



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

# **CONSTRUCCIONES I**

**2021**

**Ing. Alejandro Cantú**

**Arq. Pablo Peirone**

# OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Conocer los procesos y técnicas para la construcción de obras civiles.
- Lograr habilidad para desarrollar detalles constructivos en obras edilicias sencillas.
- Desarrollar los hábitos de curiosidad, capacidad de observación y de análisis crítico de obras edilicias.
- Conocer y utilizar los Códigos en vigencia.
- Incentivar al alumno para el trabajo en equipo y la investigación temática, partiendo de la observación de obras ejecutadas y el uso de bibliografía técnica especializada.
- Desarrollar la integración de conocimientos, estimulando la transferencia de lo aprehendido con lo ejecutado en el Taller de integración proyectual.

# PROGRAMA

- **UNIDAD 1:** Sistema constructivo tradicional.
- **UNIDAD 2:** Las fundaciones. Los tipos de suelos. Tipología de las fundaciones y criterios de selección.
- **UNIDAD 3:** Construcción en hormigón armado, madera, mampostería y metal.
- **UNIDAD 4:** Estructura: muros portantes, estructura independiente, entrepisos y techos.
- **UNIDAD 5:** Envolventes inferiores, laterales y superiores: requerimientos térmicos, hídricos y acústicos; materiales y técnicas.
- **UNIDAD 6:** Tecnología de cubiertas de techo: materiales y técnicas.
- **UNIDAD 7:** Base para Terminaciones: requerimientos, materiales y técnicas.
- **UNIDAD 8:** Escaleras: aspectos ergonómicos y constructivos.
- **UNIDAD 9:** Control de calidad en proyectos y obras.

# METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- Enseñanza-aprendizaje intensiva
- Trabajos individuales
- Prácticas áulicas y de campo (si se autorizan)
- Visitas a obras (si se autorizan)
- Informes sobre visitas a obras
- Investigaciones temáticas
- Integración con otras asignaturas
- Encuestas de la cátedra y los docentes

**Vestimenta y calzado adecuados**

# SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- 1- Diagnóstico (cuestionarios breves).
- 2- De seguimiento sobre los trabajos prácticos
- 3- Evaluaciones parciales (si se autorizan)
- 4- Trabajo final con carácter globalizador e integrador.
- 6- Sistema de aprobación por promoción (si se realizan actividades presenciales)
- 7- Examen final para los alumnos que regularizaron la materia.

# PARA APROBAR LA ASIGNATURA

- Por regularidad y examen final
- Libre y examen final



# REQUISITOS PARA LA REGULARIDAD Y APROBACIÓN

## **Condiciones para obtener la regularidad**

Alcanzará la regularidad el alumno que:

- Haya participado y respondido los cuestionarios de evaluación diagnóstica de conocimientos.
- Los alumnos deberán responder al menos el 75% de los cuestionarios propuestos y aprobar con el 75% de las respuestas correctas.
- Apruebe el 100% de los Trabajos Prácticos.

# REQUISITOS PARA LA PROMOCIÓN Y APROBACIÓN

## Condiciones para obtener la promoción

Alcanzará la promoción el alumno que:

- Apruebe todos los parciales con un porcentaje mayor o igual al 75%. El alumno tendrá derecho a recuperar un parcial cuya calificación sea mayor de 60% y menor al 75%.
- Apruebe el 100% de los Trabajos Prácticos, los informes de visita o seguimiento de obras
- Asistencia obligatoria a clases mínima del 75%.
- Para definir la nota final de aprobación de la asignatura se realizará un promedio entre los resultados de los parciales, la carpeta de trabajos prácticos y los informes de seguimiento de obra.
- ***TODO ESTO SE IMPLEMENTARÁ EN EL CASO DE PODER VOLVER A LA PRESENCIALIDAD***

# Examen final

- Todos los alumnos deberán rendir examen final.
- Previamente al examen, deberá revalidar la carpeta con alguno de los integrantes de la asignatura, presentando las observaciones recibidas durante el cursado debidamente salvadas.
- **Para poder rendir el examen final, el alumno deberá presentar obligatoriamente su carpeta de trabajos prácticos completa y aprobada, con las observaciones salvadas.-**

## Condiciones del alumno libre

- El alumno que rinda la materia en condición de libre deberá presentar obligatoriamente su carpeta de trabajos prácticos completa y aprobada con todos los trabajos realizados durante el año, además de haber acreditado asistencia y participación en las actividades obligatorias, prácticas de campo, etc.

# MATERIAL DISPONIBLE

- Planificación del dictado
- Programa de la materia
- Reglamento de la Cátedra
- Guía de trabajos prácticos
- Hoja de evaluación de los TP
- Planilla de control de TP
- Bibliografía recomendada
- Material de apoyo fotográfico (Carpeta de Materiales de Cátedra)
- Pautas para el seguimiento de una obra
- Horarios de consulta y mail de contacto

**<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/>**

FACULTAD DE INGENIERÍA – CARRERA DE ARQUITECTURA  
**CÁTEDRA CONSTRUCCIONES I**  
AÑO 2017

**PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE PRÁCTICOS**

TRABAJO PRÁCTICO N°: ....

TÍTULO:.....

GRUPO N°: ....

INTEGRANTES:

1. .... LEGAJO N°:.....

2. .... LEGAJO N°:.....

3. .... LEGAJO N°:.....

4. .... LEGAJO N°:.....

