

***Planificación Anual Titular de Cátedra  
a completar por el Director de Cátedra***

Departamento: **CIVIL**

Asignatura: **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

TITULAR INTERINO: **Ing. ÁNGEL RICO**

Ayudante de Trabajos Prácticos de Primera Interino: **Ing. Gustavo Alfredo Nizza**

**Planificación de la asignatura**

- Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

**Análisis Preliminar :**

Analizaremos la materia dentro del contexto del área Estructuras y nos referiremos, en primer término, a las relaciones concretas que deberían existir entre Estructuras de Hormigón y las demás materias pertenecientes al área, convalidando el concepto de Profesor de Área.

Es evidente que la asignatura se complementa con la mayoría de las materias del grupo Estructuras, y más aún, necesita información proveniente de otras áreas de la curricula en vigencia. La época que vivimos con respecto a los conocimientos, productos de la investigación tecnológica, se suceden a una velocidad vertiginosa y como consecuencia de ello, el individualismo como forma de trabajo o conducta, es una posición que deberíamos considerar como histórica.

La repetición de contenidos en los diferentes programas debería ser erradicada y la elaboración de programas complementarios entre materias afines debería ser una práctica común a todas las Universidades. Lo primero nos hunde en el anacronismo y el aburrimiento lo segundo es dinámico.

La integración y la coherencia en el diseño curricular deben ser los caminos a transitar para lograr una asociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional evitando la acostumbrada dicotomía teoría-práctica.

Creer ética y racionalmente es la meta, y para ello debemos usar sin vacilar, de todos los medios que se encuentren a nuestro alcance, para elaborarlos y lograr una formación

científico-técnica de nuestros alumnos actualizada y adaptada a los cambios impresionantemente veloces de nuestra época.

- Propósitos u objetivos de la materia.

#### **La materia dentro del área estructuras y sus relaciones con otras áreas.**

La importancia de la materia dentro de la curricula de la especialidad Civil, resulta irrefutable y así lo refleja el " Plan de Estudios" .

Ubicada la materia dentro del grupo de "Asignaturas Comunes " , y considerada como troncal, debe ser tratada como tal, pensando en el contexto práctico de la Ingeniería Civil, puesto que en la mayoría de los proyectos interviene alguna estructura de hormigón como parte integrante del mismo.

La pregunta que cabe se refiere al contenido de los programas, y su posible diferenciación para las orientaciones que no son Construcciones. La respuesta es que es imposible la diferenciación por cuanto, en esta materia se adquieren los conceptos generales sobre el funcionamiento y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la terminología especializada necesaria para poder actuar por si mismo en casos sencillos, de la práctica cotidiana.

En el caso de conducir proyectos en donde existan estructuras de cierta envergadura, el profesional no especializado deberá ser capaz de poder orientar al especialista en estructuras del proyecto que lidera, con los conceptos y el lenguaje adecuado adquirido.

Para conseguir este objetivo, de carácter formativo, es necesario vincularla no sólo con las materias de la misma área sino con todas aquellas que se refieren al Conocimiento de los Materiales, a las que verifican su Estabilidad y Resistencia, y a las que estudian el comportamiento de los suelos (Geotecnia). Esto es factible conseguirlo mediante la elaboración de proyectos en los que trabajen mancomunadamente las especialidades afectadas, cada una en el nivel que le corresponda, como preámbulo del insustituible Proyecto Integrador.

- Contenidos.

#### **Contenidos: a) Por ejes temáticos:**

##### **Tema 1 : Hormigón Armado. Material Compuesto.**

Introducción al comportamiento del hormigón. Estados I, II, III. Comportamiento del hormigón bajo la acción de distintos tipos de sollicitación. Adherencia. Ensayos. Tipos de probetas. Cálculo de la tensión de adherencia. Comportamiento de los elementos de anclaje. Prescripciones reglamentarias para la consideración de la adherencia. Reglamento CIRSOC . 201-2005

Tiempo estimado en horas cátedra: 25 hs.

