón en obra y premezclado.

Transporte y llenado.

La compactación manual y mecánica.

El curado convencional y el artificial.

Los aditivos.

### **3.2 El Control del Hormigón.**

Los controles sensoriales no normalizados.

Los ensayos de materiales. El contenido de agua de los áridos.

Los ensayos del hormigón fresco. El Cono de Abrahams.

Los ensayos del hormigón endurecido. La probeta cilíndrica. El esclerómetro. La carbonatación.

### **3.3 Encofrados.**

Criterios de diseño. Forma, material, estabilidad, construcción y expresión. Reuso y economía.

Descripción de encofrados de patines, pilares, vigas y losas.

El proceso de la ejecución. Control en obra de soluciones convencionales.

Verificación de la estabilidad y deformación de encofrados.

### **3.4 Sistemas de moldes racionalizados.**

Racionalización de sistemas convencionales.

Peri, Ghetal, Outinord

## **MÓDULO 4 - ORGANIZACIÓN y CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN.**

### **4.1 Organización temporal.**

La organización temporal.

Planteles y plazos de obra.

### **4.2 Las herramientas**

Diagrama de Gantt.

Método del Camino Crítico.

### **4.3 Optimización de factores. Programas.**

Diagrama Operativo integrado.

Criterios de eficiencia.

La organización económica.

Control de avance físico y económico.

Certificación y liquidación.

### **4.4 Condiciones de Trabajo y Seguridad.**

Las condiciones de trabajo en la obra.

### **4.5 Higiene y salubridad.**

Accidentes de trabajo. Causas y consecuencias.

Normas vigentes. Responsabilidades.



Política de seguridad.

Principales medidas para evitar los accidentes.

#### **4.6 Gestión de Calidad en la Construcción.**

El control de calidad en la construcción.

Tipos: de procesos y de productos, internos y externos.

Control del proyecto: datos, interfaces, cálculo y recaudos.

Los materiales y componentes industrializados y no industrializados. Las especificaciones.

Los materiales y componentes no tradicionales. Las certificaciones de calidad.

La producción. Los procedimientos.

La recepción. Las listas de chequeo.

#### **4.7 Uso y mantenimiento.**

Uso y mantenimiento.

El manual de uso.

Sistemas de garantía de calidad.

El sistema edificio-usuario. Rentabilidad y vida útil.

Obsolescencia física y mantenimiento. Obsolescencia funcional y reciclaje.

Los agentes patológicos: sociales, mecánicos, químicos y biológicos.

Criterios preventivos.

### **MÓDULO 5 – Recaudos – Costos y Presupuestos.**

#### **5.1 Recaudos.**

Definición, contenido y uso de los recaudos.

Recaudos gráficos: planos, planillas, detalles.

Recaudos escritos: memorias general y particular, pliegos de condiciones general y particular.

El contrato.

#### **5.2 Metrajes y costos.**

Rubros. Metrajes rápidos y metrajes precisos.

Cómputos de materiales. Ordenamiento.

Componentes del precio: materiales, mano de obra, gastos generales y utilidades.

Tipos de costos: directos e indirectos, fijos y variables.

Punto de equilibrio.

Utilidades de la empresa.

Otros costos del comitente: impuestos, aportes sociales, costos financieros, conexiones, equipamiento, mantenimiento, etc.

#### **5.3 Presupuestos, actualización y evaluación.**

Precios unitarios y por rubros.

Información que debe incluir un presupuesto.

Ordenamiento general.

La inflación y los mecanismos de actualización.

Fórmulas paramétricas.

Acopios y adelantos.

Gestión de presupuestos.

Evaluación de ofertas y adjudicación de obras.

#### **5.4 Seguimiento. Certificación. Liquidación.**

Certificados de avance, actualización.

Certificado ordinario, extraordinario, provisorio, definitivo



## **MÓDULO 6 – PATOLOGÍAS**

### **6.1 Patología, metodologías de estudio.**

Técnicas de diagnóstico y terapéutica.

### **6.2 Patologías frecuentes.**

Presentación, diagnóstico y terapéutica de patologías frecuentes en el país.

Las filtraciones de agua.

Figuraciones.

### **6.3 Patologías frecuentes.**

La corrosión de armaduras.

Fallos en hormigones.

## **RESPECTO A LOS CONTENIDOS DEL CURSO.**

Los Cursos de Construcción, al igual que todos los demás del plan de estudios, deben contribuir a la formación del arquitecto para las funciones de proyectista y director de obra. La viabilidad física de un proyecto es condición imprescindible para que éste pueda ser considerado como una propuesta arquitectónica seria y no una simple imagería formal.

Por lo tanto, se considera fundamental que en todos los temas se preste preferente atención a **las relaciones y condicionamientos mutuos entre las opciones tecnológicas y el proceso de diseño** y a **la función de "control" de los procesos y productos.**

Los docentes y los estudiantes deberán incluir estos aspectos en **cada uno de los capítulos,**

## **C) CARACTERIZACIÓN PRIMER SEMESTRE**

### **1 - Objetivo particular.**

El objetivo específico del primer semestre de Construcción II es **la formación en el conocimiento de las formas de gestión y de producción de la construcción convencional y de su incidencia en el proceso de diseño.** Complementariamente, se darán elementos básicos para la dirección de obra.

### **2 - Contenidos.**

Los contenidos específicos son **las formas de inserción del arquitecto en el proceso de producción, las tareas preparatorias y, fundamentalmente, el conocimiento del desarrollo de la obra convencional.**

### **3 - Didáctica.**

Tendrá una carga de 4 horas por semana, lo que totaliza 60 horas nominales para las 15 semanas del Curso.

El Curso se dictará dos veces mientras el número de estudiantes lo haga necesario. Los martes y jueves de 18 a 20 (Grupo A) y de 20 a 22 horas, (Grupo B).



Dada la extensión de la temática a abarcar, **el Primer Semestre del Curso se centrará en las clases expositivas.** Los estudiantes contarán con Repartidos para cada clase con la bibliografía correspondiente y Fascículos con algunos textos seleccionados.

#### **4 - Prácticas.**

Se dará especial importancia a la **Carpeta de Prácticas**. Estas se referirán a visitas de obras, ensayos de laboratorio y ejercicios. Los estudiantes deberán organizarse en equipos de 4 a 8 integrantes e inscribirse de inmediato con uno de los docentes. Cada docente dispondrá de una **clase de Práctica** semanal para consultas. En la fotocopidora o en forma de Fascículos, se podrá acceder a las **orientaciones de Prácticas**. Las Carpetas se realizarán por los equipos, debiendo especificar la distribución de tareas entre sus integrantes. El docente de prácticas controlará los avances y **firmará cada Práctica completada en fecha.**

#### **5 - Evaluación.**

**El Curso será libre.**

La **evaluación** será escrita, por medio de un cuestionario y breves problemas. En los casos necesarios se realizará una evaluación oral complementaria.

Al acceder a la prueba escrita, el estudiante deberá entregar la **Carpeta de Práctica** autorizada por el docente. Esta Carpeta será considerada en la evaluación.

