

LA DIDACTICA
DEL PRIMER CURSO DE CONSTRUCCION
EN LA
FACULTAD DE INGENIERIA



ROBERTO BETANCOURT ARCE

Tesis de Grado

MAESTRO EN PEDAGOGIA

1965



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



FILOSOFIA
Y LETRAS

UNIVERSIDAD NACIONAL

AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE PEDAGOGIA

I N D I C E

- A.- DEDICATORIA
- B.- CAP. I: INTRODUCCION
- C.- CAP. II: TEORIA PEDAGOGICA
 - a) EDUCACION
 - b) PROBLEMAS CAPITALES
 - c) FUNCIONES Y LEYES DE LA EDUCACION
- D.- CAP. III: DIDACTICA
 - a) DIDACTICA TRADICIONAL Y ESPECIAL
 - b) FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS DE LA PEDAGOGIA
 - c) PLANES DE ESTUDIO
 - d) PROGRAMAS
 - e) LECCION
 - f) APRENDIZAJE
 - g) EXAMENES
- E.- CAP. IV: DIDACTICA DEL PRIMER CURSO DE CONSTRUCCION
 - 1.- PROGRAMAS
 - a) ANTECEDENTES
 - b) PROGRAMAS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA
 - c) COMENTARIOS Y PROPOSICIONES
 - 2.- CAP. V: ENSEÑANZA
 - a) MATERIAL DIDACTICO
 - b) CURSO TEORICO-PRACTICO
 - (1) Cátedra
 - (2) Visitas é investigaciones

3.- Trabajos mensuales

4.- Seminario

c) TRABAJOS EN EL AÑO DE 1964

1.- Guías

2.- Relación

d) EXAMENES

1.- Tipo

2.- Resultados

e) PROMOCION

f) COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

F.- BIBLIOGRAFIA

DEDICATORIA



Con admiración

al Dr.

Francisco Larroyo

Con agradecimiento:

a mis maestros

Con afecto:

a mis compañeros de
generación, la pri-
mera del COLEGIO DE
P E D A G O G I A.-

A MIS AMIGOS
Y
COMPAÑEROS DE GENERACION:

DR. AGUSTIN G. LEMUS
DIRECTOR DE TESIS

MTC. JESUS AGUIRRE CARDENAS
ARQUITECTO E INGENIERO CIVIL

POR SU INSPIRACION Y ALIENTO

INTRODUCCION

CAPTULO I INTRODUCCION

La cátedra de CONSTRUCCION - ha ido tomando diferentes nombres a -- través de los años y así en mis tiempos de estudiante de Ingeniería se le designaba como "Conocimientos y Fabricación de Materiales de Construcción". Esto ocurría por el año de 1936 en que cursé la materia en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil.

El curso de Construcción es una materia básica en las carreras de ingeniería y, ya para 1949, por motivo de -- cambios en los planes de estudio, la materia se encontraba en el segundo año -- de todas las carreras.

Desde 1949 he impartido ininterrumpidamente la cátedra de CONSTRUCCION que desde esa fecha ya tenía el nombre de Primer Curso de Procedimientos de --- Construcción; ésta denominación se conservó hasta 1959, en que el H. Consejo de la Escuela Nacional de Ingenieros aprobó el programa que hasta ahora está ----

vigente con el nombre de "Primer Curso de Construcción", el cual se inicia en el tercer año de la carrera de Ingeniería Civil y que, por brevedad, simplemente se denomina CONSTRUCCION I

Como antecedente histórico - consigno el temario del curso tal como lo estudié en 1936:

- a) Propiedades físicas y mecánicas de los materiales
- b) Pétreos naturales
- c) Cementantes: Cal, yeso y -- cemento
- d) Generalidades sobre el con -- creto
- e) Materiales pétreos artifi -- ciales; Ejemplos de materia -- les crudos y cocidos
- f) Aparejos de tabique en muros: Diferentes espesores; cálcu -- lo del número de piezas y -- cantidad de mortero por metro cuadrado
- g) Fabricación del vidrio
Tipos de vidrio en la cons -- trucción.

- h) Madera: Cortes.-Defectos.
Enfermedades.-Secado.-Es-
quadrias.
- i) Uniones y empalmes con ma-
dera.
- j) Siderurgia.- Minerales.-
Altos hornos.- Acero.- -
Perfiles estructurales.
- k) Tipos de uniones estruc-
turales.Remaches.
- l) Soldadura autógena y eléd-
trica.
- m) Tecnología de los elemen-
tes constructivos en edi-
ficios residenciales é -
industriales.

Como segundo curso se lleva-
ba Ensaye de Materiales, laboratorio que,
a mi juicio, debió haberse cursado simul-
táneamente con el de "Conocimiento y Fa-
bricación de Materiales" para justo bene-
ficio de los alumnos.

Por la misma impertancia de -
la materia el curso de construcción se -
ampli6 de dos a tres años, independiente-
mente del laboratorio de construcción --

que ahora sí se realiza al mismo tiempo que el curso Construcción I y se desarrolla paralelamente en algunos de los puntos más importantes del programa.

Como se ve por el nombre de la materia en su denominación original, se trataba de impartir a los alumnos el conocimiento y la fabricación de los materiales de construcción de uso común, objeto que no se lograba en su totalidad si se toma en cuenta que el maestro, con los métodos tradicionales de enseñanza - daba la cátedra desde el estrado, con la sólo ayuda del pizarrón, y el alumno jamás tenía la oportunidad de estar en contacto con los materiales para CONOCERLOS; visitar algunos de los lugares de su procedencia; extracción o fabricación en su caso, características, propiedades físicas; propiedades mecánicas, etc., datos de importancia suma para el ingeniero si se toma en cuenta que siempre tendrá que ver ó manejar los materiales de construcción, de una manera ú otra.

Este estado de cosas siempre me preocupó como estudiante y ya como pro

profesor de la materia propugné para compaginar la teoría con la práctica; así fué como se designó un profesor de prácticas para llevar a los estudiantes a los lugares de origen de los materiales naturales y a las fábricas de materiales para la construcción.

Sin embargo, éste intento no dió resultado pues el profesor sólo lo graba unas cuantas visitas al año sin concatenación, puesto que obraba de motu proprio; de aquí que no se visitaran los lugares y fábricas que estuvieran acordes con el avance de clase ó con los deseos del profesor de la materia

Dejamos de tener profesor de prácticas al suprimirse el cargo y ante la necesidad, tal como yo lo sentía, de la fase práctica, organicé mis dos grupos de Construcción en equipos de trabajo (Brigadas) para visitas é investigación sistemática.

Todo lo anterior era meramente intuitivo y tan luego fuí adquiriendo conocimientos pedagógicos fuí mejorando la enseñanza teórica-práctica dentro de la categoría natural de la didáctica especial.

CONCEPTOS DE ORDEN PEDAGOGICO

a manera de trasfondo:

CAPITULO II

II-a: EDUCACION:

Desde el tiempo de Marco Tulio Cicerón la palabra educación adquirió un significado estrictamente humano con el vocablo "humanitas" (la calidad del hombre); es decir, lo que sólo al hombre le es dable crear ó asimilar.

"Humanitas" es la traducción de un término griego, "paideia", de donde viene el vocablo pedagogía, el que no se usó originalmente entre los griegos - pues en su antigua literatura emplearon el término "areté" (virtud) como la palabra para designar educación.

La cultura humana, originalmente "cultura agri", representa un esfuerzo y con la educación se lleva al campo pedagógico. El hombre se educa en cuanto adquiere conciencia científica, moral, estética. Este concepto nos hace ver que la palabra educación se haya vinculada a la esencia de la cultura humana.

Al igual que el campo el hombre pedía cultivar el espíritu y así el

alma se apropia de los bienes culturales. Puede haber cultura objetiva y subjetiva; la primera es el conjunto de conocimientos científicos, de la técnica y de las obras de arte. Cultura subjetiva es aquella - actividad que cada uno de nosotros pone - mos en asimilar la cultura objetiva. De- aquí que subjetivar la cultura es apropiar se de los bienes culturales: la ciencia, - el arte, la moral, la religión, la econo - mía, el derecho.....

El hombre adquiere bienes cul- turales en vista de que considera que los- bienes culturales son algo valioso, algo - digno de poseer; el esfuerzo puesto en -- juego dignifica al hombre.

La educación es la transmisión- de los conocimientos de las generaciones - adultas a las jóvenes y se realiza, en pri- mera instancia, en forma espontánea, natu- ral ó refleja para luego convertirse en -- intencionada ó sistemática dentro de las - instituciones creadas para el efecto.

DOCTRINAS CLASICAS PARA LA ASIMILACION DE LOS BIENES CULTURALES

PROCESO EDUCATIVO

1.- PASIVISTA:

El educador representa la parte activa
El educando representa la parte menos activa

2.- ANTITETICA:

El educando tiene ante sí la tarea de resolver
por sí mismo todo el proceso de su educación.
(Rousseau)

3.- ACTIVISMO INTEGRAL: Tanto el educando como el educador tie nen una participación activa.

Los hechos educativos se pueden clasificar por su grado, por su clase, - por la edad, por la patología, por su campo, por su localización, por la entidad, por su nivel, por su categoría y otras - muchas formas (hoja 8-Bis).

II-b: PROBLEMAS CAPITALES DE LA TEORIA - PEDAGOGICA:

La teoría pedagógica es una-reflexión de determinados efectos; primero fué la educación, el hecho educativo, que es una función vital de la sociedad. Como después viene el estudio de la educación se tiene la acción y luego la reflexión, relación que aparece ya en los pueblos orientales en forma de proverbios y de normas religiosas.

La escuela socrático-platónica da reflexiones sobre el hecho educativo y en ella nace propiamente hablando la teoría pedagógica que en sí "describe el hecho educativo, busca sus relaciones con otros fenómenos; lo ordena y clasifica; - indaga los factores que lo determinan; las leyes a que se halla sometido y los fines que persigue"

CLASIFICACION DE LOS HECHOS EDUCATIVOS

GRADOS: espontáneos o reflejos
intencionados o deliberados

CLASE: autoeducación
heteroeducación

EDAD: de la infancia
de la adolescencia
de la juventud
de los adultos

PATOLOGIA: Educación de normales
Educación de anormales

CAMPO: científico
técnico
moral
cívico
estético
económico, etc.

LOCALIZACION: Educación escolar
Educación extraescolar

Educación familiar
Educación privada
ENTIDAD: Educación municipal
Educación estatal

NIVEL: educación preescolar
educación primaria
educación secundaria
educación preparatoria
educación universitaria
educación politécnica

CATEGORIA: educación humanista
educación realista

Los problemas capitales de la teoría pedagógica son a saber: la Ontología, la Teleología y la Axiología. El tema inicial de la ontología consiste en averiguar que es la educación, en que reside, en fin, el proceso de la educación. Cabe aclarar que en todo acto educativo-intervienen las "tres categorías pedagógicas": el educando, el educador y la -- materia ó contenido del proceso educa -- tive. Educando y educador forman la comunidad educativa y constituyen en un pueblo la "pedagogía social" que queda regida por las leyes de la educación.

La educación siempre persigue un fin perché tiene que ver con la formación del hombre y de aquí que se oriente para llegar a un ideal de vida que en -- general es común a los miembros de la comunidad social. Es obvio que en cada época existen diferentes fines. Así que por un lado tenemos el fin de la educación y por el otro la teoría valorativa de la educación que corresponde a la axiología.

II-c: FUNCIONES Y LEYES DE LA EDUCACION:

Dentro de las leyes aparecen la tres funciones de la educación: 1) Conservación de la cultura en los individuos.- 2) Crecimiento de la cultura, social é individual.- 3) Continuidad de la cultura.

Ley de asimilación de la cultura: La asimilación de los bienes culturales se opera mediante un procedimiento activo dentro de los "límites del proceso educativo" en que se tiene el "optimismo" que predica que la educación lo puede todo y el "pesimismo" que afirma que la educación por sí sola es incapaz de elevar la vida cultural de los educandos.

La conservación de la cultura se logra gracias a la educación que por su parte es la guardiana de la historia. Conviene diferenciar entre tradicición y tradicionalismò. Sin tradiceión (paso de la cultura) no puede existir la educación. - El tradicionalismo es aquella actitud conforme a la cual solamente el pasado debe mantenerse en la vida cultural de los pueblos.

En el crecimiento de la cultura hay que informar en dos direcciones, - en extensión y en profundidad. Los principios se difunden y pueden ser de orden sociológico ó individual. Se tiene un esfuerzo para mayor educación y de aquí que el hombre que ha logrado un nivel cultural - desea desenvolverse en una actitud de asimilar más.

Desde luego que éste crecimiento sociológico se opera por un proceso -- gradual que asegura la cuarta ley. La educación no dá saltos; en la ciencia hay -- que recorrer un camino perfectamente trazado, de manera progresiva.

Debe existir el acercamiento - activo entre educador y educando; en la - educación se produce una comunidad, una - unificación de objetivo entre educando y educador.

La educación responde a una necesidad; a un uso funcional y que define - el último principio explicativo o leyes de la educación.

LEYES O PRINCIPIOS EXPLICATIVOS
DE LA EDUCACION

- 1.- Ley de la asimilación de la cultura
- 2.- " de la conservación de la cultura
- 3.- " del crecimiento de la cultura
- 4.- " de la continuidad de la cultura
- 5.- " del acercamiento activo de educador y educando
- 6.- " de la formación funcional

DEDUCTIVA

CAPITULO III

III-a: DIDACTICA TRADICIONAL:-

La didáctica o metedología in
dica los procedimientos para alcanzar --
 los fines, métodos o caminos para la edu
 cación. La didáctica se divide en:

- 1) Material { categoría de las materias
 plan de estudios
- 2) Fernal: { aprendizaje, forma, órden,
 procesos
 estudio de la inteligencia
 y de los procesos del con
der.
 actividad manual
 capacidad artística
- 3) General: { medios
 métodos
 formas
- 4) Particular { metodología
 técnicas especiales

La didáctica simple y llanamen
 te se refiere al acto de enseñar y la di
 dáctica material y formal son las respues

SUBDIVISIONES DE LA DIDACTICA GENERAL

- 1.- Concepto y formas de enseñanza y aprendizaje
- 2.- Leyes del aprendizaje
- 3.- Teleología de la enseñanza
- 4.- Motivación de la enseñanza ó teoría del interés
- 5.- Materias de la enseñanza
- 6.- Metodica general
- 7.- Medios o material de trabajo de la didáctica

tas a ¿ que enseño ? ¿ Como enseño ? --
 respectivamente. La didáctica general y
 particular cubren un amplio campo que --
 se consigna, como mero intento, en los --
 resúmenes respectivos intitulados:

- a) Subdivisiones de la didáctica --
 general
- b) Campo de la didáctica especial.

Se puede decir que la didáctica
 es la parte de la pedagogía que expe-
 ne y fundamenta los métodos más adecua -
 dos para su sistemática formación integral.

En el siglo XVII se le asig -
 naba a la didáctica un significado mu --
 cho más amplio pues comprendía todos los
 problemas relacionados con la ciencia de
 la educación; esto es, se consideraba a
 la didáctica como la única función de la
 educación.

Al apuntar las funciones edu-
 cativas

Estimulativa
 Ascética
 Guádera
 Didáctica
 Terapéutica

se ve que la didáctica aún con su inne-
 gable valor trascendental ha bajado en -

CAMPO DE LA DIDACTICA ESPECIAL

- 1.- Realización de los principios de la didáctica general
- 2.- Aplicación de los métodos generales en los -- problemas específicos y particulares de la -- práctica docente
 - a) La teoría de la lección
 - b) La doctrina didáctica de los diferentes niveles escolares
 - c) La doctrina didáctica de los tipos - escolares
 - d) La metodología de las asignaturas ó- grupos de asignaturas
 - e) La tarea escolar
 - f) El material didáctico en particular
 - g) Los recursos gráficos, libros de texto, etc.

importancia para darle paso a la función estimulativa que dá el impulso para que el educando siga los pasos de la educación agradablemente.

La enseñanza ha de tener su propio método y, en efecto, se han tenido muchos pedagogos que apoyan la idea. -- Ratke - el primero en emplear el término "didáctico" (1613) - formuló los siguientes postulados

1.- En la enseñanza se ha de ir de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido

2.- No debe aprenderse más de una cosa a la vez y repetirse con frecuencia lo aprendido.

3.- Aprender, al principio, todo en la lengua materna.

4.- Aprender primero la cosa en sí y más tarde la manera de ser y uso de la cosa.

5.- El aprendizaje debe discurrir sin violencia; el maestro debe limitarse a enseñar.

6.- Uniformidad y armonía en todas las cosas.

7.- El aprendizaje ha de llevarse - todo por partes mediante experimento y - observación

8.- Sólo las ideas bien comprendidas por la inteligencia deber ser retenidas - por la memoria.

9.- Los objetos serán presentados -- primero en forma de compendio y después - en amplio desarrollo.

Aparecieron muchos pedagogos- insignes y entre los que más destacaron - contamos con Juan Amos Comenio (1591 a - 1670), uno de los primeros en estudiar - al educando en forma individual; estructu- ró su didáctica sobre bases empírico-induc- tivas y con la idea de que la didáctica -- es el arte de enseñar todo a todos esta -- bleció sus preceptos para el proceso edu- cativo:

AUTOPSIA Observación por sí mis- mo

AUTOPRAXIA: Ejercicio personal de lo aprendido

AUTOCRECIA: Aplicación de lo es- tudiado.

Rousseau, dentro de la teoría -- antitética para la asimiliación de los --

bienes culturales, pregona que el educando tiene la tarea de resolver por sí mismo todo el proceso de su educación; es decir, la educación de manera natural a base de impulsos y deseos del educando.

Pestalozzi (1746-1827) propugna por la "educación elemental"; el desarrollo natural y armónico de las facultades y aptitudes humanas. Plantea las siguientes conceptos didácticos

1.- Partir de una vivencia intuitiva y comprensible por el educando, dado su nivel cultural

2.- Ir de la intuición al concepto

3.- Reunir en todo el ser el educando los puntos de vista alcanzados.

Juan F. Herbart concibe las "cuatro etapas formales" en la escuela educativa:

1.- Etapa de la demostración ó claridad, en la cual el educando observa los objetos motivo de la enseñanza

2.- Etapa de la asociación ó comparación

3.- Etapa de la generalización

4.- Etapa de la aplicación

Comenio, Rousseau, Pestalozzi y Herbart se adelantaron en muchos sentidos a su época, su herencia aún persiste y sus postulados y teorías tenían como piedra de toque a la psicología, si bien es cierto que tal carácter en su esencia no se había definido en esos tiempos.

La noción de didáctica tradicional es muy relativa pero es evidente que esta metodología proviene de los pedagogos mencionados y en la práctica halla su expresión con el nombre de "enseñanza intuitiva"; se caracteriza por ofrecer, en lo posible, elementos sensibles a la percepción y a la observación de los alumnos.

FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS

III+b: Fundamentos psicológicos de la pedagogía

Se tiene que tomar en cuenta - la vida psíquica del educando y del educador.

¿Cual es realmente la verdad psicológica en la pedagogía? Hoy por -- hoy es difícil contestar a ésta pregunta - pues existen muchas escuelas psicológicas.

Entre las corrientes más antiguas aparece la tesis mecanicista que sostiene dos doctrinas:

- 1) el asociacionismo aditivo
- 2) El conductivismo de Watson

El asociacionismo aditivo establece que toda la vida psíquica se explica por la asociación de representaciones conforme a las siguientes leyes: por semejanza, por contraste, por contigüidad espacial y por contigüidad temporal.

Las representaciones se establecen por semejanza ó por contraste con aquellas ya creadas. La base fundamental del asociacionismo queda implícita en las leyes de contigüidad en el espacio y en el tiempo.

El asociacionismo aditivo - busca la explicación de la mente humana - en las sensaciones - "la suma de sensaciones igual a percepciones; la suma de percepciones igual a juicio" - y, necesariamente, queda enmarcado dentro de la - división antigua de la psicología en la - que los apartados son: pensamiento, vo- luntad y sentimiento, las facultades del alma, como algunos han dado en llamar -- los.

El Dr. John B. Watson atento a las investigaciones é influenciado por los resultados del Dr. Pavlov, rechaza - la doctrina del asociacionismo aditivo y explica la conducta humana por el "comportamiento" ó "conductivismo" del hombre - a través de la "kinestesia", entendida a su modo, que hace posible la educación.

Se reserva al Dr. Wundt el honor de ser el primero en fundar un laboratorio experimental de la psicología en Leipzig, en 1879, donde tiene su cuna la psicoteenia que al principio sólo establecía las relaciones físicas con las psicológicas y no como hoy en que la psi

otécnica enlaza tanto fines técnicos como humanitarios.

La doctrina de Wundt apareció antes que la del Dr. Watson; sus puntos básicos se refieren a: la oposición a toda idea metafísica en la psique humana; concepto activista ó creador de la mente humana; división de la psicología en humana y social - individual y colectiva respectivamente.

Wundt se atiene a lineamientos y resultados estrictamente experimentales que lo conducen al establecimiento de esos "métodos", el de "impresión" ó sea la influencia de un fenómeno físico en la mente humana; el de la "expresión", básicamente empleado en la definición de caracteres; el de la "reacción" - tiempo de reacción ante un estímulo; el de "interacción" - los fenómenos físicos son los causantes de los fenómenos psíquicos y viceversa; el de la "introspección" - es de hecho la psicología introspectiva con sus nexos entre la memoria y la reacción aunque Wundt asienta que tal métodos es insustituible para la explica

ción de los fenómenos de la conciencia y del comportamiento; de la "síntesis creadora" - observación y realización de las cosas que queremos (voluntad Wundtiana) hacer, con la aglutinación de lo nuevo y de lo viejo, en que se acusa la conciencia de nuestro recuerdo; el de la "heterogonía de los fines" - explicación de la cultura atento a la asimilación de los bienes culturales y a la psicología de los pueblos; el de la "historia" - estudio de la mente a base de la historia de los pueblos en general y de los clásicos en particular; éste método era el predilecto de Wundt.

Alrededor de los veintes de nuestro siglo nos encontramos con dos de las doctrinas psicológicas más importantes para la fundamentación de la pedagogía: Por una parte Oswald Külpe, discípulo de Wundt, abandona la "doctrina histórica" y asegura que se pueden estudiar - las funciones mentales por el "método de la interrogación" que consta de una "hipótesis" la que se verifica por medio de "interrogatorios" escritos y orales y -

de aquí se establece la situación psíquica del individuo.

Külpe empleó lo que él llamaba la "intro-inspección" - vivencias - producto de nuestra propia experiencia - para la preparación de la hipótesis y del questionario y, por lo tanto, ser capaz de explorar y entender la conciencia del sujeto.