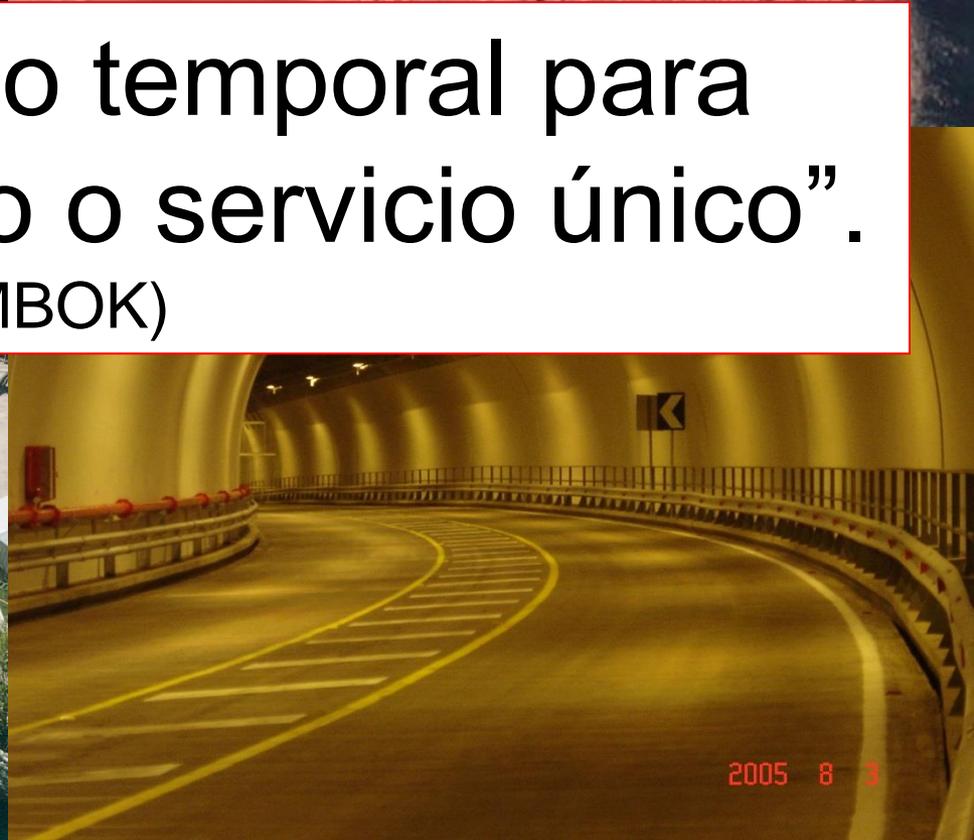
FECHA INICIO: .....FECHA ENTREGA: ..... FECHA APROBACIÓN:.....

OBSERVACIONES	FECHA:
OBSERVACIONES	FECHA:
APROBADO	FECHA:



# PROYECTO

“Es un esfuerzo temporal para crear un producto o servicio único”.  
(PMBOK)



# EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

- “Conjunto único de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, realizado para alcanzar un objetivo en conformidad con requisitos especificados, incluyendo limitaciones de costo, tiempo, calidad, recursos y riesgo”.
- Se trata del conjunto de elementos gráficos y escritos que definen con precisión el carácter y finalidad de la obra y permiten ejecutarla bajo la dirección de un profesional.
- “Es..... materializar ideas para satisfacer necesidades”.

# ARQUITECTURA

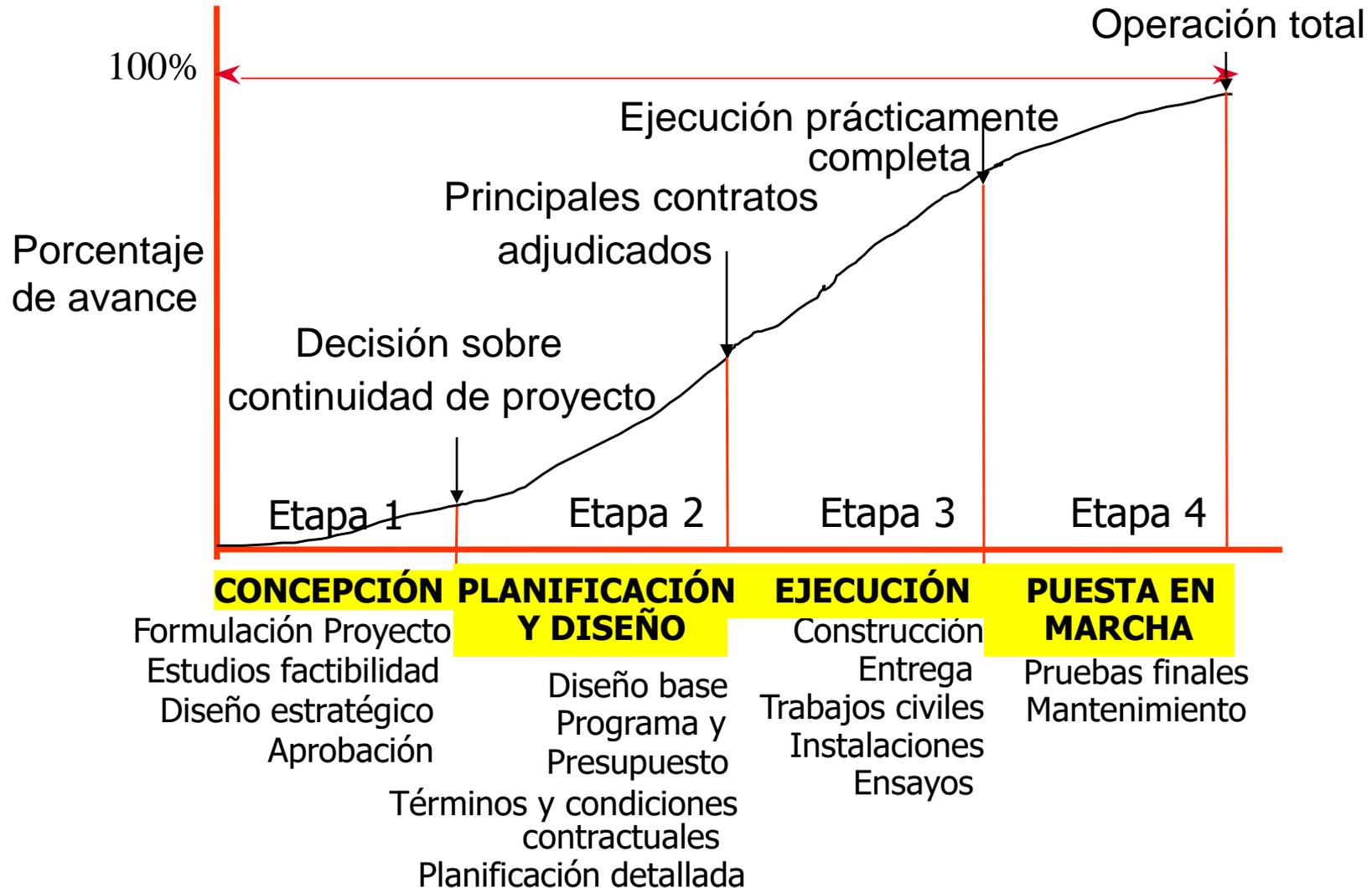
- Arte de proyectar y construir edificios.
- Arte de organizar el espacio expresado por la construcción.
- Sistema por medio del cual se programan, diseñan y construyen los espacios que posibilitan desarrollar la gama de actividades humanas, materiales y espirituales.
- Es ideología construida.