Asimismo, el estudiante deberá especificar **la selección de libros** leídos de entre los que serán indicados por la Cátedra a esos efectos. Esta bibliografía básica será objeto de evaluación en el examen.

**VIDEOS EN DIAPOTECA**

<b>No.</b>	<b>Tema</b>	<b>Nombre</b>	<b>Contenido</b>
9	Tierra	Bioconstrucción en tierra	Técnicas de construcción en tierra
10	Madera	Construcción de viv. en madera	Técnica de prefabricación en Suecia
8	Cerámica Armada constructivo	Bóvedas de Cerámica Armada	Análisis del proceso
		Dieste, Eladio	Análisis Descriptivo en cerámica armada
20		Impermeabilizaciones	Membranas asfálticas prefabricadas
3	Hormigón	Manejo del Hormigón	Ensayos y Procedimientos
		Usos del Hormigón	Análisis de la puesta en obra
80		Mortero proyectado sobre paneles livianos	Construcción
30		Seguridad en la Construcción.	
5	Viv. Precarias	Cantegriles Montevideanos	Relevamiento físico y Social
12		Erradicación de viv. Precarias	Análisis de la propuesta
5		Viviendas Tugurizadas	Documental
17	Cooperativas	Cooperativas de vivienda	Explicación de la producción de viviendas cooperativas
61		Los otros vecinos	Viv. Cooperativas
1		Viv. "El camino hacia una solución"	Vivienda cooperativa en Paysandú
5		Vivienda Cooperativa	Prod. de vivienda
7		Día del Hábitat	Conferencia en Facultad. Programas TV
12		Día Mundial del Hábitat	Problemática Habitacional





## MÓDULO 1 - INTRODUCCION.

### 1.2 EL ARQUITECTO Y LA PRODUCCION

#### 1.2.0 - Bibliografía.

- FASCICULO 1. Tiene lo esencial de las fuentes siguientes.(Integra la lista de textos básicos)
- SABER CONSTRUIR, de Gerard Blachere, Pg. 3 a 41.
- TESIS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCION, de Cubría, Di Paula y Kruk, Cap. 2 y 3.
- ESTRUCTURAS E INSTALACIONES, de J. Di Paula, Revista TRAMA.

#### 1.2.1 - El proceso de diseño.

Consideramos el diseño como un proceso de resolución de las necesidades del hombre enfrentado con el medio.

Para superar las exigencias básicas (bio y sico-lógicas), debemos recurrir a la realización de actividades y a la utilización de instrumentos. Pero la incorporación de estos recursos nos impone nuevas exigencias derivadas de los mismos.

Así deberemos incorporar sucesivamente otros recursos: el espacio, la materia y la energía, la organización para la construcción, mantenimiento y eliminación de la arquitectura.

Cada uno de estos recursos nos impondrá otras exigencias derivadas: de cerramiento, de durabilidad, de suministro y evacuación, de viabilidad técnica y económica de la construcción, mantenimiento y demolición.

Las exigencias de durabilidad se refieren a la resistencia a las fuerzas (estabilidad), a los agentes físicos y químicos (abrasión, corrosión, etc.) y a los agentes biológicos.

Las exigencias de suministro y evacuación de materia y energía atienden al equilibrio en el intercambio con el medio exterior, ya sea natural o construido.

Las exigencias de viabilidad técnica consideran la adecuación del diseño a la capacidad productiva (organización industrial, materiales, máquinas, recursos humanos) del destinatario y de su medio social.

Las exigencias de viabilidad económica hacen referencia a la relación entre los beneficios a obtener del producto arquitectónico y el costo en recursos consumidos por todo el proceso de su generación, uso y eliminación.

#### 1.2.2 - El edificio.

Para analizar la complejidad del edificio en un curso para arquitectos, no es conveniente utilizar sólo un criterio disciplinario (Blachère) o perceptivo (Plan de Estudios), sino uno que valore el proceso de diseño.

Los componentes que forman un edificio no son los materiales (arena), los elementos (ladrillos) o las unidades o conjuntos funcionales (ventanas). Los componentes relevantes son los conjuntos de dispositivos constructivos especializados que constituyen una respuesta coordinada a una exigencia. A estos conjuntos los llamaremos sistemas.



Entre los dispositivos de cada sistema existe una malla de fuertes relaciones que caracteriza su eficiencia, permite distinguirlo y le concede una relativa autonomía.

Ejemplos de sistemas diferenciados: instalación de calefacción, estructura de hormigón armado, conjunto de paneles de una exposición.

Los sistemas no diferenciados son conjuntos de cualidades de dispositivos no especializados, que responden a una exigencia. Por ejemplo: los cerramientos de la Iglesia de Atlántida poseen simultáneamente cualidades estructurales, de definición espacial y de acondicionamiento térmico. Por tanto, participan de los sistemas estructural, de definición espacial y de regulación térmica.

Un diseño correcto deberá estudiar todos los sistemas correspondientes a las diversas exigencias. Asimismo, ese diseño deberá resolver la satisfacción de esas exigencias de manera equilibrada para cada uno de los dispositivos, ya que todo el sistema dependerá de aquél que logre el nivel de satisfacción menos eficiente. Ejemplos.

### **1.2.3 - El proceso de producción.**

El proceso de producción de una propuesta arquitectónica comienza en la formulación de las exigencias a satisfacer, para llegar hasta el uso de la arquitectura, pasando por el proyecto, la gestión de la construcción y la construcción misma.

En ese proceso intervienen diversos actores: el usuario, el técnico y el constructor en primer término. Pero además del usuario pueden intervenir el propietario, el inversor y el promotor. El técnico asume roles de arquitecto proyectista, director de obra, asesor, supervisor, técnico de la empresa. El constructor puede ser el propio usuario o desdoblarse en el contratista, los subcontratistas y los proveedores.

Cada actor tiene objetivos distintos, por lo cual se debe buscar una interrelación "constructiva" que facilite la culminación del proceso. Los técnicos tienen que asumir un rol de concertadores. En esa función, deben hacer un manejo inteligente de la tecnología y de la estructura productiva.

La tecnología es el conjunto de conocimientos que permite organizar a los actores y recursos disponibles en un proceso productivo de bienes mas o menos eficiente.

### **1.2.4 - Las estructuras de producción.**

Las diferencias entre los ámbitos de producción formal e informal

Los contratos de arrendamiento de obra.

Las alternativas dentro del ámbito formal: los contratos llave en mano, los concursos PPT, los contratos por precio global ajustado y por administración delegada, la realización por administración directa. Las variantes y situaciones intermedias. Principales obligaciones de las partes.

Las alternativas dentro del ámbito informal: autoconstrucción, autogestión y ayuda mutua.

Posibilidades de complementación de la producción formal con la informal.

### **1.2.5 - Repercusiones sobre el diseño.**

Más arriba mencionamos las repercusiones del incumplimiento de las exigencias derivadas.

El diseño y los recaudos deben prever la estructura de producción adecuada a las condiciones de cada caso.



En el proceso de diseño se debe hacer intervenir conscientemente la tecnología. En particular se deben abrir las puertas a la propuesta de técnicas constructivas no convencionales. La proposición de técnicas alternativas en la metodología de proyectación.