La otra doctrina es la psicología del inconciente ó de lo profundo; - en éste campo destacan Sigmund Freud, Adler, Von Hartman y otros quienes, en su orden, afirman que la inconciencia es una fuerza activa y codeterminante de nuestra vida consciente; para Freud la libido es la fuerza dinámica productora de todo lo que pasa en la conciencia la que participa de los prejuicios sociales y reprime los fenómenos con el consiguiente trauma y complejos.

Los discípulos de Freud aceptan el fenómeno del inconciente pero no están de acuerdo en que todos los fenómenos sean del tipo sexual sino que son el producto de fenómenos más generales.

Adler, además, establece una teoría: supone que el complejo fundamental de la inconciencia es el sentimiento de inferioridad - ya que no siempre llegamos a lo que deseamos - que determina una serie de fenómenos concientes - que consolida una psicología individual.

La doctrina para fines pedagógicos resulta muy interesante y dentro de nuestro continuo luchar para lograr nuestros objetivos quedamos enmarcados dentro de la heterogonía de los fines, método -- primeramente establecido por Wundt. Por otra parte, la pedagogía fundada en la psicología profunda puede descubrir y explicar muchas deficiencias psicológicas de los educandos.

Aunque en forma muy general, - mencionaré que existen las doctrinas tipológicas, un grupo basado en funciones fisiológicas y somáticas y otro en fenómenos psíquicos en relación con la vida social, que pretenden servir de punto de partida para una pedagogía a base de tipos humanos. Como existe cierta incongruencia entre los elementos constitutivos y el fin apuntado ha surgido una tesis más

viable llamada "psicología de la estructura ó de la forma" ó doctrina de la -- Gestalt.

Esta doctrina metodológica - considera al hombre como un todo unitario y el estudio de su conducta se logra recurriendo a las sensaciones, percepciones, el dolor, el placer; con la combinación - de estos elementos creen poder explicar - las estructuras por más complejas que sean.

La doctrina de la Gestalt parte de la idea de que la conciencia en su manifestación exterior es una conciencia de finalidad; que el individuo tiene ante sí en cada movimiento de su existencia un objetivo.

Esta corriente, en fin, tiene - influencias muy importantes en la psicología de la enseñanza.

PLANES DE ESTUDIO

III-c: Planes de Estudio

Los planes de estudio se pueden fijar desde la época romana en que ya había un conjunto de materias que formaban el programa.

En el siglo VII los benedictinos fundaron escuelas en los conventos donde se estudiaba Latín y las siete artes liberales, dándole preferencia a la gramática, dialéctica y retórica (trivium).

El cuadrivium estaba formado por las matemáticas, música, geometría y física. Se estudiaban las materias del hombre ó del mundo y las del alma.

El procedimiento del aprendizaje era lento. La falta de libros exigía que los textos fueran escritos por los alumnos, al dictado; después se comentaban y, finalmente, se aplicaban las reglas en ejercicios (dictamina).

En la segunda mitad de la Edad Media se desarrolla la escolástica, nombre que inicialmente significó el conjunto de la ciencia tal como era enseñada por la escuela clerical; más tarde se dió éste nombre a la filosofía y a la teolo -

gía filosófica que florecieron desde el siglo XI. La escolástica se extiende por más de seis siglos (X-XV); contribuyó -- grandemente al origen de las universidades y representó la obra de éstas instituciones durante tres ó cuatro siglos.

El escolasticismo fué fecundo en sus resultados y extremadamente limitado en su influencia social. En su tipo de vida intelectual limó asperezas y eliminó contradicciones entre la fe y el saber con lo cual logró, en otras palabras, la fusión del material teológico con el filosófico.

En el Renacimiento del siglo-XV el escolasticismo persistió pero ya -- no como la pauta fundamental de la vida-intelectual y del desarrollo pedagógico. En resumen, la escolástica fué de importancia suma a la cultura occidental porque se reprimió el misticismo extremo y se adquirió la dialéctica clásica que -- adiestra al hombre en el pensar lógico -- y lo prepara para futuras investigaciones.

Con el advenimiento del Renacimiento se modificaron los planes de es

fue introduciendo las lenguas vivas, en lugar del latín, así como la historia y las ciencias. La educación se hizo más viva en el siglo XIX y apareció la pugna contra el autoritarismo educativo.

Los viejos planes de estudio contenían temas de memorización y el dominio de algunas habilidades, dentro de un carácter estrictamente disciplinario. No se tenían aplicaciones prácticas de las materias que se enseñaban. Desde 1900 en adelante se empezó a dudar de las asignaturas así colocadas y de hecho se investigó la aplicación científica y el valor social de cada materia. Este movimiento es paralelo al progreso pedagógico moderno.

El desenvolvimiento de los planes de estudio se detuvo, en cierta forma, con motivo de la segunda Guerra Mundial que sirvió a su vez para que se abrieran nuevos campos de estudio correspondientes a la aviación, meteorología, educación física, higiene, sanitaria, matemáticas especializadas y las ciencias en general.

La guerra no suprimió ninguna materia y sólo hubo una readaptación de algunas de ellas. La elaboración de los planes de estudio estaban condicionados a las fuerzas dominantes de cada país.

En México, desde 1920, se introdujeron modificaciones y se ha incursionado de manera experimental dentro del campo de la escuela activa con el Plan Dalton, el Plan de Proyectos, el Método de Cousinet, el de Decroly, etc. En la escuela activa los planes de estudio se elaboran de acuerdo con la sociedad; es decir, con las miras que se piensan realizar en la sociedad.

Las características del plan de estudios moderno se pueden puntualizar como sigue:

Tienden a estimular la actividad del educando

Son en general extensos y apropiados para el educando

Son flexibles pues se puede alterar el orden y la amplitud del trabajo

Permiten la labor personal del maestro en relación con el método

Estimulan el trabajo creador en beneficio de la mejoría de la enseñanza.

No son infalibles y se aplican para lograr una mejor situación.

El plan de estudios es indispensable para la buena marcha de la enseñanza pero articulado con la flexibilidad necesaria de acuerdo con las circunstancias y los intereses de los alumnos - que se vayan presentando.

Ya es tiempo de que los planes de estudio en general dejen de ser tradicionales - en los que la labor docente se repite todos los años sin modificaciones de importancia - para convertirse en revolucionarios, dentro de los preceptos de la escuela activa y, quizás, ir más lejos para no aceptar nada de lo establecido pero eso sí investigar para encausarse en el material vivo, en el educando y sus intereses.

Los planes revolucionarios sólo se encuentran en las escuelas muy avanzadas pero cuando menos hemos de conformarnos con los planes realistas, adoptados por los países progresistas, dentro de nuestras posibilidades y circunstancias.

actuales.

Los planes de estudio se deben basar en el crecimiento del educando y la evolución de la vida social. Se tiene la integración en el sentido psicológico que trata de formar un individuo -- equilibrado, normal y social para tener una unidad bien organizada y funcional.

Esto representa un experiencia unificada y dentro del grupo social -- el plan de estudios adquiere un valor -- dado por los resultados y la sociedad -- misma.

De nada sirve tratar de elaborar un plan de estudios si no se tiene la experiencia del grupo social incorporada a cada situación especial y que se traduce en la experiencia unificada.

La experiencia unificada, por lo tanto, se puede definir como el conjunto de todas las experiencias recabadas, -- los conocimientos adquiridos y las habilidades catalogadas de que la escuela se -- sirve para lograr un fin.

Los elementos de un plan de estudios están constituidos por la distri --

bución de materias, el programa que ordena y conduce esas disciplinas y la metodología y procedimientos.

El plan de estudios debe aprovechar la planificación de las experiencias para llegar a la organización de las mismas en un programa; el plan consigna las materias y la evaluación del plan concebido.

El plan de estudios debe ser bien explícito en la parte de materias y finalidades. En los Estados Unidos de Norte América, por ejemplo, los objetivos -- tratan de establecer un equilibrio entre las tendencias individuales y sociales; -- entre la cultura general y la preparación para la vida práctica.

El plan de estudios puede ser elaborado y puesto en vigencia mediante -- un sistema centralizado ó descentralizado. El primero se usa en los países latinoamericanos y en parte de Europa, en España, Francia, Italia, etc. mientras que -- el segundo es común en Estados Unidos y -- en Inglaterra.

En el sistema centralizado los planes de estudio son elaborados y distri-

buidos por la Secretaría de Educación Pública, ministerio ó cualquier otro -- cuerpo gubernamental con autoridad paralelo.

Dentro del sistema descentralizado los planes de estudio se elaboran siguiendo a los autores famosos. No hay un plan, en el ámbito federal ó estatal, obligatorio. De acuerdo con su espíritu cada escuela tiene su propio plan que elabora según las experiencias sobre el particular y con las novedades más recientes dentro de cada asignatura.

El método para la preparación de los planes de estudio varía de país en país, pero en la mayor parte de los países son los maestros ó los profesores los que elaboran estos documentos. Los planes de estudio es el fruto de distintas personas agrupadas en comites con tal fin para luego ser sometidos a la aprobación de -- las autoridades competentes, ó de organismos creados para ése objeto.

En seguida se consigna un resumen de la evolución de los planes de estudio.

EVOLUCION DE LOS PLANES DE ESTUDIO

	Antes	En la actualidad
1. Propósito	Universal y disciplinario	Interesado en crecimiento y desarrollo del educando; dirigido a problemas contemporáneos; aprendizaje efectivo; crecimiento magisterial.
2. Dirección	Especialistas en materias de estudio y profesores universitarios.	Maestros, inspectores, psicólogos, especialistas y padres de familia, trabajando en colaboración.
3. Métodos	Expositivos. (Enseñanza teórica)	Experimentales. (Activo en general)
4. Contenido	Dominio de las materias.	Contenido funcional y actividades; correlación con las materias de estudio y las experiencias.
5. Evaluación	Pruebas relacionadas con las materias de estudio.	Apreciación de aptitudes, apreciaciones, métodos de trabajo y pensamiento; habituales para emplear los hechos en relación con la conducta.

El plan de estudios es un documento no un método, aunque esté hecho de acuerdo con él; es la lista de asignaturas que debe cursarse ó en otras palabras es el conjunto de materias organizadas conforme a una finalidad de preparación.

Para elaborar un plan de estudios, dentro de la escuela activa, hay que tener en cuenta las condiciones específicas que a continuación se enumeran:

1.- El medio en que la enseñanza va a desarrollarse, pues los grandes rasgos del medio son decisivos al escoger las materias; éste medio en general puede ser urbano, semiurbano, rural, fabril, agrícola, etc.

2.- El grado de la enseñanza.

3.- La psicobiología del educando con sus necesidades físicas, estado de salud, características psíquicas y el ocio noble

4.- Los objetivos generales de la enseñanza y particulares de cada ciclo con el fin de atender, con los primeros, - la salud integral del educando, el desenvolvimiento mental, psíquico y moral que afir-

ma personalidad del estudiante y, con los segundos, los aspectos ético-sociales, estéticos, científicos y vocacionales.

5.- La situación actual del saber y de los adelantos y progresos de la humanidad.

Es obvio que se estudia de acuerdo con el medio y el grado y en cuanto a la tercera condición la pedagogía moderna sí toma muy en cuenta al educando, quizá no tanto al nivel universitario pero es un hecho que la corriente entre la ciencia y el educando se ha dejado sentir en México.

Ahora bien, el manejo pedagógico del alumno de una facultad no prevee las situaciones del futuro profesionista frente a la vida y, sin embargo, mis alumnos del Primer Curso de Construcción en la Facultad de Ingeniería, como después se verá, tienen una justa medida y una experiencia real, en contacto directo, con el medio de extracción de materias primas, de procesos fabriles, de laboratorios; con las condiciones de trabajo, de seguridad, de albergue, etc. de los trabajadores; salarios y prestaciones de los obreros y personal especializado; con los distribuidores; con los problemas de oferta y -

y demanda; con equipo de construcción y con los procedimientos constructivos al día.

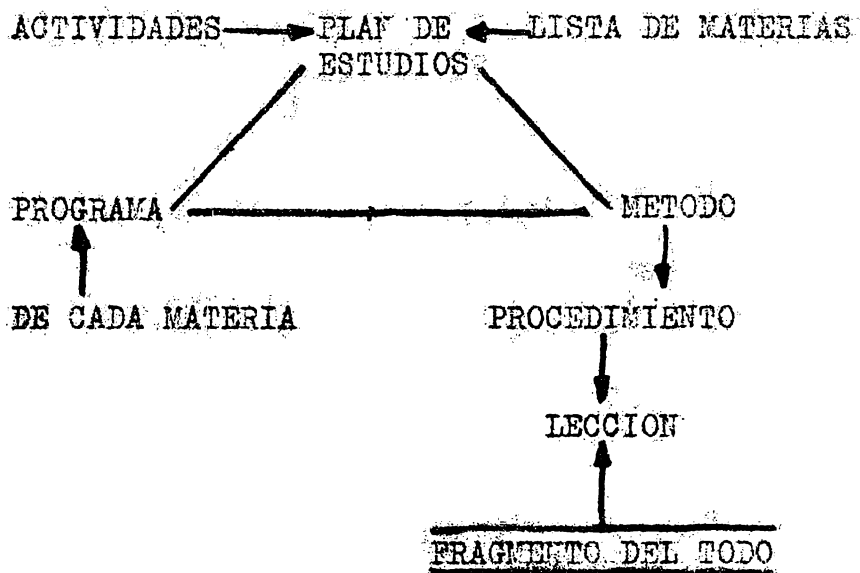
Las siguientes preguntas son de hecho obligadas:

¿Cuáles son las necesidades físicas del estudiantado?

¿Cómo atiende el plan de estudios a su biología ya a su psicología?

En general, los planes de estudio están caracterizados por una aglomeración de materias en las que no se incluyen las de relajamiento. En la Facultad de Ingeniería una y otra vez se han modificado los planes de estudio, con gran acierto, conforme a las experiencias tenidas en cuanto a su eficacia y en atención al progreso de la Ingeniería en sus diferentes ramas.

Para poder atender adecuadamente a las preguntas planteadas no se debe recargar el plan de estudios excesivamente de materias didácticas, sino intercalar materias de descanso, de ocio noble, para salvaguardar la salud del estudiantado en bien de México.



Para que los planes de estudio se pongan en práctica se requiere la supervisión, que es de hecho una inspección civil que vigila el cumplimiento de los fines del Estado. En algunos países todavía la inspección se lleva con dos tipos de funciones: civiles y eclesiásticas.

Anteriormente la inspección era una especie de vigilancia, de censura, concepto que ha evolucionado, pues actualmente se trata de orientar y estimular a los maestros. La escuela activa no acepta al vigilante y lo hace partícipe de los trabajos de la escuela.

Para puntualizar diremos cuales son los fines específicos del supervisor:

- 1.- Posición de orientador de todo el personal.
- 2.- Función investigadora
 - a) del plan de estudios
 - b) del avance del programa
- 3.- Función profesional: Orientador y estimulador de la labor del maestro.

En general el supervisor debe estar atento de

- a) el estudiante: Interés, capacidad, éxito obtenido.
- b) el maestro: Cualidades, prejuicios, etc.
- c) las materias de estudio: Selección, textos, material, etc.
- d) el programa; utilidad social valor, avance, etc.
- e) el medio escolar en general; ambiente socio-físico para el aprendizaje.

En las escuelas y facultades de nuestra casa de estudios se puede verificar el avance del profesor en dos formas: bien a través de seminarios de materias -- afines ó por la designación de jefes de -- clase a los que se rinden informes mensuales con el nombre del profesor; denominación de la materia; número del grupo; fecha de iniciación del curso; número de clases dadas a la fecha del informe; observaciones y, en un programa anexo que se conserva durante el año para subsecuentes informes, se marcan los puntos vistos.

PROGRAMAS

III-d: Programas:

El plan de estudios, programa de materias, métodos y lección van deslizando uno a otro. Todo está enlazado - y en la escuela moderna no hay lección - cerrada y concluida, pues cada sesión de trabajo es una parte de un gran conjunto que se llama unidad de trabajo.

El programa es la porción de - una materia que debe cursarse y enseñarse ó, bien, es el conjunto sistemático de temas ó cuestiones de una asignatura

El programa debe basarse en la correlación del contenido y que consiste - en ordenar las diversas materias por temas ó puntos afines, en vista de las finalidades generales del programa.

La correlación se logra por medio de la materia consigo misma, de lo conocido de la misma materia con lo desconocido y de una materia con las demás en el tratamiento de puntos correlativos.

Para la selección del contenido se toma partido sobre lo más importante de la materia, para lo cual se requiere un conocimiento superior y global de ella. Lue-

go viene la ordenación ó disposición temporal de los temas y, finalmente, la graduación ó dosificación ó intensidad para enseñar lo escogido.

Las condiciones básicas para el programa es la finalidad ó el para qué, la selección ó el qué y la actividad ó el cómo. Hay diferentes tipos de programa según el nivel de la enseñanza: analíticos-sintéticos que corresponden a la secundaria; sintéticos para la preparatoria y -- analíticos en años superiores.

Atendiendo a la estructura del programa estos pueden ser formativo-informativo, para las escuelas de segunda enseñanza y la preparatoria; lógicos en las escuelas y facultades universitarias. En cuanto a su flexibilidad podrán ser abiertos y cerrados, ya que el maestro en cualquier momento podrá prescindir de parte de los temas del programa y tratar temas de actualidad palpitante.

En resumen, los programas deben ser amplios, estimulantes, ocasionales, -- abiertos, éticamente normativos, flexibles y variados.

Método es el camino hacia el fin; es una orientación general para llegar a un objetivo. Por otra parte, el procedimiento es la manera particular de hacer algo mientras que el método es un conjunto de procedimientos; es la realización del programa.

El método, en sus aspectos positivos, debe ser lógico, tomando en cuenta la naturaleza psicopedagógica del educando, y económico para lograr los fines de una manera pronta y con el menor gasto de energía.

Los métodos pueden ser científicos, generales, especiales y de clase. Deberán ser lógicos, de investigación, de comprobación y demostración y técnicos; de acción, mecánicos, dinámicos y orgánicos.

Los métodos pedagógicos están caracterizados por la estimulación que excita la acción del educando; el ejercicio con su repetición de actividades en forma agradable para convertirlas en hábito, orientación que es indispensable aunque se llegue a cierta forma de impo-

ción; didácticos ó de instrucción
terapéuticos, correctivos ó curativos.



III-e: La Lección

La lección es el resultado del plan, programa y método. Cada lección ó - clase debe tener su método para que cada tema quede visto con claridad.

Herbart dió los siguientes pasos de la lección:

1.- PREPARACION:

El maestro debe repasar su tema para lograr orden, gradación é interés. El maestro no debe ser rutinario.

2.- PRESENTACION:

Resulta de la preparación; se presenta el núcleo central del tema con el enlace de lo anterior con lo posterior.

3.- COMPARACION:

Se verifica el enlace del tema anterior con el posterior.

4.- GENERALIZACION:

El maestro establece las leyes y principios.

5.- APLICACION:

La escuela moderna empieza por la aplicación que debe realizar el alumno para que éste fabrique su propia cultura y vaya acumulando experiencia con el contacto y los hechos de la vida misma.

III-f: APRENDIZAJE

Los factores generales del aprendizaje son:

- 1.- La atención
- 2.- La actitud del alumno
- 3.- Tendencias vitales ó disposiciones: El alumno debe saber "para qué" aprende; es decir, la finalidad
- 4.- Incentivos de la práctica
 - a) Conocimiento de resultados parciales
 - b) Progresos realizados
 - c) Conocimiento del resultado final
 - d) La idea de que el material aprendido ha de ser reproducido
- 5.- Relación ó enlace

Además de los factores generales debemos considerar los factores especiales del aprendizaje que comprenden ejercicios, repetición, memorización y la intervención del maestro, como elemento vital, quien tiene la tarea de vencer dificultades, sugerir los mejores métodos de estudio y de trabajo, procurar a los alumnos la organización y así

milación de detalles de una manera adicional, mejorar los estímulos del esfuerzo y procurar mantener en los alumnos una actitud de interés permanente en su trabajo.

Bien sabemos que la actitud no puede ser otra cosa que la atención la que clasifica William James en:

- a) Sensorial ó intelectual
- b) Inmediata ó derivada
- c) Sin esfuerzo: pasiva refleja, involuntaria
- d) Activa: autodirigida y voluntaria.

III-g: EXÁMENES

El exámen en su esencia es medio de comprobación de si se ha estudiado y si se ha aprendido.

Hoy como ayer, los exámenes - adolecen de muchos defectos que nunca - han pasado desapercibidos y que han pro- piciado cambios fundamentales en su es- tructura.

El exámen actualmente no es - una comprobación del saber, aunque si - un reflejo de la habilidad o capacidad- del alumno, pues ya no es necesario el- aprendizaje de memoria, como sucedía en la escolástica, y lo asimilado debe ser tan bueno que se pueda olvidar pero que quede la idea elaborada.

Las pruebas de conocimiento - son ineludibles y de acuerdo con su oportu- nidad ó finalidad se pueden clasificar -- en pruebas de:

1) Selección y agrupamiento: Se - forman los grupos de acuerdo con el nivel de conocimiento.

2) Exploración y diagnóstico. Se - usan para determinar el nivel medio de -- aprovechamiento del grupo y el grado de - asimilación.

3) Motivación ó estímulo: Pruebas periódicas con el fin de que el alumno se de exacta cuenta de los progresos al canzados; la calificación lograda queda como justa recompensa a su esfuerzo.

4) Promoción ó estimación del -- aprendizaje: Exámenes de fin de curso -- para definir si el alumno tiene cuando -- menos los conocimientos suficientes y -- necesarios dentro del programa para ser aprobado.

En la Universidad usamos más que nada pruebas escritas en exámenes ordinarios y extraordinarios; escritas y orales en los exámenes a título de -- suficiencia, a juicio del profesor o -- de los sinodales en su caso, con el -- fin de medir el aprovechamiento de los alumnos.

En éstas pruebas tradicio -- nales rige más que nada la "actitud sub -- jetiva" del examinador al calificar y -- que puede acarrear inexactitud en la ca -- lificación.

La prueba que más llena las -- condiciones pedagógicas y psicológicas--

es la "objetiva" la que cubre el temario deseado, debidamente meditado, graduado y valuado, el que se calificará conforme a una clave donde aparecen las contestaciones pregunta a pregunta y que, por lo tanto, las calificaciones calculadas serán las justas, salvo error ú omisión.