# EL ORIGEN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

1. Necesidad, requerimiento o problema que se debe solucionar.
2. Identificación de la causa que da origen a esa necesidad.
3. Establecimiento de objetivos y prioridades que se debe satisfacer.
4. Identificación y conceptualización de las soluciones propuestas.
5. Análisis de las restricciones y estudio de la factibilidad medioambiental, técnica, legal y económica.
6. Desarrollo del anteproyecto de acuerdo a las restricciones y factibilidad.
7. Análisis de riesgo.
8. Evaluación de la rentabilidad y del financiamiento.
9. Diseño de instalaciones, arquitectura e ingeniería básica y de detalle.
10. Estudio de bases para licitación.
11. Estudio de las propuestas y adjudicación.
12. Construcción o materialización del proyecto.
13. Recepción y puesta en marcha.
14. Operación, mantenimiento y/o cierre ordenado del proyecto.

# Ciclo de vida de un proyecto de construcción

(Serpell B., Alarcón C., 2000).



# PARTICULARIDADES DE LOS PROYECTOS CIVILES

- Son temporales (tienen inicio y fin establecidos)
- Son únicos
- El lugar de ejecución varía con cada proyecto.
- El tiempo de duración, en general, es prolongado.
- Trabajos a la intemperie, lo que dificulta y condiciona la programación y ejecución.
- Fuerte concentración de recursos, en diferentes etapas del proyecto.
- Responsabilidades dispersas.
- Utilización intensa de mano de obra, con alta rotación.
- Evaluación subjetiva de la calidad.

# **PARTICULARIDADES DE LOS PROYECTOS CIVILES**

- Ciclo de vida definido, y particular a cada proyecto.
- Al participar una gran cantidad de involucrados, se dificulta la gestión.
- Gran parte de los trabajos son artesanales.
- La cadena de producción es compleja, con gran diversidad de agentes intervinientes.
- Oposición cultural para la formalización de procesos que permitan optimizar recursos.
- El grado de precisión del trabajo es menor que en otro tipo de industrias.

# Análisis de la factibilidad de un proyecto

## •Factibilidad técnica o tecnológica.

Indica si se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo métodos, procedimientos y funciones requeridas para el desarrollo e implantación del proyecto. Además indica si se dispone del equipo y herramientas para llevarlo a cabo, de no ser así, si existe la posibilidad de generarlos o crearlos en el tiempo requerido por el proyecto.

## •Factibilidad legal.

Se refiere a que el desarrollo del proyecto o sistema no debe infringir alguna norma o ley establecida a nivel local, municipal, estatal o federal.