## 1.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL ARQUITECTO

### 1.3.0 - Bibliografía.

- FASCICULO 2: "Apuntes sobre la actividad del arquitecto como profesional liberal" de M. Piperno (Integra la lista de textos básicos).
- ARANCEL DE HONORARIOS de la SAU.
- CODIGO CIVIL, artículos 1844 y 1327.

### 1.3.1 - Los roles del arquitecto.

La inserción del arquitecto como profesional liberal. El contrato de servicios profesionales.  
El arquitecto como funcionario profesional. Responsabilidades técnicas y funcionales.  
El Arquitecto Proyectista: etapa preliminar, anteproyecto, proyecto y elementos constructivos.  
El Arquitecto Director de Obra: dirección y liquidación.  
El Arquitecto Jefe de Obra: representación técnica de la empresa y jefatura de la ejecución.  
Otros roles: asesor, supervisor por una de las partes, etc.

### 1.3.2 - Incidencia de los ámbitos de producción.

Diferencias en los roles del arquitecto en el marco de la producción formal e informal.  
Características del trabajo en obras por autoconstrucción, autogestión y ayuda mutua. La participación del destinatario y el trabajo multidisciplinario.

### 1.3.3 - Responsabilidades técnicas y legales.

El artículo 1844 del Código Civil y la responsabilidad decenal.  
Las responsabilidades asumidas por el arquitecto en los diferentes roles. La superposición de roles y las implicancias éticas derivadas.  
Las normas de otros organismos: las Intendencias Municipales, el Banco de Previsión Social, el Ministerio de Trabajo, el Banco de Seguros del Estado y la Sociedad de Arquitectos del Uruguay.

### 1.3.4 - Tareas previas a la obra.

Tareas preliminares, anteproyecto, proyecto y elementos constructivos.

### 1.3.5 - Objetivos y obligaciones del Director de Obra.

Objetivo general: ejecución del proyecto y cumplimiento del contrato entre las partes.  
Obligaciones específicas: asistencia adecuada a las exigencias de la obra, control de su



ejecución, toma de decisiones para el cumplimiento del proyecto y del contrato, comportamiento ético basado en la autoridad técnica.

### **1.3.6 - Análisis de la tareas de Dirección de Obra.**

Principales tareas: asesoramiento previo a la licitación y sobre las ofertas, control de los factores de producción utilizados y su organización, control del producto, control económico, habilitaciones.

Asesoramiento previo: estimación de costos, organización de la licitación, asesoramiento para la adjudicación, inscripción en el BPS.

Control de los factores: equipo, materiales y componentes, procedimientos, mano de obra, condiciones de trabajo y seguridad.

Control de avances, plazos de obra, certificados, adicionales y liquidación. Control de aportes al BPS.

Control de calidad de la construcción. Recepciones provisoria y definitiva.

Representación técnica del propietario en caso de diferencias. Juicio técnico sobre causas de rescisión.

Habilitación municipal y otros trámites ante organismos públicos.

Modificaciones derivadas de la ejecución de la obra por los regímenes de administración delegada o administración directa asistida por el arquitecto. Otros casos.

## **1.4 EL CONTROL DE CALIDAD.**

### **1.4.0 - Bibliografía.**

- FASCICULO 6: "CONTROL DE CALIDAD EN CONSTRUCCION" de A.García Messeguer. (Integra la lista de textos básicos).
- REVISTA TECHNE, Nº 1 pg. 32, Nº 2 pg. 22 y 27, Nº 14 pg. 27.
- REVISTA PROPIEDADES, Artículos del Arq. Ruy Varalla.

### **1.4.1 - El control de calidad en la construcción.**

Orígenes y consecuencias de la mala calidad de la construcción. Dificultades del control de calidad por las características propias de la industria de la construcción.

### **1.4.2 - Control de producción y control de recepción.**

La división del proceso en fases. El control de la producción y el de la recepción.

Control interno (autocontrol) y control externo. Sus diferentes fines, variables, medios y actores.

Los controles propios y los independientes.

Control por variables y por atributos. Gráficos de control y tablas de muestreo.

Ejemplos de aplicación en la construcción.



### **1.4.3 - Control del proyecto.**

La imprecisión en el carácter, el plazo y el precio del encargo al proyectista, genera riesgos.

Los controles propios e independientes, tanto de la producción como de la recepción, son imperfectos y discontinuos en esta etapa.

El control debería:

- a) Considerar el grado de desarrollo: esquicio, anteproyecto, proyecto.
  - b) Abarcar la calidad de la solución, de la descripción y de la justificación.
  - c) Controlar los datos y las interfases entre especialidades.
  - d) Controlar los cálculos. (total directo o paralelo, muestreo).
  - e) Controlar los recaudos: presentación clara, coherente y completa.
- Planillas de chequeo.

### **1.4.4 - Control de materiales y componentes.**

El Código Civil, la inexistencia o falta de respeto a las Normas y el acento excesivo en las Normas de recepción obligan al Director de Obra a asumir prácticamente toda la responsabilidad.

La certificación previa de materiales industrializados debe realizarse en base a "especificaciones."

a) El Certificado de Origen del propio fabricante, que afirma el cumplimiento de las especificaciones.

b) El Certificado de Homologación, emitido por la Administración, indicando que un prototipo cumple con la normativa.

c) El Certificado de Ensayo, de un laboratorio sobre muestras. Se deben evaluar fecha, laboratorio, muestras y ensayos.

d) El Certificado o Sello de Conformidad. El fabricante efectúa un control continuo según reglas y es supervisado por un tercero.

El sello garantiza la calidad estadística y el fabricante la individual.

Los materiales no industrializados sólo pueden ser sometidos al control de recepción.

Los materiales y componentes no tradicionales requieren la realización de Certificaciones de Calidad por parte de institutos especializados.

### **1.4.5 - El control de la construcción.**

Deben hacerse controles de producción y de recepción, tanto de la planificación de la ejecución como de la ejecución misma.

Los "procedimientos" de las tareas son similares a las especificaciones referidas a los materiales y componentes. Deben incluir su objeto, referencias, autoría, descripciones de la tarea (responsable, método, criterios de aceptación, puntos de control e inspecciones) y la documentación de control (listas de chequeo).

### **1.4.6 - El control del uso y el mantenimiento.**

El Proyectista debe preparar un Manual de Uso y ajustarlo a los cambios producidos durante la ejecución con la participación del Director de Obra.

El Manual de Uso debe incluir: normas de uso, documentación sobre riesgos, planes de inspección y mantenimiento, lista de documentos importantes y, finalmente, registro de cambios, obras o reparaciones realizadas.



### 1.4.7 - El sistema de garantía de calidad.

El sistema debe hacer confluir todas las actividades hacia una garantía de calidad.

Además de las actividades ya referidas, debería incluir un Plan de Seguridad que preste atención a las situaciones de riesgo en todas las etapas del proceso.

Asimismo, un Seguro Obligatorio de la construcción y del uso del edificio, valorizaría automáticamente la calidad en cada una de las fases y permitiría que el usuario procediera a la solución inmediata del fallo producido.