DIDACTICA DEL PRIMER
CURSO DE CONSTRUCCION

F. I.

PROGRAMAS



CAPITULO IV

IV-a: Antecedentes.-

La materia CONSTRUCCION consta de tres cursos que se imparten en tercero, cuarto y quinto año de la carrera de Ingeniería Civil. Por lo tanto, el primer curso de Construcción, llamado ahora por brevedad "CONSTRUCCION I", corresponde al Plan de Estudios del tercer año de la carrera ya indicada.

La "construcción" en su contenido y objetivos es de importancia suma y debe abarcar, en sus aspectos teóricos y prácticos, la procedencia y propiedades de las materias primas; tratamiento de las materias primas; conocimiento y fabricación de los materiales de construcción; sus propiedades y aplicaciones; técnicas para su uso; conocimientos de suelos y sub-suelos; equipo y técnicas de explotación y comportamiento; organización de obras; equipos y sus usos; estimación de costos; preparación de presupuestos y especificaciones y, finalmente, las relaciones entre el Capital, Técnico y Trabajador. Creo que lo anterior, de manera medular, es lo que corresponde a los tres

CURSOS DE CONSTRUCCION, aunque, desde luego, mi interés se centrará en el PRIMER-CURSO.

En 1953 el Sr. Director de -- la Escuela Nacional de Ingenieros me comisionó para la elaboración del Programa -- del Primer Curso de Procedimientos de -- Construcción para las carreras de Ingeⁿiero Civil, Ingeⁿiero Petrolero é Ingeⁿiero de Minas y Metalurgista:

PROGRAMA SINTETICO:--Cuatro horas por semana.

Primera Parte: Antecedentes ó generali --
dades 3 clases

Parte Segunda: Materiales.-Propiedades fí--
sico-químicas 9 clases

Parte Tercera: Materiales.- Extracción.-Fa--
bricación y usos en construc--
ción 28 clases

Parte Cuarta: Procesos constructivos en --
edificación 20 clases

PROGRAMA DETALLADO:--

PRIMERA PARTE:

- a) Necesidades del hombre.
- b) Intervención del Ingeniero para satisfacer las necesidades del hombre.
- c) Diferentes tipos de obra de Ingeⁿiería Civil.
- d) Relación entre Capital, Dirección y --

Trabajo.

- e) Proyecto de obras:
 - (1) Antecedentes y trabajos preliminares
 - (2) Anteproyecto.-Antepresupuesto y Memoria Descriptiva.
 - (3) Proyecto.-Presupuesto.-Especificaciones y Memoria Descriptiva.
 - (4) Trámites oficiales.
- f) Organización de obras.
- g) Ejecución de obras.

PARTE SEGUNDA:

- a) Clasificación de esfuerzos
- b) Clasificación de cargas y coeficiente de trabajo
- c) Esfuerzos de trabajo.- Materiales bajo cargas para producir tensión, compresión, flexión y esfuerzo cortante.
- d) Ejemplos de aplicación.- Problemas
- e) Densidad, peso específico y peso volumétrico
- f) Dureza y escalas
- g) Dilatación y contracción.-Esfuerzos
- h) Compacidad y vacíos en los materiales
- i) Conductividad térmica
- j) Capilaridad y sus efectos en la construcción
- k) Aplicación y ejemplos

PARTE TERCERA:

- a) Materiales pétreos naturales
- (b) Composición.-Propiedades generales
- (2) Clasificación de las rocas
- (3) Extracción y labra de mampuestos y sillares

b) Materiales cementantes ó aglomerantes.

- (1) Arcillas: Definición.-Clasificación.-Propiedades y aplicaciones.
- (2) Yeso: Generalidades.-Estado natural.-Clases de yeso.- Bihidrato.- Hidrato y semihidrato.- Anhidrita.- Yeso de construcción. Yeso Hidráulico.-Fraguado.-Fabricación de yeso de construcción y del hidráulico.- Usos.
- (3) Cales: Aéreas é hidráulicas. Fabricación.- Reacciones químicas.- Apagado.-Fraguado - Índice y módulo de hidráulicidad.
- (4) Puzzolanas: Naturales y artificiales.- Obtención y propiedades.
- (5) Cementos naturales y artificiales.- Cemento Portland.- Fabricación por vía seca y húmeda - Reacciones durante la cocción.- Clinker.- Composición química.- Teoría sobre el fraguado.- Generalidades sobre otros tipos de cemento.
- (6) Materiales bituminosos.- Definiciones y terminología.- Procesos industriales.- Emulsiones asfálticas.

c) Agregados: Definición.- Clasificación.- Granulometría.- Agregados finos y gruesos.- Propiedades y aplicaciones.- Agregados triturados.- Dosificación.

d) Morteros:-

- (1) Definiciones.-Clasificación.- Granulometría apropiada de los-

inertes.-

- (2) Morteros de Arcilla.- Generalidades y usos.
- (3) Morteros de yeso.- Generalidades y usos. Rendimiento. Tipos.
- (4) Morteros de cañes aéreas é hidráulicas.- Generalidades.- Tipos.- Proporcionamiento de mortero.- Fraguado.- Aplicaciones en la construcción.
- (5) Morteros de cemento: Generalidades y usos.- Fraguado.- Proporcionamiento.

e) Concreto:-

Generalidades.- Dosificaciones. Relación agua-cemento.- Plasticidad.- Fatiga de ruptura.- Fatiga de trabajo.- Mezclas a mano y con revolvedoras.- Ejercicios de proporcionamiento.- Precauciones en el colado.- Métodos de cura -
- Concretos ligeros.

f) Materiales pétreos artificiales.-

- (1) Crudos y cocidos.- Extracción de lamateria prima.- Dosificación.- Amasado.- Moldeado.- Secado.- Ccchu ra.- Propiedades y aplicaciones
- (2) Fabricación del adobe, tabique ligero, granitos, pasta para fachada, canteras.- Mosaico. - Ladrillo, tabique rojo, azulejo, etc.- Coeficientes de trabajo más usuales para los materiales de éste tipo.

g) Maderas: Elementos constitutivos del árbol.- Estructura del tronco. Desarrollo del árbol.- Defectos del árbol: mecánicos y biológicos.- Tratamiento de la made-

ra.-Aserrado de la madera.-
Escuadrias comerciales.-Fati
gas de trabajo.-Preservación
de la madera.- F.B.M. y con
versión al sistema métrico

h) Metalurgia y siderurgia:

(1) Generalidades. Materias pri
mas.-Procesos industriales --
del hierro y del acero según
las diferentes clases.-Clasi
ficación.- Aceros especiales.

(2) Perfiles y secciones de hie
rros y aceros.-Uniones de pie
zas metálicas.-Soldadura.-Pro
tección del hierro.

i) Pinturas: Materias primas.-Clasificación
según superficie de aplicación.
Pinturas de interiores y exte
riores.

PARTE CUARTA:

a) Comparación de los diferentes elementos -
constitutivos entre una construcción ur
bana y una del tipo de Ingeniería Civil
por ejemplo, un camino, una presa, etc.

b) Construcción urbana:-

(1) Cimientos. Generalidades.-Dife
rentes tipos.- Piedra braza en
escarpio, por apoyo directo ó --
por ampliación de base.-Cálculo
y ejemplos.-Cimiento en lindero
del mismo tipo con solución de
la aplicación de traves de equi
librio ó de volteo.

Zapatillas y contratrabes de con
creto armado.-Cimientos interme
dios y de lindero.-Cálculo de
anchura de cimiento.

Losas corridas y contratrabes
de concreto armado.

- (2) Generalidades sobre pilotes y piloteado.
- (3) Superestructura: Denominación de los elementos estructurales, y constitutivos en general.- - Cimbra.-Cálculo y diseño de una cimbra para una casa habitación.
- (4) Nomenclatura empleada en mano - de obra (albañilería, instalaciones, etc.)
- (5) Instalaciones en general.- Sig - nos convencionales.
- (6) Ejercicio completo para una casa habitación de dos pisos: Proyecto, diseño, presupuesto, especificaciones y memoria descripti - va.
- (7) Generalidades y elementos geométricos sobre arcos y bóvedas.
- (8) Lesiones en los edificios: Cau - sas y clasificación de grietas.
- (9) Reparación de edificios.-Apunta - lamientos y troquelamientos. -- Obras de protección.
- (10) Demolición de edificios.-Precau - ciones.-Apuntalamientos.-

México, D.F. Julio de 1953.

Ing. Roberto Betancourt A.
(firmado)

El programa anterior tuvo vigencia de 1954 a 1958 pues ya para 1959 se aprobaron los nuevos programas que también se adjuntan.

IV-b:

P R O G R A M A S .

(Facultad de Ingeniería)

- 1. PRIMER CURSO DE CONSTRUCCION.
(3º Ing. Civil)**

- 2. LABORATORIO DE MATERIALES DE
CONSTRUCCION.
(3º Ing. Civil)**

- 3. SEGUNDO CURSO DE CONSTRUCCION.
(4º Ing. Civil)**

- 4. TERCER CURSO DE CONSTRUCCION.
(5º Ing. Civil)**

PRIMER CURSO DE CONSTRUCCION

PRIMERA PARTE

Horas

PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES

8

- a) -- Densidad. Peso Específico y Peso Volumétrico. Su importancia en la aplicación a la Ingeniería.
- b) -- Dureza. Distintos criterios. Su importancia de acuerdo con los materiales.
- c) -- Dilatación y Contracción. Esfuerzos que producen efectos en la Construcción. Tipos de juntas.
- d) -- Capacidad y Porosidad. Su influencia en los aislamientos térmicos y acústicos. Conductividad térmica. Nociones de Cálculo. Absorción sonora y aislamientos.
- e) -- Plásticos. Nociones de Cálculo.
- f) -- Humedad y sus efectos en la construcción. Humedades. Eflorescencias. Salitre. Cómo se evitan y corrigen estos defectos en la construcción.

SEGUNDA PARTE

A--AGLOMERANTES

13

- a) -- *Arteses*: Definición. Clasificación. Propiedades. Teoría de su obtención y endurecimiento.
- b) -- *Yesos*: Generalidades. Estado natural. Yeso aéreo. Fraguado. Nociones sobre su obtención. Yesos hidráulicos. Fraguado. Nociones sobre su obtención.
- c) -- *Cales*: Ideas fundamentales. Cales aéreas. Su clasificación. Obtención. Fraguado. Cales Hidráulicas. Su clasificación. Obtención. Fraguado. Esquemas industriales de fabricación.
- d) -- *Puzzolanas*: Definición. Clasificación. Propiedades. Obtención.
- e) -- *Cementos*: Bosquejo histórico. Clasificación. Portland Normal. Composición y constituyentes. Fraguado y endurecimiento. Nociones sobre fabricación.
- f) -- *Cementos diversos*: De endurecimiento rápido; de fraguado rápido. Blanco. Impermeables. Aluminosos. Puzzolánicos. De escoria. Propiedades y comparación de ellos con el cemento Portland Normal.
- g) -- *Aglomerantes combinados o cementos para albañilería*: Generalidades. Fabricación. Propiedades y comparación con otros aglomerantes.
- h) -- *Materiales bituminosos*: Generalidades. Nomenclatura y definiciones. Nociones sobre los procesos industriales para obtenerlos. Cemento y concreto asfáltico. Rebajados y emulsiones.

B -- AGREGADOS

- a) *Generalidades*: Clasificación. Agregados normales. Arenas. Clasificación. Forma de los granos. Estudio de Fines. Agregados gruesos: ensayo y preparación de los agregados.
- b) -- *Agregados artificiales*: Nociones sobre su obtención. Forma de sus granos. Comparación con los agregados normales. *Agregados ligeros*: Clasificación. Propiedades. Comparación con los otros agregados.

C -- APLICACIONES DE LOS AGLOMERANTES Y DE LOS AGREGADOS

- a) -- *Morteros*: Generalidades. Clasificación.
- b) -- *Morteros de arcilla*: Para conglutinar. Para enlucidos y revocos. Para fabricar adobes. Para pavimentos interiores. Para tapias. Para tejados rústicos. Para muros de tierra sonada.
- c) -- *Morteros de yeso*: Rendimiento. Recubrimientos o aplanados. Procesos constructivos. Nomenclatura. Plafones falsos. Muros divisorios. Decorados, etc. Procesos constructivos. Morteros bastardos. Aplicaciones usos. Piedras artificiales. Costos.
- d) -- *Morteros de cal*: Dosificación racional. Rendimientos. Resistencia y empleo. Revestimientos y ejecución. Pastas de machada y ejecución. Aglomerados de cal. Hidro calizas, hidro-areniscas, silico. Calcáreos, Petros de Escorias y Petros Notantes. Fabricación, características y usos. Costos.
- e) -- *Morteros de cemento* -- Generalidades. Bastardos y mixtos. Dosificación racional. Características, propiedades y usos. Costos.
- f) -- *Hormigones o concretos* -- Nociones sobre dosificación. Resistencia de los hormigones. Plasticidad o trabajabilidad. Operaciones Post. Dosificación. Colocación y vibrado. Métodos de curado. Costos.
- g) -- *Hormigones livianos* -- Generalidades. Hormigones gaseosos. Hormigones espumosos. Hormigones a base de agregados ligeros. Propiedades y características. Inclusores de aire. Trabajabilidad. Dosificación. Operaciones Post. Dosificación. Costo.
- h) -- *Aglomerados de cemento* -- Tabiques. Bloques. Tubos, postes, etc. Piezas para pavimentos y lambrines. Materiales de cubiertas. Piezas decorativas. Mármoles y granitos artificiales. Recubrimientos, escalones, etc. Costos.
- i) -- *Pavimentos* -- De mosaico, de terrazo, de hormigón, características. Selección. Métodos constructivos. Costos.
- j) -- *Lambrines* -- De mosaico, de mortero, de granitos, etc. Métodos constructivos. Nomenclatura. Costos.
- k) -- *Cubiertas* -- Características. Selección de los materiales y los métodos constructivos. Nomenclatura. Costos.
- l) -- *Tuberías de hormigón y fibro-cemento* -- Selección. Tuberías de conducción de aguas potables. Tuberías de recolección. Obras accesorias. Métodos de ejecución. Costos.
- m) -- *Materiales bituminosos* -- Generalidades. Usos y aplicaciones. Materiales de cubierta. Materiales de piso, nomenclatura, métodos constructivos. Superficie de rodamiento, métodos constructivos.

TERCERA PARTE

A — ROCAS O PIEDRAS NATURALES:

- a) — Consideraciones preliminares. Clasificación y composición. Métodos de extracción y herramientas. Labra y herramientas. Nomenclatura. 13
- b) — *Aplicaciones* — Mamposterías. Generalidades. Tipos. Selección. Ejecución. Costos.

B — ARTIFICIALES COCIDOS:

- a) — *Generalidades* — Clasificación. Industria cerámica y sus divisiones. Productos obtenidos y nomenclatura.
- b) — *Tejería* — Tabiques. Ladrillos. Refractarios. Tubos. Losetas. Tejas.
- c) — *Cerámica* — Azulejos. Nomenclatura. Porcelana.
- d) — *Aplicaciones* — Obras de albañilería de tabique. Dimensiones racionales. Aparejos. Paredes y Muros. Columnas y Pilares. Albañilería de tabique reforzado. Arcos y sus trazos. Cimbras para arcos y bóvedas. Ejecución. Cálculos empíricos de arcos y bóvedas. Conductos de humo. Hogares. Cubiertas. Pisos. Lambrines y recubrimientos. Costos.

CUARTA PARTE

A — MADERAS:

- a) — *Generalidades* — Origen de las maderas. Elementos constructivos del árbol. Clasificación. Corte y explotación. Piezas comerciales y obtención. Defecto de las maderas. Protección y conservación. Chapas. Aglomerados. 13
- b) — *Aplicaciones de las maderas* — Empalmes y ensambles. Andamios. Obras provisionales y permanentes. Puertas. Ventanas. Pisos. Ejecución de obras de carpintería. Costos.

B — MATERIALES METALICOS:

- a) — *Generalidades* — Metalurgia. Siderurgia. Materias primas. Procesos de obtención de hierros y aceros. Clasificación. Aceros especiales.
- b) — *Formas comerciales* — De los hierros y aceros. Uniones de piezas metálicas. Soldadura del hierro y del acero.
- c) — *Ideas generales* — Sobre otros materiales metálicos. Propiedades y usos.
- d) — *Aleaciones para soldar* — Bronce. Latón. Propiedades y usos de estas aleaciones.
- e) — *Tubos y conexiones* — Selección y uso. Detalles de instalación.
- f) — *Carpintería metálica* — Puertas. Ventanas. Barandales. Escaleras. Cortinas. Detalles constructivos y de instalación. Andamios. Costos.

QUINTA PARTE**A — VIDRIOS Y CRISTALES:**

- a) — *Generalidades* — Clasificación. Manufactura. Propiedades. 13
- b) — *Aplicaciones de los vidrios planos* — En ventanas, puertas y aparadores. Tragaluces y claraboyas. Costos.
- c) — *Aplicaciones de las losetas y bloques de vidrio* — En paredes. En losas. Métodos constructivos. Costos.

B — PINTURAS:

- a) — *Generalidades* — Materias básicas. Clasificación de las pinturas de acuerdo con la superficie que han de recubrir. Clasificación de acuerdo con su aplicación y utilidad. Selección. Usos y métodos de aplicación. Costos.

C — AISLANTES:

- a) — *Generalidades* — Clasificación. Impermeabilizantes. Selección y usos. Costos.

D — PLASTICOS:

- a) — Ideas fundamentales y clasificación de acuerdo con las materias primas que intervienen en su elaboración. Nomenclatura de las materias empleadas en la construcción.

SEXTA PARTE**A — EDIFICACION:**

- a) — Elementos del proyecto. Programa, partido, anteproyecto, proyecto Presupuestos. Especificaciones, contratos. Programas de trabajo. Trámites oficiales. 12
- b) — *Tipos de estructuras e infrac-estructuras* — Tipos de cimentaciones Selección. Apoyos. Cubiertas y entre pisos.
- c) — *Ejecución* — Limpia y trazo. Excavaciones. Construcción de los elementos estructurales. Cimbras. Generalidades sobre equipo menor.
- d) — *Obras complementarias* — Apuntalamientos. Escaleras. Acabados.
- e) — *Dispositivos de maniobras* — Poleas, Garruchas. Polipastos. Monta-cargas.
- f) — *Instalaciones* — Instalación sanitaria. Elementos que la constituyen. Funcionamiento. Instalación eléctrica. Elementos que la constituyen. Elevadores.

B — OBRAS URBANAS:

- Agua potable, alcantarillado, pavimentos, banquetas, guarniciones, alumbrado. 4

Total de clases 100 horas.

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

I — GENERALIDADES

1 — Importancia del conocimiento de los materiales en el diseño y ejecución de las construcciones.

2 — Materiales básicos de construcción: Metales y sus aleaciones. Concretos. Maderas. Productos de arcilla cocida. Piedras naturales. Plásticos.

3 — ¿Qué es una prueba?

4 — Principales propiedades de los materiales:

A) Físicas: Forma. Dimensiones. Peso volumétrico. Densidad. Gravedad específica.

B) Químicas: Composición.

C) Mecánicas: Resistencia bajo varias formas de aplicación de carga por lo que se refiere a: Tipo de esfuerzo inducido: Tensión, compresión, cortadura. Tiempo de aplicación: Estáticas, Dinámicas, Prolongadas, Frecuencia de aplicación: Repetidas. Temperatura ambiente: Altas y Bajas temperaturas, temperatura ambiente. Rigidez. Elasticidad. Plasticidad. Ductilidad.

5 — Condiciones que debe llenar una prueba.

6 — Especificaciones y Métodos de Prueba.

II — APARATOS DE MEDICION

Descripción detallada de su funcionamiento:

1 — De longitudes: Escala, Vernier o calibrador: Sistemas Métrico e Inglés. Micrómetro de tornillo: Sistemas Métrico e Inglés. Micrómetro de carátula: Sistemas Métrico e Inglés.

2 — De deformaciones: Extensómetros, Compresómetros y Deflectómetros. Descripción detallada de su funcionamiento, aclarando los siguientes conceptos: Distancia entre trazos. Carrera. Razón de ampliación. Finura de medición. Se estudiarán los siguientes aparatos típicos: Whittemore. Moore-Baldwin o similar. Huggenberger o similar (Porter-Lip). Óptico de Martens. Eléctrico. (Sistema de resistencias Sr-4 y Puente Baldwin). Aparatos Autográficos.

3 — Calibración de extensómetros.

4 — De Angulos (Torsión): Troptómetro.

5 — De fuerzas o Cargas.

A) Elementos esenciales de una Máquina de Pruebas: Medios para aplicar

la carga. Medio para equilibrar y medir la carga. Medios pesarios. Motores, transmisiones, controles, mordazas, etc.

B) Máquinas de acción mecánica: De tornillos estáticos. De tija giratorias. Estudio de la plataforma. Estudio del sistema de pesas. Estudio del péndulo.

C) Máquinas de acción hidráulica: Prensa hidráulica. Fundamento. Manómetro usual. Manómetro modificado. Celda hidráulica o celda Emery. Tipos de bombas inyectoras de aceite. Sistema de medición de carga por péndulo. Sistema Amsler.

D) Máquinas Mixtas.

E) Requisitos que debe llenar una máquina de pruebas: Exactitud. Sensibilidad. Alineamiento de las piezas móviles. Aplicación de carga controlada. Vibraciones. Amortiguamiento. Manipulación.

F) Calibración y Verificación de máquinas de prueba: Calibración. Verificación. Variación permitida. Límites o intervalos de carga. Exactitud. Error. error %.

G) Métodos de calibración: Por pesos standard. Por pesos standard y palancas. Por dispositivos elásticos. Por comparación de espécimen. adecuados.

H) Selección de cargas.

I) Ajuste de la máquina.

J) Intervalo entre calibraciones.

K) Máquinas para pruebas de impacto: Tipos Charpy Izod. Aditamento para impacto de tensión. Forma y dimensiones de los especímenes. Energía para romper el espécimen. Calibración de la máquina.

L) Máquina para pruebas de fatiga: Tipo de flexión. Tipo de esfuerzos axiales. Forma y dimensiones de los especímenes. Diagramas S - N. Límite de aguante. Fatiga de corrosión.

M) Máquinas para pruebas de escurrimiento Plástico: Tipo de palancas y pesos para pruebas de tensión a largo plazo. Horno. Sistema para medir temperaturas. Sistema para medir deformaciones. Forma y dimensiones del espécimen. Interpretación de resultados.

N) Aparato vibratorio para pruebas no destructivas: Circuito impulsor. Pick-up. Especímenes. Frecuencia transversal. Frecuencia torsional. Módulos.

