

. 72 .

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTABILIDAD I.

Segundo Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: Conceptos Básicos.

Introducción. Fuerza. Sistemas de fuerzas. Principios de la estática. Momento estático. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación de fuerzas.

5 horas.

Unidad Temática 2: Sistemas Planos de Fuerzas.

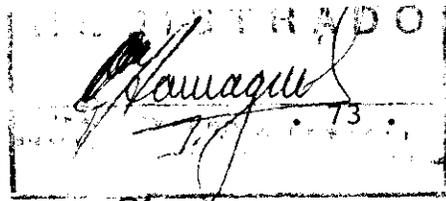
Fuerzas concurrentes en el plano. Reducción. Descomposición. Equilibrio. Soluciones gráficas y analíticas. Enfoque vectorial. Fuerzas paralelas. Reducción. Descomposición. Equilibrio. Centro de fuerzas paralelas. Enfoque vectorial. Sistemas de fuerzas no concurrentes. Reducción. Descomposición. Equilibrio. Soluciones gráficas y analíticas. Enfoque vectorial.

20 horas.

Unidad Temática 3: Sistemas Espaciales de Fuerzas.

Fuerzas concurrentes en el espacio. Reducción. Descomposición. Equilibrio. Momento de una fuerza respecto a un eje. Expresión analítica. Soluciones gráficas y analíticas. Pares de fuerzas. Fuerzas paralelas. Centro de fuerzas. Enfoque vectorial. Fuerzas no concurrentes en el espacio. Reducción. Descomposición. Equilibrio. Enfoque vectorial.

20 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 4: Centroides y Centro de Gravedad.

Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. Centroides de áreas y líneas. Placas y alambres compuestos. Determinación de centroides por integración. Teoremas. Centro de gravedad de un cuerpo (tridimensional). Centroide de un volumen. Cuerpos compuestos. Determinación de centroides de volúmenes por integración.

7 horas.

Unidad Temática 5: Fuerzas que actúan sobre las Estructuras.

Clasificación de las fuerzas. Estimación del peso propio. Sobrecargas. Fuerzas distribuidas normalmente a una superficie. Concepto de intensidad de carga. Fuerzas paralelas distribuidas a lo largo de una línea. Resultante. Curva funicular. Determinación analítica.

5 horas.

Unidad Temática 6: Elementos de Cinemática.

Generalidades. Concepto de chapa. Grados de libertad. Desplazamiento de una chapa. Vínculos. Equilibrio de una chapa. Reacciones. Cadenas cinemáticas abiertas y cerradas. Marcos. Máquinas. Sistemas espaciales.

10 horas.

Unidad Temática 7: Sistemas de alma llena.

Definiciones. Determinación de los esfuerzos característicos. Diagramas. Relaciones entre funciones. Vigas de eje recto. Vigas Gerber. Pórticos. Métodos para el trazado de los diagramas característicos. Solución matricial. Sistemas espaciales. Momento torsor. Diagramas de esfuerzos característicos en estructuras espaciales.

50 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 8: Sistemas Reticulados.

Definiciones. Su generación. Condición de rigidez. Reticulados compuestos y estructuras reticuladas complejas. Distintos métodos de resoluciones. Soluciones matriciales. Sistemas espaciales.

10 horas.

Unidad Temática 9: Teoría de las Líneas de Influencia.

Principio de los desplazamientos virtuales. Trabajo virtual. Aplicación para resolución de problemas estáticos: vigas y máquinas. Concepto de línea de influencia. Línea de influencia para vigas estáticamente determinadas. Aplicación del desplazamiento y trabajo virtual para obtener líneas de influencia en vigas estáticamente determinadas.

15 horas.

Unidad Temática 10: Momentos de Segundo Orden.

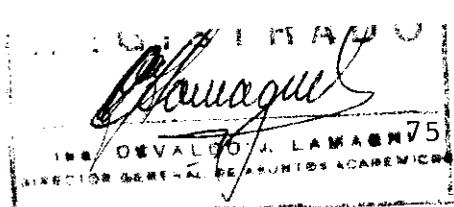
Momento de inercia de áreas. Momentos centrífugos. Momento de inercia polar. Teorema de los ejes paralelos. Teorema de los ejes rotatorios. Ejes principales. Momentos y productos de inercia de áreas compuestas.

8 horas.



-----





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TECNOLOGÍA Y ENSAYO DE MATERIALES I.

Segundo Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: Propiedades Principales de los materiales de Construcción.

Clasificación de las principales propiedades y su relación con los materiales de construcción: Físicas, Térmicas, Acústicas, Ópticas, Eléctricas, Mecánicas, etc. Normas.

12 horas.

Unidad Temática 2: Instrumental.

Tipos de máquinas de ensayo. Extensometría. Ensayos de control de calidad. Enfoque estadístico de los resultados. Presentación de datos.

18 horas.

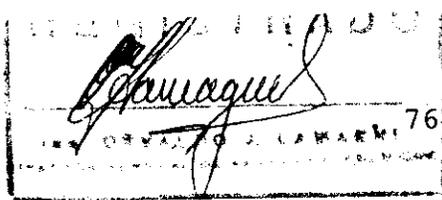
Unidad Temática 3: Metales. Estructura cristalina. Principios fundamentales de la estructura metálica. Tipos de enlaces. Estructuras macro y microscópicas de los materiales metálicos. Comportamiento elástico y plástico. Grano cristalino.

12 horas.

Unidad Temática 4: Metales.

Clasificación. Aleaciones. Diagramas de Equilibrio. Diagrama de Fe-C. Propiedades Mecánicas y su comportamiento. Solicitaciones estáticas, dinámicas y de larga duración.

18 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 5: Aceros.

Principales aceros utilizados en la Construcción. Tipos. Ensayos de aptitud y Normas.

15 horas.

Unidad Temática 6: Maderas.

Características generales. Métodos de protección. Ensayos de aptitud. Normas.

15 horas.

Unidad Temática 7: Rocas.

Clasificación por su aptitud. Ensayos [Abrasión (Deval); Dureza (DORRY); Compresión; Durabilidad; Tenacidad (PAGE)]. Reactividad. Normas.

15 horas.

Unidad Temática 8: Aglomerantes.

Propiedades (en relación a su uso como morteros). Cales, Cementos, Yeso. Ensayos de aptitud. Normas.

15 horas.

Unidad Temática 9: Materiales Cerámicos.

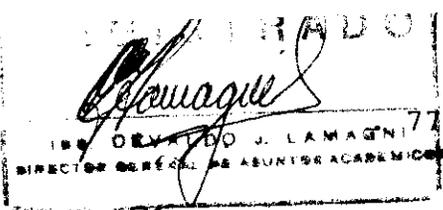
Propiedades. Usos, (ladrillos, tejas, baldosas, refractarios, loza, gres, mayólicas). Ensayos de aptitud. Normas.

10 horas.

Unidad Temática 10: Materiales asfálticos.

Propiedades generales. Aplicaciones. Ensayos principales para uso vial.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 11: Corrosión.

Sus causas. Corrosión metálica. Protección catódica. Medición de la corrosión.

12 horas.



-----



*Plaza* 78

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE COMPUTACIÓN Y CÁLCULO NUMÉRICO.

Segundo Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Evolución de los Computadores.

Distintas generaciones. Procesador de palabra. Microcomputador, computador personal. Características de trabajo: velocidad, confiabilidad, volumen de datos. Formas de operación: sistema batch, interactivo, tiempo compartido. Arquitectura de un sistema: CPU, ALU, memoria (RAM y ROM), monitor, impresora, unidad de discos, unidad de cintas.

8 horas.

Unidad Temática 2: Lenguajes de Programación.

Lenguaje de máquina. Lenguajes de alto nivel: de propósito general, propósito especial o específico. Interpretación y compilación: ventajas y aplicaciones. Programa fuente y objeto. Características de un programa: claridad, eficacia, modularidad, generalidad.

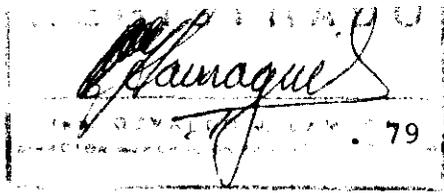
4 horas.

Unidad Temática 3: Algoritmos.

Concepto y definición de algoritmos para distintos procesos. Su representación simbólica. El diagrama de flujo. Símbolos utilizados, convenciones. Técnicas de construcción y seguimiento. Ventajas de la diagramación.

10 horas.

Unidad Temática 4: Lenguaje FORTRAN.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Constantes, Variables: definición, nombre y tipo. Variable suscripta: definición, nombre, subíndices y tipo. Instrucción DIMENSION. Expresiones aritméticas, nodo, jerarquía operacional, paréntesis. Instrucciones aritméticas y de comentario. Instrucciones de control: GO TO, GO TO computado, IF, DO. Instrucciones CONTINUE, PAUSE, STOP, END. Instrucciones de especificación: INTEGER, REAL, DOUBLE PRECISION. Instrucciones de entrada-salida: READ y WRITE. DO implícito de lectura y escritura. Instrucción FORMAT: definición, registros (coma, barra, paréntesis), control de carro. Códigos de formatos numéricos: I - F - E - D y códigos literales X - h. Fraccionamiento de un programa en módulos: concepto de subprograma. Funciones aritmética y matemática. Subprogramas FUNCTION y SUBROUTINE. Construcción y uso. Instrucciones, COMMON, EQUIVALENCE y EXTERNAL. Aplicaciones matemáticas y desarrollo de programas para procesos típicos de otras asignaturas de la carrera.

10 horas.

Unidad Temática 5: Lenguaje BASJC.

Características. Distintas versiones. Constantes y variables numéricas y alfanuméricas. Operadores y expresiones numéricas. Jerarquía de los operadores. Uso de paréntesis. Asignaciones (LET). Sentencia PRINT. Comandos asociados de impresión (TAB, LOCATE, SPC, CLS). Ingreso de datos, sentencia INPUT.

10 horas.

Unidad Temática 6: Sentencias de Control.

Sentencias de control. GO TO, IF/THEN. Significado y usos del STOP y END. Concepto de ciclo. Sentencia FOR/NEXT. Uso de STOP. FOR/NEXT anidados. Conocimiento y usos de las funciones de biblioteca (o librería) Funciones RND e INT. Aplicaciones.

8 horas.



*Alvarado*  
LA MARI 80

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 7: Variables con Subíndice.

Vector o lista. Matrices (arreglos o tablas). Sentencia DIM, su significado. Importancia de las matrices. Lectura de datos. Sentencias READ y DATA. Concepto de subrutina. Sentencias GO SUB/RETURN. Noción de tratamiento de textos. Funciones LEFT\$, RIGHT\$, MID\$, LEN, ASC, CHR\$.

14 horas.

Unidad Temática 8: Manejo de una Unidad de Discos.

Concepto de Sistema Operativo. Estructura de un disco: pista, sector, directorio. Formateado. Grabado y lectura de un programa. Discos de respaldo. Principales comandos utilizados para estas operaciones.

8 horas.

Unidad Temática 9: Programas.

Utilización de programas preparados específicos de la especialidad. Conocimiento de programas especiales. Planillas de cálculos. Elaboración de un trabajo grupal (monografía) referido a la resolución por computador, de algún problema específico de la especialidad.

10 horas.

Unidad Temática 10: Introducción. Error.

¿Qué es el cálculo numérico?. Principales aplicaciones. Fuentes de error. Tipos de error. Representación numérica. Errores de redondeo y de truncamiento. Determinación de cotas. Error absoluto y relativo. Errores absolutos y relativos de las operaciones aritméticas. Propagación del error. Aplicaciones.

6 horas.



*Hauaqui*  
81...

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 11: Cálculo Aproximado de Raíces de Ecuaciones No Lineales.

Introducción. Separación de raíces. Método dicotómico o de bisección. Método de aproximaciones sucesivas. Método de Newton-Raphson o de la tangente. Método de Regula Falsi o de la secante. Análisis de error y de la convergencia correspondiente a cada método. Aceleración de la convergencia para el método del punto fijo. Estudio comparativo de los distintos métodos. Ecuaciones polinómicas: raíces múltiples. Adaptación del método de Newton-Raphson para determinación de raíces múltiples. Análisis de error y convergencia. Aplicaciones.

12 horas.

Unidad Temática 12: Sistemas de Ecuaciones Lineales.