##### **Tema 2 : Fundamentos del dimensionamiento de secciones solicitadas por esfuerzo**

**axil y flexión:** Bases para el dimensionado a Flexión de  $H^{\circ}$   $A^{\circ}$ . Hipótesis fundamentales. Diagramas tensión deformación de cálculo para el hormigón y acero. Tipos de rotura para los elementos de hormigón armado. Cálculo de sollicitaciones. Redistribución de momentos. Estados límite de deformación, según CIRSOC 201-2005. Coeficientes de mayoracion de Cargas.

Tiempo estimado en horas cátedra: 25 hs

Tema 3: **Dimensionamiento de secciones solicitadas por flexión y esfuerzo axial.**

Conceptos generales. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. Tablas y ábacos para el dimensionamiento de secciones típicas. Flexión simple como caso particular. Aplicaciones de las tablas y ábacos. Flexión compuesta. Diagramas para el cálculo. Dimensionamiento.-

Tiempo estimado en horas cátedra : 25 hs.

Tema 4 : **Verificación de la capacidad portante bajo la acción de los esfuerzos de corte y torsión.**

Corte. Tipos de rotura. Estudio del comportamiento. Modelo de la analogía del reticulado del Prof. E. Mörsch. Descripción de los modelos utilizados. Análisis de resultados.

Verificación de los esfuerzos de cálculo y disposición de armaduras. Casos especiales: vigas de altura variable. Reglamento CIRSOC 201-2005

Torsión. Pura o combinada con esfuerzos de flexión y corte. Ejemplos. Modelos para el cálculo. Disposición de armaduras. Verificación de esfuerzos. Reglamentos CIRSOC. 201 - 2005. Tiempo estimado en horas cátedra: 20 hs.

Tema 5 : **Verificación de los elementos comprimidos de hormigón armado.**

Descripción del fenómeno. Clasificación de los elementos comprimidos. Definición de esbeltez. Esbelteces límite reglamentarias. Estudio del comportamiento de la pieza de hormigón armado de acuerdo al grado de esbeltez. Estudio de soluciones al problema. Efecto de las cargas de larga duración. Soluciones simplificadas. Rotura del equilibrio. Verificación en las aplicaciones prácticas. Diagramas de interacción. Análisis de estructuras. Capacidad portante. Prescripciones reglamentarias. Reglamento CIRSOC. 201-2005.- Tiempo estimado en horas cátedra: 20 hs.

Tema 6 : **Verificación de los estados límites de servicio**

Fisuración como estado límite de servicio. Conceptos fundamentales. Clasificación de fisuras según su abertura. Reglamentaciones CIRCO. Verificación de secciones. Ábacos para el cálculo. Cálculo de deformaciones, en estado I y II . Determinación de rigideces. Prescripciones reglamentarias. Flechas Activas, verificaciones reglamentarias.-

Tiempo estimado en horas cátedra: 20 hs.

## Tema 7 : **Diseño de Bases a Flexión y Punzonado**

Introducción al comportamiento del Bases de Fundación, Bases Rígidas, Semi rígidas y Flexibles. Calculo y dimensionado de Bases, Centradas y Excéntricas, Verificación al Punzonado. Prescripciones reglamentarias para la consideración de la adherencia. Reglamento CIRSOC . 201-2005

- Metodología de Enseñanza.

### **Estrategias metodológicas**

#### **Estrategias de enseñanza:**

##### **Metodología:**

Para el desarrollo del programa se prevé la realización de clases “no magistrales”, incentivando la participación activa del alumno y generando el conocimiento utilizando conceptos teórico-prácticos.

Estas consistirán en la presentación del tema, en forma conceptual y esquemática, indicando dentro de lo posible la aplicación práctica correspondiente. Para ello se utilizarán “transparencias”, en las que se podrán apreciar los gráficos y /o esquemas que servirán de apoyo a las explicaciones teóricas, que se desarrollarán a continuación.

Para reafirmar el carácter teórico práctico de la materia, se desarrollarán proyectos estructurales por grupos cuyo contenido consistirá en la aplicación de los conocimientos adquiridos por los alumnos en las clases.