III - PRINCIPIOS DE MECANICA

Exceptuando las fórmulas elementales de la torsión, no se hará durante la clase ninguna deducción de las otras, pues se supone que ya han sido vistas en otras materias que se cursan con anterioridad; solamente se planteará la fórmula y se determinarán sus límites de aplicación desde el punto de vista del Laboratorio.

1.— Tensión: Cargas centrales. Esfuerzo unitario. Deformaciones. Deformación unitaria. Módulo de Poisson. Diagramas: Esfuerzo. Deformación. Límite Proporcional. Límite Elástico. Carga crítica. Carga Máxima. Módulo de Elasticidad. Resiliencia y Módulo de resiliencia. Herencia de carga — Histeresis. fractura. Velocidad de prueba. Mordazas usuales.

2.— Compresión: Carácter inestable de la prueba; Cambio sección y fricción de los extremos. Asiento esférico. Plano de falla. Envolvente de Mohr. Teoría de la rotura. Fracturas típicas.

3 — Cortadura: Esfuerzo unitario. Deformación unitaria. Resiliencia. Dispositivos para pruebas — Remaches.

4 — Torsión: Par de torsión. Momento de torsión. Momento resistente. Fórmula de la torsión. Angulo de torsión. Resiliencia. Máquinas de torsión: a) Tipos. b) Mordazas. Límite elástico. Carga crítica. Módulo de elasticidad. Resiliencia. Especímenes. Velocidad de prueba. Fracturas. Ductilidad.

5 — Flexión: Vigas. Condiciones de apoyo. Módulo de flexión. Esfuerzo cortante en la flexión-Deformación. Dispositivos standard para pruebas: a) General. b) Concreto. c) Madera. d) Tabique. Doblado en frío: a) Objeto. b) Ductilidad. c) Máquinas y dispositivos.

IV — PRESENTACION DE DATOS Y ERRORES

Se tocarán los siguientes puntos:

1 — Variación de los resultados.

2 — Agrupación de los resultados.

3 — Tendencia central.

4 — Promedios.

5 — Desviación standard.

6 — Coeficiente de variación.

7 — Errores: Sistemáticos. Accidentales: a) Probables. b) Relativo.

PRUEBAS DE LABORATORIO

I — APARATOS

1 — Manejo de calibrador, micrómetro de tornillo y de carátula.

2 — Calibración de extensómetro.

A) Tipo de micrómetro.

B) Tipo de palancas. Se obtendrán los siguientes valores: Longitud entre trazos. Carrera. Factor de ampliación. Finura de medición. Curva de calibración.

3 — Estudio de la construcción y operación de una máquina de brazos de 10 ó 15 ton.: Medición de las palancas. Determinación de la constante.

4 — Calibración de una máquina de pruebas: Se hará una sola prueba para todos los alumnos, dividiéndolos en grupos pequeños para que puedan ver una determinación. Se darán en clases los resultados para que se haga un informe con los siguientes puntos: Datos de máquina. Datos anillo. Ecuación de la curva de calibración del anillo. Registro completo con: Cargas. Deflexiones. Temperaturas. Correcciones por temperatura. Cargas reales. Error en Kg. Error en %. Gráfica de calibración.

II — CEMENTO PORTLAND

Se harán pruebas standard con tipos Normal y de Resistencia Rápida.

1 — Análisis Químico. El Laboratorio Químico de la Escuela hará el aná-

lisis standard completo, determinando: Residuo Insoluble. Óxido de silicio. Óxido de aluminio. Óxido de hierro. Óxido de calcio. Óxido de magnesio. Anhídrido sulfúrico. Pérdida por calcinación.

Con los datos anteriores se calcularán los siguientes compuestos potenciales: Aluminato tricálcico. Silicato tricálcico. Silicato dicálcico. Ferroatuminato tetracálcico.

Se compararán los resultados obtenidos con los valores promedios usuales.

2—Consistencia Normal — Se harán las siguientes determinaciones: Muestreo. Examen del aparato de Vicat. Prueba Standard.

3—Tiempos de Fraguado. Se harán con los aparatos de: Vicat. Gillmore.

4—Sanidad en autoclave — Se harán las siguientes determinaciones: Consistencia normal. (Ya hecha). Examen del autoclave. Primera medición en el comparador. Prueba de sanidad. Segunda medición en el comparador. Sanidad en %.

5—Sanidad a presión atmosférica — Se hará sobre galletas standard de 3" de diámetro por 1/2" de grueso en el centro: Observación a 24 horas. Observación 1 hora después de 5 horas ebullición.

6—Tensión en briquetas standard — Se tocarán los siguientes puntos: Consistencia normal. Cantidades de cemento y arena 20-30. Cantidad de agua. Mezclado. Fabricación especimenes. Curado de especimenes. Examen de la máquina de romper briquetas. Rotura especimenes. Reporte y aceptación de valores.

7—Compresión en cubos de 2" de arista. Se tocarán los siguientes puntos: Cantidad de cemento y arena 16-100. Cantidad de agua. Examen de la mesa de fluidez. Mezclado. Determinación de la fluidez. Fabricación especimenes. Curado de especimenes. Examen de los dispositivos de rotura. Rotura de especimenes. Reporte y aceptación de resultados.

8—Finura Wagner — Se tocarán los siguientes puntos: Examen del turbidímetro de Wagner. Manera de efectuar su calibración. Lectura inicial filtro. Pesado y agitación de la muestra. Lecturas. Residuo. Cálculo de la finura.

9—Densidad — Se tocarán los siguientes puntos: Examen del frasco de Lechatelier. Prueba.

10—Resumen de las pruebas de Cemento Portland.

NOTA.—Se proporcionará a los alumnos las especificaciones de la D. C. N. sobre cemento Portland.

III — AGREGADOS INERTES

1—Generalidades.

2—Muestras.

3—Separación en grueso fino.

4—Arena

A) Granulometría — Se tocarán los siguientes puntos: Mallas. Tamaños. Muestreo con el separador de Johnson. Cernido en el Ro-Tap. Peso retenido en cada malla. Retenido en %. Retenido % acumulado. % que pasa. Curva granulométrica — Módulo de finura. Combinación de dos arenas. Especificaciones.

B) Absorción. Se tocarán los siguientes puntos: Estado. Cantidad de los agregados. Prueba de absorción. Dimensiones y peso del molde troncónico y del pison respectivamente. Cuarteos del material para separar la muestra. Saturación por 24 horas. Prueba. Secado.

C) Densidad: Examen del frasco de Chapman o cualquier otro tipo de Picnómetro. Obtención de la muestra saturada y superficialmente seca. Prueba. Reporte.

D) Pesos volumétricos. Se harán: Suelto. Compacto.

E) Materia orgánica — Se tocarán los siguientes puntos: Obtención de la muestra. Prueba. Soluciones de trabajo y colorimétrica. Comparación. Reporte.

F) Propiedades de Mortero o Resistencia Estructural — Se tocarán los siguientes puntos: Proporciones de cemento, agua y arenas. Determinación de la fluidez. Fabricación de los especímenes. Curado de los especímenes. Rótura. Reporte — Especificaciones.

G) Sanidad — Se hará con solución saturada de sulfato de sodio. Granulometría original. Separación entre mallas de las muestras de prueba. Ejecución de 5 ciclos de saturación y secado. Lavado final. Secado. Granulometría entre mallas. Reporte. Especificaciones.

H) Material más fino que la malla 200 — Se determinará la pérdida por lavado y se tocarán los siguientes puntos: Importancia de la prueba. Condición inicial del material. Muestreo. Prueba. Secado. Reporte. Especificaciones.

5 — Grava.

A) Granulometría — Se tocarán los siguientes puntos: Mallas. Tamaños. Tamaño de la muestra. Muestreo por cuarteos. Cernido. Pesos retenidos en cada malla. Retenido en %. Retenido % acumulado. % que pasa. Tamaño máximo — Especificaciones. Módulo de finura. Combinación de 2 agregados distintos para dar un granulometría forzada.

B) Absorción — Se tocarán los siguientes puntos: Tamaño de la muestra. Muestreo. Saturación por 24 horas. Prueba. Reporte.

C) Densidad — Se tocarán los siguientes puntos: Método de Picnómetro. Método de pesada en agua. Condición del material. Prueba. Reporte.

D) Peso volumétrico — Se determinará en 2 condiciones: Suelto. Compacto.

E) Grumos de arcilla — Se tocarán los siguientes puntos: Separación en tamaños. Saturación por 24 horas. Determinación de los grumos. Lavado. Secado. Pesada final. Reporte. Especificaciones.

F) Sanidad. Se hará con solución saturada de sulfato de sodio. Granulometría original. Separación entre mallas de las muestras de prueba. Ejecución de 5 ciclos de saturación y secado. Lavado final. Secado. Granulometría entre mallas. Reporte. Especificaciones.

G) Desgaste Deval. Separación y preparación de la muestra. Examen del aparato de Deval. Prueba. Lavado y secado. Reporte — Especificaciones.

6 — Reporte de Agregados Inertes — Especificaciones.

IV — CONCRETO

1 — Generalidades: Composición. Consistencia. Funciones de la pasta. Funciones del agregado. Factores que gobiernan un buen concreto.

2 — Resistencia de diseño: Fórmula de Actuales de Abrahams. Relación agua-cemento.

— **Proporcionamiento** — Se emplearán los métodos de: Módulos de Unida. Volúmenes absolutos con uso de tablas. Volúmenes absolutos con uso de la fórmula. Método Nomográfico. Se dividirá cada grupo en 13 secciones, que harán proporcionamientos para relaciones agua-cemento en peso de: 0.40, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60, 0.70, 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95, 1.00, por el método de nomogramas y para un mismo revenimiento así como con los mismos agregados, se harán mezclas de prueba, ajustándolas al revenimiento especificado por medio del nomograma. En cada mezcla se determinará: Proporción inicial. Proporción ajustada. Segregación. Varillado. Plasticidad. Acabado. Revenimiento. Resistencia a la compresión en cilindros standard. Estudio estadístico de los resultados. Representación gráfica de su resultado y fórmula empírica de la Ley (usar papel semilogarítmico). Se usará suficiente material para fabricar 3 especímenes Standard 3 vigas sin refuerzo para cada relación A/C.

4 — **Prueba de revenimiento**. Se tocarán los siguientes puntos: Dimensiones del molde y varilla. Modo de efectuar la prueba. Tolerancias.

5 — **Prueba standard de Compresión** — Se tocarán los siguientes puntos: Dimensiones del molde standard. Modo de operar. Curado. Medida y peso de los especímenes. Cabeceo. Rotura. Velocidad de aplicación de carga. Fractura. Reporte.

6 — **Prueba standard de Flexión** — Se tocarán los siguientes puntos: Especimen standard. Modo de operar. Curado. Medida y peso especímenes. Sistema de apoyos. Rotura. Velocidad de prueba. Reporte — Módulo de rotura.

7 — **Prueba especial de compresión** — Se tocarán los siguientes puntos: Medidas del diámetro de la sección media. Medida de la longitud entre trazos. Determinación de cargas y deformaciones usando 2 micrómetros de carátula de 180°. Gráfica de la ley esfuerzo unitario — Deformación unitaria. Determinación de los módulos: inicial tangente, inicial secante y secante a determinado esfuerzo.

8 — **Determinación del Peso Volumétrico del Concreto Fresco**; se usará: Medida cilíndrica de 1/2 pie³. Vibración de cada capa por 20 segundos (2 capas). Compactación en 3 capas con 25 golpes. Determinación del peso volumétrico.

9 — **Sangrado del Concreto** — Se usará: Medida de 1/2 pie³. Pipeta y probeta de 100 c.c.

10 — **Variación de la Resistencia con la Edad** — Se hará una bachada especial para fabricar 15 especímenes que tendrán curado standard y se romperán a 3 días, 7 días, 28 días, 3 meses, y 1 año.

11 — **Variación de la Resistencia con el Curado** — Se hará una bachada especial para fabricar 9 especímenes: 3 especímenes tendrán curado standard. 3 especímenes se curarán con membrana. 3 especímenes no tendrán ningún curado.

12 — **Corazones de Concreto Endurecido** — Se hará una bachada de concreto, suficiente para lograr una losa de 20 cm de grueso y de 1 X 1 de superficie; también se obtendrán 3 cilindros standard de la misma bachada, que se romperán a 28 días y se sacarán posteriormente varios corazones de concreto endurecido que se probarán a varias edades — Se tocarán los siguientes puntos: Tipo de la máquina. Abrasivo. Tiempo de corte. Diámetro y peso espécimen. Cabeceo. Carga de rotura. Corrección por diámetro. Corrección por esbeltez. Corrección por edad. Reporte.

13 — **Tubos de Concreto** — Se harán pruebas completas sobre dos tubos de

concreto sin refuerzo (36 cm diámetro) y tocarán los siguientes puntos: Medidas. Rotura en 3 puchillas. Rotura en cojín de arena. Prueba de presión hidrostática. Prueba de absorción. Reparte y especificaciones. A. S. T. M.

V— METALES

1— Acero: Se hará una prueba de tensión, con especímenes standard de 2" con extremos roscados y asientos esféricos. Longitud inicial entre trazos. Diámetro promedio. Registro de cargas y deformaciones totales, así como unitarias. Longitud final entre trazos. Diámetro medio de la sección de rotura. Diagrama esfuerzo unitario-deformación unitaria, escogiendo las escalas convenientemente para que abarque toda la prueba. Se amplificará 100 veces la escala de las deformaciones para fijar en el mismo diagrama la primera parte del diagrama.

Se determinará: Límite proporcional. Carga crítica a 0.2% de deformación permanente. Carga máxima. Carga rotura —Fractura. Módulo de elasticidad. Módulo de resiliencia. Alargamiento en %. Reducción de sección en %. Índice de tenacidad. Doblado en frío, reportando el ángulo máximo en caso de que falle. Opinión de la calidad del material.

Se proporcionará a los alumnos la especificación relativa A. S. T. M.

2— Acero para Puentes y Edificios — Se hará una prueba de tipo comercial usando un espécimen de 8" con 7 marcas interiores a 1", se usarán mordazas de caña, y se determinará: Longitud inicial entre trazos. Dimensiones de la sección. Carga crítica con la primera caída del fiel. Carga máxima con la segunda caída del fiel. Carga de rotura — Fractura. Longitud final entre trazos, así como las distancias convenientes entre los puntos interiores para poder calcular el alargamiento. Alargamiento total y %. Gráfica de alargamientos por cada pulgada de longitud inicial entre trazos. Doblado en frío. Opinión de la calidad del material.

Se proporcionará a los alumnos la especificación relativa A. S. T. M.

3— Acero de Lingote para Barras de Refuerzo para Concreto.

Se hará una prueba de tipo comercial con un espécimen de 8" de longitud entre trazos. Se determinará: Tipo de varilla. Área de la sección por varios métodos. Peso unitario. Carga crítica por la primera caída del fiel. Carga máxima por la segunda caída del fiel. Carga de rotura. Fractura. Clasificación del material. Doblado en frío, determinando previamente el diámetro del perno y el ángulo de doblado. Opinión de la calidad del material.

Se proporcionará a los alumnos la especificación relativa A. S. T. M.

4— Acero de Lingote para Barras de Refuerzo para Concreto.

Se hará una prueba con espécimen de 8" entre trazos, usando el Aparato Autográfico, de la misma clase y diámetro de la prueba anterior.

5— Cable de Acero.

Se hará una prueba sobre cable de acero de 1" nominal de diámetro y con una longitud de 3' con las cabezas tratadas con zinc.

Se determinará: Croquis de un tramo de cable así como de su sección. Diámetro nominal. Paso de los torones. Número de torones. Paso de los alambres. Número de los alambres por torón. Diámetro de los alambres. Alambre. Tipo del metal empleado en la construcción de los alambres. Rotura de los alambres de un torón, determinando: Carga unitaria — Alargamiento %. Rotura del cable, determinando: Carga máxima — Alargamiento. Pruebas de ductilidad de los alambres, ya sea torón o doblado. Eficiencia del cable. Opinión de la calidad del material.

Se proporcionará a los alumnos las especificaciones relativas.

Acero para Puercas Edificios.
 Se hará una prueba de torsión con Máquina de Torsión. Se determinará: Longitud entre trazos. Diámetro promedio. Diagrama momento contra ángulo de torsión. Carga proporcional. Carga máxima. Carga de rotura. Módulo de rotura. Módulo de rigidez. Módulo de Poisson. (Ligado con la prueba de tensión en 2"). % alargamiento de la fibra exterior.

7—Aleaciones de Aluminio.
 Se hará una prueba sobre espécimen de 2" de longitud entre trazos, con extremos roscados y asientos esféricos. Se determinará: Longitud inicial entre trazos. Diámetro promedio. Diagrama esfuerzo — deformación. Carga crítica a 0.2% de deformación permanente. Carga máxima. Longitud final entre trazos. Alargamiento final en %. — Fractura. Opinión de la calidad del material.

Se proporcionará a los alumnos las especificaciones relativas.

8—Acero para remaches.
 Se hará una prueba de cortadura directa para determinar las condiciones de cortadura de pernos y remaches. Se determinará: Diámetro medio del espécimen. Carga máxima. Fractura. Carga unitaria. Opinión sobre los resultados.

Las pruebas se harán en cortadura simple y doble.

9—Prueba de impacto en aceros.
 Se hacen pruebas con aceros de medio y alto carbón: Especímenes Charpy. Especímenes Izod. Especímenes para tensión. Se determinará: Dimensiones del espécimen. Ranura. Energía de rotura. Temperatura. Tabulación de resultados.

10—Prueba de fatiga.
 Se harán pruebas de fatiga a la flexión en acero de riel de composición química y tratamiento térmico conocido, determinando: Dimensiones del espécimen. Carga máxima estática. Número de ciclos para lograr la rotura a una carga de 90, 85 y 80% de la carga máxima. Se proporcionarán ciclos de rotura hasta de 60% de la carga máxima. Gráfica de esfuerzo y ciclos (papel semi-logarítmico). Estimación del límite de aguante. Tipo de fractura.

VI.—MADERAS

1—Se escogerán tres clases de madera para que se labren los especímenes Standard para Pruebas de Madera sin Nudos.

Para todas las pruebas se harán las siguientes determinaciones: Nombre comercial. Nombre científico. Procedencia. Secado. Número de anillos anuales por pulgada. % de Madera de Savia. % de Madera de Primavera. Densidad. Humedad.

2—Tensión paralela al grano — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones de la sección mínima. Cargas hasta rotura. Deformaciones en 2" de longitud entre trazos. Diagrama Carga — Deformación. Carga unitaria de rotura. Carga y deformaciones proporcionales. Módulo de elasticidad. Fractura.

3—Tensión Perpendicular al grano — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones. Carga de rotura. Fractura. Carga unitaria de rotura.

4—Comprensión paralela al grano — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones de la Sección. Longitud promedio entre trazos. Cargas hasta

MA5-9

la rotura (Cada 1000 Kg). Deformaciones promedio hasta la rotura. Diagrama Cargas-Deformaciones. Carga proporcional. Carga crítica a 0.05% de deformación permanente. Carga máxima. Carga rotura. Módulo de elasticidad. Módulo de Resiliencia. Fractura.

5 — Compresión Perpendicular al grano — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones del espécimen. Ancho de la placa. Cargas hasta la falla. (Cada 250 Kg). Deformaciones promedio hasta la falla. Diagrama Cargas-Deformaciones. Carga proporcional. Carga crítica a 0.1% de deformación permanente. Carga de falla. Módulo de elasticidad. Módulo de resiliencia.

6 — Desgarramiento — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones del espécimen. Carga de rotura. Fractura.

7 — Flexión Estática — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones de la sección central. Dimensión del claro. Forma de la herramienta. Cargas hasta la rotura. (Cada 50 Kg). Flechas en el centro hasta la rotura. Diagrama Cargas-Flechas. Carga proporcional en las fibras extremas. Carga de rotura. Módulo de elasticidad. Módulo de resiliencia. Esfuerzo Cortante máximo. Energía total de rotura. Fractura.

8 — Dureza — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones del espécimen. Dimensiones de la herramienta. Cargas de 2 penetraciones en los extremos. Cargas de 2 penetraciones radiales. Cargas de 2 penetraciones tangenciales. Dureza.

9 — Densidad — Se harán las siguientes determinaciones: Dimensiones del espécimen. Peso. Peso parafinado. Peso y volumen parafina. Peso sumergido en agua. Peso del volumen desalojado. Densidad.

10 — Resumen de las anteriores propiedades y opinión del material.
Se proporcionará a los alumnos las especificaciones que se consideren más completas.

VII.—ROCAS NATURALES

1 — Generalidades.

2 — Se estudiarán tres tipos de rocas: Basalto, Andesitas, Riolitas alteradas (Zona de la Villa).

3 — Prueba de compresión — Se harán sobre cilindros de 3" × 6" tomados con la máquina sacanúcleos.

4 — Prueba de flexión — Sobre apoyos standard.

5 — Prueba de absorción.

6 — Prueba de Densidad.

7 — Prueba de Desgaste (Dorry).

8 — Prueba de Esfuerzo Cortante Directo.

9 — Reporte — Especificaciones.

VII — TABIQUE

1 — Generalidades.

MA5-10

2 -- Tabique de barro.

3 -- Tabique de mortero de cemento Portland.

4 -- Tabique de mortero de cal.

5 -- Pruebas: Muestreo. Secado. Cortado. Dimensiones. Cabeceo. Rotura en compresión: Articulación esférica. Carga de rotura. Rotura en flexión: Apoyos. Claro. Herramienta de carga. Placa intermedia. Carga de rotura. Módulo de rotura. Absorción: Temperatura ambiente. 5 horas de ebullición.

6 -- Resumen.

7 -- Reporte.

8 -- Especificaciones.

IX -- ASFALTO

1 -- Generalidades: Cemento asfáltico. Asfaltos rebajados. Emulsiones.

2 -- Se estudiará un cemento asfáltico No. 6, haciendo las siguientes pruebas: Penetración normal a 25°C con aguja lastrada con 100 gr y por 5 segundos. Ductilidad usando briquetas standard, previamente amalgamadas, en baño de agua a 25°C y usando una velocidad de 5 cm por minuto. Punto de ignición en copa Cleveland abierta, subiendo la temperatura 1.5°C por minuto. Punto de fusión con esfera y anillo usando anillo de 5/8" de diámetro y esfera metálica de 3/8" de diámetro. Pérdida por calentamiento de una muestra de 100 gr a 160° por 5 horas, usando la estufa especial de entrepaño giratorio. Solubilidad en tetracloruro de carbono.