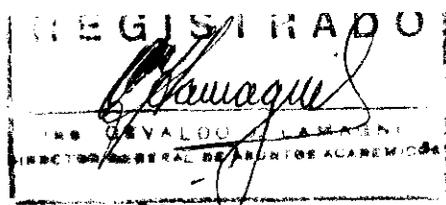
Introducción. Métodos directos: eliminación de Gauss. Condensación pivotal. Análisis y propagación del error. Condición de una matriz. Método de Gauss-Jordan. Cálculo de determinantes. Aplicación a la Resolución de Sistemas lineales simples. Método de Gauss-Seidel. Ajuste lineal. Cuadrados mínimos. Ajuste cuadrático. Optimización. Programación lineal. Método simplex. Cálculo de la inversa de una matriz: método de la partición. Autovalores y autovectores de una matriz de orden n. Método de la potencia para hallar el máximo autovalor de una matriz de orden n. Aplicaciones.

12 horas.

Unidad Temática 13: Interpolación y Aproximación de Funciones.

Introducción. Distintos criterios de interpolación. Polinomios de colocación: existencia, unicidad, análisis del error. Fórmulas de Newton-Lagrange. Parabólico-progresivo. Diferencias finitas. Análisis comparativo.

8 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 14: Diferenciación e Integración Numérica.

Introducción. Fórmulas clásicas de diferenciación numérica. Integra  
ción numérica. Concepto general. Análisis del error. Casos particu  
lares: Trapecios y Simpson. Cuadratura de Gauss. Análisis del error.

8 horas.

-----





*Blanco* 83 .

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA.

Segundo Año - 2 horas semanales.

Unidad Temática 1:

Proyecciones paralelas o cilíndricas y centrales o cónicas. Métodos de representación: Monge o diédrico, acotado, perspectiva caballera o axonométrica, perspectiva central o cónica.

8 horas.

Unidad Temática 2: Método Monge.

Punto y recta: Representación de punto. Posiciones. Representación de recta. Posiciones particulares. Trazas. Verdaderas magnitudes de segmentos. Posiciones relativas de dos rectas. Ángulos. Planos: Representaciones. Posiciones particulares. Trazas. Tercer plano de proyección. Intersección de rectas con planos y de planos entre sí. Perpendicularidad y paralelismo de rectas y planos y de planos entre sí. Métodos de Resolución: Descripción de los diferentes métodos. Representaciones de figuras planas, poligonales y curvas, de cuerpos: pirámides, prismas, conos, cilindros y esferas. Secciones y desarrollo. Aplicaciones.

30 horas.

Unidad Temática 3: Perspectivas.

Métodos con proyección paralela: Axonometría, isometría, caballera. Aplicaciones varias. Métodos con proyecciones cónicas: Definiciones fundamentales. Diferentes métodos. Aplicaciones varias.

18 horas.



REGISTRADO  
*Alvarado*  
84

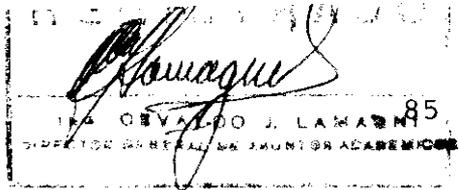
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 4:

Proyecciones acotadas: Definiciones fundamentales. Representación del punto y de la recta. Aplicaciones prácticas.

8 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE MATEMÁTICA SUPERIOR.

Tercer Año - 3 horas semanales.

Unidad Temática 1:

Ecuaciones diferenciales de orden superior. Definición. Datos e incógnitas. Solución general y particular. Verificación. Ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes. Homogéneas y no homogéneas. Dependencia lineal de soluciones. Wronskiano. Distintos tipos de soluciones. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de los parámetros. Aplicaciones físicas.

12 horas.

Unidad Temática 2:

Resolución de ecuaciones diferenciales por series de potencias. Método de Frobenius. Ecuación de índices. Ecuación de Bessel. Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre.

12 horas.

Unidad Temática 3:

Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Autovalores y autofunciones. Problemas.

6 horas.

Unidad Temática 4:

Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Introducción. Método de aproximaciones sucesivas. Euler y Euler modificado. Runge-Kutta



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

de segundo y cuarto orden. Análisis del error y convergencia. Estabilidad. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior. Método de Runge-Kutta.

12 horas.

Unidad Temática 5:

Series de Fourier. Funciones ortogonales. Conjunto de funciones ortogonales y ortonormales. Desarrollo en serie de funciones ortogonales. Coeficientes de Fourier. Serie de Fourier. Convergencia. Desarrollo de funciones de senos y serie de cosenos. Forma compleja de la serie trigonométrica de Fourier. Espectros de frecuencia continua. Convolución, propiedades. Transformada de Fourier.

12 horas.

Unidad Temática 6:

Ecuaciones en derivadas parciales. Separación de variables. Ecuación del calor. Ecuación de la onda. Ecuación del potencial. Ejemplos.

6 horas.

Unidad Temática 7

Transformada de Laplace. Definición. Propiedades. Convergencia. Cálculo de transformadas elementales, de transformada inversa. Transformada de Laplace a funciones periódicas. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes y a tipos sencillos de ecuaciones íntegro-diferenciales.

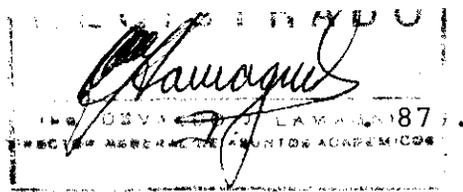
18 horas.

Unidad Temática 8:

Método de elementos finitos para sistemas continuos. Discretización de elementos finitos y matrices elementales. Aplicaciones.

12 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 9:

Cálculo de variaciones. La braquistocrona entre dos puntos. Resumen de fórmulas fundamentales del cálculo de variaciones. Principio de Hamilton, ecuación de Lagrange. Principio de la mínima acción. Problemas de variaciones con condiciones y accesorias.

6 horas.



-----



*Alencaster*  
1988

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTABILIDAD II.

Tercer Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: Introducción a la Resistencia de Materiales.

Conceptos generales. Régimen de tensiones en un punto. Tensiones normales y tangenciales. Equilibrio. Deformaciones en el entorno de un punto. Deformaciones lineales específicas y distorsiones. Relaciones entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Elasticidad. Relaciones en las deformaciones.

20 horas.

Unidad Temática 2: Propiedades Mecánicas de los Materiales.

Generalidades. Hipótesis. Diseño. Verificaciones. Seguridad. Acero. Diagrama tensión-deformación. Fluencia. Características mecánicas de los materiales.

5 horas.

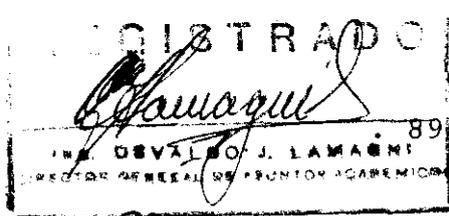
Unidad Temática 3: Solicitación Axil.

Tensión. Deformación. Energía. Sistemas estáticamente determinados e indeterminados. Estados combinados. Tubos de pared delgada. Tubos de pared gruesa. Plasticidad y fragilidad. Temperatura.

15 horas.

Unidad Temática 4: Solicitación por Torsión.

Tensión. Deformación. Energía. Sección circular. Secciones no circulares. Barras de paredes delgadas. Casos isostáticos e hiperestáti-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

cos. Resortes.

15 horas.

Unidad Temática 5: Solicitaciones por Flexión.

Estado simple. Hipótesis. Tensión. Deformación. Energía. Verificación de secciones. Cambio de forma de la sección. Flexión y corte. Centro de corte. Curvas isostáticas. Plasticidad. Límite elástico. Límite plástico. Diagramas de interacción. Flexión oblicua.

30 horas.

Unidad Temática 6: Solicitaciones por Flexión y Axil.

Incumplimiento de las limitaciones propias de la teoría de la flexión. Tensiones. Flexión compuesta. Distintas secciones. Sección variable. Diferentes materiales. Vigas de eje curvo. Deformaciones. Efecto del esfuerzo cortante. Plasticidad. Aplicaciones en secciones de material de doble módulo (sección compuesta). Flexión y torsión.

20 horas.

Unidad Temática 7: Pandeo.

Inestabilidad del equilibrio elástico de barras de eje recto, carga axialmente. Carga crítica. Condiciones de apoyo. Inestabilidad en el caso de deformaciones plásticas. Inestabilidad de la forma plana en la flexión. Inestabilidad de arcos y tubos. Método energético para determinar la carga crítica. Compresión excéntrica. Flexión longitudinal y transversal simultáneas.

10 horas.

Unidad Temática 8: Teorías de Rotura de los Cuerpos.

Las principales teorías. Energía interna de deformación. Comparación entre las distintas teorías. Aplicaciones. Teoría de los planos lí-



*Plaza*

. 90 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

mites.

15 horas.

Unidad Temática 9: Solicitaciones Dinámicas.

Axil. Flexión. Torsión. Carga estática equivalente. Coeficiente de impacto. Estudio comparativo.

10 horas.

Unidad Temática 10: Solicitaciones por Fatiga.

Definiciones. Cargas repetidas. Resistencia a la fatiga. Curva de Wöhler. Diagramas. Fatiga por sollicitación axial y por flexión.

10 horas.



-----

*MC*



*Alouague*  
91

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOLOGÍA Y MECÁNICA DE ROCAS.

Tercer Año - 3 horas semanales.

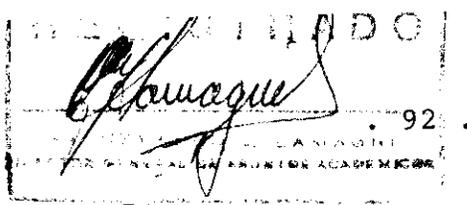
Unidad Temática 1: Introducción a la Geología. La Tierra.

Interpretación de la Naturaleza. Definición de Geología, alcance, subdivisiones y desarrollo histórico de la geología. Importancia de la Geología en la Técnica y Economía modernas. La Tierra, forma, dimensiones, densidad. Repartición de tierras y mares. Estructura y composición de la Tierra. Sial y Sima, noción de isostacia. Magnetismo, radiactividad, calor terrestre. Edad de la Tierra. Agentes y procesos geológicos. Procesos endógenos: magnetismo, diastrofismo, metamorfismo. Procesos exógenos: degradación, sedimentación. Tectónica de placas. Zonas estables y sísmicas. Vibraciones, sismos, espectro. Causas y efectos, profundidad del foco, intensidad, magnitud y energía. Tipos y distribución, ondas sísmicas y sismógrafos. Acciones sobre las obras de ingeniería, daños, ejemplos regionales.

3 horas.

Unidad Temática 2: Minerales y Rocas.

Magma. Material formador de Materiales y Minerales. Principales minerales. Propiedades ingenieriles de los minerales. Noción de Cristalografía. Procesos Geológicos: procesos Magmáticos, rocas ígneas, clases y características. Procesos erosivos y sedimentarios, Diagénesis, ambientes de deposición. Rocas sedimentarias: clases y características. Procesos metamórficos: tipos de metamorfismo, rocas metamórficas, clases, características de Roca como material de construcción: agregados pétreos naturales, triturados y para pantallas impermeabilizantes, filtros, rip-rap, pedraplen, etc.. Mecánica de Rocas. Campo



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

de aplicación. Comportamiento de los minerales. Relación entre sus propiedades físicas y tensiones de deformación. Análisis de ensayos experimentales. Relación entre la resistencia de las rocas y su composición mineralógica. Aplicaciones en Ingeniería.

6 horas.

Unidad Temática 3: Deformación de la Masa Rocosa.

Procesos Diastróficos: a) deformación en el campo rígido de la masa rocosa. Fracturas, fallas, diaclasas. Aplicación a obras de ingeniería. b) deformación dúctil de la masa rocosa. Plegamientos. Resistencia de las rocas a las deformaciones. Relación Tensión-Deformación. Factores que modifican el comportamiento de las rocas. Influencia de la anisotropía y falta de homogeneidad. Criterios de aplicación en ingeniería. Propiedades mecánicas de las rocas de aplicación en Ingeniería. Relación entre estructura de las rocas y deformaciones. Clasificación de las rocas para Ingeniería. Módulo de deformación, análisis de ensayos experimentales. Criterios de aplicación en Ingeniería. Propiedades elásticas de las rocas. Factores determinantes, clasificación, relación entre Módulos. Análisis de ensayos experimentales, lineamientos de aplicación en Ingeniería.

9 horas.

Unidad Temática 4: Alteración de las Rocas.

Definición y contenido. Influencia de la atmósfera, factores atmosféricos. Concepto de clima-tiempo, características generales aplicadas a la República Argentina. Balance hídrico, evapotranspiración potencial y real. Precipitación efectiva. Criterios básicos para la utilización de datos climatológicos en relación con las obras de ingeniería. Influencia del clima en la alteración de las rocas. Destrucción de las Rocas: formación de suelos. Elementos morfológicos. Estratos concordantes y discordantes. Proceso de meteorización: tipos de meteorización. Formación de suelos, suelos residuales y transportados.