Para este fin se adoptarán proyectos simples de dimensiones tales que sean compatibles con la duración del curso resolviendo el cálculo y verificación, de por lo menos todos los elementos estructurales tipo, la ejecución de planos de detalle de encofrado y armaduras y planillas de hierros.

Se insistirá en el trabajo en grupo, interno y externo a la Cátedra, generando con la asistencia de los docentes de las otras materias un sistema de consultas, que los iniciará en la técnica de los trabajos en grupos multidisciplinarios.

Esta etapa representará un primer nivel en la resolución de problemas de ingeniería en la que se insistirá en la observación, simulación de fallas constructivas, análisis de las mismas, búsqueda de material bibliográfico y uso del método científico, con el fin de generar interrogantes para ser resueltos en etapas posteriores de aprendizaje.

Luego de explicado el tema, la tecnología y la normativa del ensayo se procederá a realizarlo con las mediciones correspondientes. Este ensayo también servirá como apoyo para el desarrollo de temas teóricos. Materiales para la construcción de los elemento para el ensayo, y finalmente un importante conocimiento conceptual y práctico de la materia

Con esto se podrán conseguir varios objetivos, en principio la incentivación del espíritu investigador en los alumnos, luego la unión de las cátedras del área conocimiento de.

- **Metodología de Evaluación.**

Propiciamos la inclusión de la evaluación como parte del proceso educativo, incorporándola al desarrollo curricular e integrándola al trabajo diario con los alumnos.

De esta relación profesor-alumno podremos extraer datos permanentemente del proceso enseñanza-aprendizaje que nos permitirán determinar la calidad del desarrollo del mismo, imponiéndole al mencionado proceso, cuando fuera necesario, correcciones adecuadas que lo transformarán en un sistema educativo dinámico.

Aún cuando consideramos como restringido la utilización única de exámenes parciales como medio de evaluación, aceptamos su utilización siempre y cuando se consideren como parte del concepto de evaluación total.

El medio eficaz para la obtención de información es el contacto permanente con los alumnos reduciendo al mínimo la distancia entre docente alumno de manera que el pasaje de información del profesor hacia el alumno sea lo más fluida posible. Esto permite también obtener la retroalimentación necesaria para efectuar las modificaciones necesarias ya mencionadas

- **Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza.**

**Formación práctica:**

**Consignar la carga horaria total dedicada a la formación práctica vinculada a los cuatro grupos que se indican a continuación1:**

**a) Formación experimental:**

**Actividades a desarrollar: Ensayos de laboratorio y de campo que se realizan:**

**Ámbito de realización: Aulas y Laboratorio**

**Actividades a desarrollar: Se desarrollan los trabajos prácticos que se enumeran a continuación:**

**T.P.1: MATERIAL COMBINADO: HORMIGÓN ARMADO**

Comportamiento conjunto del acero con el hormigón .....	
Adherencia en una barra fraccionada de hormigón armado .....	
Adherencia en vigas a flexión de hormigón armado .....	
Orígenes de las tensiones de adherencia .....	
Forma de actuar de la adherencia .....	
Ley tensión de adherencia — deslizamiento relativo .....	
Resistencia última de adherencia y longitud de anclaje .....	
Ejemplo .....	
Empalmes de armaduras .....	

## **T.P.2: DISEÑO POR RESISTENCIA A FLEXIÓN - VIGAS**

Introducción .....	
Hipótesis de diseño .....	
Comportamiento de una viga a flexión .....	
Ejemplo 2.1 .....	
Ejemplo 2.2 .....	
Diseño de vigas rectangulares con armadura de tracción .....	
Ejemplo 2.3 .....	
Flexión con fuerza axial de gran excentricidad .....	
Ejemplo 2.4 .....	
Ejemplo 2.5 .....	
Diseño de vigas rectangulares con armadura a tracción y a compresión (Doble armadura) .....	
Ejemplo 2.6 .....	
Vigas placa o vigas T .....	
Generalidades .....	
Ancho de colaboración .....	
Resistencia de vigas placa .....	
Ejemplo 2.7 .....	
Ejemplo 2.8 .....	
Armadura mínima en elementos solicitados a flexión .....	
Tablas .....	