3 -- Se estudiará un asfalto rebajado, lento, medio o rápido haciendo las siguientes pruebas: Punto de ignición. Punto de encendido. Viscosidades Furol a 25,60 y 82°C. Contenido de agua. Prueba sobre el residuo.

4 -- Se estudiará una emulsión de fraguado rápido, medio o lento haciendo pruebas de: Viscosidad Furol. Residuo de destilación. Asentamiento en 5 días. Demulsibilidad o coagulación con soluciones de cloruro de calcio. Miscibilidad con cemento. Retenido en la malla No. 20. Pruebas sobre el Residuo.

TEXTOS

The Testing and Inspection of Engineering Material -- Troxell, Davis and Wisckocil -- McGraw Hill.

Composition and Properties of Concrete -- Troxell, Davies and Kenedy -- McGraw Hill.

LIBROS DE CONSULTA

Laboratory Manual of Materials Testing -- Liddicoat and Potts -- Macmillan
Materials Testing -- Gilkey, Murphy and Bergman -- McGraw Hill.

A Manual in the Testing of Materials -- Tucker -- Internactional Textbook Co.

Concrete Manual -- Bureau of Reclamation -- Denver, Col., USA.

Universidad Nacional Autónoma de México.
Facultad de Ingeniería.

C2
4o. Ing. Civil

SEGUNDO CURSO DE CONSTRUCCION

	Horas
1—GENERALIDADES	1
<i>Objeto del curso:</i> Desarrollo de la Construcción; Influencia en el desenvolvimiento económico del país. El Estado y la iniciativa privada. Estadísticas.	
2—ORGANIZACION	
A—Sistemas de contratación seguidos en la ejecución de obras Contratos a precio alzado y a precio unitario. Administración directa.	1
B—Cuadros de organización en construcciones mayores. Aspectos por atender: a) ejercicio del contrato, b) aspectos constructivos, incluyendo: métodos, control de producción y equipo, c) control de la calidad, d) estructuras y equipos auxiliares, e) programas y su control, f) abastecimiento y compras, g) personal obrero, h) aspectos administrativos, legal y financiero, i) relaciones entre propietarios y constructores.	3
C—Organización en la obra y en las oficinas centrales. Gerencia residencia y superintendencia. Funciones.	1
D—Cuadros de organización en construcciones menores.	1
3—PLANEACION DE LAS OPERACIONES	
A— <i>Planeación preliminar.</i> Factores por considerar: a) cantidades de obra, b) fechas de iniciación y terminación, c) temporadas de secas y lluvias, d) obras características que puedan afectar el programa.	1
B— <i>Programas</i> —Importancia del factor tiempo. Formulación de programas: a) de obras por concepto, b) de equipo requerido, c) personal, d) de materiales, e) de abastecimientos, f) del aspecto económico: percepciones, erogaciones, diferencias por financiar. Tasas de producción.	
C— <i>Formulación de los costos unitarios</i> —Factores que intervienen en los mismos.	1
D— <i>Planeación definitiva</i> —Diagramas de continuidad y de operaciones.	3
4—EQUIPO Y MAQUINARIA	
A— <i>Aspecto económico</i> —Principios generales para la selección del equipo. Cargos por el uso del equipo. Cargos fijos: a) depre-	3



02-2

11670 .661 .664

FLOSOFIA
LETRAS

Horas

- elación, b) seguros, c) impuestos, d) intereses, e) almacenamiento. Cargos de operación: a) reposiciones, reparaciones y reconstrucciones, b) combustibles y lubricantes, c) operadores. Cálculo del cargo total. Influencia de este factor en los precios unitarios, de acuerdo con la operación a ejecutar.
- B—*Generación y trasmisión de energía*—Conceptos fundamentales. Motores de combustión interna. Aire comprimido: Compresoras, tuberías de aire comprimido y consumo de aire. Energía eléctrica: motores y líneas de trasmisión. 5
- C—*Levantamiento y transporte de cargas*—Malacates. Aparejos e implementos de trabajo. Cables de acero y de manila. Dispositivos para levantar cargas. Transportadores de banda, canchilón y de tornillo. Cablevías y transportes suspendidos. 5
- D—*Acarreos*—Potencia necesaria. Resistencias: a) rodante, b) pendientes del terreno, c) tracción. Llantas. Capacidad de producción. Campos de aplicación del equipo de acarreo: a) materiales, b) terracerías. Camiones. Tractores y sus aditamentos. 8
- E—*Bombeo*—Diversos tipos de bombas. Descripción general de los tipos más comunes: a) de pistón, b) de diafragma, c) centrifugas. Selección del equipo de bombeo más adecuado. Tuberías para agua. Chiflones. 4

5—METODOS DE CONSTRUCCION

- A—*Preparación del sitio*—Caminos de acceso y de construcción. Campamentos: a) oficinas, b) bodegas, c) talleres, d) habitaciones, e) servicios, f) instalaciones. Operaciones preliminares: a) limpia, b) desmonte, c) despalme, d) nivelado, e) drenaje. Equipo empleado. 2
- B—*Terracerías*—Terracerías a cielo abierto. Tipos, clasificación y medida. Equipo empleado: empujadores, escrapas, palas mecánicas y sus accesorios. Equipo para el procesado de la tierra: a) arado, b) nivelación, c) tendido, d) mezclado, e) humedecido, f) secado, g) escarificado, h) compactación. Excavaciones en zanjas y dentellones. La capacidad de las máquinas en relación con los volúmenes por mover. Planeación de las terracerías. 5
- C—*Excavaciones en roca a cielo abierto*—Operaciones preliminares. Perforación: a) con pistolas, b) con perforadora de carro. Empleo de las brocas. Diagramas de barrenación. Explosivos. Tipos, manejo y precauciones. Dinamitación. Rendimientos. Carga y transporte del material. 4
- D—*Excavaciones subterráneas*—Trabajos preliminares. Perforación y dinamitación. Carga y transporte de la rezaga. Servicios: a) de aire comprimido, b) de agua, c) de ventilación. Desagüe. Soporte del terreno. 3
- E—*Cimentaciones*—Exploraciones. Medios para aislar e impedir la entrada del agua. Ataguías. Piloteado. Diversos tipos de pilotes. Equipo y procedimiento de hincado. Drenaje y bombeo. Extracción del material. Procedimientos especiales de cimentación: a) pozos indios, b) cajones, c) por congelación, d) otros. 6

F — <i>Construcciones de concreto armado</i> —Especificaciones. Diversos tipos de concreto. Manejo del cemento. Manufactura, transporte y colocación del concreto. Equipo empleado. Manufactura y colocación de los moldes. Corte, doblado y colocación del acero de refuerzo. Curado. Acabados.	8
G — <i>Agregados</i> —Especificaciones. Obtención de los agregados. Quebradoras de quijada y de rodillo. Portátiles y estacionarias. Cribas. Clasificación y lavado de los agregados. Almacenamiento.	3
H — <i>Erecciones y montajes</i> —Dispositivos y aparejos para la manobra. Plumas, cables, poleas y guías. Remachado y soldadura. Obra falsa.	4

Durante el curso, se realizarán periódicamente, visitas a obras en construcción. Dentro del tiempo programado, se exhibirán películas cinematográficas en relación con los diversos temas, especialmente al tratar los capítulos correspondientes a Equipo, Maquinaria y Métodos de Construcción.

Total de clases, 75 horas

OBRAS DE CONSULTA

R. L. Peurifoy—*Construction Planning Equipment and Methods*-McGraw-Hill.
 Ackerman and Locker—*Construction Planning and Plant*-McGraw-Hill.
 F. H. Kellog—*Construction Methods and Machinery*-Prentice-Hall.
 Adil Gabay—*Les Engines Mécaniques de Chantier*-F. Rouge.
 Antonio Miguel—*Apuntes para el 2º Curso de Construcción.*

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería.

5^o Ing. Civil

93 - 2
1954

TERCER CURSO DE CONSTRUCCION

Objeto del curso—Presentar al estudiante de Ingeniería Civil una visión de conjunto respecto a las obras de Ingeniería y su función. Prepararlo para elaborar presupuestos, calcular y controlar los costos de construcción y capacitarlo para planear la ejecución de una obra aprovechando los elementos disponibles. En el capítulo correspondiente a Rendimientos y Costos, se desarrollarán ejemplos típicos aprovechando los conocimientos adquiridos por los alumnos en el curso anterior.

PRIMERA PARTE

I—PLANEACION

	Horas
<i>A—Tipos de planeación:</i>	
1—Nacional—Factores externos que pueden intervenir en la planeación nacional. Panorama general de las necesidades del país. Inventario de las obras existentes.	3
2—Regional—Condiciones similares que caracterizan a una región. Necesidades comunes. Regiones típicas.	
3—Local o urbana—El caso de la ciudad de México. Otros casos que justifican la necesidad de la planeación local.	
<i>B—Factores de la planeación:</i>	5
1—Físicos—Geografía. Geología. Climatología.	
2—Humanos—Demografía: distribución de la población. Sociología: vivienda, instrucción, población económicamente activa, desempleo.	
3—Económicos—Agricultura. Ganadería. Industrias: extractivas, forestales, de transformación. Fuentes de energía. Turismo.	
4—Políticos—Prioridades en el uso de la tierra: industria extractiva, poblaciones, agricultura, otras industrias, ganadería, esparcimiento y turismo. Jerarquización de las obras. Influencia en el desarrollo de una región, estado o municipio. Primacía según la función: a) obras esenciales. b) complementarias. c) secundarias. d) suntuarias.	
<i>C—Obras de ingeniería para el desarrollo económico:</i>	2
1—Obras para la producción—Irrigación. Generación de energía. Obras industriales. Otras.	

C3-2

Horas

2—Obras para la distribución — Ferrocarriles. Caminos. Puertos. Aeropuertos.

3—Obras para el consumo — Almacenes. Mercados. Servicios.

D—Organización para la planeación:

1—Investigaciones. Personal especializado para los estudios técnicos, económicos y administrativos.

2—Conclusiones y su aplicación.

II—ESTUDIOS

A—*Topográficos* — Trabajo de las brigadas de estudios. Importancia e interpretación de los resultados.

B—*Geológicos* — Interpretación de los informes. Su importancia en la elección de sitios, rutas, materiales por emplear y cimentaciones.

C—*Hidrológicos* — Aprovechamientos hidráulicos. Lluvias. Obras de defensa. Interpretación de los resultados.

D—*Fuente de energía* — Necesidad de producción u obtención de energía. Aprovechamiento.

III—PROYECTOS

A—*Anteproyectos* — Aplicación de los resultados obtenidos en los estudios. Adaptación de proyectos semejantes. Posibles soluciones. Valoración preliminar.

B—*Proyecto definitivo* — Especificaciones de proyecto. Cálculos y dibujos. Presentación de los planos. Memoria de cálculos.

C—*Estimación de las cantidades de obra* — Conceptos por considerar. Elaboración de las especificaciones de construcción.

SEGUNDA PARTE

IV—PRESUPUESTOS

A—*Antepresupuestos* — Aprovechamiento de datos estadísticos. Comparación con obras semejantes. Costos por longitud, superficie y volumen de distintos tipos de obras. 1

B—*Presupuesto definitivo* — Formulación: a) por conceptos. b) por precios unitarios. c) globales. Ventajas e inconvenientes. Tabulaciones. 1

C—*Formulación de los precios unitarios* 2

1—Factores de dependencia:

a) Lugar de la obra. Inspección del sitio. Clima. Comunicaciones. Topografía. Servicios. Posición con relación a centros productivos y distribuidores. Legislación local.

b) Tipo de la obra. Especificaciones y volumen. Peligrosidad. Plazo de ejecución.

c) Calendario de obra. Influencia de la época del año.

2— Factores de consistencia:

9

a) Materiales — Precio de adquisición. Abundancia y escasez. Fluctuaciones. Transporte. Derechos. Carga y descarga. Almacenamiento. Riesgos.

b) Mano de obra — Salarios y prestaciones. Jornada de trabajo. Condiciones locales. Clasificación del personal. Formas de contratación. Eficiencia.

c) Equipos — Cargos fijos: depreciación material y funcional, intereses, seguros, impuestos y almacenamiento.

Cargos de operación: transporte, consumos, operadores, reparaciones mayores y menores. Mantenimiento. Producción y rendimientos.

d) Sobrecargos — Gastos directos: Administración en obra, abas tecimientos, instalaciones, servicios, diversiones. Personal técnico, administrativo y de vigilancia.

Gastos generales: Oficinas centrales. Financiamientos, impuestos, fianzas, seguros. Imprevistos: causas. Criterio para su evaluación. Ejemplos. Utilidades; Criterio sobre su evaluación. Diferencia entre actos de Comercio y prestación de servicios. Ejemplo.

D— Rendimientos y Costos. Ejemplos típicos.

12

1— Costo de Movimientos de Tierra.

a) Excavaciones sin explosivos.

Propiedades físicas del material. Análisis de costo en las excavaciones: a) a mano, b) a máquina: tractores y sus aditamentos, palas mecánicas y dragas, zanjadoras, etc.

b) Excavaciones con explosivos. Análisis de costo con perforación a mano y neumática. Ejemplo de explosivos. Rendimientos.

c) Acarreos— Camiones. Costo por hora y por unidad. Acarreos combinados con la excavación: escrepas y motoescrepas. Sincronización del equipo. Rendimientos.

d) Conformación y compactación— Selección del equipo. Motoconformadoras, rodillos, aplanadoras, compactación neumática.

2— Costo de trituración de materiales— Descripción del equipo y su rendimiento. Mallas.

3

3— Costo de Mamposterías— Tipos de morteros. Selección. Mamposterías de piedra y de ladrillo. (tabique). Rendimientos.

3

4— Costo de Obras de Concreto— Costo de fabricación, transporte y colocación del concreto. Selección del equipo. Formas: tipos y amortización. Acero de refuerzo: Corte, doblado y colocación. Cálculo de los costos parciales y por unidad.

6

5— Costo de Techados— Naves industriales. Comparación de costos entre techados con armaduras de madera y de metal. Láminas y accesorios. Manjobras de montaje. Bóvedas. Ejemplos y comparación con techos de concreto.

3

C3-4

	Horas
6—Costo de tuberías—Distintos tipos según su finalidad. Juntas. Accesorios. Maniobras de colocación. Ademes. Rendimientos. Ejemplos.	3

TERCERA PARTE.

V—CONSTRUCCION

A— <i>Licitación o Concurso</i> . Tipos de licitación. Preparación de la convocatoria. Preparación de la proposición. Presentación. Otorgamiento y legalización. Sistemas de Contratación.	2
B— <i>Ejecución</i> —a) Planeación de la ejecución. Programas. Consecuencias por incumplimiento. Responsabilidad. b) Organización administrativa. Medidas de seguridad en las obras. Supervisión. Informes y registros de avance.	3
C— <i>Control de costos</i> .	
1—Contabilidad. Nociones sobre contabilidad mercantil. Balances. Contabilidad de costos. Objeto y utilidad de la misma.	6
2—Ingeniería de costos. a) consumo de materiales, b) mano de obra, c) equipo, d) gastos. Interpretación. Gráficas y tablas. Comparación con el presupuesto.	
3—Resultados finales. Elaboración de estadísticas.	

VI—OPERACION

A— <i>Mantenimiento y conservación</i> . Reparaciones y ampliaciones. Servicio.	2
B— <i>Tarifas</i> . Bases para la elaboración de las mismas. Cuotas.	
C— <i>Renovación</i> .	

VII—AVALUOS

A—Valor comercial y valor catastral de un predio y de una construcción. Factores que determinan el valor de un predio o construcción; influencia de la oferta y la demanda.	3
B— <i>Avalúo de un predio sin construir</i> . Factores por considerar: a) Zonificación, b) Comunicaciones, c) Servicios, d) Ubicación, e) Forma, f) Superficie.	
C— <i>Avalúo de una construcción</i> —Tipos de construcción: a) Residencial, b) Comercial, c) Multifamiliar, d) Industrial, e) Proletaria, f) Obras públicas. Avalúo físico. Avalúo por capitalización. Rentabilidad y Redituabilidad. Avalúo de reposición.	

Total de horas 75

BIBLIOGRAFIA

- Construction Estimates and Costs—Pulver.
 Estimating Construction Costs—Peurifoy.
 Estimating And Cost Keeping for Concrete Structures—Wynn.
 Especifications and Costs—Seelye.
 Engineering Economic Analysis—Bullinger.
 Construction Planning Equipment and Methods—Peurifoy.
 Principios de Contabilidad—Alejandro Prieto.
 Construction Costs Control—A. S. C. E.

Los programas que
señalados, muy abió esos y por los
extensos, requieren una revisión tanto
en su contenido como en su extensión
debido, por una parte, a los progresos
constantés tanto en materiales como en
en técnicas constructivas y, por la otra,
para un cumplimiento ciento por ciento
de los mismos.

Como ya lo apunté los programas
de los tres cursos han estado en uso des
de 1959 y por las razones ya expuestas
así como para lograr una mejor secuencia
y coordinación se pensó desde 1962 en la
conveniencia de estudiar y redactar un
programa único que abarcase los tres cur
sos y, al efecto, en fechas recientes se
nombró un coordinador para cumplir con
los desos del señor director de la Facul
tad de Ingeniería Sr. Ing. Antonio Dova
lí Jaime.

En las reuniones de profesores
de la materia hemos llegado a considera
ciones que resultan por demás interesan
tes. Los tres cursos de construcción que
se imparten en la Facultad de Ingeniería
de la UNAM y las Universidades incorpora
das en el Distrito Federal, en sus corres

pendientes programas estudiados constituir un conjunto unitario e una adecuada coordinación en todos sus temas y aspectos.

Los programas vigentes para los tres cursos de Construcción no satisfacen el objetivo indicado porque, en términos generales, adolecen de los defectos siguientes:

1) Incluyen temas que deberían tratarse en otras materias de la carrera.

2) Duplican temas incluidos ya en los cursos de otras materias de la carrera.

3) Cubren en un sólo curso demasiados temas.

4) Incluyen temas sobre aspectos especializados ó de detalle que, por importantes que sean, resultan de aplicación restringida ó simplemente interesantes si consideramos la ingeniería civil en conjunto.

En relación con los defectos antes señalados es conveniente hacer algunos comentarios:

Ciertos temas que ahora se incluyen en los programas de estudio de la

Construcción se estima que deben ser -
excluidos por no pertenecer realmente a
la materia en estudio y, de juzgarse in-
dispensables impartirlos a los alumnos-
que cursan la carrera de ingeniería ci-
vil, sería preferible crear unos cursos
especiales para el caso, con objeto de
no disminuir el tiempo que en los tres-
cursos de construcción debe dedicarse a
la enseñanza de ésta materia, parte tan
esencial de la ingeniería civil.

También se considera que, en -
vista de lo que extensa y ramificada --
que es la construcción, los programas -
para los tres cursos de ésta materia, --
deben incluir temas seleccionados cuida-
dosamente tanto por su importancia como-
por su aplicación universal.

Los temas de carácter general -
en su primera aparición dentro del cur-
so global deberán tratarse a fondo para
posteriormente, al aplicarlos, sólo refe-
rirse a ellos, ya con conocimiento de --
causa, someramente.

Con base en las ideas que ante-
ceden los programas para los tres cursos
de construcción deben satisfacer las si-
guientes normas generales:

1.- Constituir un conjunto unificado.

2.- Tratar solamente los asuntos de orden constructivo y aquellos íntimamente ligados con la construcción.

3.- Incluir los temas de aplicación general ó de mayor relieve dentro de la práctica.

De momento no hemos llegado a la formulación de un programa global que luego será sometido a la consideración y aprobación del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería; de todas maneras me permito proponer un programa detallado del primer curso de construcción y, a grandes rasgos, el de Laboratorio de Materiales de Construcción y los otros dos cursos:

PRIMER CURSO DE CONSTRUCCION

A.- PROGRAMA SINTETICO:

I.- PARTE PRIMERA: Materiales pétreos naturales. 15 HORAS

II.- PARTE SEGUNDA:

a) Cementantes

b) Agregados 15 HORAS

III.- PARTE TERCERA:

a) Morteros y concreto.

ciales, crudos " ci

c) Maderas. 20 HORAS

IV.- PARTE CUARTA:

Metelurgia y Siderurgia. 10 HORAS

V.- PARTE QUINTA:

Materiales varios: Vidrios y
cristales.- Plásticos.- Pintu
ras y Barnices. 20 HORAS

VI.- PARTE SEXTA:

Ejemplo de una construcción ur-
bana.- 20 HORAS

B.- PROGRAMA DETALLADO:

PARTE PRIMERA.-

Materiales pétreos naturales.-

1. Clasificación de las rocas empleadas en la constru --
ción: Eruptivas.-Sedimenta
rias metamórficas.
2. Explotación de minas, can-
teras y bancos en general.
Métodos a cielo abierto,
semisubterráneo y subterrá
neo. Herramienta y equipo
en general.
3. Propiedades que deben reu -
nir las piedras de construc
ción.
4. Muestras y pruebas de labora
torio. Examen óptico. Densi-
dad, porosidad, absorción, -
capilaridad, dureza, resisten
cia al calor y al frío. Resis
tencias mecánicas y al intem-

perismo Adherencia a los
morteros

SEGUNDA PARTE.-

a) Cementantes:

- 1.- Materia prima.-Características.-Dosificación.
- 2.- Instalaciones y maquinaria. Fabricación.-Química industrial.-Clases y tipos de -- productos.-Propiedades.- -- Control de laboratorio.Fraguado.- Usos
- 3.- Cementantes: Arcillas, yeso Calés, Cementos, Puzolanas; materiales bituminosos.

- ### b) Agregados: Origen y procedencia. Naturales y tritúrados. Características y propiedades. Granulometría.-Módulo de - finura. Pruebas de laboratorio. Dosificación. Almacenamiento en obra

TERCERA PARTE.-

a) Morteros:

- 1.- Definiciones.-Clasificación.
- 2.- Cementantes é inertes. Proporcionamientos Utensilios y equipo Revoltura Fraguado Pruebas de laboratorio y resultados.
- 3.- Morteros de arcilla, yeso cáes y de cemento Materiales bituminosos y morteros asfálticos

4.- Concreto; Agregados, relación agua-cemento. Utensilios y equipo. Revoltura Características.-Vaciado. Fraguado. Retardantes y acelerantes. Curado. Pruebas de campo y laboratorio. Resultados

5.- Usos de los morteros

b) Materiales pétreos artificiales -
crudos y cocidos:

1.- Crudos: materia prima, dosificación, amasado, -- moldeado, secado, curado, fraguado.- Propiedades -- físicas y mecánicas. Usos Fabricación.-Instalaciones y equipo.-Métodos Adobe, tabique ligero, bloques, piedras artificiales, mosaicos y terrazos, productos de asbesto-cemento

2.- Cocidos: Materia prima, dosificación, amasado, moldeado, secado y cocción. Propiedades físicas y mecánicas. Usos.