*[Handwritten signature]*



*Almaguer*

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Agentes de transporte. Suelos Aluviales: erosión fluvial. Aplicaciones: aprovechamiento de ríos para la navegación. Regulación de las corrientes, etc. Trascendencia de los depósitos aluviales en ingeniería. Graveras abiertas, ciénagas, pantanos, turberas. Problemas de ingeniería en zonas cenagosas y yacimientos de turba. Suelos Glaciares: acarreo, sabanas de hielo, depósitos estratificados y no estratificados. Problemas de ingeniería en zonas glaciales. Suelos Eólicos: loes, dunas de arena. Problemas de ingeniería planteados en zonas de loes y dunas. Movimientos de masa: movimientos lentos y rápidos. Aplicaciones en obras de ingeniería. Factores del movimiento, comportamiento del material.

9 horas.

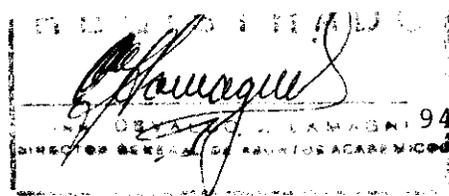
Unidad Temática 5: Hidrología.

Ciclo hidrológico, acción geológica del agua. Aguas corrientes, salvajes, ríos, torrentes. Erosión fluvial. Perfil longitudinal y estado de equilibrio. Depósitos fluviales, modelado del paisaje. Aplicación ingenieril. Redes hidrográficas. Avenamiento, redes y medios climáticos, estructuras. Origen de las cuencas. Aguas estancadas, lagos y pantanos. Sedimentación. Lagos salados, proceso de formación, erosión. Aguas subterráneas, origen, características. Movimiento del agua subterránea, avenamiento acuífero. Presión, ecuación de Darcy. Manantiales, pozos artesianos. Aplicación a obras de ingeniería. Acción geológica de océanos y mares. Rasgos generales. Corrientes, mareas, olas. Salinidad, erosión, sedimentación. Tipos de costas.

6 horas.

Unidad Temática 6: Propiedades Ingenieriles de las Rocas.

Propiedades físicas: peso específico, dureza, porosidad, permeabilidad, capacidad de imbibición. Sus determinaciones. Propiedades mecánicas: resistencia a esfuerzos de tensión, a esfuerzos de compresión, a esfuerzos de corte. Elasticidad de las rocas: constantes elásticas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Comportamiento del material rocoso, determinación. Estabilidad de macizos. Evidencias de las deformaciones de la corteza terrestre. Rasgos superficiales generales. Movimientos orogénicos y epirogénicos. Origen de las montañas, geosinclinales.

9 horas.

Unidad Temática 7: Excavaciones. Aplicaciones Geológico-Ingenieriles.

Superficiales: a cielo abierto, desmontes, canteras, estabilidad de los taludes, drenajes, anclajes. Subterráneas: en rocas sanas, en rocas blandas, en suelos. Aplicaciones: túneles, cavernas, voladuras, subterráneos. Carreteras. Presas.

6 horas.

Unidad Temática 8: Técnicas de Prospección e Investigación.

Investigación del subsuelo. Perforaciones, ensayos "in situ", penetración carga, RQD. Esfuerzos horizontales y verticales "in situ". Métodos indirectos, métodos geofísicos. Aplicación. Cartas topográficas. Cartas geológicas. Representaciones. Reconocimiento geológico de superficie, mapas geológicos, curvas de nivel, perfiles. Construcción gráfica relativa a planos, cartas. Nociones sobre fotografía aérea, aerofotogrametría. Reconocimiento geológico del subsuelo, métodos geofísicos, sísmicos, eléctricos, gravimétricos, magnéticos. Métodos geoquímicos y radioactivos. Mapeo.

6 horas.

-----



REPUBLICA ARGENTINA  
Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
95 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Tercer Año - 2 horas semanales

Unidad Temática 1: Probabilidad.

Sucesos aleatorios. El azar. Espacio de resultados. Definición clásica. Definición empírica. Frecuencia relativa. Principio de Estabilidad. Definición axiomática. Sucesos compatibles y disjuntos. Ley de unión de sucesos. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Probabilidad Total y Compuesta. Teorema de Bayes.

6 horas.

Unidad Temática 2: Modelos Aleatorios.

Proceso aleatorio. Espacio muestral. Modelos discretos y continuos. Distribución de Probabilidad. **Variable aleatoria:** Variable aleatoria y ley de distribución. Función de distribución. Caso discreto y continuo. Función de densidad y de probabilidad. Momentos. Esperanza matemática. Varianza. Asimetría. Curtosis. Combinación de variables. Cambio de variables.

6 horas.

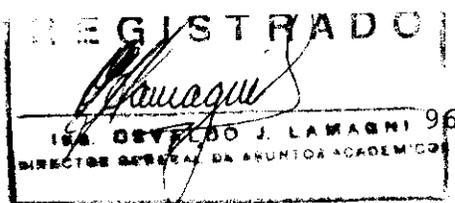
Unidad Temática 3:

Teorema de Tchebycheff.

2 horas.

Unidad Temática 4: Modelos Aleatorios.

**Proceso Bernoulli:** Distribución binomial y Pascal. Parámetros. Mo-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

mentos. **Proceso Poisson:** distribución exponencial y de Poisson. Pa-  
rámetros. Momentos. **Distribución Uniforme:** Números aleatorios. **Pro-  
ceso de Gauss:** Distribución normal. Estandarización. Parámetros. Mo-  
mentos. Tablas. **Teorema central del límite:** Distribuciones aproxi-  
madas. Distribución de errores.

8 horas.

Unidad Temática 5: Estadística Descriptiva.

Población. Muestra. Registro y presentación de datos. Series de fre-  
cuencias. Histogramas. Parámetros de posición, fractiles. Paráme-  
tros de dispersión. Métodos de Cálculo.

2 horas.

Unidad Temática 6: Muestreo.

Muestras al azar y dirigidas. Distribución en el muestreo.  $\chi^2$  de  
Pearson, t de Studen. Tablas.

2 horas.

Unidad Temática 7: Inferencia Estadística.

Estimación puntual. Estimación por intervalo. Nivel de confianza. In-  
ferencia en poblaciones normales. Prueba de Hipótesis. Error y poten-  
cia. Ensayo de Hipótesis para medias y varianzas. Distribución F de  
Snédocor. Ensayos de Hipótesis para proporciones.

6 horas.

Unidad Temática 8: Control de Calidad.

Definición. Objetivos del control de calidad estadístico. Control por  
atributos y por variable. Gráficos de control por variable y por atri-  
buto. Gráficos de Control. **Muestreo de aceptación:** Concepto. Curva  
característica de operación (O.C.). Tipos. Calidad del lote y cali-



*Almaguer*

. 97 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

dad del producto. Riesgos. **Planes de muestreo:** simple y doble. Muestr<sub>o</sub> de aceptación por atributos. Nivel de calidad aceptable (A.Q.L.). Estandar de calidad aceptable (A.O.Q.L.). Pruebas de duración y confiabilidad.

14 horas.

Unidad Temática 9: Confiabilidad.

Introducción. Tasa promedio de fallas y tiempo medio entre fallas. Principales leyes de falla. **Confiabilidad de los Sistemas:** en los elementos y en sistemas en serie y en paralelo. Fallas y reemplazos. Confiabilidad y costo esperado.

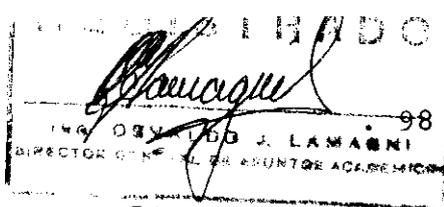
6 horas.

Unidad Temática 10: Regresión y Correlación.

Distribuciones bidimensionales de frecuencia. Dispersiograma y curva de tendencia. Regresión y correlación lineales. Significado y cálculos de los parámetros. Regresión No Lineal. Método de los cuadrados mínimos. Coeficiente de correlación. **Teoría de Colas:** Componentes básicos: líneas de arribo y salida. Tiempos medios de espera en cola y en el sistema. Modelos con canales en paralelo y en serie.

12 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TECNOLOGÍA Y ENSAYO DE MATERIALES II.

Tercer Año - 3 horas semanales.

Unidad Temática 1: Especificaciones para Estructura de Hormigón Armado.

Normas utilizadas. Breves comentarios.

3 horas.

Unidad Temática 2: Agua para Mortero y Hormigones de Cementos.

Muestreo y análisis. Normas.

4 horas.

Unidad Temática 3: Cementos.

Distintos tipos de cementos: normal, puzolánico, alta resistencia al sulfato, etc. Influencias sobre sus propiedades físicas-mecánicas y su comportamiento frente a las acciones del medio ambiente. Control de calidad.

8 horas.

Unidad Temática 4: Agregados de Peso Normal para Hormigones.

Toma de muestra. Ensayos de aptitud. Substancias perjudiciales. Normas vigentes.

9 horas.

Unidad Temática 5: Aditivos Químicos para Hormigones.

Plastificantes aceleradores y retardadores de fraguado y endureci-



*E. Bouaquié*

99

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

miento. Acelerantes de la resistencia. Impermeabilizantes: incorporadores de aire, criterios para juzgar su aptitud. Hormigones con aire incorporado y sus ventajas. Superfluidificante. Compuesto para curado de hormigón. Normas vigentes.

6 horas.

Unidad Temática 6: Dosificación del Hormigón.

El proporcionado empírico del proyecto de dosificación. Aplicaciones. Inconvenientes que presenta. Dosificaciones de Hormigones con y sin el empleo de Tablas y Gráficos. Pastón de pruebas y correcciones experimentales. Criterios racionales de dosificación. Plantas elaboradoras. Centrales. Equipos de Transporte, su importancia con relación a la uniformidad del hormigón. Mezclado, su importancia sobre la calidad del Hormigón. Hormigones para usos especiales.

10 horas.

Unidad Temática 7: Propiedades de la Mezcla Fresca de Hormigón.

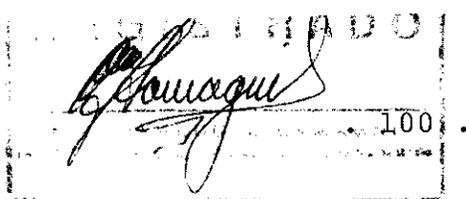
Su valoración, trabajabilidad, uniformidad, consistencia, tiempo de fraguado.

6 horas.

Unidad Temática 8: Colocación, Compactación, Transporte del Hormigón en Obras.

Métodos de distribución y moldeo del Hormigón fresco según los tipos de obras a que se destinan. Bombeo de Hormigones. Colocación bajo agua. Hormigonado con bajas y elevadas temperaturas. Compactación mecánica. Curado del Hormigón en relación con el tipo de obra. Membranas de curados. Protección de la superficie contra el calor y el viento. Terminación de las superficies según los tipos de obra.

6 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 9: Propiedades del Hormigón Endurecido.

Elasticidad, resistencia mecánica, estabilidad de volumen, adherencia al acero, resistencia al desgaste. Durabilidad, resistencia al fuego y a las radiaciones. Deformaciones plásticas bajo cargas permanentes. Ensayo para juzgar la calidad de la mezcla endurecida. Factores que influyen las distintas propiedades. La resistencia a la compresión como medida de la calidad del hormigón endurecido. Ley de la relación agua-cemento. Nociones generales sobre requisitos a especificar en pliegos y control de calidad. Normas.

9 horas.

Unidad Temática 10: Durabilidad del Hormigón.

La estructura de poros capilares del Hormigón, la permeabilidad y su influencia sobre la durabilidad. Causas internas y externas que inciden para destruir el Hormigón y reducir el período de vida útil de las estructuras. Corrosión de las armaduras de acero. Precauciones para reducir o evitar la destrucción de las estructuras de Hormigón.

8 horas.

Unidad Temática 11: Hormigones con Agregados Livianos.

Criterios para su dosificación. Medición de sus propiedades. Hormigones masivos. Relación entre peso específico y resistencia mecánica. Hormigones especiales.

6 horas.

Unidad Temática 12: Criterios Estadísticos para el Control de Calidad en la Elaboración de Hormigones.

Durante el proceso constructivo de la obra. Resistencia característica. Curva de probabilidades. Resistencia media. Resistencia míni-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ma. Ejercitaciones.

9 horas.