## •Factibilidad económica.

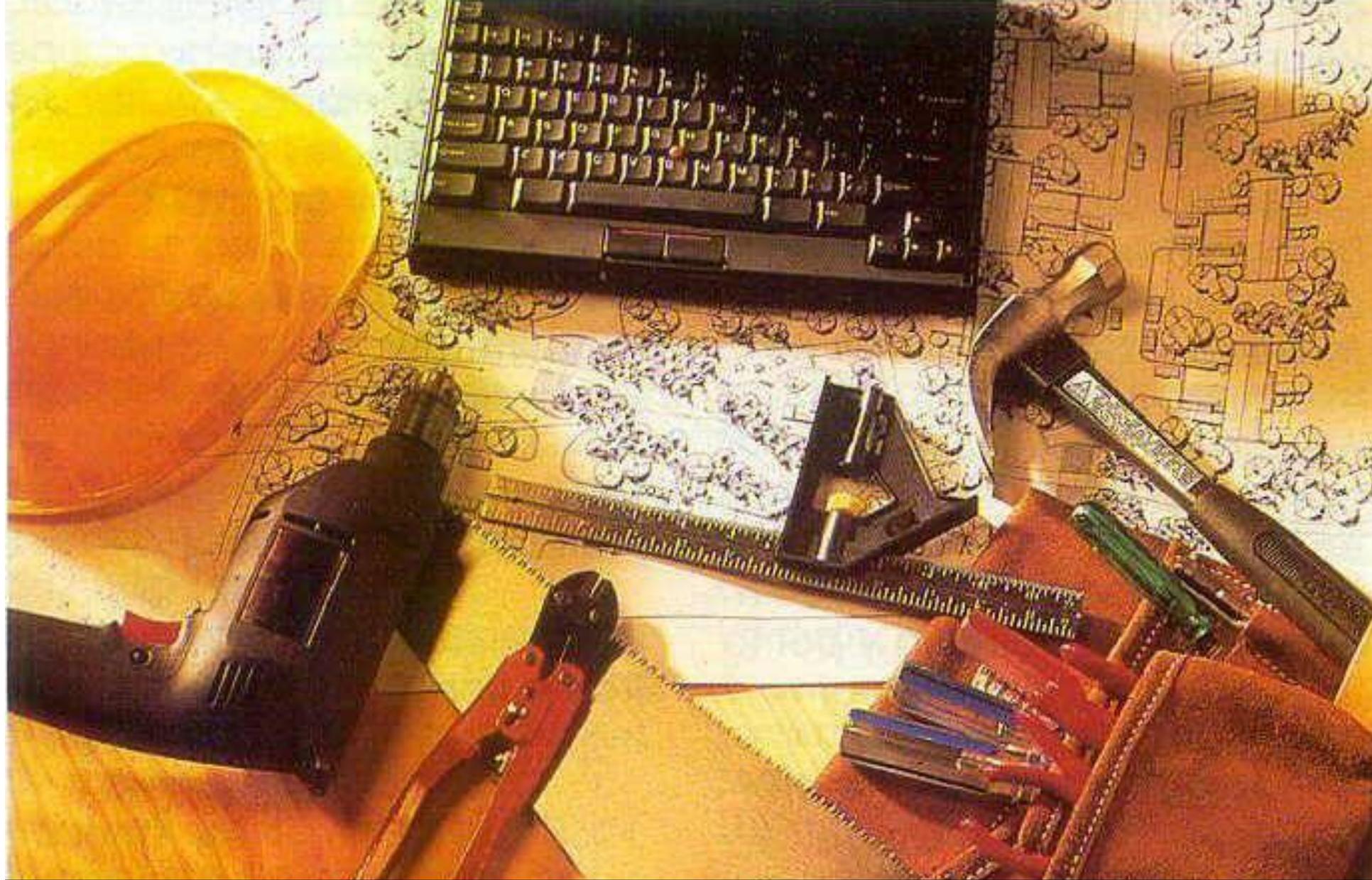
Se refiere a que se dispone del capital en efectivo o de los créditos de financiamiento necesario para invertir en el desarrollo del proyecto. Un análisis del proyecto deberá revelar que los beneficios a obtener son superiores a los costos en que se incurrirá al desarrollar e implementar el proyecto o sistema.

## •Factibilidad de tiempo.

En ella se verifica que se cumplan los plazos entre lo planeado y lo real, para poder llevar a cabo el proyecto cuando se necesite.

# El arquitecto como profesional diseñador

- Crear un marco donde se desarrolle la vida del hombre.
- Aprovechar al máximo los recursos disponibles.
- Tener sensibilidad histórica
- Poseer una metodología para proyectar.
- Dominar la técnica
- Dominar el sistema de representación