Fabricación.-Instalaciones y equipo.-Métodos

Carámica: tabique y ladrillos, tejas, tubos de albañal, azulejo y la gran variedad de materiales para recubrimiento; tabique comprimido y refractario.

c) Maderas:

1.- Elementos constitutivos del árbol. Estructura del tron-

co. Desarrollo del árbol
 Propiedades físicas: humedad, densidad, hinchamiento, dureza, hinchabilidad, hconductividad, hdilatación htérmica, hduración hal hdesgaste y hal hintemperismo.- hPropiedades hmecánicas.

Clasificación de las maderas que se encuentran en la República Mexicana: Resinosas, frondosas, frutales; preciosas y exóticas.

El problema de la tala de arboles; consecuencias.

Reforestación.

Guías forestales apropiadas.

Inspección forestal.

Aserrado de la madera

Escuadrias comerciales.

F.B.M. y conversión al sistema métrico

Defectos mecánicos y biológicos de la madera.

Alteraciones de la madera

Secado de la madera.

Preservación.

CUARTA PARTE.-

Metalurgia y Siderurgia.-

- 1.- hMinerales. hFundentes. hProcedimientos hgenerales hpara hla hobtención hde hlos hmetales. hAfinc. hReductores hy hcombustibles. hPropiedades hde hlos hmetales: hfusibilidad, hforjabilidad, hmalleabilidad, hductilidad, htenacidad, hcorte hy hsoldabilidad.

- 2.- Hierro: materias primas.-Minerales.-Hierro de primera-fusión por medio de altos - hornos.- Fundición: cubilotes.-Obtención y propiedades.- Hierro dulce y acero: Pudelado.- Convertidores.- Horno eléctrico.-Laminación. Aceros especiales.- Perfiles y formas comerciales.
- 3.- Propiedades del hierro: Procesos térmicos de los - aceros: recocido, temple, cementación y revenido. Propiedades.- Aceros inoxidables.- Corrosión.
- 4.- Metales:
 - a) Plomo, cinc, estaño Obtención.-Aleaciones.- Propiedades y formas -- comerciales.
 - b) Cobre: materia prima, - Obtención.- Aleaciones. Laminado en frío y en - caliente.-Productos extruidos. Propiedades y usos.- Formas comerciales.
 - c) Aluminio: Materia pri - ma.- Obtención.- Productos laminados y obstruidos.- Propiedades y - usos.- Formas comerciales.
- 5.- Laboratorio.- Ensayo metalográficos. Propiedades fisicas, químicas y mecánicas.- Aparatos.- Resultados.- Control de calidad.

PARTE QUINTA:

Materiales varios:

- 1.- Vidrios y cristales: Generalidades.-Materias primas.-- Fabricación.- Tipos de vidrios y cristales. Clasificación.- Propiedades y usos. Ensayos de laboratorio.- Resultados.
- 2.- Plásticos: Plásticos de termo-fraguado.- Moldeo: prensas, matrices, expulsos. Fallas.- Plásticos reforzados.- Fabricación.- Propiedades y usos.
- 3.- Pinturas y barnices: Pigmentos.- Inertes. Propiedades.- Secantes, barnices. Esmaltes. Fabricación.- Pinturas al temple, vínicas, aceite, anticorrosivas, esmaltes, barnices.- Impermeabilizantes.- Propiedades y usos.

PARTE SEXTA:

Ejemplo de una construcción urbana

- 1.- Trabajos preliminares.- Topográficos, sondeos, muestreos; resistencia y propiedades del subsuelo.
- 2.- Terminología y métodos constructivos típicos en la construcción urbana.
- 3.- Trámites oficiales.
- 4.- Estudio de los renglones de un Presupuesto, Especificaciones y Memoria Descriptiva.

5.- Ejercicio por resolver.-
Casa habitación, edificio
departamental de tres ni-
veles; de cuatro y cinco-
niveles; edificio con plan-
ta baja comercial y resto-
departamental; edificio --
para oficinas; ó edificio-
mixto.

- a) Programa.
 - b) Planos arquitectónicos.
Escala y signos conven-
cionales.
 - c) Planos estructurales al
nivel de los alumnos.
 - d) Planos de instalaciones.
 - e) Planos de herrería y de-
talles.
 - f) Planos de carpintería y-
detalles
- (1)
- (2) Preparación del presupuesto,
pliego de especificaciones
y Memoria Descriptiva
- (3) Preparación de los métodos
constructivos en general y
en particular.
- (4) Calendario.

Total de clases: 100 horas.

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

I.- GENERALIDADES:

- 1.- Materiales básicos de la construcción.
- 2.- Principales propiedades de los materiales
- 3.- Comportamiento de los materiales sometidos a esfuerzos puros, combinados y repetidos.
- 4.- Pruebas de laboratorio: condiciones y normas.
- 5.- Especificaciones y agencias de especificaciones.

II.- Aparatos, Máquinas y Accesorios:

- 1.- Vernier, micrómetro de tornillo, micrómetro de carátula.
- 2.- Extensómetros, compresómetros y defléctómetros - Tipos.- Práctica de laboratorio.- Calibración.
- 3.- Máquina universal de pruebas. Máquinas para la medición de cargas ó fuerzas.- Tipos.- Funcionamiento y práctica. Máquinas de acción hidráulica. Máquinas mixtas.
- 4.- Rangos de carga.- Métodos de calibración.

III.- Práctica de laboratorio:

- 1.- Dibujo, teoría, manejo y calibración de los aparatos, máquinas y accesorios.
- 2.- Cemento Portland.- Tipos de -

cemento Portland. Requisitos químicos.-Requisitos físicos. Métodos de Prueba: Físicas, químicas, consistencia normal, finura Wagner, Blaine. Sanidad en autoclave. Tiempo de fraguado Gillmore, Vicat. Resistencia de compresión, de tensión.- Fraguado Falso. Densidad. Recopilación general de datos.

3.- Agregados:

Especificaciones para el agregado fino; granulometría del agregado fino, del agregado grueso.-

Agregado fino: Gravedad específica y absorción; igual para el agregado grueso.-

Agregado fino y grueso: peso unitario; sanidad.- Impurezas orgánicas.- Contenido de arcilla.- Humedad superficial.

Agregado grueso: resistencia al desgaste: "Los Angeles", -- "Deval".- Resistencia al rayado.

4.- Concreto:

Generalidades.-Componentes.- Relación agua-cemento. Curva de Abrahms.-Revenimiento. Tamaños máximos de los inertes. Práctica de proporcionamiento. Aditivos.- Curado.

5.- Maderas: Generalidades.- Pruebas: Flexión, tensión paralela y perpendicular al grano, compresión paralela y perpendicular al grano; desgarramiento, contenido de humedad; dureza, densidad.

6.- Metales: Ferrosos y no ferrosos. Factores que pueden afectar las propiedades del acero. Carbon, factor esencial de calidad. Prueba de Tensión. Prueba de compresión. Pruebas estáticas de esfuerzo cortante y flexión

7.- Pruebas varias:

- a) tabique común de arcilla, tabique ligero, tabique cal-arena, bloques, etc. Especimen sometido a -- cortado, dimensiones, -- rotura a la compresion; resistencia a la fle -- xión y al cortante
- b) Materiales bituminosos: Se someterán a las prue -- bas típicas a un cemen -- to asfáltico; un asfal -- to rebajado y una emul -- sión.

SEGUNDO CURSO DE CONSTRUCCION

- 1.- Generalidades: Las necesidades del hombre y su resolución por medio de la ingeniería.- Tipos de obra de ingeniería civil. Desarrollo y economía nacional.
- 2.- Organización de obras:
 - 1) Caminos de acceso.-Campamentos residenciales y de trabajo.- Servicios.- Vías de acceso. Materiales.- Técnicos de gabinete y de campo. Obreros, peones, obreros especializados; Operadores.
 - 2) Preparación de los métodos de construcción. Programa y Calendario.
 - 3) Esquema de organización del
 - cuerpo jurídico
 - cuerpo técnico
 - cuerpo administrativo
 - a) cuerpo de supervisión
 - cuerpo de mantenimiento
 - Bodegas y almacenes
 - b) Relaciones entre Capital, Técnico y Trabajador
- 3.- Ejecución de obras
 - a) Capital-Técnico: Por contrato
 - Por administración
 - Por honorarios

b) Técnico-Trabajador:

Por salarios por día
 Por destajos
 Por tareas

c) Cumplimiento del calendario.

d) Costos unitarios: Factores directos é indirectos que intervienen.

e) Selección del equipo y maquinaria apropiados

4.- Equipo y maquinaria:

1) Descripción.- Características. Flexibilidad.-Maniobrabilidad. Ventajas y desventajas.

2) Costos de operación.DIRECTOS é INDIRECTOS

3) Depreciación.- Vida útil.- Tabulaciones y criterios para su cálculo.

4) Operación: Generación y transmisión de energía; Levantamiento y transporte de cargas; acarreos; Bombeo

5.- Métodos de construcción:

a) Naturaleza y propiedades del terreno. Muestras alteradas é inalteradas.- Equipo Resultados.

b) Tipos de obra:

1.- Movimiento de tierras.

Equipo.-Operaci

2 Bancos de roca; explotación a cielo abierto. Herramienta.-Equipo de perforación.- Explosivos: -- Clases y uso. Técnica para las explosiones controladas ó amortiguadas.

Equipo en general.

Instalaciones

3.- Excavaciones subterráneas: Túneles pilotos.- Naturaleza del terreno.- Ademes.- Obra Falsa.- Moldes.- Uso de explosivos y de equipo de barrenación por aire comprimido. Extracción del escombros ó del material Luz y ventilación.

4.- Cimentaciones: Excavación; muros de contención; ataguías.- Tipos.- Cárcamo.- Drenaje y bombeo.

Piloteado.- Tipos de pilotes.- Equipo de hincado.

Cimentación por apoyo directo; con pilotes; por sustitución de volúmenes, por flotación.

Pozos indios.-Cajones.- Campana neumática.

Preservación de niveles freáticos y porcentaje de humedad del terreno.

5.- Erecciones y montajes.-

Apeos.- Dispositivos y aparejos. Plumos, malacates, cables, poleas, etc.

Total de clases, 80 horas.

TERCER CURSO DE CONSTRUCCION

Total de horas 80

Tendrá por objeto dar al estudiante de ingeniería una visión de conjunto de la esencia y función de los trabajos de ingeniería; prepararlo para el cálculo y control de costos tanto en la elaboración del presupuesto como durante el proceso de la obra y capacitarlo para la planeación y ejecución de una obra. En la parte relativa a la organización y procedimientos constructivos se pondrán ejemplos de obras importantes realizadas en nuestro país desde el momento de su concepción hasta su terminación.

M A T E R I A L

CAPITULO V

V-a: MATERIAL DIDACTICO:

El material para la enseñanza ha sido considerado, y de hecho lo es, como el elemento indispensable en la labor docente; en todo momento el alumno debe estar en contacto con la realidad de las cosas y cuando ésto no es posible nada mejor que recurrir al material escolar.

En mi curso tenemos la ventaja de obtener datos de primera mano, producto de un aprendizaje racional, consciente y práctico - en los mismisimos lugares de explotación y extracción de los materiales unas veces empleados como materia prima y otras como petreos naturales en la construcción. De igual manera estamos en contacto directo con el equippo y métodos fabriles más modernos para producir materiales de construcción.

Así el alumno realiza su aprendizaje primero por la exposición del tema en clase y, segundo, por las visitas realizadas. Se cumple así con el principio de la pedagogía moderna que establece que la realidad es el primero y más importante manantial de conocimiento.

que

debe reparar a

Es necesario el empleo del material escolar que incluye todo el conjunto de elementos de que se vale el profesor en su labor educativa.

El material para la enseñanza ha sido clasificado y reclasificado pero siempre sobre una base genérica de recursos visuales, auditivos y audiovisuales.

" E L E M E N T O S "

1 - PIZARRON:

En las cátedras de Ingeniería en general resulta indispensable el uso del pizarron el que en todo momento se usa para la consignación de resúmenes, croquis, dibujos, planteo de fórmulas, deducción de fórmulas, ejemplos, etc. etc.; su empleo favorece al profesor y al alumno para la exposición y el aprendizaje respectivamente. Se transmite información precisa y se aclaran las ideas abstractas.

2.- LAMINAS, FOTOGRAFIAS; GRAFICAS.

Su uso permite una exposición más sencilla y rápida en cátedra y una mejor comprensión de parte de los alumnos.

Estos elementos estarán elaborados del tamaño adecuado que permita su empleo desde el estrado.

En éste renglón cuento con una cantidad regular de láminas y gráficas, producto de los trabajos mensuales de cada año y de cada unidad tengo un gran número de fotografías que proyecto en su oportunidad con el epidiascopio.

3.- RADIO Y TELEVISION:

La radio y la televisión tienen grandes alcances educativos y se han empleado, en circuito cerrado, con gran éxito. No tenemos aún estos elementos que de emplearse requieren una preparación previa de los alumnos para lograr una recepción adecuada y eficaz y la planeación de las actividades conducentes como complemento obligado

4.- a) Proyector de transparencias

b) Epidiascopio

c) Cine-proyector

d) Pizarra electrónica

APARATOS
de

PROYECCION

El proyector de transparencias de 3-1/4" x 4", 2" x 2" y el de 35 mm. -- ayuda mucho a la mejor comprensión y la mayor claridad de conceptos vertidos en clase. Cuento con un proyector de 35 mm. de mi propiedad que constantemente uso para la proyección de transparencias que he ido coleccionando sobre tópicos tratados en clase.

El epidiascopio nos permite proyectar por reflexión y con la ayuda de una fuente luminosa y un sistema óptico -- las ilustraciones de libros de consulta, -- fotografías de trabajos anteriores, gráficas, etc. El aparato nos brinda, al igual que todo el material escolar, la oportunidad de una actividad colectiva; es decir, se puede mostrar al grupo el material en cuestión.

En el cine-proyector los formatos que se usan en la actualidad son tres: de 35, 16 y 8 mm. El de 35 mm. o profesional es el que se usa comunmente en los cines públicos, en el comercio y en la industria. La ventaja primordial de éste formato es el gran tamaño de la imagen sobre la pantalla; la desventaja es su inflamabili-

dad.

El formato de 16 mm. ó sub -
standar ha sido aceptado en las activida
des culturales y educativas. Tiene sus -
ventajas y desventajas:

a) VENTAJAS: Material más barato que
el profesional; los proyectores tienen -
menor costo, son de fácil manejo y de po-
co peso; el material de la cinta no es --
inflamable.

b) DESVENTAJAS: Pequeña imagen sobre -
la pantalla y, sin embargo, con un buen --
proyector se puede llenar una pantalla pro
fesional.

Cabe indicar que en cada unidad
del programa siempre existe algún lugar o-
fábrica de interés pleno para los alumnos;
con tal motivo, a principio de año, prepa-
ro el calendario de visitas de conjunto y-
entre otras cosas las aprovecho para tomar
rollos de 16 y 8 mm. y que viene a ser ma-
terial escolar de primerísima línea.

Por lo tanto, si bien es cierto
que el formato de 8mm. es usado por aficio
nados yo lo aprovecho, por su economía, con
fines educativos y profesionales.

En el auditorio de la Facultad

de Ingeniería contamos con un proyector de 16mm. para las funciones de cine, actividad a la que me referiré posteriormente.

El proyector para fines educativos, bien de 8 mm. o de 16 mm., es portátil por las razones ya expuestas. Para tener la máxima ventaja de la película - el profesor debe saber manejar el aparato. El perfeccionamiento del proyector de 16 mm., la disminución en el costo -- de las películas y la facilidad para obtenerlas por vía de préstamo ha hecho posible un rápido desarrollo en el campo educativo.

La aparición de la película sonora creó nuevas modalidades en la enseñanza audio-visual. En la actualidad - la mayor parte de los educadores reconocen que tanto la película silenciosa como la sonora tienen un lugar apropiado - en los programas de la educación, aunque investigaciones recientes revelan que -- las primeras son superiores a las otras.

La pizarra electrónica es un aparato de reciente creación por demás novedoso y práctico, sobretodo si el grupo es numeroso. Se trata de una caja con un par de prismas, una fuente luminosa y un sistema de lentes que permite escribir sobre un rollo deslizante y proyectar lo escrito, debidamente amplificado sobre una pantalla.

5.- PELICULAS EDUCATIVAS:

Las películas educativas se pueden clasificar en:

- 1) Narrativas: Es el tipo más empleado; el relato se hace en la misma cinta magnética.
- 2) Dramáticas: Tienen un contenido emocional y por lo tanto se aleja de los fines estrictamente educativos característicos de la película narrativa.
- 3) Expositivas: Exponen la información siguiendo las normas ó lineamientos de la materia de que se trate.
- 4) Científicas: Contienen datos científicos para el estudio y análisis de la materia.
- 5) Enciclopédicas: Representan diferentes aspectos del tema científico que se

trate.

6) Demostrativas: Dan las explicaciones y reglas para la realización de determinada tarea.

7) Problemáticas: En éste tipo se plantean los problemas para la resolución de los alumnos.

8) Motivadoras: Son incentivos para la evolución de la cultura.

9) Artísticas: Plantean y dan solución a problemas de la estética.

10) Terapéuticas: Pueden abarcar el sentido propiamente pedagógico ó bien temas de higiene y de la medicina.

Con todo éxito se emplea el cine en la enseñanza normal, técnica y superior así como en las actividades de orientación profesional.

El cinematógrafo no puede abarcar todas las asignaturas de los programas escolares; sin embargo, yo lo he empleado con éxito en la didáctica del primer Curso de Construcción e la Facultad de Ingeniería tanto en las sesiones de clase como en funciones sistemáticas de cine en el Auditorio de Facultad, con duración de una hora veinte minutos por grupo.

Querra decir que en lugar de la clase se proyectan películas bien escogidas dentro de la unidad respectiva y con la idea de dar información de asuntos conexos y de caracter informativo que puedan resultar complementarios y de interés para los alumnos.

Las películas me son proporcionadas por la Embajada de los Estados Unidos de Norte America; por la Embajada Inglesa, por la Embajada Francesa, del Centro Científico y Técnico Francés de México; por casas distribuidoras de maquinaria, etc.

Siempre tenemos a la mano material abundante y en ocasiones con la colaboración de diferentes generaciones de la Facultad de Ingeniería he logrado un mayor realce é importancia en las funciones de cine, ya con temas más variados sociales, de ciencias puras, ciencias aplicadas, de ingeniería, edificación y construcción, artes y técnicas diversas, viajes, etc. etc para todos los alumnos que quieran ó puedan asistir, con propaganda previa é invitaciones.

Se puede hacer otra clasificación de las películas educativas:

- 1) Películas para la clase
- 2) Películas industriales
- 3) Películas confeccionadas

em la facultad.

- 4) Películas documentales
- 5) Noticieros
- 6) Reproducciones de obras famosas.

Las películas para la clase están hechas o se seleccionan de acuerdo con una unidad del trabajo escolar. Se pueden dividir en:

- 1) Películas que explican un -- proceso
- 2) Películas que dan información
- 3) Películas que demuestran una habilidad.

Se podrían puntualizar otros tipos pero los tres mencionados se adaptan de maravilla a mi clase del primer curso de construcción.

Desde el punto de vista pedagógico, el cinematógrafo tiene sus ventajas y desventajas. En el primer caso tenemos -- que su función principal es reflejar el -- movimiento y eso implica continuidad. Si -- la dinámica no fuese una parte esencial --

de la proyección, las imágenes fijas servirían los propósitos educativos más adecuadamente. El movimiento puede ser clasificado en observable y no observable; el cine produce los dos. Además, el sonido y el color llevan a la clase un elemento de realismo que sólo puede ser logrado por la cinematografía y la televisión.

El movimiento observable implica que un proceso completo puede ser llevado a la clase cuando en la práctica éste se verifica durante un largo período y en diferentes lugares.

Para explicar el movimiento no observable es bien sabido que muchos procesos naturales ó industriales se verifican muy lenta ó muy rápidamente para que el ojo humano pueda apreciarlos; otros tienen lugar en ambientes ó situaciones en que sólo rara vez ó con gran dificultad pueden ser vistos.

Un proceso lento se puede fotografiar a intervalos convenientes para completar un ciclo y en cambio un proceso muy rápido se puede detallar a base de una alta velocidad ó numero de cuadros por segundo para lograr la "fotografía retardada".

En general la exhibición de las películas educativas producen buenos dividendos pues puedo decir que:
captan la atención de los alumnos

estimulan su imaginación

impulsan la auto-expresión

Socializan la clase

facilitan un rápido aprendizaje

Creo que las ventajas tienen un peso mucho mayor que los inconvenientes y entre los son de enumerarse:

Costo

Disponibilidad

Interpretación equivocada

La falta de profesores y el aumento de la población escolar son problemas que nuestro Rector ha tenido que resolver a fondo para evitar que a largo plazo se llegue a crear una situación inestable en el campo educativo universitario. Además de las medidas ya tomadas - preparación de profesorado - el problema será de momento menos agudo si se usan los materiales de audiovisual.

6.- SALON DE MATERIALES DE CONSTRUCCION:

Tengo almacenada una gran canti-

dad de muestras de toda clase de materiales de construcción, gráficas, maquetas y literatura comercial, industrial y técnica. Con todo el material indicado más el que se va consiguiendo año con año se puede montar -- un salón de exhibición ó museo de materiales de construcción con la ventaja de que lo tendríamos al día en la línea de materiales para la construcción y en los procesos fabriles.

7.- Biblioteca Especializada: También tengo deseos de que se me den facilidades para -- la creación de una Biblioteca donde se tengan catalogados y a la disposición de los alumnos interesados los trabajos que se han elaborado anualmente, bajo mi guía, que representan un esfuerzo bien intencionado y que dan un panorama cabal de la industria -- en el ramo de materiales para la construcción así como en su fase extractiva de los mismos.

8.- PRACTICA DE CAMPO:

a) Por brigadas

b) Por Grupo de clase

Como profesor titular tengo a mi cargo dos Grupos del Primer Curso de Construcción. En el cuerpo de la tesis ya he --

explicado la designación de grupos ó brigadas dentro del Grupo para el desarrollo de trabajos de investigación que tienen como fuente de información y de observación los propios lugares de extracción de materiales y centros fabriles. Las visitas se gradúan al compés del avance en el programa de la clase y al efecto, como ya lo dije, se prepara a principios de la año excolar el calendario para la visita de los lugares o fábricas medularmente importantes.