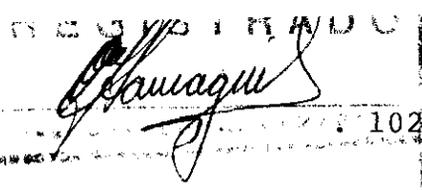
Unidad Temática 13: Criterios para Valorar la Calidad del Hormigón en Estructuras Construidas.

Patología del hormigón. Alcances de los ensayos no destructivos y destructivos.

6 horas.



-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ACÚSTICAS.

Tercer Año - 3 horas semanales.

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INTALACIONES ELÉCTRICAS Y ACÚSTICAS

Cuarto Año - 3 horas semanales.

Unidad Temática 1: Electrotecnia General.

Corriente continua. Leyes fundamentales. Fuentes de tensión y corriente. Teoremas básicos de malla, tensión de nodos y Thevenin. Extensión de los teoremas a corriente alterna, parámetros fundamentales. Impedancia, admitancia. Concepto de potencia aparente, activa y reactiva. Circuitos trifásicos, simétricos y equilibrados.

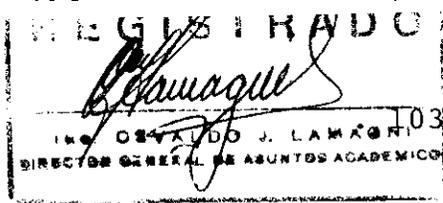
15 horas.

Unidad Temática 2: Tecnología de los Materiales, Circuitos.

Conductores eléctricos, cañerías, cajas, aisladores, tomacorrientes, portalámparas. Tipos, características. Instalaciones especiales. Disposiciones reglamentarias y símbolos gráficos. Acometidas aéreas y subterráneas. Medidores eléctricos. Llaves de combinación. Conexión escalera y circulaciones. Factores de diseño y criterios para el trazado del circuitos. Normas reglamentarias. Dimensionamiento de conductores, criterios de cálculo. Cálculos de cañerías. Potencia eléctrica de la instalación, factor de simultaneidad. Cálculo y diseño de una instalación eléctrica. Pliego de condiciones.

9 horas.

Unidad Temática 3: Sistemas de Maniobra y Protección.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Interruptores, tipos. Sistemas de protección. Cortocircuitos, sobre cargas. Fusibles, curvas características. Protectores automáticos, protección térmica y magnética. Tipos, características. Análisis comparativo de fusibles y protectores termomagnéticos. Escalonamiento de protecciones. Detección de fallas. Protección de personas contra contactos directos e indirectos. Curvas de seguridad. Disyuntor diferencial, características de funcionamiento. Protección por puesta a tierra. Protección por aislamiento. Instalaciones de pararrayos. Tableros eléctricos. Características constructivas. Normas reglamentarias.

6 horas.

Unidad Temática 4: Fuerza Motriz.

Definición. Características fundamentales, máquinas eléctricas de corriente continua. Motores y generadores. Características fundamentales. Conexión. Máquinas de Corriente Alterna. Generador y motor sincrónico. Motor asincrónico trifásico. Motor monofásico de Corriente Alterna. Características fundamentales. Conexión. Criterios de elección de motores. Conceptos básicos y generales sobre transformadores. Características. Usos. Centrales y distribución eléctrica, generalidades. Distribución de energía. Redes urbanas. Centros nacionales de provisión (Sistemas interconectados).

12 horas.

Unidad Temática 5: Baja Tensión: Características, Circuitos.

Definición y alcances. Instalaciones de alarma, protección y seguridad. Alarma contra incendio. Detectores automáticos, ejemplos de instalación. Instalación de comunicaciones. Sistema telefónico, funcionamiento, materiales e instalación. Reglamentaciones. Instalaciones de portero eléctrico. Instalaciones de señalización, llamadas y similares. Timbre, funcionamiento, reglamentaciones. Cuadros indicadores. Busca personas. Reloj patrón. Antenas, características y ti-



RECTORADO  
*Abuagui*  
104

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

pos. Alarma contra robo. Balizamiento. Pliegos de condiciones.

6 horas.

Unidad Temática 6: Ascensores y Montacargas.

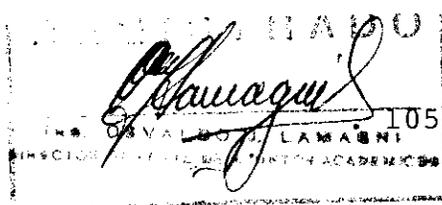
Características y funcionamiento de ascensores y montacargas. Definiciones. Normas fundamentales de diseño. Elementos constitutivos. Coche. Mecanismos de elevación y descenso, poleas, contrapesos, guías, cables, características y tipos. Dispositivos de maniobra y seguridad. Tipos de maniobras, puertas, seguridades, protección. Sistemas de control de maniobra. Control reostático. Control variable. Multivoltaje, sistema War-Leonard, convertidor estático. Cuarto de máquina de ascensores y montacargas. Caja de ascensor. Disposiciones reglamentarias. Proyecto de instalación de ascensores: características de tráfico. Ubicación del ascensor en el edificio. Capacidad de personas, velocidad, números de personas a trasladar. Tiempo total del viaje, tiempo de espera. Número de ascensores y pasajeros por ascensor. Requisitos para la cabina de ascensores. Dimensiones reglamentarias mínimas. Potencia del motor. Discriminación del procedimiento de cálculo y ejemplo. Pliegos de condiciones. Escaleras mecánicas y rampas móviles. Criterios de diseño y funcionamiento.

9 horas.

Unidad Temática 7: Iluminación, Magnitudes, Unidades, Dispositivos de alumbrado.

Aspectos físicos de la luz, naturaleza, producción, transmisión. Intensidad luminosa, flujo, iluminación. Curva fotométrica. Magnitudes y unidades fundamentales. Fuentes generadoras del flujo luminoso. Lámparas incandescentes y de descarga. Lámparas fluorescentes, funcionamiento e instalación, efecto estroboscópico. Análisis comparativo de luz incandescente y fluorescente, aplicaciones. Lámparas de vapor de mercurio, sodio, tubos de neón. Tipos de lámparas de gran rendimiento y bajo consumo.

9 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 8: Tipos de Iluminación; cálculos y métodos.

El ojo humano. Niveles recomendados de iluminación según normas reglamentarias. Luxómetro. Iluminación directa, semi-indirecta, difusa, semi-directa e indirecta. Luminarias, clasificación, tipo, número, potencia. Características fotométricas. Métodos: del flujo luminoso, punto por punto y distribución de luminarias. Verificación de resultados. Realización de un proyecto sobre el diseño de una instalación de iluminación. Iluminación natural.

6 horas.

Unidad Temática 9: Aislamiento Acústico.

Introducción. Ondas: conceptos fundamentales, interferencia constructiva y destructiva. Resonancia. Definiciones, magnitudes, unidades. Aislaciones mediante particiones simples. Influencias de la elasticidad. Distancia de la fuerza generadora a la partición simple. Aislación mediante particiones mixtas. Aislación mediante particiones múltiples. Posibilidad de resonancia. Materiales componentes. Unión entre paneles. Cálculo de la capacidad aislante. Aislamiento de ruidos de impacto. Piso flotante. Aislamiento de ruidos: de maquinarias, de tuberías. Tabla de valores de aislación.

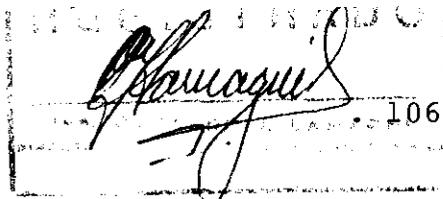
6 horas.

Unidad Temática 10: Absorción de Sonidos.

Introducción. Materiales absorbentes porosos. Absorbentes de membranas. Absorbentes resonantes. Resonadores simples. Resonadores acoplados. Absorbentes de alta y baja frecuencia. Distintas soluciones constructivas de sistemas absorbentes.

9 horas.

Unidad Temática 11: Proyecto y Cálculo de Acondicionamiento Acústico.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

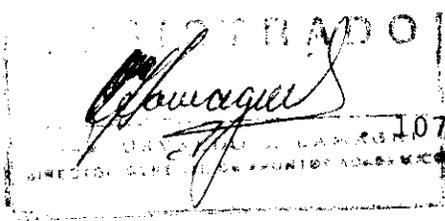
Normas generales para la disposición y cálculo para instalaciones  
acústicas. Ejercitación.

6 horas.

-----



*ML*



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

Tercer Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1: Generalidades. Propiedades de los Fluidos.

Sólidos y fluidos. Propiedades distintivas. Definiciones. Medio continuo. Partícula. Fluido ideal y líquido ideal. Masa específica y peso específico. Su variación con distintos parámetros. Viscosidad. Ley de Newton de la viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosímetros de laboratorio y viscosímetros industriales. Unidades. Compresibilidad. Módulo de compresibilidad volumétrico. Energía superficial. Capilaridad. Ascenso de un líquido por tubos y fisuras capilares. Disolución de gases en líquidos. Cavitación. Unidades del Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) de aplicación en hidráulica. Equivalencias.

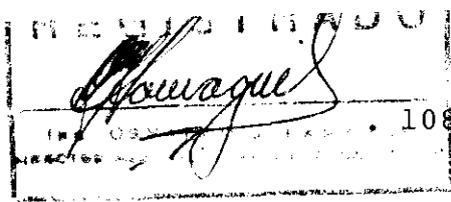
6 horas.

Unidad Temática 2: Hidrostática.

Presión en un punto de un medio continuo. Distribución de la presión en un fluido en reposo. Ecuación fundamental de la hidrostática. Presión absoluta y relativa. Altura equivalente. Piezómetros. Variación de la presión en la atmósfera y empuje hidrostático sobre superficies planas y curvas. Empuje sobre compuertas planas y radiales. División en fajas de igual empuje. Superposición de un campo inercial al campo gravitatorio. Equilibrio relativo.

15 horas.

Unidad Temática 3: Cinemática.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

El campo de velocidades. Análisis según el método de Euler y de Lagrange. Líneas Fluidas. Línea y tubo de corriente, filamento, trayectoria, filete. Red de escurrimiento. Métodos de trazados gráficos y analógicos para distintas condiciones de contorno. Clasificación del movimiento de los fluidos. Flujo permanente e impermanente; uniforme y no uniforme; rotacional e irrotacional; laminar y turbulento. Aceleración en el movimiento fluido. Aceleración convectiva y local. Sus componentes. Aceleración total. Ecuación de continuidad para fluidos compresibles e incompresibles. Velocidad media.

15 horas.

Unidad Temática 4: Hidrodinámica.

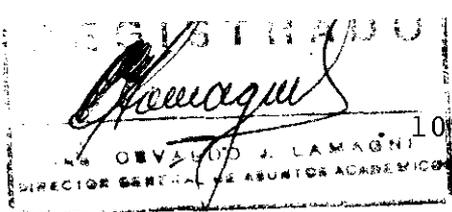
Dinámica del fluido perfecto. Ecuaciones de Euler. Ecuación de Bernoulli. Movimientos potenciales. Integral de línea. Circulación. Función de corriente y función potencial. Líneas equipotenciales. Dinámica de los fluidos reales. Pérdida de energía. Ecuación de Bernoulli para líquidos reales. Coeficiente de Coriolis. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Descarga de depósitos por orificios y por tubería de desagüe; conductos con estrechamiento de la sección; toberas y diafragmas. Influencia de la viscosidad en el movimiento fluido. Regímenes laminar y turbulento. Experiencias de Reynolds. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Características del campo de velocidades laminar y turbulento. La capa límite. El fenómeno de la separación. Resistencia de forma. Acción dinámica de las corrientes. Teorema de la variación de la cantidad de movimiento. Empuje hidrodinámico sobre superficies planas y curvas, en codos y en cambios de sección en conductos. Anclaje en grandes tuberías.

18 horas.

Unidad Temática 5: Escurrimiento permanente en conductos.

Escurrimiento turbulento en conductos. Ecuación de Darcy-Weisbach. Pérdidas de carga localizadas. Cálculo de conductos. Diagramas gene





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

rales de resistencia de Rouse y de Moody. Tuberías en serie y en paralelo. Redes. Servicio en ruta. Cálculo económico de tuberías.

15 horas.

Unidad Temática 6: Esguerrimiento Impermanente en Conductos.

El golpe de ariete. Descripción física del fenómeno. Métodos de Bergeron y de las características. Aplicación al caso de tuberías con válvulas y con bombas. Oscilaciones en masa en un sistema galería en presión, chimenea de equilibrio, tubería de presión.

18 horas.

Unidad Temática 7: Esguerrimiento Permanente y Uniforme a Superficie Libre.