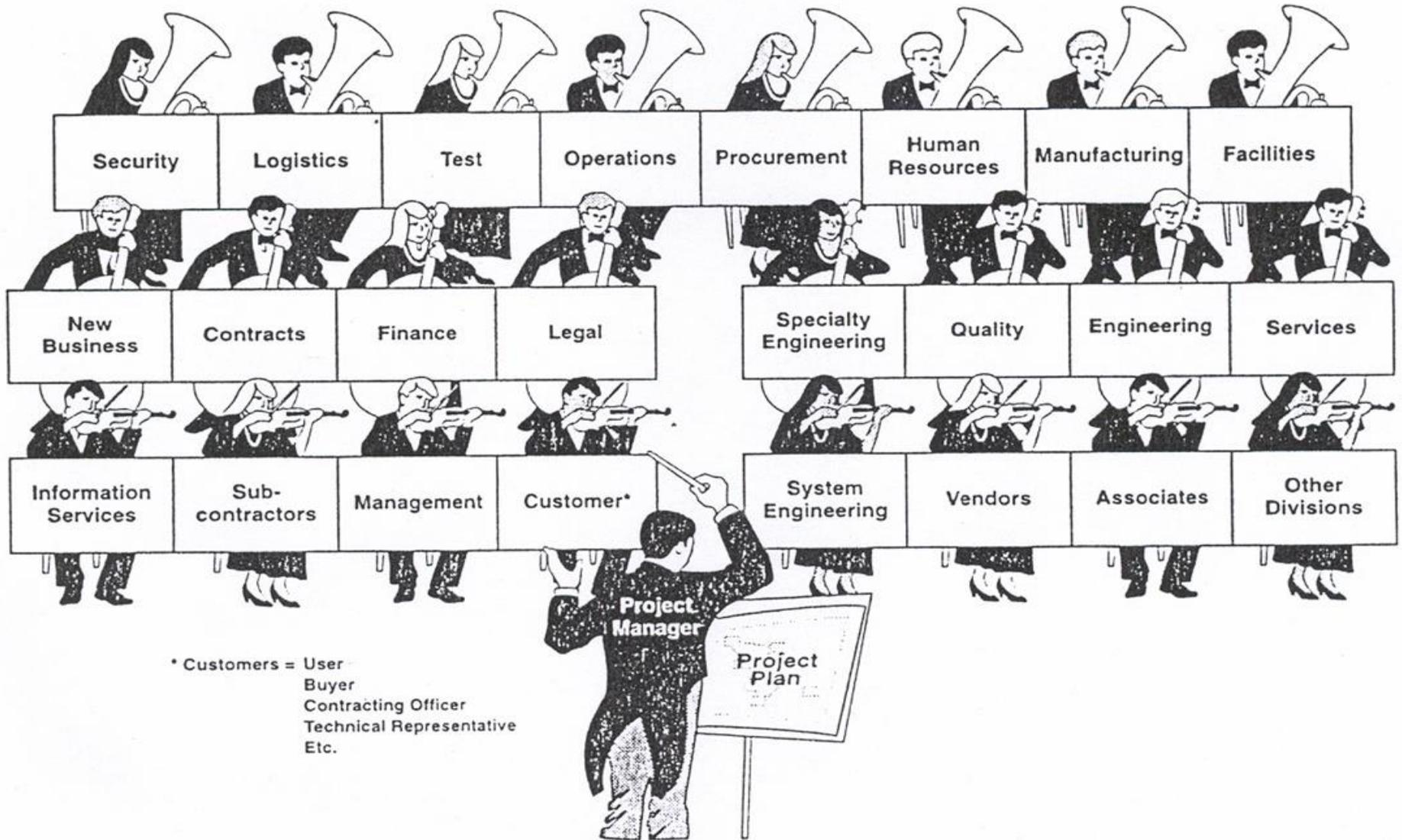
**El arquitecto como administrador**

# Gestión de la construcción (Construction Management, CM)

Corresponde a la planificación, programación, evaluación y control de las tareas o actividades de construcción, para lograr objetivos específicos por medio de asignar y utilizar en forma efectiva los recursos humanos, materiales y tiempo, de forma tal de minimizar los costos y maximizar la satisfacción del cliente (Jackson 2004).



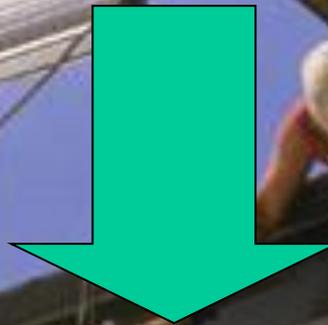
# EL ROL DEL ADMINISTRADOR DEL PROYECTO



**EQUIPO DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO**

# El arquitecto como constructor

**CONSTRUCCIÓN**  
+  
**HABILIDAD**



**CONSTRUCTABILIDAD**

Se define Constructabilidad como el uso óptimo de conocimientos constructivos y experiencia en planificación, diseño y operación en terreno para alcanzar los mejores resultados generales del proyecto.

(Construction Industry Institute, CII 1993)

Se trata de diseñar para construir,  
no de hacer construible un diseño

# ASPECTOS A CONSIDERAR

- El diseño de un edificio es capaz de facilitar la construcción, sujeto a los requerimientos generales del edificio completo
- La planificación del proyecto debe incorporar en forma activa el conocimiento y la experiencia de construcción.
- El diseño del proyecto debe considerar la metodología de construcción.
- El uso de técnicas innovadoras en la construcción, potencia la constructabilidad.
- La constructabilidad se puede potenciar en futuros proyectos similares si se realiza un análisis posterior a la construcción por parte del equipo del proyecto y se determinan lecciones aprendidas.

# Empire State Building



# Empire State Building



- Arquitecto William Lamb
- Año de Construcción 1929-1931
- Altura 443,5 m
- Altura del techo 381 m
- Pisos 102
- Ascensores 73
- Área construida 254.385 m<sup>2</sup>
- Ubicación Nueva York, Estados Unidos
- 1860 escalones hasta la planta 102



# Empire State Building

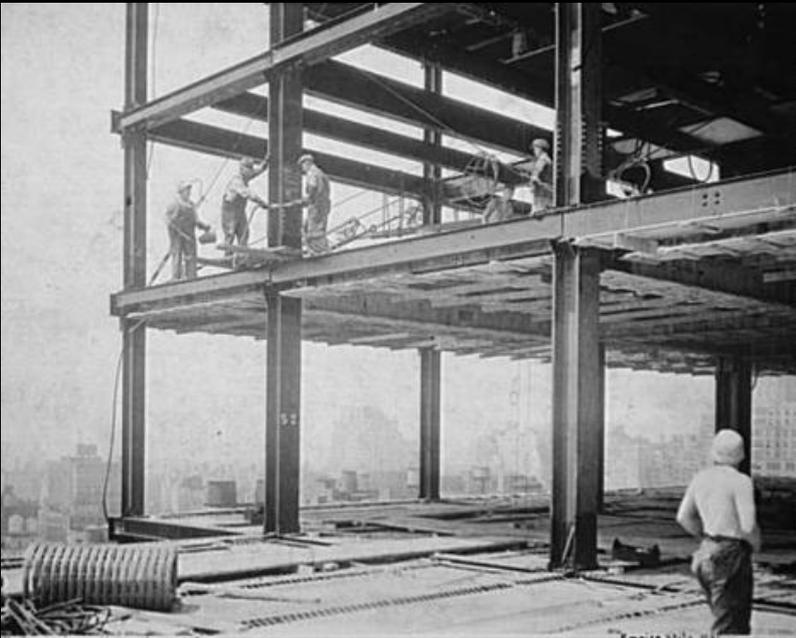
El Empire State constituyó todo un record de construcción  
Promedio de 4,5 pisos por semana.