## **T.P.3: DISEÑO POR RESISTENCIA A ESFUERZOS DE CORTE -VIGAS**

Introducción .....	
Comportamiento de vigas elásticas (Estado I) .....	
Comportamiento de vigas fisuradas (Estado II) .....	
Verificación de la resistencia al corte — Cálculo de armaduras — Disposiciones Reglamentarias .....	
Contribución del hormigón .....	
Contribución de la armadura .....	
Influencia del esfuerzo de corte en el punto de corte y longitud de anclaje de la armadura longitudinal .....	
Corte por fricción .....	
Redistribución de momentos flectores .....	
Diseño por resistencia a flexión y a corte de una viga continua de dos Tramos.....	

## **T.P.4: DISEÑO A TORSIÓN**

Introducción .....	
Comportamiento a torsión de secciones de hormigón armado .....	
Esfuerzos combinados de torsión y corte .....	
Verificación de la resistencia a torsión — Cálculo de armaduras — Disposiciones reglamentarias .....	
Resistencia .....	
Consideración del momento torsor .....	
Límites de la tensión tangencial .....	
Armadura para torsión .....	
Diseño de una viga con torsión de equilibrio.....	

## **T.P.5: LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO**

Tipos de losas .....	
Losas macizas que trabajan en una dirección .....	
Análisis estructural .....	
Dimensionamiento .....	
Armaduras .....	
Ejemplo .....	

Sistemas de losas que trabajan en dos direcciones apoyadas en vigas rígidas .....	
Análisis estructural .....	
Dimensionamiento .....	
Armaduras .....	
Ejemplo .....	
Losas nervuradas .....	

**T.P.6: DISEÑO POR RESISTENCIA A FLEXOCOMPRESIÓN -COLUMNAS CORTAS**

Introducción y definición de columna centrada, de borde y esquina. Efecto pórtico de la estructura, rigidez entre las columnas y las vigas, transmisión de esfuerzos...	
Compresión axial .....	
Comportamiento elástico .....	
Resistencia .....	
Columnas con estribos .....	
Columnas zunchadas .....	
Ejemplos .....	
Flexo-compresión recta .....	
Resistencia .....	
Ayudas de diseño — Diagramas de interacción .....	
Ejemplos .....	
Flexo-compresión oblicua .....	
Resistencia .....	
Métodos simplificados .....	
Ejemplos .....	
Diagramas de interacción .....	

**T.P.7: COMPORTAMIENTO Y DISEÑO DE COLUMNAS ESBELTAS**

Introducción .....	
Columna con carga axial centrada .....	
Columnas con compresión y flexión .....	
Métodos de análisis .....	
Análisis no lineal .....	
Método de los momentos amplificados .....	
Criterios para considerar sistemas indesplazables o desplazables	
Lateralmente .....	
Rigidez de los elementos .....	
Esbeltez de las columnas .....	
Momentos amplificados para sistemas indesplazables .....	
Momentos amplificados para sistemas desplazables .....	
Ejemplos .....	
Ejemplo de Columna esbelta de pórtico indesplazables .....	
7. Ejemplo de Columna esbelta de pórtico desplazable .....	

**T.P.8: DISEÑO POR RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN CON PEQUEÑA EXCENRICIDAD - TENSORES**

Introducción .....	
Comportamiento elástico .....	
Resistencia .....	
Ejemplo .....	

**T.P.9: VERIFICACIÓN DE ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO**

Introducción .....	
Control de fisuración por flexión .....	
Proceso de fisuración .....	
Variables que afectan el ancho de fisuras .....	
Ancho de fisuras .....	

Disposiciones del código .....	
Ejemplo .....	
Control de flechas .....	
Generalidades .....	
Esbelteces límites .....	
Cálculo de flechas .....	
Flechas máximas admisibles .....	
Ejemplo .....	
Requerimientos de durabilidad .....	