El calendario de visitas por Grupo es inevitable para lograr los transportes de la Facultad con debida oportunidad en la fecha o fechas que deberán compaginarse con la demanda de los camiones y con las posibilidades de atención de parte de las industrias colaboradoras.

CURSO TEORICO-PRACTICO

V-b: CURSO TEORICO-PRACTICO:

La didáctica del primer curso de construcción queda dividida esencialmente en dos partes:

- a) Teórica
- b) Práctica

La parte teórica se cubre en clase con la exposición metódica de los puntos del programa, contando para ello con tres sesiones de una hora veinte minutos cada una; esto de manera tradicional ya que yo dedico una clase a la semana para trabajo de seminario ó "estudios abiertos" de los grupos ó brigadas de investigación a mi cargo con el fin de adquirir conocimientos profundos sobre un tema por unidad de trabajo.

La preparación de clase resulta indispensable si el profesor quiere lograr una adecuada "selección", "ordenamiento" y "graduación"; una es la consecuencia lógica de las otras pues por medio de la selección se escoge el tema -- por tratar el cual se ahonda y profundiza. Se incluye lo nuevo para no repetir más que lo indispensable y vivir la materia.

Al iniciar la clase se plantea

en el pizarrón un resumen con los puntos principales y conexos para no divagar y así llevar un orden pues es obvio que el orden es un principio humano en todo trabajo cuanto mas en la pedagogía.

La "práctica" tal como yo la he organizado consiste en la designación de "brigadas", constituidas por un Jefe o Coordinador y alrededor de cinco a seis miembros colaboradores, para la visita de las fuentes de materias primas, laboratorios para el ensaye de materiales y control de calidad, fábricas de materiales para la construcción y obras en proceso.

Realizan investigaciones correlativas en centros de producción, laboratorios particulares, secretarías gubernamentales, Cámaras de la Industria Arenera, de Transformación, de la Construcción, del Hierro y Siderurgia, etc; en las casas distribuidoras é importadoras; en libros y literatura especializada.

Todo lo anterior se complementa con la exhibición periódica de películas de 16 mm. sobre materiales y procedimientos de construcción así como con el mate

rial didáctico que he logrado coleccionar en mis diecisiete años de cátedra.

De lo anterior se desprende que en mi cátedra de Construcción la desarrollo en clase y en el "campo": En clase se presentan y explican los puntos del programa de tal manera graduados que lo que lo que se estudia en clase se constata y amplía con las visitas. El año de 1964 logré un trabajo de investigación por mes aproximadamente y con el fin de cubrir todos los aspectos del programa y ampliar nuestro campo de acción a cada brigada se asigna diferente trabajo de investigación sobre el tema visto en clase y que se pretende redondear exhaustivamente.

Mas adelante se darán las normas a seguir para la elaboración y presentación del trabajo de campo pero si conviene apuntar desde ahora que cada brigada entrega el original del trabajo y tantas copias como brigadas se hayan formado en el Grupo; esto permite a los estudiantes el acceso y conocimiento directo a todos y cada uno de los trabajos.

Yo soy un decidido creyente de la enseñanza viva y activa y un admirador de -

los pedagogos que la han practicado como Cousinet, resuelto partidario de la pedagogía activa, quien censuró la rigidez - y el caracter dogmático de las escuelas francesas con sus programas extensos y - de tipo memorista é intelectualista. Con otros colaboradores fundó una sociedad - pedagógica y en 1920 quedaron establecidos dos principios fundamentales:

- 1) La libertad en la enseñanza
- 2) El trabajo colectivo por equipos.

El primer principio se opone a - la coacción tradicional y pide la transformación de programas y métodos de enseñanza que no se basan en las necesidades é intereses de los alumnos; apoya el trabajo colectivo, en vez del aprendizaje - individual, agrupa a los educandos en -- equipos de cuatro a ocho alumnos en las actividades docentes.

En el "método de Cousinet" los educandos tienen la libertad para formar los grupos y en lugar de trabajar en asignaturas aisladas dedican sus actividades - a trabajos científicos, históricos y plás ticos.

Se tiene un verdadero laboratorio donde todos trabajan en su labor escogida, sin molestar, en una actividad espontánea, con una disciplina natural y -- sentimiento absoluto de respeto.

Los principios de Cousinet y su método, ideado para el nivel de primaria, tiene una aplicación viable para el nivel profesional y de hecho yo lo empleo con la sólo diferencia de que sigo un programa aprobado y de que el seminario ó laboratorio es una vez a la semana.

El sistema de organización por -- equipos es bueno y mucho autores modernos lo aceptan. Decroly fija los "centros de interés" de acuerdo con las necesidades -- psicobiológicas del educando y recomienda en el aprendizaje seguir una serie de etapas:

- 1) Observación directa de las cosas.

- 2) Asociación de los caracteres -- observados.

- 3) Expresión del pensamiento por medio del lenguaje, el dibujo, el modelado y el trabajo manual.

Mis alumnos tienen la oportunidad

plena para la observación directa de las cosas con las visitas que, en términos generales, incluyen los siguientes renglones:

1) Minas y Canteras:

a) Materiales pétreos naturales y triturados.

b) Métodos de explotación

c) Labra de las piedras

d) Talleres: piedras y mármoles.

2) Cementantes:

a) Fábricas de yeso

b) Fábricas de cales

c) Fábricas de cemento

d) Fábricas de plasto-cemento

3) Morteros, concreto y dosificaciones: Plantas de premezclados.

4) Materiales crudos: Visitas a fábricas que producen tabique ligero, tabicon, bloques, materiales de asbesto-cemento, mosaico, terrazo, tubería, etc.

5) Materiales cocidos: Tabique común de barro, tejas, tubos, azulejos y material de cerámica en general.

6) Visitas a obras urbanas: Usos de los materiales y técnicas constructivas.

7) Maderas:

1.- Madererías.- Clases de madera.- Maderas empleadas para carpintería negra y blanca.- Escuadrias comerciales.

2.- Obras en proceso (cimbras y colados)

3)- Fábricas estructuras de madera; de puertas.

4.- Equipo para aserrado y la bra.

5.- Materiales laminados.

6.- Materiales comprimidos

7.- Materiales especiales

8) Asfaltos:

1.- Visita a la Refinería de Atzacapotzalco.

2.- Diferentes tipos de impermeabilizantes.

3.- Materiales bituminosos en ge neral.

4.- Casas comerciales.

9) Siderurgia:

1.- La Consolidada

2.- Aceros Ecatepec

3.- Aceros Tepeyac, etc.

4.- Metales.

5.- Casas comerciales

10) Pinturas: aceites, barnices, acrílicas, especiales.- Visita a Fábricas.

11) Materiales acústicos: Visitas a fábricas y casas comerciales.

12) Materiales plásticos: Visitas a fábricas y casas comerciales.

13) Vidrios y cristales: Visitas a fábricas y casas comerciales.

Se plantea el trabajo del mes mediante una guía que les suministro en cada caso. Una vez hecha la visita y recopilados todos los datos de campo, técnicos y gráficos, se destina el sábado como día de seminario para que los integrantes de las brigadas ordenen y coordinen el material recolectado; se aclaren dudas y se realice la redacción y formato del "informe del mes".

La mayor parte de los estudiantes de ingeniería, cuando menos a la altura del tercer año de la carrera, no saben ni redactar ni presentar un informe de manera apropiada y en ésta materia tienen una magnífica oportunidad para practicarlo.

Tan luego el alumno sale "al campo", al terreno de los hechos, de la aplicación

se despierta en él un verdadero interés; se aprecia una corriente de motivación - pues es un hecho el precepto pedagógico - que sostiene que se aprende solo aquello que el alumno puede vivir.

He observado que después del primer trabajo la calidad de los informes - sufre una sensible mejoría y se establece una amistosa y franca competencia de brigada a brigada, de Grupo a Grupo, con el fin de lograr los mejores trabajos.

Si un asunto se presenta de una manera poco atractiva y se pide a los alumnos que se aprendan de memoria hechos -- sin interpretación y aplicación, habrá pocas oportunidades para la dirección consciente del aprendizaje.

Además, si la materia se organiza en términos de objetivos que han de ser alcanzados y se da a los alumnos la oportunidad para una amplia interpretación y aplicación, entonces el aprendizaje surgirá por sí mismo no sólo mediante la adquisición de información y habilidades -- sino en la capacidad de aplicación.

Los trabajos mensuales deben de -
contener cuando menos:

- a) Texto del trabajo en veinte-
cuartillas útiles para desarrollar la guía.
- b) Croquis de localización del -
lugar ó lugares visitados con vias de acce-
so.
- c) Croquis del lugar ó de la --
planta visitada con vias propias de cir -
culación y los cuerpos constructivos.
- d) Croquis de la maquinaria.--
Instalación y operación.
- e) Fotografías.
- f) Literatura alusiva.

En la Facultad de Ingeniería bus -
camos eficiencia; organizar significa coor-
dinar sus partes de tal manera que su rendi-
miento sea mejor y se tenga un mayor progre-
so en el campo de la enseñanza a base de la
sempiterna ecuación: alumnado y profesor.

El aprendizaje implica un mejora -
miento continuo bajo la influencia del ejer-
cicio que trato de suministrar como ya que-
dó apuntado. Las actividades durante las --
etapas iniciales del aprendizaje son torpes
y exploratorias, consistentes en muchas res-
puestas indiferenciadas y erróneas en clase,

en las pruebas é inconsistencia en el campo de la aplicación. Con el ejercicio y -- prácticas continuos se cometen menos errores, la coordinación se hace más articulada y la decisión reemplaza a la incerti -- dumbre.

T R A B A J O S

E N

1 9 6 4

1 9 6 4

L.º F E B R E R O: Visitas a las zonas mineras del Distrito Federal: Zonas de Santa Fé, Lomas del Salero, Cruz Manca, Santa Rosa - por el antiguo camino a Toluca o de Tacubaya a La Venta; Camino a San Mateo; Santa Lucía; Tarango y San - Antonio Tarango.

- a) Minas de arena y grava
- (1) b) Plantas de Trituración
- c) Plantas de grava controlada
- (2) Zona del Camino Tulyehualco, Km. 20 a 22; Tlahuac, etc.
Arena basáltica
- (3) Zona de Santa Lucía, Mixcoac; y San Angel:
 - a) Minas de Tepetate
 - b) Minas de poma blanca y poma rosa

2.- M A R Z O:

- (1) Canteras de Tezontle.- Por la - Calz. Ignacio Zaragoza a la altura de Santa Marta y San Sebastian; por la prolongación de Ermita-Ixtapalapa; Sta. Ma. Aztahuacán.
- (2) Canteras de piedra basáltica:
 - a) Zona Sur: COBASA, zona de -- Copilco, Los Reyes, Carrasco, Santa Ursula y Toriello.
 - b) Zona Norte: Carretera México-Laredo, de los Indios Verdes- a Sta. Clara.
- (3) Estudio sobre explosivos
- (4) Plantas de Trituración
- (5) Laboratorios de SOP (pétreos)

3.- A B R I L: CEMENTANTES O AGLOMERANTES

Se visitaron fábricas en el --
Distrito Federal, Morelos, Estado de Mé-
xico y Puebla.

- 1) LA TOLTECA, Lomas de Becerra,
Distrito Federal.
Visita Colectiva.
- 2) CEMENTOS ANAHUAC, Barrientos,
Edo. de México.
- 3) CEMENTOS CUERNAVACA, ESTADO
DE MORELOS.
- 4) CALES DE APAZCO
- 5) CEMENTOS ATOYAC, PUEBLA
- 6) CEMENTOS ATOTONILCO, LA
TOLTECA, EDO. DE HIDALGO.

4.- M A Y O: CEMENTATES O AGLOMERANTES

1) CEMENTO CRUZ AZUL, Jasso,
Hidalgo.

Visita colectiva

2) PLASTO-CEMENT, Distrito Fede-
ral y Puebla.

3) CAL POPO, PUEBLA

4) CEMENTOS MOCTEZUMA, S.A.
(CEMOSA), Morelos.

5) FABRICAS DE YESO, DISTRITO
FEDERAL:

a) El Tigre

b) Continental

CONCRETO: Común y ligero

a) CARSA

b) DEUSA

PLANTAS DE CEMENTO

17 efectuadas la fábrica
de cal hidratada en
en el Distrito Federal y en
Calera, Hgo. y Apasco, Edo. -
de México

2) PLANTAS DE PREMEZCLADOS

1.- CARSA

2.- COBASA

3.- PRECONCRETO, S.A.

4.- CONCRETOS PREMEZCLADOS, S.A.

3.- LABORATORIO DE SOP:

Pruebas a los especímenes de
cemento y concreto

4.- FABRICACION DE MOSAICO Y TERRA-
ZO

5.- FABRICACION DE TABIQUE LIGERO
Y TABICON

6.- J. U. L. I. O: Fabricas en el D.F. y en Naucalpan de Juárez

- 1) Fabricación de bloques ligeros, semipesados y pesados
- 2) SIPOREX
- 3) AZULEJO
- 4) MUEBLES DE BAÑO Y COCINA
- 5) TUBOS DE ALBAÑAL
- 6) MATERIALES DE ASBESTO-CEMENTO
 - a) EUREKA
 - b) ASBETOLIT
- 7) MATERIALES AISLANTES

7.- AGOSTO:

- 1) TABIQUES, LADRILLOS, BLOQUES Y SIMILARES DE ARCI-LLA
- 2) MATERIALES REFRACTARIOS
- 3) REFINERIA 18 DE MARZO, ATZC.
- 4) MATERIALES BITUMINOSOS
 - a) LABORATORIO SOP
 - b) CASAS DESTIBUIDORAS
- 5) IMPERMEABILIZANTES
 - a) Nacionales
 - b) Importados
- 6) PLANTA DE ASPALTO DEL DISTRITO FEDERAL

3.- S E P T I E M B R E:

1 - MADERAS:-

- a) Visita al Depto. Forestal
- b) Visitas a madererías
- c) Triplay
- d) Maderas comprimidas y derivados
- e) Equipo de aserrado y labra para la madera.

2.- LOSETAS ASFALTICAS Y VINILICAS

3.- VIDRIOS Y CRISTALES

- a) Vidrio Planos de México, S.A.
Extahuatpec, Edo. de México
- b) Prismáticos
- c) Vidrierías

4.- FABRICAS DE MOSAICOS VENEZIANOS

5.- PRODUCTOS PLASTICOS

6.- LAMINAS EN LA CONSTRUCCION

7.- PINTURAS Y BARNICES; PINTURAS VINILICAS Y ESPECIALES

8.- TUBERIA Y CONEXIONES DE FIERRO FUNDIDO CENTRIFUGADO

9.- O C T U B R E:

- 1.- Ductos y alambre para instalación eléctrica; accerorios.
- 2.- Visita a la CONSOLIDADA:
 - a) Fábrica de Sta. Clara
 - (Visitas co - b) 2 " Lecheria
 - lectivas) b) " " San Martín
- 3.- Aceros Texcoco, S.A.
- 4.- Plantas en el Edo. de México
- 5.- Aceros Ecatepec (visita colectiva)
- 6.- Metales varios
 - 1.- Cobre: Visita a Nacional de Cobre, S.A. (visita colectiva)
 - 2.- Aluminio: Fabrica Reynolds
 - 4.- Otros metales: casas distribuidoras.
- 7 - Fábricas de estructuras de fierro.- Visita a CAMPOS Hnos. y otras.
- 8.- TUBOS DE ACERO: "TAMSA"; tuberia y conexiones de fierro galv.

10.- N O V I E M B R E: TRABAJO FINAL

A.- RESUMEN DE LAS VISITAS VERIFICADAS:

- a) Guia para cada visita
- b) Resumen
- c) Opinion:
 - 1.- Beneficios derivados
 - 2.- Aprendizaje

B.- TRABAJO SOBRE EDIFICACION:

- a) Terreno y orientación
- b) Casos propuestos:
 - 1.- Casa habitación - dos niveles más servicios
 - 2.- Casa Duplex
 - 3.- Edificio Depts - dos niveles - Planta Baja, Planta Alta más servicios.
 - 4.- Edificio Depts.-tres niveles- P.Baja;P. Tipo -- más servicios.
 - 5.- Edificio Depts.-cuatro - niveles- P.Baja;P Tipo y servicios.
 - 6.- Idem. cinco niveles.

7.- Edificio mixto:

P. Baja comercial; un nivel despachos; tres plantas tipo con servi cios.

c) Deberán entregar:

- 1.- Maqueta
- 2.- Presupuesto
- 3.- Especificaciones
- 4.- Tarjetero con precios unitarios directos
- 5.- Planos arquitectónicos
- 6.- Planos estructurales: Resolución de ejes por nivel y planillas o tablas estructurales.
- 7.- Planos de detalle Herrería, carpintería
- 8.- Planos de instalaciones
- 9.- Memoria de los procedimientos de construcción empleados.

FEBRERO A OCTUBRE

VISITAS A OBRAS URBANAS

concatenadas con

EL PROGRAMA DE VISITAS

a minas, canteras, fábricas y
plantas.

- G U I A S -

Consigno algunas de las guías de trabajo que sirven de base para el estudio supervisado y que dicto en su oportunidad.

MINAS DE ARENA

- 1.- Croquis de localización de las minas visitadas
 - a) Vías de acceso
 - b) Colindancias
 - c) Zonas federales
- 2.- Tipo de explotación
- 3.- Equipo:
 - a) Descripción
 - b) Características
 - c) Uso
- 4.- Materiales obtenidos:
 - a) Descripción
 - b) Características
- 5.- Control de Laboratorio
 - a) Equipo
 - b) Funcionamiento y pruebas
 - c) Resultados del laboratorio
- 6.- Distribución de los materiales.-
Precios en la mina.
- 7.- Trabajadores:
 - a) Problemas de trabajo

medidas de seguridad
Condiciones de habitación y
de vida en general
d) Problemas sindicales
8 - Comentarios y observaciones

MINAS Y CANTERAS

GUIA DICTADA AL GRUPO 303

- 1.- Plano de localización
 - a) Vías de acceso principales
 - b) Zonas pobladas próximas
 - c) Zonas federales
 - d) Zonas de protección
 - (1) Existentes
 - (2) Probables
- 2.- Croquis de las instalaciones
 - a) Descripción
 - b) Funcionamiento
- 3.- Equipo y maquinaria
 - a) Descripción
 - b) Funcionamiento
- 4.- Método ó métodos de explotación
- 5 - Material ó materiales obtenidos
 - a) Tipos
 - b) Características y propiedades
 - c) Manejo y almacenamiento
- 6.- Laboratorio
 - a) Descripción de los aparatos
 - b) Pruebas y resultados
 - c) Normas de calidad
- 7 - Distribución del material
 - a) Medios de distribución

- b) Precios en mina ó cantera
- c) Precios en el mercado

8.- Trabajadores:

- a) Problemas generales
 - b) " de vivienda
 - c) " sanitarios
 - d) " de higiene
 - e) " de seguridad
 - f) " educativos
 - g) " deportivos
 - h) " de recreación
- etc.

9.- Comentarios y observaciones

PLANTAS DE TRITURACION

- 1.- Croquis de localización de los lugares visitados
- 2.- Tipo de explotación
- 3.- Equipo empleado
- 4.- Materiales obtenidos
- 5.- Propiedades físicas y mecánicas
- 6.- Control de laboratorio
- 7.- Precios en planta
- 8.- Distribución y venta de los materiales
- 9.- Usos en la construcción
- 10.- Comentarios y observaciones

GUIA PARA LA VISITA A FABRICAS

- 1.- Introducción: Descripción general de la fábrica visitada dando su ubicación, razón social, importancia, características y tipo de construcción
- 2 - Croquis de localización
- 3 - Croquis de instalaciones
- 4.- Fabricación:
 - a) Materia prima
 - b) Equipo y maquinaria
 - c) Procesos
- 5.- Materiales fabricados
 - a) Descripción
 - b) Características
 - c) Propiedades físicas y mecánicas
 - d) Usos
- 6.- Laboratorio:
 - a) Pruebas y resultados
 - b) Equipo
 - c) Normas y control de calidad
- 7.- Medidas de seguridad:
 - a) Reglamentación oficial
 - b) Reglamentación interna
 - c) Equipo de seguridad
 - d) Índice de accidentes
- 8.- Situación de los trabajadores:

- a) Salarios y prestaciones
- b) Facilidades de habitación, recreo y deportes

9.- Aspectos técnicos:

- a) Dentro de los procesos
- b) Dentro de los trabajadores
- c) Instrucción técnica

10. Productos y mercado:

- a) Ofertas y demandas
- b) Medios de distribución
- c) Ventas
- d) Precios y costos

M A D E R A S

- 1.- Reglamentación que rige en la República para la tala de árboles
- 2.- Medios de transporte a aserraderos
- 3.- Desfleñado y secado preliminares
- 4.- Secado final y almacenamiento
- 5.- Escuadrías comerciales
- 6.- Maderas apropiadas para la construcción
 - a) Carpintería negra
 - b) Carpintería blanca

- 2 Zonas madereras en el país:
- a) Riqueza forestal en cada una de la República
 - b) Grado de explotación
 - c) Estadísticas

2 - Pruebas bajo las especificaciones de la ASTM para determinar algunas de las propiedades físicas y mecánicas de la Madera

- a) Contenido de humedad
- b) Densidad
- c) Dureza
- d) Desgarramiento
- e) Tensión en el sentido perpendicular al grano
- f) Idem. paralelo al grano
- (1) g) Esfuerzo cortante paralelo al grano
- h) Comprensión en el sentido perpendicular al grano
- i) Idem. paralelo al grano
- j) Flexión
- (2) Pruebas realizadas en el Lab. de Materiales de la Fac. de Ingeniería

Por las mas efusivas gracias al laborante
torista Sr. Rosalío Ramírez al Sr. Ing.
José A. Fardo Bolland por las facilita -
des prestadas.

3.- USOS ESTRUCTURALES DE LA MADERA

- a) Ensamblés y empalmes
- b) Armaduras
- c) Fabricación de puertas
- d) Cimbras

4.- Visita a la Dirección General de Pro
vechamientos Forestales.- SAG.



Desfleñado las edda

Desfleñado secado

- 3.- Maderas del país é importa
- 4.- Métodos de laminación
- 5.- Características del producto y pie
dades físicas y mecánicas
- 6.- Uso en la construcción:
 - a) Fines decorativos
 - b) Cimbras
 - c) Estructuras

V I S I T A S

- 1.- Maderera del Trópico, S.A.
- 2.- Triplay de Parral, S.A.
- 3.- Industrias Madereras Unidas, S.A.
- 4.- Fibracel, S.A.