Ecuación de Chézy. Coeficiente de rugosidad. Fórmula de Manning. Elementos geométricos de las secciones transversales más empleadas. Cálculo de canales. Sección estable. Sección más eficiente. Método de la velocidad límite. Método de la fuerza tractiva. Energía específica. Esguerrimiento crítico, subcrítico y supercrítico. Canales revestidos y sin revestir. Materiales más empleados. Criterios de elección. Determinación de la traza y de la pendiente según su función. Canales industriales, para riego, para drenaje.

15 horas.

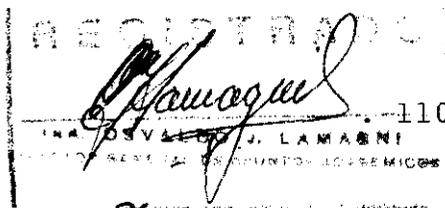
Unidad Temática 8: Esguerrimiento Permanente Gradualmente Variado a Superficie Libre.

Ecuación fundamental. Curvas de remanso. Tipos de curvas. Métodos de Cálculo. Curvas de remanso en cursos de aguas naturales.

9 horas.

Unidad Temática 9: Esguerrimiento Permanente Rápidamente Variado a Superficie Libre.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

El resalto hidráulico. Expresión de Belanger. Tipos de resalto. Longitud y localización. Experiencias de Bakhmeteff y del Bureau of Reclamation. Velocidades y presiones instantáneas. El resalto al pie de un vertedero, de una rápida y de un salto. Disipadores a resalto. Cuencos amortiguadores. Soleras y umbrales dentados. Resalto en una compuerta de fondo. Resaltos rechazado y ahogado.

9 horas.

Unidad Temática 10: Esguerrimiento Impermanente a Superficie Libre.

Traslación de ondas. Onda provocada por el cierre o apertura de una compuerta en un canal. Onda provocada por la rotura de un dique.

9 horas.

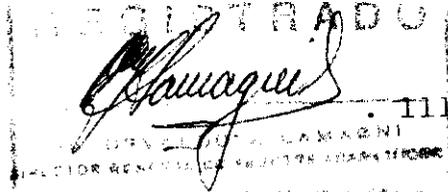
Unidad Temática 11: Singularidades en Contornos Abiertos y Cerrados.

Orificios. Clasificación de los orificios según el espesor de la pared y de la condición en la descarga. El fenómeno de la contracción de la vena líquida. Orificio de grandes dimensiones. Cálculo del gasto. Vertederos. Definición. Vertederos en pared delgada y en pared gruesa. Distintas formas de la cresta. Funcionamiento para distintas condiciones del nivel aguas abajo. Cálculo de la capacidad de descarga. Carga distinta a la del proyecto. Reducción de la longitud de la cresta por la existencia de pilas. Perfil Creager. Vertedero Cipolletti. El vertedero como elemento de seguridad en los embalses.

15 horas.

Unidad Temática 12: Esguerrimiento en medios porosos.

Principios generales del movimiento del agua en medios porosos. Estática y dinámica del medio poroso. Gradiente hidráulico. Ley de Darcy. Límites de validez. Parámetros hidráulicos subterráneos. Generalización de la Ley de Darcy. Superficies equipotenciales. Trayectorias y líneas de corriente. Cálculo de caudales en una red de



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

flujo. Hidráulica de captaciones de agua subterránea. Conceptos fundamentales. Técnica de las perforaciones. Alumbramiento del agua subterránea. Desarrollo del pozo.

15 horas.

Unidad Temática 13: Similitud Hidráulica. Modelos.

Condiciones de semejanza: geométrica, cinemática y dinámica. Importancia relativa de las fuerzas actuantes en el medio fluido. Su caracterización con los números adimensionales de Euler, Reynolds, Froude, Cauchy, Mach, Weber. Análisis dimensional. El teorema Pi o de Buckingham. Su aplicación a problemas hidráulicos. Teoría de modelos. Modelos analíticos y físicos. Proceso de modelación. Infraestructura de modelos físicos. Modelos de obras hidráulicas. Técnicas de laboratorio.

9 horas.

Unidad Temática 14: Hidrometría.

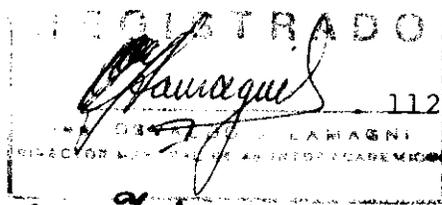
Magnitudes físicas mensurables en hidráulica. Medición de la velocidad, la presión, el gasto, el volumen. Mediciones en corrientes a superficie libre y en conductos. Características y técnicas de empleo de molinetes, tubos Pitot, tubos Venturi, vertederos, pantallas deslizantes, flotadores; diafragmas y toberas normalizados. Método de Gibson. Métodos electromagnéticos. Método de las soluciones salinas. Aforadores a resalto. Canaletas Parshall. Aforos en cursos de aguas naturales. Estaciones de aforo y su instrumental. Aforo de crecientes.

12 horas.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INGLÉS

Tercer Año -4 horas semanales

Unidad Temática 1: Frase Nominal.

El sustantivo; el artículo; al adjetivo; el genitivo. Modificadores en serie.

6 horas.

Unidad Temática 2: Frase Verbal.

El pronombre en el caso nominativo. Paradigma verbal de modos, tiempos y formas. Equivalencias verbales en ambos idiomas.

12 horas.

Unidad Temática 3: Construcciones Pasivas.

En todos los tiempos y modos. Uso de "se" en la pasiva en castellano.

22 horas.

Unidad Temática 4: Verbos Atípicos.

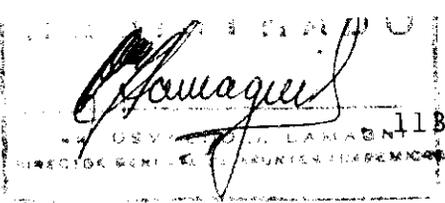
Modos, tiempos y formas en construcciones activas y pasivas. Expresiones supletorias.

12 horas.

Unidad Temática 5: El Pronombre.

Casos: nominativo, acusativo y genitivo. Los pronombres relativos.

8 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 6: construcciones comparativas.

El adjetivo y el adverbio. Combinaciones especiales.

10 horas.

Unidad Temática 7: Oraciones condicionales.

Diferentes tipos. Expresiones introductorias. Inversión.

18 horas.

Unidad Temática 8: Construcciones Verbales Impersonales.

IT y THERE como anticipatorios. THERE + BE. El infinitivo. Participio activo: interpretación de la terminación ING. El participio pasivo.

20 horas.

Unidad Temática 9: Nexos.

Palabras de enlace en ambos idiomas. Conjunciones, preposiciones y relativos.

6 horas.

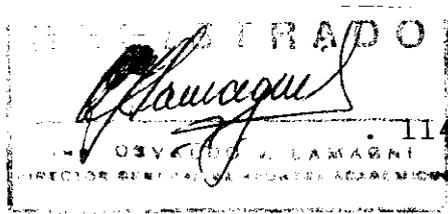
Unidad Temática 10: Entidades Léxicas.

Afijos. Palabras derivadas. Homógrafos. Verbo + preposición o partícula adverbial.

6 horas.

-----





ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS I.

Cuarto Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1: Listado de Tareas Previas a la Construcción.

Descripción de cada una de ellas. Orden secuencial e interrelación entre ellas. Rubros que conforman la construcción de edificios según sus usos.

12 horas.

Unidad Temática 2: Obras Preliminares y Provisorias.

De acuerdo a la característica de la construcción. Obras Urbanas y Suburbanas. Obradores según la importancia y ubicación de las obras. Elementos que los constituyen. Planos de replanteo, su realización, escalas usuales, materialización en el terreno. Líneas municipales, ejes, niveles, su fijación. Elementos necesarios.

15 horas.

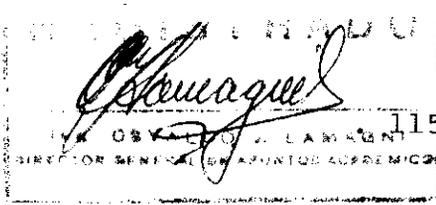
Unidad Temática 3: Demoliciones.

Procedimientos para ejecutarlas. Exigencias según reglamentaciones y diligencias para su ejecución. Aprovechamiento de los materiales de las mismas. Apuntalamiento, su necesidad. Provisorio y definitivo.

14 horas.

Unidad Temática 4: Movimientos de Suelos y Rocas.

Características generales de: excavaciones, desmontes, rellenos y terraplenamiento. Distintos métodos y medios de ejecución, coefi-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ciente de esponjamiento. Talud natural. Máquinas y equipos utilizados en su ejecución. Arriostramientos. Protección de las excavaciones. Drenajes. Entibación de excavaciones profundas. Planestacados. Presiones de sobrecarga en las trablestacas. Muro Pantalla. Depresión de las napas.

16 horas.

Unidad Temática 5: Cimentaciones.

Su función y condiciones particulares exigibles. Su clasificación: directas, indirectas y especiales. Formas usuales. Cimentaciones superficiales: zapatas, plateas. Cajones y pilares de cimentación: cajones abiertos. Cajones neumáticos. Cajones diversos. Cabezales. Estribos de puentes. Tipos de pilotes de hormigón, madera y acero. Deterioro y conservación de pilotes.

12 horas.

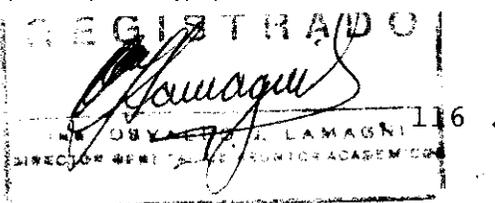
Unidad Temática 6: Mampostería.

Materiales con que se la puede ejecutar. Empleo mixto de materiales utilizables. Morteros usados para cada trabajo. Dosificaciones. Aparejos y juntas. Espesores utilizables reglamentarios, condiciones exigibles desde el punto de vista de aislamiento térmico, acústico e hidrófugo. Muros portantes, autoportantes y soportados. Clasificación por su posición y tipo de estructura y por el material utilizado. Muros privativos. Submuración, métodos utilizados para su ejecución. Precauciones a adoptar. Aislaciones hidrófugas. Protección de las obras linderas. Materiales y técnicas utilizables en su ejecución. Reparaciones de lesiones producidas por humedad. Aperturas de vanos en muros y tabiques. Colocación de dinteles y arcos de descarga.

15 horas.

Unidad Temática 7: Entrepisos y Soportes Verticales.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Distintas organizaciones de entrepisos, su relación con los materiales utilizados. Entrepisos con materiales mixtos. Distintas formas de construcción. Juntas de dilatación.

12 horas.

Unidad Temática 8: Solados.

Función. Organización. Criterios de elección. Contrapisos. Hormigones utilizables. Utilización de materiales termo-acústicos para contrapisos. Forma de ejecución y espesores característicos. Tipos y características de ejecución de carpetas de morteros utilizables según tipos de solados a realizar. Solados a utilizar; pétreos naturales; artificiales; madera; cerámica; especiales. Su colocación y terminación en cada caso. Tendido monolítico para locales industriales. Zócalos. Pavimentos. Toma de Juntas. Juntas de Dilatación. Revestimiento de escaleras; materiales utilizados; zancas; barandas; escalinatas y rampas. Detalles constructivos. Solias y umbrales. Antepecho. Solados flotantes.

14 horas.

Unidad Temática 9: Cielorrasos.

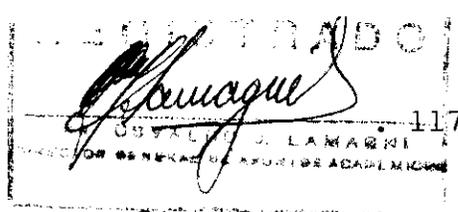
Función. Clasificación según su forma de construcción. Terminaciones distintas. Distintos tipos de entramados de soportes. Técnicas para su construcción. Morteros y diversos materiales térmicos y acústicos utilizados. Gargantas. Casetones. Cornisas. Molduras y taparrollos. Forma de preparación. Construcción y terminación.

10 horas.

Unidad Temática 10: Revestimientos y Revoques.

Función. Clasificación. Organización de los mismos según las características y materiales a utilizar. Revoques de muros. Su objeto. Aplicación de terminación en interiores y exteriores. Revoques sí-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

mil-piedra, yeso, estucos o impermeables. Tipos de morteros utilizables. Revestimiento de piedras. Preparación y colocación. Medios de fijación. Revestimientos cerámicos, azulejos, mayólicas, opalinas, vidrios, maderas, plásticos, metálicos, características fundamentales, detalles de colocación y terminación. Piezas de acordamiento.

15 horas.