**T.P.:10 DISEÑO DE ZAPATAS A FLEXIÓN. DISTRIBUCIÓN DE ARMADURAS SEGÚN NORMAS**

Ejemplo de Base rígida centrada .....	
Ejemplo de Base rígida con una excentricidad .....	
Ejemplo de Base rígida con dos excentricidades .....	

**Tiempo (carga horaria, período que abarca):**

Los trabajos prácticos tienen una carga horaria de dos (2) horas semanales mínimas durante el período lectivo..

**Evaluación (de seguimiento y final): Planteando problemas prácticos que normalmente se encuentran en el ámbito ingenieril y buscando por medio de debates y prácticas, las soluciones o alternativas a aplicar, para así tener un concepto teórico-práctico de los distintos problemas y sus distintas soluciones.**

**Resolución de problemas de ingeniería:**

Evaluación

“La evaluación es un proceso dentro de un proceso mayor: el de enseñanza – aprendizaje”

En el proyecto de la cátedra se consideran necesarias las siguientes evaluaciones:

Evaluación Formativa:

Determinando en que forma se ha logrado el aprendizaje en cada uno de los distintos temas en que está dividido el programa de estudio. Muy importante a los efectos de mejorar, reajustar y/o modificar la enseñanza durante el desarrollo del curso, en las clases teóricas mediante el planteamiento de distintos tipos de problemas que se presentan en la práctica, fomentando discusiones y debates de carácter teórico sobre distintos temas, buscando la participación del alumno. En los trabajos prácticos y laboratorio realizando ensayos normalizados, presentando una Carpeta de Trabajos Prácticos y de informes sobre los trabajos de laboratorio.

Evaluación sumativa o de síntesis:  
Sistema de Promoción Directa de la Materia.-

Para la promoción de la cátedra se plantea el siguiente esquema de evaluación:

- 1) Tres exámenes parciales teóricos prácticos, donde la promoción se obtiene mediante un ocho o más, en cada uno de los parciales, con recuperación de dos parciales a fin de año. Se da por promocionada la materia a aquel alumno que apruebe los tres parciales con ocho o más.-
- 2) Presentación de Carpeta de Trabajos Prácticos, con los temas dictados, antes de la evaluación de cada uno de los parciales, y aprobación de la misma.-
- 3) Asistencia al dictado de las clases con un 75% de preceptismo.-
- 4) La promoción final (además de los parciales) de la misma será mediante la presentación de un proyecto de un sistema estructural simple compuesto por losas, vigas, y columnas, donde el alumno deberá calcular y dimensionar todos los elementos mencionados, realizar el correspondiente armado y detalle de hierros, momerías de cálculos y planos de detalle, la presentación de este trabajo practico será evaluada mediante un coloquio.-
- 5) No se considera la promoción parcial de la materia.-

Sistema de Regularización de la Materia.-

- 1) En el caso de los alumnos que no alcancen el ocho, quedaran en condición de alumno regular, siempre y cuando la nota de los distintos parciales no sea inferior a seis.
- 2) Presentación de Carpeta de Trabajos Prácticos, con los temas dictados, antes de la evaluación de cada uno de los parciales, y aprobación de la misma.-
- 3) La regularización final (además de los parciales) de la misma será mediante la presentación de un proyecto de un sistema estructural simple, compuesto por losas, vigas, y columnas, donde el alumno deberá calcular y dimensionar todos los elementos mencionados, realizar el correspondiente armado y detalle de hierros, momerías de cálculos y planos de detalle.-
- 4) Estos tendrán que rendir un examen final teórico práctico, donde intervienen todos los temas de la curricular.
- 5) Para aquellos alumnos que no alcancen la regularización (exámenes parciales aprobados con seis), quedaran en condición no regular, y tendrán que recurrar la cátedra.-

- Articulación horizontal y vertical con otras materias
- **La materia dentro del área estructuras y sus relaciones con otras áreas.**

La importancia de la materia dentro de la curricula de la especialidad Civil, resulta irrefutable y así lo refleja el " Plan de Estudios" .

Ubicada la materia dentro del grupo de "Asignaturas Comunes " , y considerada como troncal, debe ser tratada como tal, pensando en el contexto práctico de la Ingeniería Civil, puesto que en la mayoría de los proyectos interviene alguna estructura de hormigón como parte integrante del mismo.