## MÓDULO 2 - TAREAS PREPARATORIAS DE LA OBRA.

### 2.1 RECAUDOS

#### 2.1.0 - Bibliografía.

- MATERIAL: “Planos”  
“Pliegos de Condiciones Generales”  
“Memorias Constructivas Generales”
- FUENTES: En general los utilizados por organismos públicos: MTOP, UTE, ANTEL, BHU.

Material proveniente de Licitaciones Publicas.

Carpetas, del curso correspondiente de Facultad de Arquitectura.

#### 2.1.1 - Origen y función de los documentos.

Definición:

**Los Recaudos Gráficos y Escritos son el conjunto de documentos que permiten a plena interpretación de un Proyecto.** Para nuestro interés particular nos estaremos refiriendo a un **Proyecto de Arquitectura.**

El origen de la documentación que denominamos “Recaudos” esta en la necesidad de representar verazmente un Proyecto de Arquitectura, para que pueda ser interpretado por las distintas figuras que intervienen, desde el momento de la demanda (Comitente), hasta la culminación y puesta en funcionamiento de la construcción.

Los mismos cumplen una relevante función en las siguientes áreas:

- Administrativas:** Permisos de Construcción, registros en BPS, solicitudes de créditos, etc.
- Costos:** Pedidos de precio, Licitaciones, PPT, etc.
- Productiva:** Realización de la obra, controles cuantitativos de los Factores de Producción, controles de calidad, organización temporal, etc..
- Evolutiva:** Seguimiento de patologías, propuestas de refuncionalización, reformas, etc.



### 2.1.2 - Recaudos Gráficos.

Están constituidos por los diferentes planos, cortes, fachadas, planillas y detalles de un Proyecto de Arquitectura. Debidamente acotados y expresados según normas y convenciones.

A modo de ejemplo se indica una lista no taxativa de gráficos:

- Plano de Ubicación.
- Plano de Demoliciones.
- Plano de Altimetría.
- Planos de Estructuras: Fundaciones; Plantas; Cortes; Planillas de bases, pilares, vigas. Detalles de piezas especiales, escaleras, tanques de agua, etc..
- Planos de Albañilería: Plantas; Cortes; Fachadas; Detalles constructivos.
- Planos de Instalaciones: Eléctricas; Sanitarias; Calefacción; etc.
- Planillas: Herrería; Aluminio; Carpintería, Cortinas de enrollar; etc.
- Planilla de terminaciones.

### 2.1.3 - Recaudos escritos - Memoria Constructiva.

La Memoria Constructiva contiene dos cuerpos fundamentales de información:

**A** - El de los **materiales y dosificaciones** a emplear en la construcción.

Identificándose los primeros por:

- marcas comerciales,
- las procedencias,
- las normas.
- los ensayos.

Los segundos por:

- Descripción pormenorizada.

**B** - El de los **procedimientos constructivos** a emplear. Estos se expresan con una formulación articulada a la que se suman:

- **Generalidades:** sobre el alcance de los trabajos, modo de actuar en caso de lluvias y paros, vigilancia, etc.
- **Personal técnico y de obra:** consideraciones sobre el representante técnico, sobrestante, apuntador, capataz, personal obrero, etc.
- **Materiales:** indicaciones referentes a la calidad, muestras, aceptación, rechazo, lugar y forma de depósito, componentes, etc.
- **Construcciones provisionales:** vallado, cartel, oficinas de obra, vestuarios, s.s.h.h., comedor, depósito de herramientas, etc.
- **Implantación de obra:** inspección del predio, medianeras, limpieza del terreno, demoliciones, replanteo, movimiento de tierra, hallazgos, etc.
- **Hormigón armado:** encofrados, armaduras, preparación del hormigón, colocación del hormigón, curado del hormigón, desencofrado, etc.
- **Albañilería:** niveles, trabas, colocación de marcos, revestimientos, asistencia a subcontratos, limpieza de obra, etc.
- **Subcontratos:** sanitarias, eléctrica, carpintería, herrería, etc.
- **Anexos:** definición de la terminología, decretos vigentes, etc.



A la **Memoria Constructiva General** suele anexársele una **Particular** donde se **agrega lo NO previsto** en la General, o se indica por la razón que corresponda, que puntos **NO son de aplicación** para la obra específica.

#### **2.1.4 - Recaudos escritos - Pliego de Condiciones.**

Es el conjunto de normas a las que deberán ajustarse las partes involucradas, donde se establecen **derechos, obligaciones, penas y recompensas**. Así como especificaciones sobre aspectos legales y administrativos.

Contenido:

- Disposiciones generales.
- Especificaciones de la licitación.
- Criterios de evaluación de las propuestas.
- Criterios de adjudicación de las obras.
- Referencias al Contrato.
- Modificaciones al Contrato.
- Causales y modos de rescisión del Contrato.
- Medición, certificación y pago.
- Variaciones de precio, paramétricas, factor de indexación, etc.
- Recepción de las obras.
- Referencia sobre danos a terceros, responsabilidad decenal, etc.

Al Pliego de Condiciones **Generales** suele anexársele uno **Particular** donde se agrega lo NO previsto en el General, o se indica por la razón que corresponda, que puntos NO son de aplicación para la obra específica en la que rige este documento.

#### **2.1.5 - El Contrato de Construcción.**

El Contrato de Construcción estará integrado principalmente por:

- El **Escrito** que identifica a las partes, establece domicilios legales, etc.;
- Los **Recaudos Gráficos**,
- Los **Recaudos Escritos**
- La **Oferta de la Contratista** compuesta a su vez por el Presupuesto, la forma de ajuste, el monto de las Leyes Sociales, y el plazo de ejecución de las obras.

## **2.2 METRAJES Y COSTOS.**

#### **2.2.0 - Bibliografía.**

- "ANALISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTACION DE OBRAS" de Jorge Caviglia. (Integra la lista de textos básicos).
- "METRAJE, PRECIO Y LIQUIDACION DE OBRA" de Laertes Dal Monte en un folleto del ICE.
- "COMPUTOS Y PRESUPUESTOS" de Mario Chandías.





### **2.2.1 - Rubros y Cuantías.**

Rubros son todas las tareas, generen o no componentes constructivos, que sean necesarias para la culminación de la obra, y cuyos insumos o composición de costos sean sensiblemente distintos.

Dentro de cada rubro se diferencian subrubros, caracterizados por variaciones relativas de uno o más de sus insumos.

Cuantía es la incidencia cuantitativa de un insumo por unidad métrica del rubro. Por ejemplo: kg. de hierro por m<sup>3</sup> de hormigón, m<sup>2</sup> de superficie de contacto del encofrado por m<sup>3</sup> de hormigón, etc.

### **2.2.2 - Tipos de Cálculos.**

**Los metrajes rápidos son imprecisos pero sirven para estimar suministros de obra y controlar los metrajes precisos. Se hacen en general por analogía con antecedentes disponibles de obras similares.**

Los metrajes precisos se destinan a la preparación de presupuestos para licitaciones y otras previsiones exigentes.