Tras un año y 45 días de obras, el edificio se inauguró el 1 de mayo de 1931

Durante 40 años fue el edificio más alto del mundo.

El arquitecto diseñó el edificio inspirándose en la forma de un lápiz

“Hágalo tan alto como sea posible sin que se caiga”.



- 10 millones de ladrillos
- 200.000 pies cúbicos de piedra
- 3.000 obreros
- 410 días para su construcción
- 41 millones de dólares de costo
- 6.500 ventanas en todo el edificio
- 120 km de tubería
- Se utilizaron 60.000 toneladas de acero para la estructura,
- 40 millones de kw/hora de energía consumida
- 2.000 km de cables telefónicos
- En la decoración exterior del edificio se utilizaron 930 metros cuadrados de mármol Rose Famosa y Estrallante y 27.900 m<sup>2</sup> de mármol Hauteville y Rocheron para los vestíbulos de los ascensores y los corredores en las plantas de oficinas.



# EL EDIFICIO

ES UNA NECESIDAD ESPACIAL Y  
FUNCIONAL

- bien de gran complejidad
- alto costo inicial
- prolongada vida útil prevista
- sufre deterioros progresivos por su uso.

# La arquitectura y construcción sostenibles tendrán en cuenta, los siguientes criterios:

- la salud y la ecología del lugar,
- el sol, el ahorro energético y utilización de energías renovables,
- la utilización de materiales naturales y transpirables,
- el reciclaje y la gestión racional del agua,
- la minimización de la contaminación,
- la utilización de tipologías adaptadas a la zona,
- la utilización de barreras y materiales aislantes naturales,
- el bajo costo económico y social.

# CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LAS CONSTRUCCION ECOLOGICA.

Es la construcción que contempla todos los aspectos, económicos, sociales y ambientales y al mismo tiempo satisface las necesidades de construcción de las generaciones actuales sin hipotecar las generaciones posteriores de satisfacer sus propias necesidades.

- Emplazada de forma que nos destruya los valores naturales
- Reunir condiciones compatibles con una vida sana
- Debe consumir poca energía
- Aprovechamiento de factores bioclimáticos.
- Debe proceder de fuentes renovables
- Los materiales deben ser de procedencia renovable
- Las instalaciones que produzcan un bajo consumo de agua y productos químicos.
- Debe ser ecológica para el usuario.