La pregunta que cabe se refiere al contenido de los programas, y su posible diferenciación para las orientaciones que no son Construcciones. La respuesta es que es imposible la diferenciación por cuanto, en esta materia se adquieren los conceptos generales sobre el

funcionamiento y cálculo de las estructuras de hormigón armado y pretensado y la terminología especializada necesaria para poder actuar por sí mismo en casos sencillos, de la práctica cotidiana.

En el caso de conducir proyectos en donde existan estructuras de cierta envergadura, el profesional no especializado deberá ser capaz de poder orientar al especialista en estructuras del proyecto que lidera, con los conceptos y el lenguaje adecuado adquirido.

Para conseguir este objetivo, de carácter formativo, es necesario vincularla no sólo con las materias del mismo área sino con todas aquellas que se refieren al Conocimiento de los Materiales, a las que verifican su Estabilidad y Resistencia, y a las que estudian el comportamiento de los suelos (Geotecnia). Esto es factible conseguirlo mediante la elaboración de proyectos en los que trabajen mancomunadamente las especialidades afectadas, cada una en el nivel que le corresponda, como preámbulo del insustituible Proyecto Integrador.

Refiriéndonos a la materia en sí, su contenido de carácter teórico-práctico, debe estar relacionado directamente con los de las materias afines como Tecnología del Hormigón, y Cimentaciones. No podemos permitirnos teorizar sobre el diseño de fundaciones para una determinada estructura, por ejemplo, si no adiestramos al alumno para utilizar los conceptos comunes.

Estamos construyendo, en los últimos tiempos, estructuras de hormigón con esbeltez creciente debido al advenimiento de los hormigones de alta performance, debemos por lo tanto, instruirlos en el concepto rector de este tipo de materiales, relacionado no sólo con su resistencia sino también con su durabilidad y otras propiedades importantes, y estamos seguros que existirán un sinnúmero de temas para ser tratados de la misma manera.

No se trata de agolpar conocimientos, sino de utilizar los conceptos adquiridos en las materias de la especialidad propiamente dicha y para conseguirlo debemos trabajar como un grupo coherente, modificando los programas de las asignaturas cuando el crecimiento así lo exige. Esto sólo es posible mediante una comunicación permanente entre las áreas y también con las correspondientes a otros centros internacionales educativos y de investigación.

La conclusión inmediata es que los docentes, sin distinción de categorías, debemos conseguir aunar esfuerzos y con la participación de los alumnos elevar el nivel académico cada día.

- Cronograma estimado de clases.
- Bibliografía

#### BIBLIOGRAFIA DEL CURSO

Nota preliminar:

Resulta difícil resumir bibliografía en castellano en la actualidad en la cual los conocimientos científicos, producto de la investigación aplicada, se suceden con una velocidad realmente vertiginosa. Como consecuencia de ello la rapidez con que se traducen las publicaciones para el uso de los países hispano parlantes no llega a cubrir las necesidades bibliográficas, si se pretende estar medianamente actualizados.

Por otra parte, a través de las comunicaciones, en especial con el advenimiento del sistema Internet, la relación directa con los centros científicos internacionales de alto nivel es un hecho sin precedentes y cotidiano.

Esto obliga a los docentes a proveer la información básica a los alumnos que cursan la materia como parte de una currícula, e introducir a los interesados en el campo de la especialización y el maravilloso mundo de la información.

Es por ello que nuestra Cátedra, detalla a la mayoría de la bibliografía consultada para la preparación de los distintos temas, indicando sus tipos: básica y de consulta. Algunos de los libros citados no tienen traducción al castellano conocida y por ende, para los temas que la materia lo exija se producirán apuntes para facilitar el acceso a los estudiantes.