Los cómputos de insumos tales como materiales, mano de obra, etc., son realizados conjunta o posteriormente al metraje para la organización de la misma.

### **2.2.3 - Ordenamiento del Metraje.**

- 1) Definir el objetivo y el tipo de metraje.
  - 2) De optarse por un metraje preciso, estudiar los recaudos, el sitio de la obra y la tecnología a utilizar.
  - 3) Listar los rubros por orden de ejecución.
  - 4) Elegir o diseñar planillas de cálculo de manera que sean ordenadas y revisables.
  - 5) Marcar en los recaudos cada elemento medrado, asentar sus datos en la planilla y calcular su metraje.
  - 6) Determinar los totales por rubro o subrubro y resumir.
  - 7) Controlar la calidad del metraje por comparación con obras similares, chequeos puntuales o repitiendo todo el cálculo, preferentemente por otra persona.
- Si se desean computar los insumos:
- 8) Prever las planillas correspondientes.
  - 9) Calcular los insumos por cada elemento medrado y los totales respectivos.
  - 10) Calcular las cuantías de los insumos.

### **2.2.4 - Costos Totales de la Inversión.**

Análisis de los costos totales de las etapas de formulación, proyecto, construcción, uso y mantenimiento, demolición.

Importancia de la consideración de los costos en el estudio de viabilidad y de las alternativas: construcción, reciclaje, arriendo, modificación del programa, etc.



### **2.2.5 - Costos y Presupuestos.**

Conceptos de costo, precio y presupuesto.

Presupuestos rápidos o precisos según su objetivo.

Tipos de presupuestos: por administración delegada, por unidad de rubro, por precio global ajustado, PPT, llave en mano.

### **2.2.6 - Componentes del Precio.**

Componentes básicos: materiales, mano de obra, subcontratos, gastos generales y utilidades.

El impuesto al valor agregado y los aportes sociales unificados en la industria de la construcción no constituyen parte del precio de la empresa pero sí de los costos totales para el comitente.

### **2.2.7 - Costos Directos e Indirectos.**

Costos directos son los que corresponden a los insumos de un rubro determinado y por tanto son proporcionales a su metraje.

Costos indirectos son los que no pueden asignarse a un rubro determinado pero sí a una obra o a la empresa. Se determinan para cada obra en particular como

un porcentaje resultante de dividir los costos indirectos por los costos directos en base a los antecedentes que posea la empresa.

Costos indirectos de operación son los que no corresponden a una obra determinada y por tanto persisten aunque ésta no se realice.

Costos indirectos de obra son los que corresponden a una obra determinada pero no pueden asignarse a un rubro.

Análisis de los costos indirectos de obra: financiamiento, imprevistos, impuestos (IRIC).

Errores debidos a la insuficiente jerarquización de los costos indirectos.

### **2.2.8 - Costos Fijos y Variables.**

Costos variables son los generados por hacer la obra, mientras que los fijos son los independientes de la ejecución de la misma.

Punto de equilibrio de la producción.

Discusión de la relevancia de los costos fijos para determinar la conveniencia de realizar una obra adicional.

### **2.2.9 - Utilidad de la Empresa.**

La utilidad como rentabilidad alternativa de la inversión.

Incidencia del riesgo diferencial de la inversión.

La oferta y la demanda en el mercado de la construcción. Las distorsiones del mercado y su incidencia en los precios.



## 2.3 PRESUPUESTOS.

### 2.3.0 - Bibliografía.

Ver Repartido 2.2 Metrajes y costos.

### 2.3.1 - Tipos de Presupuestos.

Incidencia de la forma de ejecución de la obra en el Presupuesto: administración directa, administración delegada, unidad de rubro, precio global alzado, PPT, llave en mano.

La rutina de cálculo debe estar de acuerdo con el grado de precisión requerido. Estimaciones, presupuestos aproximados, presupuestos precisos.

### 2.3.1 - Precios Unitarios.

El precio unitario de cada rubro (o subrubro), debe incluir los costos directos e indirectos más las utilidades de la empresa, calculados sobre la unidad de medida específica de ese rubro.

Tablas de insumos de materiales.

Tablas de rendimientos de la mano de obra.

Desarrollo de ejemplos de cálculo: el precio unitario del hormigón armado.

### 2.3.2 - Presupuestos.

Ordenamiento habitual del presupuesto de empresa: rubros, subrubros, unidad, metraje, precio unitario, precio por rubro, precio total.

El presupuesto debe incluir información adicional esencial: la fecha de toma de los costos, plazo y cronograma de avance, el sistema de actualización a aplicar y los datos requeridos por la misma, etc. Si propone variantes respecto a lo especificado en los recaudos, deberá incluir su descripción y modificación del presupuesto.

### 2.3.3 - Actualización.

Efectos del valor de la moneda en los valores reales de los presupuestos.

Los sistemas de actualización de índice único y sus limitaciones para su aplicación en la construcción.

Discusión del uso de la U.R., el dólar, el IPC, el Índice del Costo de Construcción y la Unidad de Valor de la Construcción de Vivienda.

### 2.3.4 - La Fórmula Paramétrica.

La fórmula habitual:

$$P = P_o \left( \alpha \frac{M}{M_o} + \beta \frac{J}{J_o} + \gamma \frac{C}{C_o} \right)$$

La actualización se hace rubro por rubro.

Definición de cada uno de los términos de la fórmula.



Determinación de los coeficientes de incidencia  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

Determinación de los materiales testigos y de sus coeficientes de incidencia.

### **2.3.5 - Acopios y Adelantos.**

Los acopios de materiales y su descuento actualizado.

Adelantos de dinero y su actualización.

La incidencia en los precios.

### **2.3.6 - Gestión de Presupuestos.**

Previsiones en el Pliego de Condiciones: tipo de contrato, exigencias razonables, solicitud de variantes, información completa, condiciones de reserva e imparcialidad.

El presupuesto implica un compromiso que se perfecciona al recibir la adhesión de la otra parte.

Normas legales y exigencias de las cotizaciones para la Administración Pública: licitaciones públicas, licitaciones restringidas, pedidos de precios y adjudicación directa. Consideración de las situaciones de urgencia.

Selección de las empresas: antecedentes económico-financieros, técnicos y éticos. Los controles de capacidad de las empresas.

Número recomendable de ofertas.

### **2.3.7 - Evaluación.**

Condiciones para la consideración de las ofertas: cumplimiento de los Recaudos, racionalidad y coherencia de las ofertas, etc.

Determinación de los egresos totales determinados por cada oferta.

La selección de las ofertas como alternativas de inversión. La incidencia de los cronogramas en el flujo de costos y beneficios de la obra.

La evaluación desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, respecto a la evaluación privada, implica distintas valoraciones para los parámetros a considerar. Los costos y beneficios indirectos tales como la ocupación de mano de obra, los efectos ecológicos, etc.

### **2.3.8 - Adjudicación.**

El técnico asesora, el comitente decide.

Documentación adecuada del asesoramiento.

Comunicación de la adjudicación a las empresas ofertantes.

Otras previsiones para la ecuanimidad y la transparencia de la adjudicación.