# **EJECUCIÓN** (Cronología de avance en tiempo y espacio)

## **1. TRABAJOS PRELIMINARES**

limpieza

obrador

servicios

## **2. FUNDACIONES**

estudio del suelo

directas

indirectas

submuraciones

## **3. ESTRUCTURAS**

masa activa

vector activo

superficie/forma activa

## **4. CERRAMIENTOS**

verticales

horizontales

## **5. INSTALACIONES**

sanitarias – gas - electricidad

calefacción – refrigeración - otras

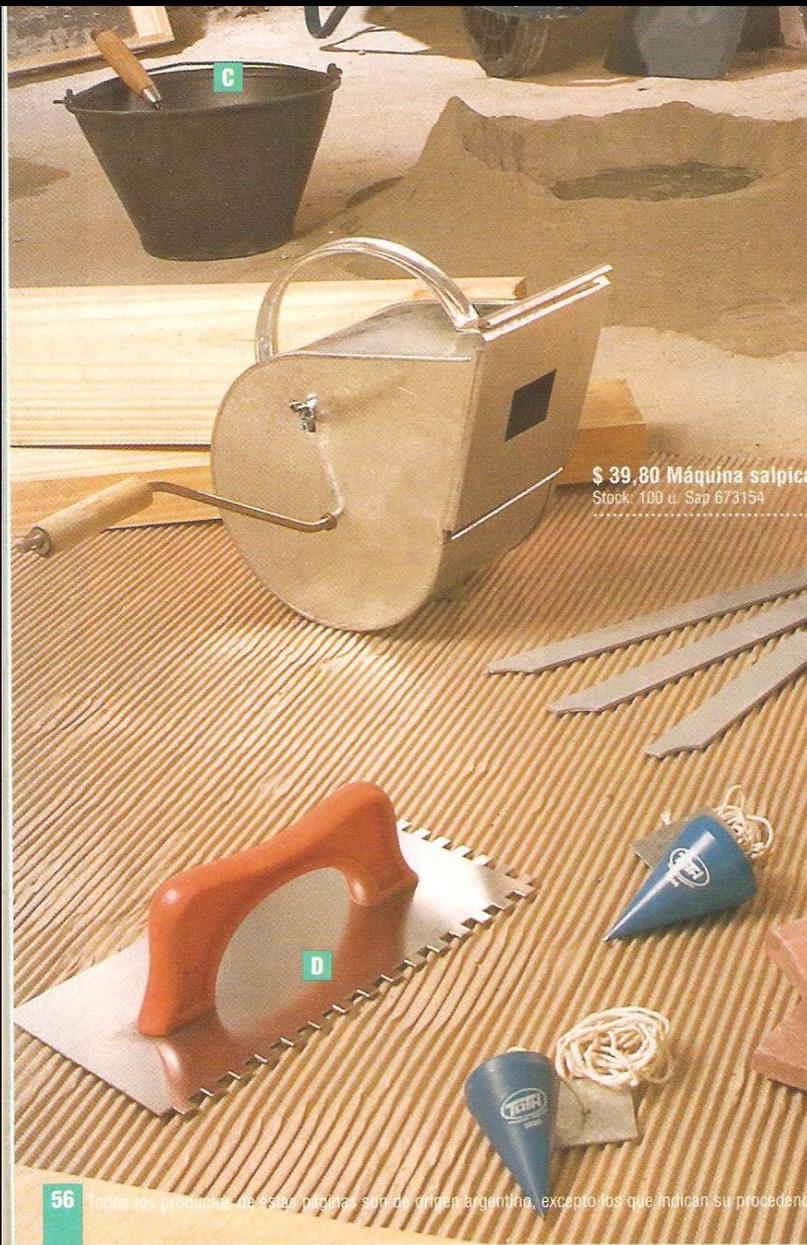
## **6. TERMINACIONES**

revoques – revestimientos – cielorrasos

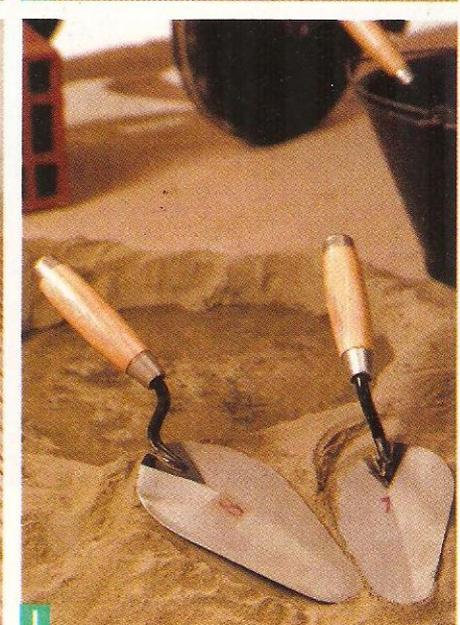
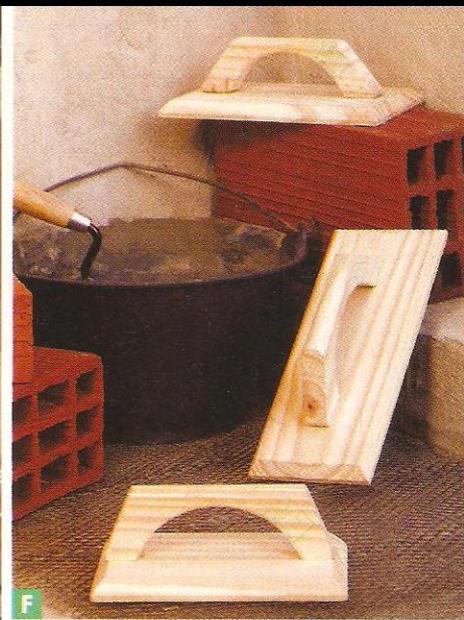
pinturas – iluminación - varios







\$ 39,80 Máquina salpicadora  
Stock: 100 u. Sap 673154





# MATERIALES

## NATURALES

La naturaleza provee materias que con pequeñas transformaciones o agregados se utilizan desde siempre ayudando al hombre a construir.

Ej.: áridos – tierra – madera – agua – hidrocarburos

## INDUSTRIALES

El hombre crea, produce y provee una amplísima y dinámica gama de materiales que se adaptan a la multiplicidad de necesidades del arte de construir, y pueden ser:

- Inorgánicos: metales – no metales
- Orgánicos: plásticos, hidrocarburos ind., etc.

# Reciclado de estructuras y materiales

Una arquitectura sustentable incorpora materiales reciclados o de segunda mano. La reducción del uso de materiales nuevos genera una reducción en el uso de la energía propia de cada material en su proceso de fabricación.

Entre los materiales posibles de reciclar se encuentra:

- la mampostería
- maderas de diversas escuadrías de techos, paneles y pisos.
- hormigón
- puertas, ventanas y otras aberturas.
- aislantes termo acústicos.
- mayólicas y otros revestimientos cerámicos.
- cañerías metálicas.
- cubiertas de chapa para cercos de obra.
- hierro estructural para obras menores.
- rejas.





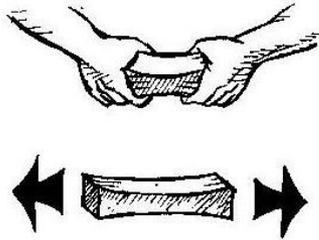






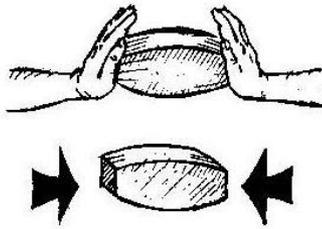
# TIPOS DE ESFUERZOS

## TRACCIÓN



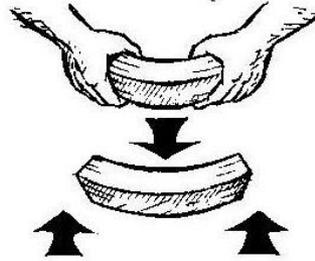
SI LAS FUERZAS SE ALEJAN, LA TRACCIÓN TENDRÁ A ALARGARLO EN LA DIRECCIÓN DE LAS FUERZAS, Y A ANGOSTARLO PERPENDICULARMENTE A ELLAS.