Unidad Temática 11: Cubiertas.

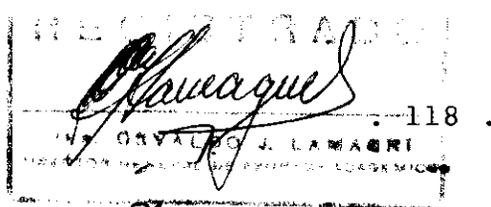
Función. Características principales. Cubiertas de fuerte pendiente, otras pendientes utilizables. Elementos de sostén. Cumbreiras. Entramados principal y secundario; distintos tipos de membranas térmicas-acústicas e hidrófugas utilizadas. Revestimiento de las mismas. Distintos tipos de materiales utilizados. Detalles estructurales y disposición de los mismos al igual que su colocación. Montaje. Canales de desagüe. Materiales utilizables y formas de los mismos. Detalles constructivos de elementos salientes de las cubiertas inclinadas (tanques-chimeneas- conductos de ventilación). Su resolución. Trazados de las cubiertas inclinadas en función de su pendiente. Cubiertas de escasa pendiente. Contrapisos de distintos materiales en función de su aislación térmica y acústica, su pendiente según terminación posterior. Distintos tipos de terminación de la cubierta en función del uso (accesibles - inaccesibles - horizontal - jardín) y del material utilizado en revestimiento. Detalles de ejecución. Juntas de dilatación. Detalles constructivos.

18 horas.

Unidad Temática 12: Elementos para Cerramientos de Vanos.

Función. Partes constructivas. Formas y disposiciones típicas de los: marcos - hojas - herrajes - dispositivos de oscurecimiento y/o seguridad - complementos y accesorios. Construcción de los mismos en madera - hierro - aluminio - hormigón y plástico. Disposiciones de simple y múltiple contacto. Detalles constructivos. Utilización de pre





*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

marcos. Frentes integrales de carpintería.

15 horas.

Unidad Temática 13: Vidrios y Pinturas.

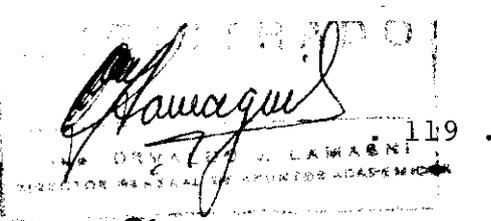
Vidrios. Tipos empleados. Propiedades. Clasificación. Calidades. Es pesos. Colocación. Adaptación. Tabiques. Pisos. Claraboyas. Materiales utilizados para la fijación. Burletes estructurales. Plásticos. Pintura. Concepto del acabado de los distintos tipos de superficie. Materiales utilizados. Distintos tipos de pinturas. Preparación de las pinturas para su aplicación. Pinturas especiales. Preparación previa de la superficie. Empapelados. Técnicas de aplicación.

12 horas.



-----





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTABILIDAD III.

Cuarto Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1: Desplazamientos en Sistemas Formados por Barras.

Concepto de coordenada. Trabajos de fuerzas exteriores e interiores. Energía. Teorema de los trabajos virtuales (TTV) y sus distintas formas de aplicación, fuerzas virtuales (TFV) y desplazamientos virtuales (TDV). Ley de Betti. Determinación de desplazamientos por aplicación del TFV en sistemas reticulados y de alma llena debido a fuerzas. Variación de temperatura uniforme y no uniforme y movimientos de vínculos externos e internos. Elásticas fundamentales correspondientes a la barra biarticulada (debido a pares extremos, cargas arbitrarias en el tramo, etc.). Trazado de elásticas en sistemas aporricados planos. Trazado de elásticas en sistemas reticulados planos. Representación de **Williot-Mohr**. Definición de flexibilidad y rigidez.

18 horas.

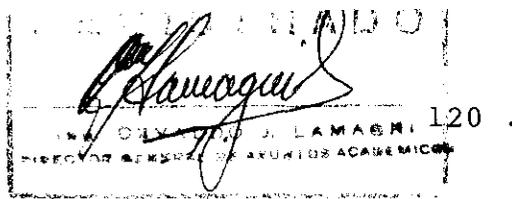
Unidad Temática 2: Sistemas Hiperestáticos.

Repaso del análisis estático y cinemático. Determinación del grado de hiperestaticidad (por vínculo externo e interno). Sistemas planos y espaciales. Rigidez axial como hipótesis simplificativa.

6 horas.

Unidad Temática 3: Resolución de Sistemas Hiperestáticos con Incógnitas estáticas.

Hipótesis, elección del sistema fundamental; su optimización en función de las herramientas de cálculo disponibles. Resolución de sis-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

temas planos de una y varias incógnitas para causas fuerza, variación de temperatura y movimiento de vínculos. Verificaciones. Resolución de sistemas espaciales (planteo general y análisis de un emparrillado en particular).

36 horas.

Unidad Temática 4: Resolución de Sistemas Hiperestáticos con Incógnitas Geométricas.

Hipótesis, indeterminación cinemática. Constantes elásticas (rigideces). Sistema fundamental, resolución de sistemas planos de una y varias incógnitas para causas fuerza, variación de temperatura y movimientos de vínculos. Verificaciones. Planteo general para sistemas espaciales.

36 horas.

Unidad Temática 5: Métodos Particulares de Resolución.

Simetría y antimetría. Método de Cross.

18 horas.

Unidad Temática 6: Análisis Matricial.

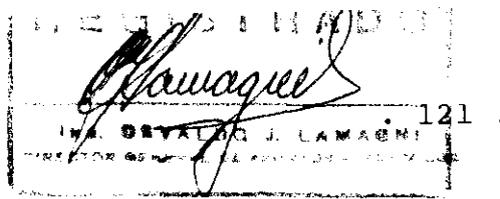
Planteo de las ecuaciones de equilibrio. Relación entre desplazamientos y deformaciones. Relación entre esfuerzo interno y deformaciones. Matrices de flexibilidad y de rigidez de la barra. Método de las incógnitas estáticas. Método de las incógnitas geométricas. Aplicación de las computadoras. Lenguajes orientados.

18 horas.

Unidad Temática 7: Cargas Móviles. Líneas de Influencia.

Teoremas de reciprocidad. Reducción del problema de causas móviles a uno equivalente de causas fijas. Trazado de líneas de influencia





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

en sistemas hiperestáticos, planteo general, aplicación en vigas con-  
tinuas. Diagramas de envolventes.

12 horas.

Unidad Temática 8: Análisis de Estructuras en Régimen Plástico.

Hipótesis. Material elastoplástico ideal. Mecanismo de plastifica-  
ción en flexión. Rotura plástica. Carga límite. Carga estática. Car-  
ga cinemática. Teoremas fundamentales. Método de combinación de me-  
canismos para determinar la carga límite. Colapso parcial, total e  
hipercolapso. Análisis comparativo con los métodos de resolución  
elástica.

18 horas.

Unidad Temática 9: Inestabilidad del Equilibrio en Sistemas de Barras.

Análisis de las condiciones del equilibrio en sistemas de barras rí-  
gidas articuladas elásticamente. Método energético. Método estático.  
Rigidez de segundo orden. Determinación de la carga crítica de es-  
tructuras aperticadas mediante el análisis de las rigideces de se-  
gundo orden.

18 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HORMIGÓN ARMADO I.

Cuarto Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: Generalidades y Bases de Cálculo.

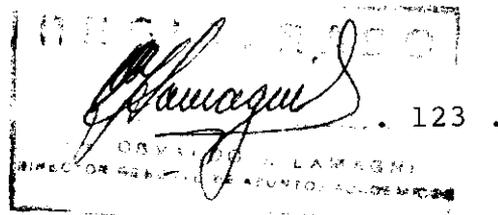
Principales características mecánicas de los aceros para armaduras. Diagrama de tensión deformación. Módulo de elasticidad. Límite de proporcionalidad. Límite elástico. Límite elástico aparente. Resistencia a la tracción. Alargamiento a la rotura. Diagrama simplificado de tensión deformación de los aceros para hormigón armado. Limitación de las tensiones en el acero bajo cargas no predominantemente estáticas. Bases para el cálculo de solicitaciones. Cargas de servicio y de rotura. Estados I, II y III. Solicitaciones características originadas por cargas y por coacción. Seguridad de las estructuras. Concepto probabilístico. Coeficientes de seguridad. Deformaciones y fisuración. Limitación de las deformaciones bajo cargas de servicio. Fisuración. Consideraciones generales. Limitación de la fisuración bajo cargas de servicio.

15 horas.

Unidad Temática 2: Fundamentos del Cálculo de Secciones de Hormigón Armado Sometidas a Solicitaciones Simples.

Nociones sobre cálculo clásico. Nociones sobre cálculo a rotura. Diferencia entre ambos métodos. Razones que justifican el reemplazo del cálculo clásico por el cálculo a rotura. Fundamentos del Cálculo a rotura según Reglamentos CIRSOC y Anexos DIN 1045. Nociones generales de Hormigón Pretensado. Fundamentos.

7 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 3: Flexión Compuesta en Secciones Rectangulares.

Cálculo de secciones con zona de compresión rectangular sometidas a flexión compuesta. Método de cálculo. Sección rectangular solicitada simétricamente. Diagrama general de dimensionado de secciones rectangulares para flexión compuesta con el método a rotura. Fórmulas para el dimensionado para un esfuerzo de tracción con pequeña excentricidad. Tabla para el dimensionado de secciones rectangulares para flexión recta y esfuerzo normal con gran excentricidad. Dimensionado para esfuerzo de compresión con pequeña excentricidad.

20 horas.

Unidad Temática 4: Flexión Compuesta Normal en Vigas Placa.

Cálculo de vigas en T. Ancho eficaz. Normas para proyecto. Procedimiento para el dimensionado despreciando las tensiones de compresión en el nervio. Dimensionado teniendo en cuenta la colaboración del nervio.

8 horas.

Unidad Temática 5: Flexión Compuesta en Secciones de Forma Cualquiera.

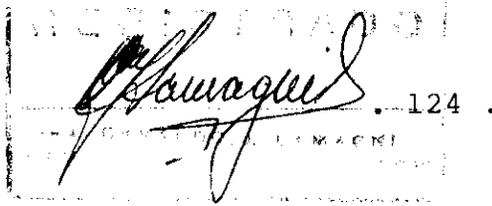
Flexión recta u oblicua y esfuerzo normal. Generalidades. Nociones sobre dimensionado mediante aproximaciones sucesivas. Simplificación mediante el uso del diagrama rectangular de tensiones.

7 horas.

Unidad Temática 6: Dimensionado por Corte.

Concepto de sollicitación de corte. Tensiones tangenciales en estado no fisurado. Determinación de tensiones tangenciales estado fisurado. Criterio del reticulado equivalente. Casos particulares. Resumen de los fundamentos para dimensionado de la armadura para soportar esfuerzos cortantes según Reglamento CIRSOC. DIN 1045.

20 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 7: Directivas Generales de Armado.

Según Reglamento CIRSOC 201. Curvaturas admisibles de las armaduras. Empalme de las armaduras. Disposiciones para elementos flexados. Disposiciones para elementos comprimidos. Disposiciones para elementos con tracción dominante. Cuantías, separaciones, espesores mínimos.

15 horas.

Unidad Temática 8: Seguridad al Pandeo.

Nociones sobre carga crítica, longitud de pandeo, esbeltez, teoría de segundo orden. Concepto sobre seguridad a pandeo según Reglamento CIRSOC 201. Pandeo en una dirección. Pandeo en dos direcciones.

25 horas.

Unidad Temática 9: Principales Elementos Estructurales.

Cálculo elemental de losas, vigas, columnas, bases aisladas. Predimensionamiento. Análisis de cargas. Esquema de cálculo. Cálculo de solicitaciones. Cálculo de armaduras. Aplicaciones sencillas a Hormigón pretensado.

25 horas.

Unidad Temática 10: Dimensionado por Torsión.

Casos en que debe tenerse en cuenta la distribución de cargas por torsión. Determinación de las tensiones debidas a la torsión. Tensiones tangenciales por torsión y corte. Dimensionado de la armadura de torsión. Disposiciones CIRSOC - Reglamento 201.

5 horas.

Unidad Temática 11: Diseño de Estructuras de Hormigón Armado.

Proyecto estructural para un edificio de vivienda sencillo. Análisis de distintas soluciones estructurales. Memoria de cálculo. Planes de





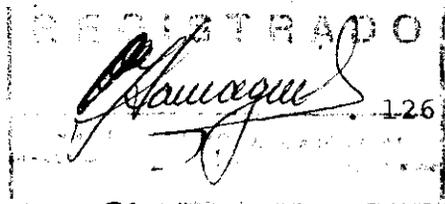
REGISTRADO  
*Benigno* 125 .  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

encofrado y detalles de armadura.