## **MÓDULO 3 - ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.**

### **3.1 FACTORES DE LA CONSTRUCCIÓN.**

#### **3.1.0 - Bibliografía.**

- "ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTACION DE OBRAS" de Jorge Caviglia, Cap. 4, 5, 6, 10 y 13. (Texto incluído en la lista de lecturas básicas).
- "EVALUACION DEL PERSONAL" OIT, CCU y SUNCA.



- "ORGANIZACIÓN PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS" de Emile Olivier, Cap. 3.
- TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – G. Baud.
- MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN – Instituto de la Construcción de Edificios (ICE).
- MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN – David A. Day.

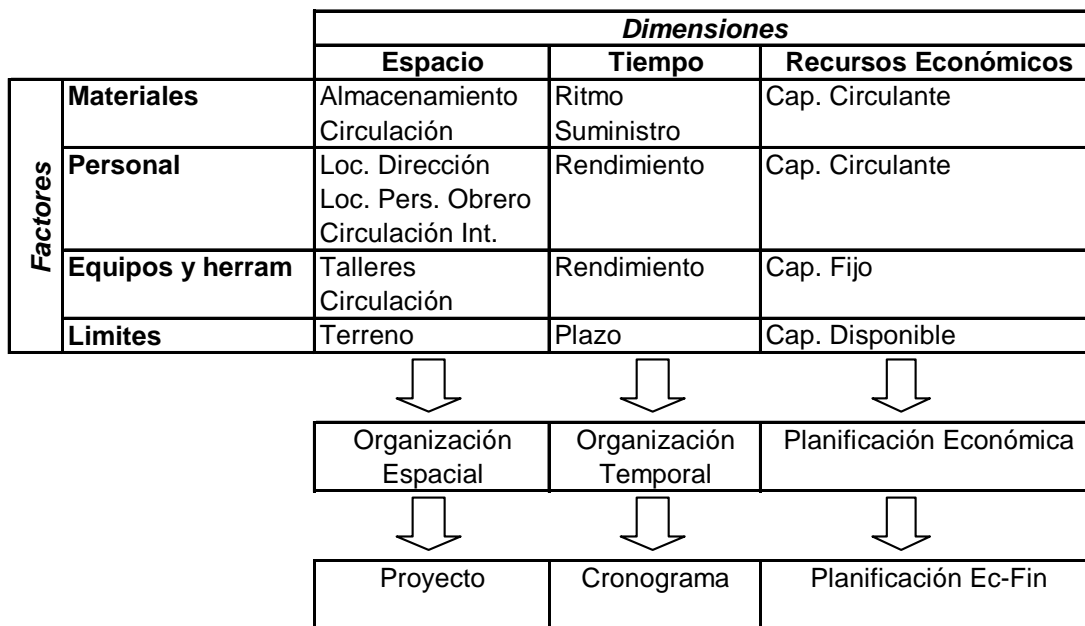
### 3.1.1 - La construcción.

La construcción propiamente dicha es el proceso de transformación de los diversos factores (materiales, dispositivos y energía, recursos humanos, máquinas y herramientas) en el marco de tres dimensiones: espacial, temporal y económica.

Cada una de las dimensiones mencionadas impone límites: área del obrador, plazo de obra y capital disponible.

La optimización del uso de los factores requiere estudiar su ordenamiento en cada una de las dimensiones a través de la organización espacial, la programación y la planificación económica.

Para tomar las decisiones adecuadas se deberá lograr la información suficiente y en el momento apropiado.



### 3.1.2 - Materiales y dispositivos.

Son los insumos físicos que, una vez procesados, quedan incorporados al producto edificio o ciudad.

Incidencia de los materiales en el costo de la construcción. Incidencia relativa de los materiales más insumidos.

Determinación del insumo de los materiales en función del metraje, de los coeficientes técnicos y del desperdicio.



### 3.1.3 - Recursos humanos.

- Incidencia de los recursos humanos en el costo.
- Tablas de rendimiento.
- Clasificación por área: personal técnico, administrativo, supervisor y obrero.
- Clasificación por especialización: albañilería, carpintería, herrería.
- Clasificación por categoría: peón, peón práctico, medio oficial, oficial, oficial especializado, encargado, capataz y capataz general.
- La normativa externa: leyes, decretos, Ministerio de Trabajo, Banco de Seguros, etc.
- Las normas internas: contrato de trabajo, contrato a término, reglamento interno, etc.
- Retribución por tiempo: mensuales y jornaleros. Retribución a destajo. Laudos, beneficios y compensaciones a cargo de la empresa.
- Política de recursos humanos: formación, estabilidad, sustitución por mecanización.

### 3.1.4 - Máquinas y herramientas.

Martillo neumático, apisonador, vibrador, sierra circular (de mano), amoladora, taladro y variantes, pistola "split", bomba de succión, pulidora.

- Máquinas de elaboración y mezclado del hormigón – Hormigoneras (basculante o eje inclinado, tambor o eje horizontal, bandeja o eje vertical), central hormigonera, camión mezclador.
- **Transporte en obra** – Dumper, guinches (de caballete, de ménsula giratoria, de torre y tolva), grúa pluma ( fija, sobre rieles, ascendente), grúa telescópica, montacargas, bomba de hormigón o morteros, tolva.
- **Movimientos de tierra y compactación** – Tractor, pala frontal, retroexcavadora, aplanadora.
- **Otros equipos** – Sierra circular de mesa, cizalla, motorizada, dobladora de hierro motorizada, pilotera.

**Fuentes de energía** – Electricidad.  
Combustible.

**Ciclo de operación.**

**Forma de tenencia** - Propiedad  
Alquiler  
"Leasing" (compra condicionada).

### 3.1.5 - La dimensión económica.

Los recursos económicos a utilizar están determinados por la necesidad de capital fijo y de capital circulante a lo largo del plazo de la obra.

El capital fijo es el inmovilizado en los inmuebles y equipos necesarios para el funcionamiento de la empresa.

El capital circulante es la diferencia entre los egresos (pago de mano de obra, materiales, etc) y los ingresos (cobros de avances de obra).

El costo de los recursos económicos está determinado por el monto de capital necesario, el plazo requerido y la tasa de interés.



El cálculo del costo financiero se calcula por interés simple o compuesto.

$$S = P ( 1 + i.n )$$

$$S = P ( 1 + i )^n$$

"S" es la suma final, "P" la suma inicial, "i" la tasa de interés y "n" el número de períodos.

Para la empresa, el presupuesto de la obra es un proyecto de inversión. Para el propietario, la construcción y los demás costos necesarios para disponer del edificio, también constituyen un proyecto de inversión.

La rentabilidad de esa inversión se determina por medio del Valor Presente Neto (VPN). El VPN se calcula actualizando el flujo de ingresos y egresos con la tasa de la mejor alternativa disponible. Si el VPN así calculado para el proyecto considerado es mayor que cero, su realización será conveniente.

Los planes o cronogramas financieros.

### **3.1.6 - La organización productiva.**

La empresa como organización productiva eficiente.

Las empresas intervinientes en la construcción: empresas contratistas, subcontratistas y proveedoras de materiales y dispositivos o proveedoras de mano de obra.