## COMPRESIÓN



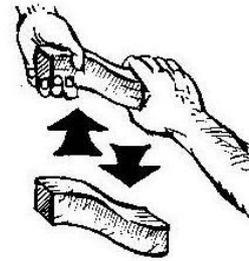
SI LAS FUERZAS SE ACERCAN, LA COMPRESIÓN TENDRÁ A ACORTARLO Y EN SANCHARLO. EN ELEMENTOS MUY ESBELTOS PRODUCE FLEXIÓN LATERAL (PANDEO).

## FLEXIÓN



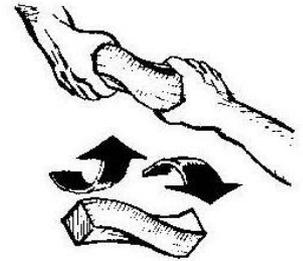
SI LAS FUERZAS TIENDEN A FLEXIONARLO, EL ELEMENTO TENDRÁ TRACCIÓN EN UNO DE SUS LADOS O CARAS, Y COMPRESIÓN EN EL OPUESTO.

## CORTE

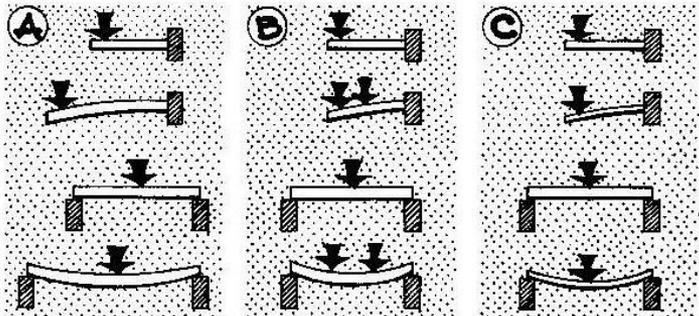


SI EL ELEMENTO ES SOMETIDO A DOS FUERZAS PARALELAS PRÓXIMAS Y DE SENTIDO CONTRARIO, SE PRODUCIRÁ UN ESFUERZO DE CORTE.

## TORSIÓN



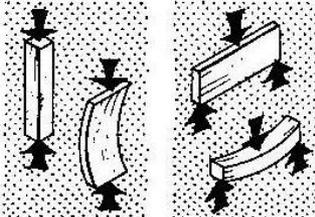
SI DOS FUERZAS DE SENTIDO CONTRARIO TRATAN DE GIRAR EL CUERPO, SE PRODUCE TORSIÓN, Y HABRÁ, PRINCIPALMENTE, ESFUERZOS DE CORTE.



SI ESTÁ EN VOLADIZO O TIENE 2 APOYOS, LA FLEXIÓN AUMENTA SI:  
**(A)** SE AUMENTA LA LONGITUD, CON LA MISMA CARGA Y SECCIÓN.

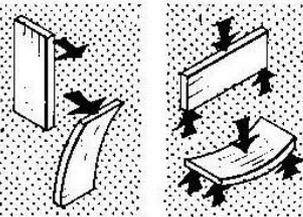
**(B)** SE AUMENTA LA CARGA, CON LA MISMA SECCIÓN Y LONGITUD.  
**(C)** SE DISMINUYE LA SECCIÓN, CON LA MISMA CARGA Y LONGITUD.

## FORMA DE LA SECCIÓN



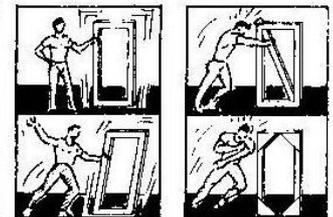
CON IGUAL CANTIDAD DE MATERIAL, EL ELEMENTO RESISTIRÁ MEJOR LA COMPRESIÓN Y PEOR LA FLEXIÓN SI SU SECCIÓN ES CUADRADA O CIRCULAR.

## SEGÚN LA POSICIÓN



SI SU SECCIÓN ES RECTANGULAR, RESISTIRÁ MEJOR LA FLEXIÓN SI SU MAYOR DIMENSIÓN SE COLOCA PARALELA A LAS FUERZAS PRINCIPALES.

## PORQUÉ "TRIANGULAR"



LOS ELEMENTOS "COMPUESTOS" SON DEFORMABLES SI NO ESTÁN "TRIANGULADOS". UN RECTÁNGULO ES DEFORMABLE PERO UN TRIÁNGULO NO LO ES.

Gracias por su atención

¿Preguntas?

# TRABAJO INTRODUCTORIO

## *Introducción a la Arquitectura*

- **Descripción:** Trabajo de observación, y descubrimiento del alumno de las edificaciones, espacios y materiales que conforman su contexto.
- Cada alumno deberá representar gráficamente, en croquis, bocetos, vistas, etc. la fachada de la vivienda donde reside, destacando los materiales con los que está construida.
- **Objetivo:** despertar en el alumno el sentido de observación y curiosidad que debe tener todo estudiante de arquitectura sobre su medio.
- **Instancia:** trabajo Práctico de carácter individual.