VISITA A FABRICAS DE MASAS
COMERCIALES

- 1.- Materia prima.- Aditivos químicos
- 2.- Proceso de fabricación
 - 1.- Astillado
 - 2.- Cribado
 - 3.- Desfibrado
 - 4.- Refinación
 - 5.- Almacenamiento
 - 6.- Lamina y prensado
 - 7.- Templado
 - 8.- Humedificación
- 3.- Pruebas de laboratorio y control de calidad
- 4.- USOS

T R I P L A Y

- 1.- Generalidades
- 2.- Proceso de fabricación
 - a) Mondado ó torneado
 - b) Aglutinado
 - c) Prensado

L I G N O P L A Y

Procedimiento de fabricación muy semejante al del Triplay

P E R M A P L A Y

Investigar materia prima y proceso de fabrica-

ALTIOS HORNOS

ALTIOS HORNOS

- 1.- Planos de localización
- 2.- Materia prima Procedencia, denominación, características y propiedades físicas, químicas y mecánicas
- 3.- Instalaciones y equipo.- Funcionamiento
- 4.- Método de laminación
- 5.- Laboratorio: equipo, pruebas, resultados.- Control de calidad
- 6.- Productos y usos
- 7.- Distribución y precios

VISITAS

ALTIOS HORNOS DE MEXICO, S.A. (La Consolidada)

- a) Planta de la Calz. de La Ronda
- b) Planta de Ledhería
- c) Planta de Sta. Clara
- d) Planta de San Martín

Otras Plantas ya enumeradas.

- b) Precios en mina ó cantera
- c) Precios en el mercado

8.- Trabajadores:

- a) Problemas generales
 - b) " de vivienda
 - c) " sanitarios
 - d) " de higiene
 - e) " de seguridad
 - f) " educativos
 - g) " deportivos
 - h) " de recreación
- etc.

9.- Comentarios y observaciones

PLANTAS DE TRITURACION

- 1.- Croquis de localización de los lugares visitados
- 2.- Tipo de explotación
- 3.- Equipo empleado
- 4.- Materiales obtenidos
- 5.- Propiedades físicas y mecánicas
- 6.- Control de laboratorio
- 7 - Precios en planta
- 8.- Distribución y venta de los materiales
- 9.- Usos en la construcción
- 10.- Comentarios y observaciones

GUIA PARA LA VISITA A FABRICAS

- 1.- Introducción: Descripción general de la fábrica visitada dando su ubicación, razón social, importancia, características y tipo de construcción.
- 2.- Croquis de localización
- 3 - Croquis de instalaciones
- 4.- Fabricación:
 - a) Materia prima
 - b) Equipo y maquinaria
 - c) Procesos
- 5.- Materiales fabricados
 - a) Descripción
 - b) Características
 - c) Propiedades físicas y mecánicas
 - d) Usos
- 6.- Laboratorio
 - a) Pruebas y resultados
 - b) Equipo
 - c) Normas y control de calidad
- 7.- Medidas de seguridad:
 - a) Reglamentación oficial
 - b) Reglamentación interna
 - c) Equipo de seguridad
 - d) Índice de accidentes
- 8.- Situación de los trabajadores:

- a) Salarios y prestaciones
- b) Facilidades de habitación, recreo y deportes

9.- Aspectos técnicos:

- a) Dentro de los procesos
- b) Dentro de los trabajadores
- c) Instrucción técnica

10. Productos y mercado:

- a) Ofertas y demandas
- b) Medios de distribución
- c) Ventas
- d) Precios y costos

M A D E R A S

- 1.- Reglamentación que rige en la República para la tala de árboles
- 2.- Medios de transporte a aserraderos
- 3.- Desfleñado y secado preliminares
- 4.- Secado final y almacenamiento
- 5.- Escuadrías comerciales
- 6.- Maderas apropiadas para la construcción
 - a) Carpintería negra
 - b) Carpintería blanca

- ferentes clases d-
- Decapantes ó desoxidantes
 - a) Tipos
 - b) Aplicación
 - 3.- Soldaduras blandas
 - a) Preparación
 - b) Usos
 - c) Aplicación
 - 4.- Soldadura de metales no ferrosos
 - a) Aluminio
 - b) Cobre, bronce y latón
 - c) Plomo, estaño y cinc
 - 5.- Soldaduras duras
 - 6.- Soldadura autógena
 - a) Equipo
 - b) Accesorios
 - c) Decapantes
 - d) Aplicaciones
 - 7.- Soldadura eléctrica:
 - a) Principios
 - b) Selección de electrodos
 - c) Defectos y remedios
 - 8.- Visitas a casas comerciales y a la
PLANTA "AGA"

Venidos y pigmentos

2.- Materia prima:

- a) Características
- b) Propiedades

3.- Pinturas:

- a) Esmaltes
- b) de aceite, mate ó brillante
- c) Barnices
- d) Lacas
- e) Vinílicas
- f) Temple
- g) estucos de cemento

4 - Propiedades físicas, químicas y mecánicas.

5.- Visitas a fábricas

- - - - -

a) Origen:

b) Clasificación:

- 1.- Nitrato de celulosa ó piroxilina
 - 2.- Acetato de celulosa
 - 3.- Plásticos fenólicos
 - 4.- Plásticos bituminosos
 - 5.- Plásticos de caseína
 - 6.- Resinas de úrea y formaldehído
 - 7.- Resinas fenólicas
 - 8.- Resinas vinil
 - 9.- Poliesterina
 - 10.- Resinas acrílicas
 - 11.- Melaminas
 - 12.- Polietileno
- 2.- Plásticos reforzados
 - 3.- Fabricación de los materiales plásticos empleados en la construcción
 - a) Moldeo
 - b) Extrusión
 - c) Inyección
 - 4.- Propiedades, características y usos
 - 5.- Visitas a fábricas y casas comerciales

EFICACIA

200000

ADMINISTRACION DE LA ESCUELA

3. PLANES DE ESTUDIO DE:

- a) Sobrestante de maquinaria
- b) Instructores de educación industrial
- c) Operador de pãaa mecánica
- d) Operador de Motoconformadora y aplanadora
- e) Mecánica Diesel
- f) Mecánica Automotriz
- g) Operador de torno
- h) Bombas de inyección
- i) Transmisiones automáticas
- j) mecánica de emergencia

4 - Visita a los salones y aulas de clase

5.- Mejoramiento económico-social de los estudiantes - Bolsa de trabajo

EXAMENES

PROMOCION

EXAMENES

V-e: PROMOTION

Los exámenes se instituyeron como instrumentos de control y medida para cuantificar lo hecho durante los estudios, precisar la suma de conocimientos y, en cierta forma, revelar el grado de habilidad é inteligencia del sustentante.

Los exámenes empleados en todo tiempo y lugar plantean un grave problema pedagógico pues convierten al maestro en un esclavo del programa y provocan en el alumno un estado de ansiedad.

Por otra parte, el examen no da una medida precisa del conocimiento del candidato; de lo anterior se desprende que algunos pedagogos piensan que el examen debe desaparecer de la vida escolar mientras que otros defienden su existencia.

En el primer caso la actitud es radical; es decir, los exámenes serían sustituidos por "tests" para la medición de las habilidades y conocimientos de los alumnos.

Creo que una actitud conciliada

ra es la más viable pues ésta permite conservar las pruebas clásicas - ora les y escritas - con el advenimiento de los "tests"

Las modificaciones propuestas están en una etapa de reflexión y quizá de experimentación; por el momento la - Universidad al igual que el Estado necesita los exámenes para su contabilidad de resultados; el educando para tener - una idea de su capacidad y posibilidad de promoción y el maestro, finalmente, para apreciar la eficiencia de sus métodos y procedimientos.

Para cumplir con el renglón de "incentivos de la práctica", puntualizado en los factores generales del aprendizaje, sería conveniente realizar pruebas semanales ó mensuales como vía de motivación y estímulo.

En grupos numerosos una prueba semanal resulta extenuante para el profesor y si sería factible la prueba mensual. Creo que se puede establecer un mínimo de exámenes parciales, debidamente distribuidos, digamos en abril, junio y septiembre.

Los grupos de CONSTRUCCION i porgo tres pruebas parciales, en los meses indicados, para el conocimiento del progreso logrado en el campo de la -- teoría pues en el de la práctica se cuenta con los trabajos mensuales que ya ha sido calificados y comentados, en su debida-oportunidad.

Con los exámenes parciales se -- cumple con la idea de que material apren -- dido ha de ser reproducido.

La relación ó enlace (principio Herbartiano) queda debidamente cumplida -- al llevar al terreno de la práctica lo -- visto en clase.

Hay materias que se prestan más que otras para las pruebas objetivas; la -- cátedra de construcción es una de ellas y -- como hay certeza en cuanto a la precisión -- de las calificaciones tabuladas los alum -- nos con promedio de ocho solo presentan -- examen final ó de promoción de la parte del programa que corresponda de septiembre a -- octubre, siempre y cuando su intervención en el Seminario sea sistemática y satisfactoria y los trabajos mensuales de visitas é investiga

Los trabajos entregados aceptados en la siguiente forma de presentar el examen final con temas tomados de todo el programa.

Los alumnos con promedio de ocho y trabajos cumplidos, el mismo día del examen final resuelven una encuesta para determinar lo que cada alumno sabe de la materia; se obliga a una introspección ordenadora si se le plantea:

- 1.- ¿Qué sé de la materia?
(ASIMILACION DE LA MATERIA)
- 2.- ¿Cómo lo he sabido?
(MEDIOS DE ASIMILACION)
- 3.- ¿Porqué afirmo que lo sé?
(AFIRMACIONES CONCRETAS)

Con gran satisfacción he visto disminuir en mi clase de Construcción el número de reprobados; de un 60% que se registraba por el año de 1949, el porcentaje ha ido disminuyendo al grado tal -- que el año pasado fué de un 6% aproximadamente. Lo anterior denota que mis métodos y procedimientos son los indicados

- COMENTARIOS Y CONCLUSIONES -

1

V-f. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

El aprendizaje del hombre es -- de acción; es la acción la que estimula la inteligencia y lo podemos constatar en cualquiera de las ramas de la industria humana.

Creo estar en lo justo al considerar el Primer Curso de Construcción -- como teórico-práctico pues es indispensable que el alumno visite los yacimientos donde se explotan los pétreos naturales y las fábricas y plantas donde se elaboran los materiales para la construcción.

No cabe duda que los trabajos reales son los mejores laboratorios. A esto habrá que sumar los elementos que conforman los métodos industriales para la enseñanza y que, por fortuna, los tenemos a la mano:

- 1) Conferencias
- 2) Demostraciones
- 3) Viajes al campo
- 4) Laboratorios
- 5) Estudio supervisado
- 6) Preguntas y respuestas

Contamos con conferencistas y -

técnicos de diversas especialidades ya que en las fábricas y plantas de importancia hago los arreglos necesarios para que un especialista nos dé una plática -- sobre la distribución, organización y -- funcionamiento de la fábrica.

Las demostraciones quedan debidamente cumplidas con la operación de la fábrica a la vista de los alumnos.

Trabajamos dentro de un gran -- laboratorio de maravilla constituido por las plantas y fábricas que se visitan. Ninguna Universidad puede jactarse de tener un Laboratorio montado con todos los adelantos pues el progreso mundial lleva -- un paso acelerado. Además contamos con laboratorios propiamente dichos en muchas de las Fábricas y Plantas; el laboratorio en la Facultad de Ingeniería y en el Instituto de Ingeniería; el laboratorio en la -- Secretaria de Obras Públicas, que galante -- mente nos presta su ayuda; el laboratorio central de premezclados; etc.

Las universidades Norte-Americanas que han establecido el sistema de cooperativismo han comprendido la enorme ayuda --

po de la práctica.

Las fábricas a causa de la oferta y la demanda, la competencia y el deseo de producir productos novedosos y de mejor calidad las lleva a una franca superación y el equipo é instalaciones tienen que ser modificados ó renovados.

Ahora bien, lo anterior no sucede en todas las fábricas y plantas pero -- aún así los alumnos están en condiciones de establecer comparaciones y apreciar la fabricación de los materiales por diferentes vías y métodos de la industria mexicana, también pueden apreciar la aplicación de las normas oficiales de calidad en los productos elaborados.

Conocidas los procesos fabriles y la bondad de un gran número de materiales de construcción; sus usos y las técnicas para su aplicación se redondea la enseñanza con visitas a obras urbanas.

Falta hacer resaltar que mis alumnos tratan y ven de cerca a los trabajadores tanto especializados en las actividades fabriles y de extracción como en la industria de la construcción; se interesan por

su seguridad en el trabajo, en su situa -
ción económica-social y quedan en su áni -
mo los problemas é inquietudes del traba -
jador mexicano.

1

Con gran satisfacción incluyo algunos de los juicios de los alumnos - que aparecen en el trabajo de resumen:-

1.- Brigada No. 3 Grupo 303

" En el curso de las visitas y como resultado de las observaciones fueron múltiples los conocimientos adquiridos.

Siempre debería ser el objetivo - de toda institución escolar el aunar los conocimientos teóricos con la práctica de los mismos. Podemos decir, al concluir -- las actividades del presente año, que -- nuestro curso de construcción puede considerarse como el de más alto rendimiento - en aprovechamiento y enseñanza"

" Vimos las condiciones reales del trabajo y del trabajador mismo con lo cual en un futuro no lejano podremos llevar a - la práctica estos conocimientos y experiencias y, en un momento dado, mejorar la producción, la calidad de los productos fabricados y, en general, las condiciones de vida de los trabajadores"

4.- Brigada 4

Grupo 302

"Los alumnos del Grupo 302 del primer curso de construcción de la Brigada 4 consideramos que dicho curso es uno de los más interesantes dentro de las materias estudiadas hasta la fecha - pues no sólo se ha preocupado el maestro Sr. Ing. Roberto Betancourt Arce de impartirnos las enseñanzas teóricas necesarias para el aprendizaje del curso sino que ha ido más lejos al orientarnos para realizar visitas de sumo interés tanto a las más grandes y complicadas fábricas e industrias sino también a aquellas empresas relacionadas con la ingeniería cuyos medios de producción son escasos, como sucede en algunas de las canteras.

Sabemos que todo esto es con el fin de convivir de una manera directa con todos los problemas que se le puedan presentar al ingeniero sobre la adquisición ó extracción de los materiales empleados en la construcción.

Creemos que el curso se ha encaminado con vistas hacia los procesos fabriles y la gran gama de materiales de di

ferentes empresas para que el día de maña
na podamos escoger los mejores y ya saber
de donde provienen"

3.- Brigada No. 6

Grupo 302

"Las visitas fueron realmente provechosas y obtuvimos muchas ventajas. Para gran parte de nosotros fué una sorpresa agradable conocer por primera vez esta clase de empresas.

Por otro lado, pudimos aquilatar el esfuerzo constante que realizan estas empresas para estar a la altura de los últimos adelantos de la técnica.

Finalmente, como complemento a la formación universitaria, vimos de cerca el aspecto económico-social de los trabajadores que es de vital importancia.

El Primer Curso de Construcción es para nosotros una disciplina de la ingeniería mucho muy objetiva en comparación con otras materias estudiadas que son particularmente teóricas"

Al haber un inventario de métodos y procedimientos en la didáctica del Primer Curso de Construcción los resultados son por demás alentadores y creo que deben generalizarse en las materias de éste tipo impartidas en la Facultad de Ingeniería.

Como estímulo para el ejercicio y la investigación deben proponerse al alumno problemas científicos con las guías de trabajo respectivas y, en ocasiones, con las probables vías de solución.

En el Seminario se lleva un estudio dirigido que a la postre se convierte en "trabajo supervisado ó dirigido". Se fomenta el trabajo de investigación y el de preparación de informes; se ejercita la discusión con frecuencia sobre los temas de la especialidad y sobre aquellos de actualidad y de interés humano conexos que interesen a la mente del alumno y le obliguen a trabajar.

Para terminar me permito puntualizar que:

- 1) Deben ponerse todos los recursos pedagógicos en juego precisamente para provocar el interés, fuente de la atención, resorte de la memoria, base del aprendiza-

ja.

2) Los trabajos reales conducen a una enseñanza dinámica y activa.

3) Debe ejercitarse la experimentación y el razonamiento.

.- El curso completo de Construcción, en su contenido y objetivos, es de importancia suma y el Primer Curso de Construcción debe abarcar, en sus aspectos teóricos y prácticos, la procedencia y propiedades de las materias primas; tratamiento de las materias primas; conocimiento y fabricación de los materiales de construcción; sus propiedades y aplicaciones; técnicas para su uso y métodos constructivos típicos dentro del renglón urbano.

2.- Programas:

- a) Los programas actuales para el primero, segundo y tercer curso de Construcción son, en verdad, muy extensos; requieren una revisión tanto en su contenido como en su extensión debido, por una parte, a los progresos constantes tanto en materiales como en técnicas constructivas y, por la otra, para un cumplimiento ciento por ciento de los mismos.

b) Los programas para los tres cursos han estado vigentes desde -- 1962; procede el estudio y redacción de un programa único para -- lograr una mejor secuencia y coordinación. É incluir temas seleccionados cuidadosamente, tanto por su importancia como por su aplicación universal.

Los temas de caracter general, en su primera aparición dentro del curso, deberán tratarse a fondo para -- posteriormente, al aplicarlos, sólo referirse a ellos someramente.

c) En resumen, los programas deben llenar las siguientes condiciones:

(1) Constituir un conjunto unificado

(2) Tratar solamente los asuntos de orden constructivo y aquellos intimamente ligados con la construcción

(3) Incluir los temas de aplicación general ó de mayor relieve dentro de la práctica.

d) La designación de un Jefe de Seminario - nombramiento que debe recaer entre los profesores titulares de la materia - quien tendrá como misión especial

- 1) La coordinación de las visitas e investigaciones
- 2) El fomento de un "sistema cooperativo" con fines más que nada pedagógicos para que una vez obtenido un clima favorable - los alumnos seleccionados puedan trabajar en las empresas, fábricas y plantas durante el período de vacaciones

Recomendación - los esfuerzos de los profesores para que usen mayor número de elementos del material escolar disponible; que se interesen en la exhibición de películas educativas, la creación del salón de materiales de construcción y la instalación de la biblioteca especializada a base de los trabajos mensuales de años anteriores, libros de consulta y revistas.

b) Preparación de un programa y calendario anual de visitas.

4.- Curso Teórico-práctico:

El primer curso de Construcción debe declararse materia teórica-práctica para lo cual es indispensable

a) La aprobación de un programa bien meditado y con objetivos afines entre la propia materia y la de laboratorio. Pueden servir de base los programas que al efecto propongo y que comprenden de la página 79 a la 89.

b) La creación del Seminario de Construcción I, con tres horas a la semana, a cargo del profesor titular.

GENERAL

- 1.- DIDACTICA GENERAL
DR. FRANCISCO LARROYO
EDITORIAL PORRUA, 1955.- MEXICO
- 2.- APUNTES DE CLASE DE DIDACTICA
DRA. PAULA GOMEZ ALONSO
- 3.- APUNTES DE CLASE DE TEORIA PEDAGOGICA
DR. FRANCISCO LARROYO
- 4.- LA CIENCIA DE LA EDUCACION
DR. FRANCISCO LARROYO
EDITORIAL PORRUA, 1955.- MEXICO
- 5.- PEDAGOGIA DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR
DR. FRANCISCO LARROYO
UNAM, 1959.- MEXICO
- 6.- LECCIONES DE PEDAGOGIA
ROGER COUSINET
EDITORIAL NOVA, BUENOS AIRES
- 7.- INICIACION GENERAL AL METODO DECROLY
DR. DECROLY y G. BOON
EDITORIAL LOSADA, BUENOS AIRES
- 8.- EDUCACION AUDIOVISUAL
MCKOWN Y ROBERTS
UTEHA, MEXICO

BIBLIOGRAFIA

B) MATERIAL TECNICO

- 1.- MATERIALES DE CONSTRUCCION
AGLOMERANTES
PROF. FELIX ORUS ASSO
EDITORIAL DOSSAT.- MADRID
- 2.- MATERIALES AGLOMERANTES
ING. ANTONIO LOPEZ FRANCO
EDITORIAL DOSSAT.- MADRID
- 3.- APLICACIONES DE LA PUZZOLANA
EN EL CONCRETO
ING. M. MENA FERRER
PUBLIC. 63.- INSTITUTO DE INGENIERIA
- 4.- MANUAL DE ASFALTO
ING. ANATOLIO ERNITZ
EDITORIAL ALSINA.- BUENOS AIRES
- 5.- MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE
CONSTRUCCION
ARQ. FERNANDO BARBARA Z.
EDITORIAL PORRUA.- MEXICO
- 6.- PAVIMENTOS DE CAMINOS Y AEROPISTAS
ING. JESUS GONZALEZ HERMOSILLO
APUNTES DE LOS CURSOS ESPECIALES
S. O. P.
- 7.- MORTEROS Y CONCRETOS LIGEROS
ING. OTTO GRAF
EDITORIAL SUDAMERICANA
BUENOS AIRES
- 8.- MATERIALES DE CONSTRUCCION
DR. M. FOERSTER
EDITORIAL SUDAMERICANA

- 9.- SOCIEDADURAS
ING. HORACIO RIVERA
EDITORIAL HOBBY BUENOS AIRES
- 10.- PLASTICOS MODERNOS
ING. MIGUEL A. SEGOVIA
EDITORIAL HOBBY.- BUENOS AIRES
- 11.- HANDBOOK OF ENGINEERING MATERIALS
MINERZ Y SEASTONE
JOHN AND WILEY - NEW YORK
- 12.- ENSAYOS DE MATERIALES
PROF K. MEMMLER
EDITORA NACIONAL, MEXICO
- 13.- MATERIALES DE CONSTRUCCION
PETREOS, METALICOS Y ORGANICOS
PROF FELIZ ORUE ASSO.- DOSSAT
- 14.- TRATADO DE CONSTRUCCION
ING. ANTONIO MIGUEL SAAD
EDITORIAL CONTINENTAL S.A. MEXICO
- 15.- LEY FORESTAL
PODER EJECUTIVO FEDERAL
EDICIONES CARVALLO.- MEXICO
- 16.- OBRAS DE TIERRA
ING. GENERAL FROMENT
EDIT. GUSTAVO GILL, S.A.
BARCELONA
- 17 - MANUALES DE:
LA FUNDIDORA DE MONTERREY
CAMPOS HERMANOS
ACEROS ECATEPEC
- 18.- CONSTRUCCION PLANNING EQUIPMENT
AND METHODS.- PROF R. L. PEURIFO
MAC GRAW - HILL, NEW YORK