10 horas.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE MECÁNICA DE SUELOS.

Cuarto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Clasificación de suelos.

a) Formación de los suelos, distintos tipos de depósitos. b) Análisis granulométrico, tramizado e hidrometría. c) Plasticidad, consistencia y sensibilidad. Estructura granular y flocular, pesos unitarios y específico. Porosidad, índice de vacíos, humedad, grado de saturación. Densidad relativa. d) Sistema de clasificación unificado y H.R.B.. e) Aplicación.

12 horas.

Unidad Temática 2: Hidráulica de los Suelos.

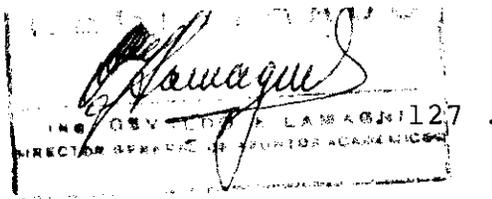
a) Capilaridad. Ascensión capilar. Congelamiento. b) Permeabilidad. Ley de Darcy. Permeámetros. Ensayos de Bombeo y con pozos. c) Red de flujo. Trazado, presiones, gradiente y gasto. Fuerza de filtración. d) Drenaje de excavaciones, bombeo directo. Well-point, pozos filtrantes, bombas sumergibles. Electroósmosis. e) Aplicaciones.

8 horas.

Unidad Temática 3: Distribución de Presiones y Asentamiento.

a) Presiones verticales. Teoría de Boussinesq y Westergard. Bulbo de presiones. Distribución simple. Ábaco de Fadum. Carta de Newmark. b) Asentamientos por consolidación, presiones efectivas y neutras. Consolidómetro. Gráficos deformación, tiempo e índice de vacíos. Presión efectiva, módulo de compresibilidad. Fórmulas de aplicación.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. c) Tiempo de consolidación. Ecuación diferencial de Terzaghi. Factor tiempo, grado de consolidación. Consolidación primaria y secundaria. Aceleración del tiempo de consolidación. d) Asientos elásticos. Módulo elástico. Método de Schertman para suelos granulares. e) Aplicaciones.

16 horas.

Unidad Temática 4: Resistencia al Corte.

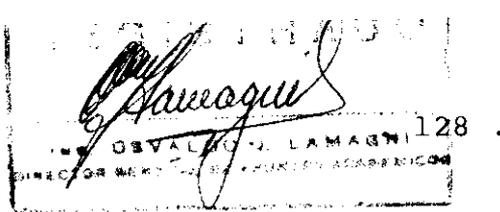
a) Aparato triaxial. Ensayos drenados y no drenados. Ensayos rápidos, consolidado rápido y lento. Medición de la presión de poros, parámetros de presión de poros. Ensayo de compresión simple. Círculo de Mohr, ecuación de Coulomb. Envolvente de rotura. b) Suelos granulares, arenas y limos plásticos. Ecuación de rotura, valores típicos del ángulo de fricción ( $\phi$ ), licuación. c) Suelos cohesivos. Arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. Valores típicos de  $\phi$  drenado. Influencia de la preconsolidación en el valor de la cohesión. d) Rellenos compactados, preparación de las probetas. Influencia del grado de saturación. e) Ejercicios.

12 horas.

Unidad Temática 5: Exploración de Suelos.

a) Reconocimiento del terreno. Influencia de la magnitud de la obra y el tipo de subsuelo en el programa de estudio. Cantidad de sondeos y profundidad. b) Método de exploración. Auscultaciones y perforaciones. Barrenos y perforadoras. Elección del equipo adecuado para cada caso. c) Muestreo. Muestras inalteradas y alteradas. Distintos tipos de sacamuestras para suelos blandos, duros y rocas. Calicatas. d) Ensayos en el lugar. Penetración normalizada (S.P.T.), Vane test, penetrometro estático y dinámico. Ensayos de carga con placas, prospección sísmica y eléctrica.

8 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 6: Empuje de Suelos.

a) Estado de rotura. Presiones activas y pasivas según Renkins, suelos granulares y cohesivos. Influencia de la rugosidad del muro. Método de la cuña o de Coulomb. b) Empujes contra muros de sostenimiento. Sobrecargas. Drenajes. c) Entibaciones. Tablestacas. Diagrama de presiones. d) Aplicaciones.

8 horas.

Unidad Temática 7: Estabilidad de Taludes.

a) Taludes en las obras de Ingeniería. Arena y arcilla. b) Taludes en suelos no homogéneos. Método de las fajas. Influencia del agua. Filtraciones. c) Terraplenes sobre suelos blandos. Construcción por etapa. Coeficiente de seguridad. Control de los asientos. Lecturas y gráficos. d) Aplicaciones.

8 horas.

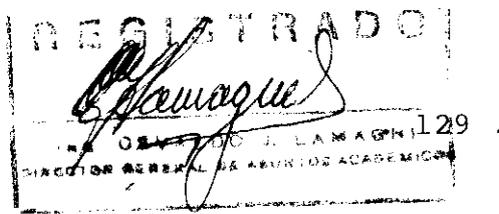
Unidad Temática 8: Cimentaciones Superficiales.

a) Capacidad de carga, esquema de hundimiento. Expresión general de rotura, cargas excéntricas e inclinadas. Reducción por talud. Coeficiente de seguridad. Presión admisible. b) Asientos admisibles, total diferencial y distorsión angular. Fórmula empírica de Meyerhof y Ábacos de Peck en suelos granulares. c) Aplicaciones.

12 horas.

Unidad Temática 9: Cimentaciones Profundas.

a) Capacidad de carga de pilotes, resistencia unitaria por fricción lateral y por la punta. En suelos granulares y cohesivos. Fórmulas estáticas de aplicación, influencia del tipo de pilotes en los parámetros de cálculo. Fricción negativa. Carga útil. b) Cargas laterales sobre un pilote. Teoría de Broms, diagrama de presiones, embebi



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

miento mínimo. Gráficos de cálculo. c) Aplicaciones.

12 horas.

Unidad Temática 10: Compactación de Suelos.

Métodos manuales y mecánicos, suelos para rellenos. Construcción por capas. Ensayo Proctor. Controles de densidad. Distintos métodos.

8 horas.

Unidad Temática 11: Presas de Tierra y Enrocamiento.

a) Tipos de presas. Secciones típicas, partes constituyentes, núcleo, espaldones, filtros, soleras, drenes, pozos de alivio. Fundaciones permeables e impermeables. Distintos tipos de cierra. Blanket, cortinas dentellones e inyecciones. b) Estabilidad de la presa. Análisis durante la construcción, embalse lleno y vaciado rápido. Acción sísmica. Tipo de falla. Tubificación y agrietamiento. c) Instrumentación de la sección de una presa, distintos aparatos. Lecturas. Gráficos. Interpretación de resultados.

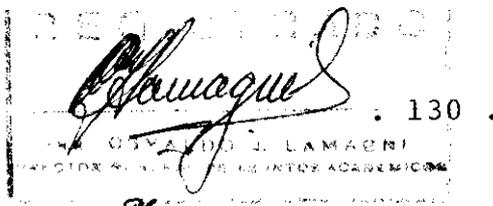
8 horas.

Unidad Temática 12: Suelos Especiales.

a) Suelos expansivos, caracterización en función de las propiedades. Índices. Ensayos de expansión. Interpretación de resultados. b) Suelos colapsables. Caracterización. Ensayos de laboratorio. Interpretación de resultados.

8 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y DE GAS

Cuarto Año - 3 horas semanales.

Unidad Temática 1: Saneamiento.

Influencia de las obras de salubridad en el desarrollo y condiciones de vida en núcleos poblados rurales y urbanos. Legislación. Agua. Subterráneas. Superficiales. Características. Clasificación de las aguas. Análisis del agua de óptima calidad. Provisión de agua potable urbana.

6 horas.

Unidad Temática 2: Materiales.

Cañerías, distintos tipos, calidades, diámetros, uniones de distintos materiales. Artefactos y accesorios de los distintos sistemas. Equipos para provisión de Agua Caliente: Calentadores Instantáneos, Calentadores de acumulación: diferentes tipos: a gas, eléctricos, combustibles líquidos, sólidos, energía solar, eólica, etc..

9 horas.

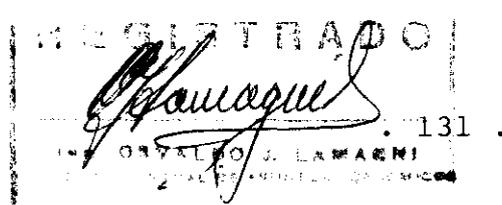
Unidad Temática 3: Instalaciones Sanitarias: Domiciliarias e Industriales.

Agua corriente. Desagües cloacales y pluviales. Sistema único y separativo. Obra externa y domiciliaria. Condiciones fundamentales para cada caso. Materiales aprobados. Reglamentaciones.

6 horas.

Unidad Temática 4: Agua Corriente.

Presión en la red y presión disponible. Nivel Piezométrico. Servi-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

cio directo e indirecto. Tanques de reserva. Características reglamentarias. Colector y ruptor. Tanques de bombeo. Instalaciones de agua caliente. Instalaciones contra incendio. Servicio exclusivo y mixto. Cañería de distribución. Boca de incendio. Materiales aprobados. Legislación.

9 horas.

Unidad Temática 5: Desagües Cloacales.

Características. Sistemas primario y secundario. Materiales. Usuales. Cámaras y bocas de inspección. Bocas de acceso. Pendientes. Artefactos. Características. Cierres hidráulicos y ventilaciones. Desagües de artefactos colocados bajo nivel de acera. Equipos de bombeo. Aereación de recintos sanitarios. Servicio mínimo y común. Tipos de ubicación de artefactos en pabellones sanitarios. Desagües pluviales. Conductales de techos inclinados, de techos horizontales. Escurrimiento libre y a canaleta. Desagües de balcones, cornisas, marquesinas y patios.

9 horas.

Unidad Temática 6: Generalidades sobre tratamiento de líquidos cloacales.

Características. Composición. Consideraciones sobre ofensividad. Tratamiento físico o primario y biológico o secundario. Barros activados. Cámara séptica. Pozo Imhoff. Lechos bacterianos. Zanjas depuradoras. Legislación. Laguna artificial de oxidación total. Sistema europeo. Sistema americano. Otros.

9 horas.

Unidad Temática 7: Instalaciones Especiales en Establecimientos Industriales.

Suministro de agua. Desagües. Condiciones físicas, químicas y microbiológicas de las descargas. Neutralizadores. Separadores y clorinadores. Decantadores. Interceptores. Desagües a ríos y arroyos. Le-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

yes 4198, 13577 y 14160. Servicio contra incendio. Materiales.

9 horas.

Unidad Temática 8: Generalidades sobre Tratamiento de Residuos Industriales.

Características. Composición. Ofensividad. Legislación. Residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Evacuación a canalizaciones cloacales o a aguas superficiales o subterráneas. Tubos testigos. Poder de auto-depuración de los cursos de agua. Tratamiento. Obras.

6 horas.

Unidad Temática 9: Saneamiento Rural.

Agua potable. Características. Corrección para su potabilidad. Pozos semisurgentes. Pozos negros. Tanques elevados.

3 horas.

Unidad Temática 10: Gases Combustibles, Almacenajes, Distribución y Protecciones.

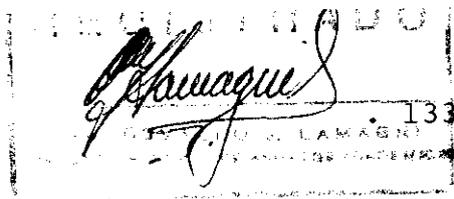
Gas combustible. Definición. Su origen y variedades. Provisión. Obra de infraestructura redes exteriores. Presión. Plantas reductoras de presión, plantas reguladoras. Reguladores. Gas Envasado o Licuado. Otros combustibles. Sólidos y Líquidos. Breve memoria. Rendimiento. Poder calórico. Almacenamiento. Descripción de sistemas.

6 horas.

Unidad Temática 11: Instalaciones Domiciliaria e Industriales, Tecnología de los materiales.

Diseño y trazado de la instalación. Locales para medidores. Conexiones con artefactos. Dimensionamiento de las cañerías. Distintas ubicaciones de gabinetes y/o medidores. Instalaciones en edificios de altura sobreelevada. Aislaciones en general. Protección catódica.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Juntas dieléctricas. Materiales. Especificaciones, precauciones.

9 horas.