Desarrollo bibliográfico:

1. Dr. Ing. OSCAR MOLLER.-

Hormigón Armado, conceptos básicos y diseño de elementos con aplicación de Reglamento CIRSOC 201-2005 - El idioma del libro es el español.-

2. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Artur H. Nilson – David Darwin – Luis Eduardo Yamil – Pedro Nel Quiroga  
Comentario idéntico al caso anterior. Se basa en las normas ACI 1995. El idioma del libro es el español.-

3. MAC GREGOR , JAMES G , University of Alberta.

Reinforced Concrete : Mechanics and Design. Third Edition. PrenticeHall International Series. Upper Saddle River. New Jersey 07458.1996.

Comentario idéntico al caso anterior. Se basa en las normas ACI 1995. El idioma del libro es el inglés

4. REGLAMENTO CIRSOC 201 Y Anexos.

Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado. 2005. INTI. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.-

5. REGLAMENTO CIRSOC 101

Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Edificios. 2005. INTI. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

6 REGLAMENTO ACI 318-95 . American Concrete Institute. Farmington hills. Florida. EE.UU.

Existe una versión nueva del año 1999, que salió publicada a principios de este año.

7. GONZALEZ CUEVAS OSCAR, ROBLES FERNANDEZ , VILLEGAS FRANCISCO. Universidad Autónoma Metropolitana. Mejico

Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. Editorial Limusa Noriega. Mejico D.F. 1999.

Libro en castellano que puede ser consultado en algunos temas, como diagramas de interacción para flexión compuesta, sigue las normas mejicanas, y hace referencia, en muchos casos a las normas ACI.

8. EIBL, JOSEF. Prof. Dr. Ing. . Karlsruhe . Editor

Concrete Structures. Eurodesign Handbook. 1994-1996. Ernst & Sohn.

Es una traducción del idioma alemán, un excelente manual de consulta sobre cualquier tema de hormigón, es altamente recomendable por la categoría de los profesionales que redactaron los diferentes temas, que van desde la Tecnología del Hormigón con un trabajo meritorio del Prof. Dr. Ing.Hilsdorf, Diseño de hormigón Armado y Pretensado por los Prof. Dr.ing. E. Grasser, I Kupfer, Pratsch y Feix, hasta el Prof. Dr.ing. U Quast , con su especialidad Inestabilidad del equilibrio.

Es una traducción de la edición alemana al idioma inglés , en donde se desarrolla el contenido del proyecto EUROCODE 2.

9. NEVILLE, ADAM M.

Properties of Concrete. Third edition. 1981 . Ed. Longman Group Ltd.Harlow. U.K.

Existe de este libro una última versión de 1996, totalmente corregida y modificada. Es un excelente libro de tecnología de hormigón, para la consulta de temas de la primer parte del programa. Hay traducción al castellano de las primeras ediciones hechas en Mejico.

10. GHOSH S.K. , FANELLA DAVID A. , RABBAT, BASILE G.

Notes on A C I 318-95. Building Code Requeriments for Structural Concrete with design applications. Portland Cement Association. 1996. U. S. A.

Libro muy práctico que contiene parte de teoría y un sinnúmero de aplicaciones. Es recomendable como consulta y resulta ser el complemento indispensable para trabajar con la norma ACI 318-95. Está escrito en idioma inglés.

11. RÜSCH , HUBERT. Prof. Dr. Ing. Dr. Ing. E.n. Technische Hochschule München.

Hormigón Armado y Hormigón Pretensado. Propiedades de los Materiales y Procedimientos de Cálculo. Compañía Editorial Continental, S.A. 1975.

Es un libro algo antiguo pero puede servir de consulta en algunos casos, tiene una comparación interesante sobre los métodos que aplicaban el cálculo elástico y el actual de rotura, un buen desarrollo sobre tecnología del hormigón aplicado a estructuras y otro sobre seguridad desde el punto de vista probabilístico En general es un muy buen libro y está traducido al castellano

12. CALAVERA RUIZ , JOSE. Dr. Ing. de Caminos.

Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado para Edificios. Tomo I y Tomo II. INTEMAC . Instituto Técnico de Materiales y Construcciones. España. 1984.

Es un libro de consulta muy completo, que trata todos los temas del curso con amplitud.