La organización interna de la empresa: adjudicación de funciones, especialización y puestos de trabajo. Relaciones jerárquicas y funcionales.

Históricamente la organización de la empresa se ha encarado con los siguientes enfoques sucesivos: el clásico, el de las relaciones humanas y el de los nuevos aportes científicos.

El estudio científico de los puestos de trabajo.

Los organigramas aplicados a la empresa constructora y a las obras.

La planificación y la información como condiciones imprescindibles para la toma de decisiones adecuadas. Tanto el Jefe de Obra como el Director de Obra deben prever y orientar el proceso de obra y no limitarse a responder a los sucesos.

Información y comunicación: partes diarios, órdenes escritas, libro de obra.

## **3.2 LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

### **3.2.1 Organización Espacial**

#### **3.2.1.0. Bibliografía**

- "Organización práctica de la construcción y obras públicas" cap. 3 y 4, Emile Olivier.
- "Seguridad e higiene en la construcción" - Decreto 89/95 y otros.

#### **3.2.1.1. Conceptos generales**

**Objetivos:**



- Realizar las previsiones necesarias para una rápida PUESTA en OBRA.
- Planificar para una toma de decisiones durante la ejecución de la obra por parte del Jefe de Obra y el Capataz
- Permitir el inicio de los trabajos en las mejores condiciones de PRODUCTIVIDAD y de SEGURIDAD.

#### Definición:

- Es la disposición **en planta y altura** de los factores de producción (materiales, recursos humanos, equipo) en el predio de la obra.
- Esta disposición requiere el **diseño** de un proyecto, la concreción física de la "**fábrica**" que tiene como producto final el edificio, (áreas para: suministros, depósitos, proceso de elaboración, circulación vertical y horizontal, oficinas, vestuarios, retiro de residuos, etc.).

#### 3.2.1.2. Elaboración del Proyecto Espacial (PLAN)

- Lo hace la Empresa (oficina de métodos, arq. Jefe de Obra, consultando al Capataz).
- El Arq. Director de Obra interviene cooperando con la Empresa, controlando la racionalidad del proyecto y durante el proceso de obra, controlando las condiciones de trabajo, seguridad, etc.
- El Arq. Proyectista debe preveer soluciones constructivas y etapas de obra que sean viables.

#### Realización del Proyecto Espacial

Para la toma de decisiones respecto al Proyecto es necesario:

- Conocer la **empresa** (personal estable, máquinas y herramientas, experiencia, moldes, capital).
- Conocer los **recaudos** (proyecto, plazo y plan de avance, sist. constructivo, condiciones de uso, etc.)
- **Metrajes** (ritmo y cantidad de suministros y equipo) y **presupuesto**.
- **El lugar** (dimensiones, altimetría, vías de acceso, exist. de saneamiento, suministro de energía y agua, árboles, ancho de vereda, etc.)

#### Expresión del Proyecto

Se expresa como si se tratara de un Proyecto arquitectónico:

- **Plantas** acotadas a escala (1/100, 1/200, etc.), recorrido de grúa, hormigonera, obradores y depósitos, locales, etc.
- **Cortes y Alzados.**
- **Detalles Constructivos** (o de montaje).
- **Proyecto de Instalaciones** (recorridos de energía, luz y agua, ubic. de tableros, etc.).

Elección definitiva de emplazamientos para evitar modificaciones y desplazamientos durante la obra, implican costos y plazos

Previsión de **modificaciones en el tiempo**. En obras en altura, la ubicación de depósitos, almacenes, obradores, oficinas pueden ir utilizando locales del propio edificio.





## Elementos Determinantes del Proyecto

1. **CIRCULACIÓN** -Vertical (sist. de elevación, casilla p/guinche, área de barrido)  
-Horizontal (p/personal, p/vehículos)
2. **OBRADOR DE HORMIGÓN** (hormigonera, áridos: volumen y suministro frecuente, almacenamiento de cemento: silo, cucha, depósito.)
3. Otros **OBRADORES** : de HIERRO, de MADERA (a pie de obra, grandes áreas de residuos de ALBAÑILERÍA, de ELEMENTOS PREFABRICADOS.
4. **DEPÓSITOS**, ALMACENES (materiales, herramientas, pequeñas máquinas, repuestos, depósito para subcontratistas: inst. sanitario, inst. electricista, pintor, aberturas, etc.)
5. **LOCALES AUXILIARES** (para personal de obra: vestuarios, sshh y duchas ( área y cantidad depende de escala de obra), sereno, comedores, oficinas p/ personal de supervisión)
6. **INSTALACIONES** (tendido de líneas de energía, evacuación de aguas servidas, pluviales y abastecimiento de agua potable, pozo negro, etc.)
7. **Otros**: Vías de circulación y accesos, protecciones (p/puestos de trabajo y circulaciones), cercado (partes móviles, cartel, ocup. de vereda), Áreas a no excavar u ocupar, Árboles, Inst.. Subterráneas, etc.).

## Condicionantes de las Construcciones Auxiliares:

- Las características de las const. auxiliares se describen en los recaudos ( memoria const. general) y en los decretos que los reglamentan.
- Cercado - es necesario delimitar espacio de trabajo, para evitar robos, permitir el acceso cómodo de personas, vehículos y materiales.
- Ocupación de vereda - siguiendo las ordenanzas municipales ( pasaje peatonal protegido y señalizado).
- Identificación de la obra - carteles con nombre de la empresa, técnico, organismo financiero, N° inscrip. de BPS y permiso de construcción.
- Señalización - de zonas no transitables, instalaciones peligrosas, accesos.

### 3.2.2 Organización Temporal

#### 3.2.2.0. Bibliografía

- Fascículo 3 del curso.
- " Organización practica de la construcción y obras publicas "

#### 3.2.2.1. Introducción



El objetivo de la organización y planificación de obras, es la optimización de los factores de producción, a fin de obtener una mayor productividad.

La productividad implica una mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados obtenidos}}{\text{Medios utilizados}}$$

La planificación de la obra se hace considerando el manejo de los diferentes factores de producción en las dimensiones: temporales, espaciales y económicas.

Buscando el punto de equilibrio entre ellas, que de cómo resultado la propuesta mas eficiente posible.

### **3.2.2.2. Programación Temporal**

Implica programar en el tiempo:

- La secuencia de tareas.
- Utilización de mano de obra, determinación de planteles.
- Entrada de materiales al predio.
- Coordinación con los subcontratos.
- Fijación de plazos parciales y totales de obra.
- Estimación del andamio en la utilización de los recursos económicos.
- Permite llevar un control del desarrollo de la obra pudiendo hacer evaluaciones y correcciones durante el proceso.

Estas tareas competen a la empresa , siendo responsabilidad del arq. Jefe de obra o el departamento de método, pero el arq. Director de obra debe conocer y manejar con soltura las herramientas de programación a fin de poder un correcto control sobre el desarrollo de la obra, en especial en las obras por administración.