13. LIMA , LUIS JULIAN . Ing. Profesor Titular.

Pandeo. Cátedra de "Teoría del Hormigón Armado".Publicación del Centro de Estudiantes de Ingeniería de La Plata.1989.

Explicación muy didáctica sobre el tema, que puede ser utilizado como bibliografía del curso.

14. BETON KALENDER.

Es una publicación periódica, en dos tomos que cada año trae artículos con un extenso desarrollo sobre los diferentes temas del Hormigón Armado y Pretensado, además de tablas para dimensionamiento y las Normas DIN con sus respectivas adendas y modificaciones. Lamentablemente, para nosotros, está escrito en idioma alemán. Existe una traducción hecha por el Ing. Fliess, pero tiene valor histórico solamente. Es un manual que cada año debería ser adquirido por la Biblioteca de la Facultad para tenerlo como consulta de aquellos que tienen la facilidad del idioma y puedan transmitir su contenido a los que no gozan de la mencionada facilidad

15. SCHLAICH J. Dr. Ing. Dr. Ing. E.h. , SCHÄFER K. Dr. Ing. Stuttgart.

Konstruieren im Stahlbetonbau. Beton Kalender 1989. Tomo II. Verlag Ernst und Sohn. S. 563/ 715.

Es un excelente trabajo que responde ampliamente a las necesidades del último tema de nuestro programa. El Dr. Schlaich, es uno de los que ha estudiado este tema con mayor énfasis, siguiendo el camino trazado por Morsch, Ritter, Lenhardt de la escuela alemana. Sin embargo hay que mencionar también la escuela Suiza con el Dr. Thurlimann a la cabeza seguido por sus discípulos Drs. P. y Mueller. Está redactado en idioma alemán.

16. SCHLAICH J. Dr. Ing, SCHÄFER K. Dr. Ing, JENNEWEIN M. Dipl. Ing

Toward a Consistent Design of Structural Concrete. Pci Journal / May-June 1987. P 75/147.

Este trabajo es un excelente resumen de la publicación en alemán y tiene todos los temas del programa. Está escrito en inglés y la publicación puede ser obtenida con cierta facilidad. Altamente recomendable.

17. MARTI , PETER Dr. Ing.

Truss Models in Detailing . Concrete International . December 1985. Pag.66/73.

Es de fácil lectura y explica conceptualmente y con ejemplos la aplicación de este método. Marti pertenece a la escuela Suiza y es un trabajo de lectura altamente recomendable.

Redactado por E. Grasser y Gerd Thielen de la Universidad Técnica de Munich. Existe traducción al castellano de la edición de enero 1972, publicada por IRAM.

#### REVISTAS TÉCNICAS DE ACTUALIZACIÓN.

Beton und Stahlbetonbau. Verlag W.Ernst und Sohn.  
Der Bauingenieur.Verlag W. Ernst und Sohn.

Son revistas de aparición mensual, con todas las novedades en materia de hormigón armado y pretensado, inclusive las novedades en libros. Está escrita en idioma alemán y puede consultarse en las siguientes bibliotecas: Instituto del Cemento Pórtland Argentino ( I.C.P.A.) . San Martín 1137.Bs.As. y Asociación de Ingenieros Alemanes en la Argentina.V.D.I.A. Son revistas de excelente calidad.

Concrete International. Revista del American Concrete Institut. ACI. Son revistas de aparición mensual de muy buena calidad. Tiene muy buen desarrollo en la especialidad tecnología del hormigón. Puede ser consultada en el I.C.P.A. Esta escrita en idioma inglés.

ACI Structural Journal . Revista de American Concrete Institute.Idem anterior con aparición bimensual.

Structural Engineering International .Journal of the International Association for Bridge and Structural Engineering. Aparición bimensual. Puede consultarse en el I.C.P.A. Esta escrita en tres idiomas inglés alemán y Francés.

Annales du Batiment et de Travaux Public. Revista de origen francés que aparece mensualmente y puede consultarse en el I.C.P.A.

Todas estas publicaciones son a título informativo , para ayudar a los alumnos a iniciarse en la búsqueda bibliográfica.