### **3.2.2.3. Herramientas de programación temporal**

Estudiaremos los siguientes métodos de programación gráfica de obras:

- 1- Diagrama de barras- Método de Gantt.
- 2- Diagrama de redes- Método del Camino Critico.
- 3- Diagrama Operativo Integrado.

## **3.3 CONDICIONES DE TRABAJO Y SEGURIDAD EN OBRA -**

### **3.3.0 Bibliografía.**

- Decreto - 89/95 - MTSS del 21 de Febrero de 1995, publicado en el Diario Oficial del 14 de Marzo de 1995 No. 24254.



- Decreto - 53/96 - MTSS del 14 de Febrero de 1996.
- Decreto - - MTSS del 01 de Marzo de 1996.
- Decreto - 82/96 - MTSS del 07 de Marzo de 1996.
- Decreto -103/96 - MTSS del 20 de Marzo de 1996.
- Decreto.- 73/96 - MTSS del 23 de Junio de 1996.
- Decreto -283/96 - MTSS del 10 de Julio de 1996
- Decreto - 82/96 - MTSS del 12 de Agosto de 1996
- Revista "CONSTRUYENDO" - BSE
- Normas UNIT sobre seguridad e higiene.

### 3.3.1 Introducción.

La expresión "Condiciones de Trabajo y Medio Ambiente" en el sector construcción, comprende diversos aspectos: **remuneración, duración de la jornada, organización del trabajo, contenido, servicios de bienestar, seguridad e higiene**, etc.

**El trabajo** es una actividad por medio de la cual el hombre desarrolla sus capacidades físicas e intelectuales. Esta actividad afectara negativamente al mismo si se desarrolla en un marco de riesgo físico y/o de salud, del mismo modo si no se adecua a su medida, o si subutiliza sus capacidades y necesidades.

La siniestralidad en el sector, verificada en los datos estadísticos, han generado una preocupación especial sobre los aspectos de seguridad por parte de los distintos actores vinculados a la industria. Particularmente, lo ocurrido en los últimos tres años activo una serie de medidas tendientes a poner límite al alto grado de accidentalidad.

Los agentes nacionales con competencia o vinculados a la elaboración de pautas, normas y controles sobre esta temática son:

- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)
- Banco de Seguros del Estado (BSE)

Gremiales:

- Sindicato Único de la Construcción y Afines (SUNCA)
- Cámara de la Construcción del Uruguay
- Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay
- Liga de la Construcción

También participan en actividades: MSP, IMM, UTU, UNIT, LATU, Colegio de Prevencionistas, Sociedad de Arquitectos del Uruguay, etc.

A nivel internacional los aportes mas importantes provienen de la OIT.

### 3.3.2 Accidente y Prevención.

#### **Definición de accidente de trabajo:**

Acontecimiento inesperado y no deseado que interrumpe un proceso lógico y ordenado de una actividad, generando como consecuencia lesiones físicas, perdidas materiales o de tiempo.



Principio de identificación: El accidente no “sucede” es “causado”, las causas siempre se deben determinar y controlar.

**Causas** principales desencadenantes de accidentes:

- Inseguridad física, propios de la actividad o por falta de elementos de protección.
- Actos inseguros propios de la actividad, o irresponsables.
- Mano de Obra inexperta, por falta de capacitación, operarios que trabajan por primera vez o provienen de otros sectores productivos.
- Factores diversos vinculados con la salud física y mental: epilepsia, vértigo, alteraciones síquicas, adicciones como el alcoholismo, etc.
- Falta de aplicación de políticas concretas de información y divulgación, a diferentes niveles

**Definición de prevención:**

Consiste en la gestión por evitar la ocurrencia de determinados hechos (accidentes) aplicando conocimientos o experiencias que permitan:

- Identificar el peligro.
- Elaborar una estrategia.
- Actuar a tiempo.
- Evaluar y documentar resultados.

**El Arquitecto debe asumir por razones éticas y profesionales, la búsqueda de soluciones en el campo de la prevención de accidentes, manteniendo una actitud activa y vigilante en obra.**

**Costos de la prevención:**

Existe un “punto de equilibrio” en la inversión de recursos económicos para obtener resultados satisfactorios en la prevención de accidentes. Este estará condicionado por las características de la obra: profundidad de excavaciones, tipo de suelo, altura, tecnología, etc.; por el tipo de personal ocupado: edad, capacitación, antigüedad en la profesión, etc.

Este punto además deberá conciliar los criterios del Estado, del Trabajador y del Empresario.

Medidas generales de prevención :

- Adjudicación de **recursos económicos** hasta llegar al “punto de equilibrio”.
- **Información y divulgación** general de criterios y formas de prevenir accidentes.
- Establecer **barreras** entorno a las zonas, maquinas o herramientas peligrosas.
- Suministrar **equipos de protección** personal.
- Disponer de una o mas **personas responsables** en el seguimiento, control y asistencia.
- Aplicación de **medidas persuasivas y coercitivas**, sobre los implicados.



### 3.3.3 El Obrador.

Agrupamos distintas etapas de la obra en función de ciertas características comunes en cuanto a los riesgos y medidas de prevención a tomar:

- 1- Implantación
- 2- Demoliciones
- 3- Movimientos de tierra
- 4- Cimentaciones
- 5- Estructura resistente
- 6- Rústicos de albañilería
- 7- Terminaciones de albañilería
- 8- Cubiertas y azoteas
- 9- Fachadas
- 10- Instalaciones
- 11- Contratos y suministros

Dentro del obrador los aspectos primordiales que debemos controlar están referidos a:

- El mantenimiento del orden y limpieza de las áreas de trabajo, a los efectos de evitar tropiezos, torceduras, heridas con elementos punzantes, etc..
- El cuidado de la existencia de señalizaciones o barreras adecuadas en todas las zonas de peligro, por diferencias de nivel, caída de objetos, operación de maquinaria, fuentes de energía, etc..
- El correcto montaje de la instalación eléctrica, ya sea el armado de tableros, tendido de líneas o estado de la maquinaria.
- El mantenimiento y ajuste a las normas de todos los equipos mecánicos, herramientas y útiles de trabajos
- El mantenimiento y ajuste a las normas de todos los elementos de trabajo en altura, andamios, plataformas, etc..
- La disponibilidad de equipos de protección personal, cascos, cinturones de seguridad, calzados, guantes, anteojos, mascarillas, orejeras, capotes de lluvia, etc..
- La disponibilidad de todos los elementos de primeros auxilios.

### 3.3.4 El Estudio y el Plan de Seguridad.

De acuerdo a las últimas disposiciones reguladas por Decretos del MTSS, toda obra con más de 5 operarios, o que realice trabajos a más de 8 mts de altura, o a más de 1,50 mts de profundidad, deberá presentar ante ese Ministerio un **Estudio y Plan de Seguridad** de la construcción.

El Estudio debe ser preparado por el Arquitecto Director de obra y el Plan por un Técnico Prevencionista matriculado en el Ministerio mencionado. El mismo debe ser presentado en el organismo cumpliendo determinadas formalidades.

El seguimiento del cumplimiento del Plan de Seguridad durante el desarrollo de los trabajos esta a cargo del Técnico Prevencionista y del Delegado de Seguridad de la obra.