Unidad Temática 12: Artefactos y Ventilaciones.

Cocinas. Conexión. Colocación. Calentadores de agua instantáneo y de acumulación. Conexión. Colocación. Estufas. Conexión. Colocación. Artefactos y Quemadores Industriales. Conductos de evacuación de productos de combustión. Interceptores de aire. Sombrerete múltiple.

9 horas.

Unidad Temática 13: Proyecto y Cálculo de Instalaciones.

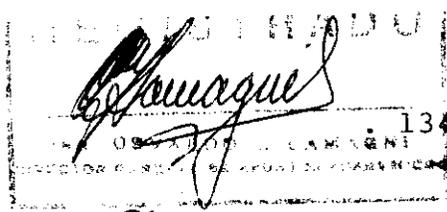
Reglamentaciones. Métodos de Cálculo. Normas generales para la disposición de artefactos. Seguridad. Simbología Gráfica.

6 horas.



-----





ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS.

Quinto Año - 3 horas semanales.

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA ANALÍTICO DE INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS.

COMPLEMENTO A CIVIL - 3 horas semanales.

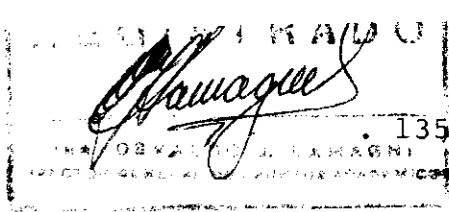
Unidad Temática 1: Calor.

Transmisión de calor: a) Por conductibilidad. Ecuación general de la conductibilidad. Casos de régimen permanente y régimen variable. b) Por convección. Mecanismos de la convección natural y forzada. Coeficiente de convección. Números adimensionales. c) Por radiación. Coeficiente de transparencia, absorción y reflexión. Cuerpo negro. Ley de Kirchoff. Leyes de Stephan-Boltzmann y Wien. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Transmisión de calor entre fluidos en movimiento. Coeficiente de transmisión total. Determinación de superficie e intercambio de calor. Tipos usuales de aparatos intercambiadores de calor. Confort térmico y su aplicación a la ingeniería ambiental. Método de cálculo de balance térmico. Normas reglamentarias.

15 horas.

Unidad Temática 2: Psicometría y Condiciones de confort.

Definición del aire seco y húmedo. Temperaturas de bulbo seco, bulbo húmedo, temperatura de rocío. Saturación adiabática. Humedad absoluta y relativa. Entalpía. Entalpía del aire húmedo no saturado. Diagrama entálpico del aire húmedo. Mezcla del aire húmedo. Procesos con el aire húmedo. Abaco psicométrico. Diagrama de confort. Tempera



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

tura efectiva; humedad, temperatura y movimiento del aire. Comodidad y máximo confort. Condiciones de diseño.

12 horas.

Unidad Temática 3: Combustión. Elementos de las Instalaciones de Calefacción.

Poder calorífico de combustibles. Cantidad de aire necesario para la combustión de un combustible. Cañerías. Dispositivos de calentamiento: radiadores, convectores. Grupos calentadores, características de los mismos. Calderas. Aislaciones. Quemadores. Controles. Acumuladores de agua. Acumuladores con tanque bajo nivel de agua de caldera. Depósito de combustibles. Reglamentaciones vigentes.

9 horas.

Unidad Temática 4: Calefacción por agua caliente.

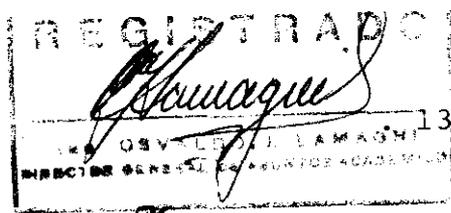
Principios, ventajas e inconvenientes. Sistemas. Calefacción por termostifón y por circulación forzada. Agua sobrecalentada. Propiedades de las instalaciones de calefacción. Auto regulación en circulación natural. Tipos de distribución. Sistemas de vaso abierto y cerrado. Vaso de expansión. Condiciones de seguridad. Diseño y cálculo de instalaciones. Pérdidas de carga en partes rectas y en resistencia individuales. Cálculo de instalaciones por circulación natural, distribución superior e inferior, radiadores a igual nivel de calderas. Cálculo de instalaciones por circulación forzada. Ejemplos prácticos. Tablas y ábacos para cálculo de cañerías.

12 horas.

Unidad Temática 5: Vapores y Calefacción por Vapor.

Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Vapor húmedo. Calor latente de vaporización. Principios, ventajas e inconvenientes. Sistemas: vapor de baja, media y al





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ta presión. Tipos de distribución; inferior y superior. Regulación de las instalaciones, ventilaciones y sifones. Altura de sala de máquinas. Tanque de condensado. Conexión Hartford. Ruidos en cañerías. Dilatadores. Diseño y cálculo de instalaciones a vapor. Tablas y ábacos para dimensionado de cañerías.

12 horas.

Unidad Temática 6: Calefacción por paneles..

Principios, ventajas e inconvenientes. Influencias de la sensación de calor por radiación. Temperaturas de radiación media. Clasificación de los paneles por su emplazamiento y por su forma. Diseño y cálculo de instalaciones por paneles. Losa Crittall. Tablas y ábacos.

9 horas.

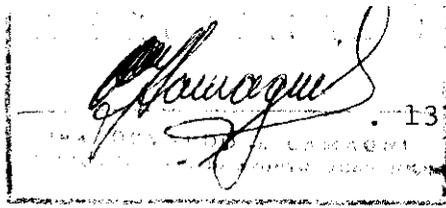
Unidad Temática 7: Calefacción por Aire Caliente. Ventilación forzada.

Principios, ventajas e inconvenientes de las instalaciones de aire caliente. Equipos compactos de calefacción a gas. Carga de calefacción. Procedimiento de cálculo de conductos. Rejas de inyección. Difusión. Rejas de retorno. Persianas fijas y regulables. Instalaciones de ventilación; natural y forzada. Instalaciones mecánicas centrales e individuales. Recirculación del aire. Circulación por conductos; pérdida de carga. Ventiladores, características de funcionamiento.

9 horas.

Unidad Temática 8: Ciclo Frigorífico y Aire Acondicionado.

Ciclo frigorífico y de bomba de calor. Su comparación. Coeficiente de efecto frigorífico. Ciclo frigorífico a compresión de vapor. Ciclos frigoríficos a absorción. Definición. Función de las instalaciones. Cargas de aire acondicionado. Efectos de almacenamiento del calor. Cargas externas, efecto solar y aire exterior. Cargas internas. Determinación del caudal del aire de impulsión. Elementos cons-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

titutivos de las instalaciones. Sistemas centrales. Sistemas indivi-  
duales. Sistemas separados y equipos multiambientes. Sistemas de con-  
densado por aire y por agua. Condensadores. Torres de enfriamiento.  
Nociones de funcionamiento de equipos de refrigeración. Ciclo de re-  
frigeración. Refrigerantes. Sistemas todo agua. Sistemas todo aire.  
Diseño de instalaciones, zonificación.

12 horas.

Unidad Temática 9: Otros Sistemas de Calefacción.

Paneles solares: diferentes sistemas, diseño y cálculo. Hogares a  
leña: diseño y cálculo. Recuperadores de calor. Aprovechamientos va-  
rios.

6 horas.



-----





*Plaza* . 138 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y PLANEAMIENTO I

Quinto Año - 3 horas semanales (\*)

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y PLANEAMIENTO I

Sexto Año - 3 horas semanales (\*)

CAPÍTULO I: ANÁLISIS PROYECTUAL

Unidad Temática 1: Análisis Morfológico.

Unidad. Composición de masas: repetición. Apareamiento, articulación. Contraste. Contraste de formas y volúmenes. Proporciones. Escalas. Valores plásticos. Ritmo. Modulación. Textura. Color y materiales.

9 horas.

Unidad Temática 2: Relación entre la Obra y su Entorno.

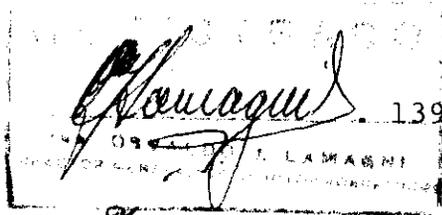
El emplazamiento: estudios preliminares, infraestructura, dimensiones y forma, orientación, altimetría, clima, asoleamiento. Relación con funciones complementarias o elementos existentes. Situaciones de visuales, paisajes, topografías del terreno. situación de transición interior-exterior.

9 horas.

Unidad Temática 3: Relación Espacio-Función.

Funciones, requerimientos del hombre y sus adaptaciones espaciales. El hombre y su comportamiento: el espacio y su función.

6 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

## CAPÍTULO II: DISEÑO DE OBRAS DE BAJA COMPLEJIDAD

### Unidad Temática 4: Recopilación de Información.

Determinación de las necesidades mediante la relación con el comitee. Programa de necesidades. Antecedentes y consultas. Disposiciones reglamentarias y municipales.

12 horas.

### Unidad Temática 5: Anteproyecto.

Idea arquitectónica. Partido. Croquis preliminares. Anteproyecto. Presentación de diferentes propuestas mediante la representación conveniente.

21 horas.

### Unidad Temática 6: Proyecto.

Planos de arquitectura: plantas, secciones, vistas, estructura, instalaciones, detalles constructivos, perspectivas, maquetas.

21 horas.

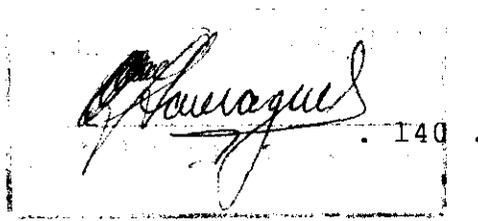
## CAPÍTULO III: PLANEAMIENTO

### Unidad Temática 7: Introducción al Planeamiento Urbano.

Planeamiento físico, arquitectura y diseño. Programación de metodologías de diseño urbano. Efectos del diseño urbano previsibles para el "habitat". La cultura del medio como determinante en el diseño urbano. Determinación de la localización territorial. Morfología y clima. Determinación de elementos visibles en el paisaje urbano. Espacios invisibles, consecuencias físicas. Evolución y renovación o crecimiento. Variables posibles.

9 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 8: El Medio Urbano.

Elementos continuos: vías de comunicación, aire, cursos de agua, curso de efluentes, redes de servicio. Elementos directos: edificios, accesorios urbanos, vehículos, personas, árboles, monumentos, publicidad. Conjunto de elementos: edificación continua, espacios verdes, redes vehiculares, redes peatonales, calles y lugares. Percepción del espacio visible: leyes de percepción, psicología de la percepción de las cualidades sensibles: forma, color, textura, transparencia y movimiento.

9 horas.

(\*) Se considera un adicional de tres (3) horas en concepto de cátedra extendida.

-----



*Blanco* . 141 .  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD

Quinto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Tensiones y Deformaciones en Estado Tridimensional.

Estado de tensión tridimensional; estado tensional del punto; tensor de tensiones; tensiones principales; invariantes. Planteo tradicional y matricial; variación del estado de tensión de un punto a otro; ecuaciones de equilibrio y de contorno. Estado de deformación tridimensional. Corrimientos y deformaciones; estado deformacional del punto; tensor de deformaciones; deformaciones principales; invariantes; planteo tradicional y matricial, relación entre corrimientos y deformaciones; ecuaciones de compatibilidad. Información sobre el comportamiento de los materiales anisótropos. Resolución general de los problemas elásticos; procesos de resolución; existencia y unicidad de la solución. Teorema de Kirchoff.

25 horas.

Unidad Temática 2: Problemas de Elasticidad Tridimensional.

Información sobre el planteo general. Torsión. Teoría de Saint Venant. Secciones circulares y elípticas. Analogía de la membrana. Fundamentos teóricos sección rectangular delgada. Tubos de pared delgada.

10 horas.

Unidad Temática 3: Problema de Elasticidad Bidimensional.

Estado plano de tensión. Estado plano de deformación. Función de Airy. Procesos de resolución. Aplicaciones comunes en la construcción. Vigas de gran altura; tubos de pared gruesa; diques de gravedad de eje recto.

20 horas.



*Churruarín*  
142

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 4: Teoría de Placas Planas.

Teoría general de las placas planas delgadas. Ecuación de Germain-Lagrange. Condiciones de contorno. Expresión de Kirchoff. Problemas de coordenadas cartesianas ortogonales. La placa rectangular. Procesos de resolución: series dobles, diferencias finitas. Métodos variacionales. Métodos aproximados. Problemas en coordenadas polares. La placa circular. Casos axial simétricos. Placas sobre apoyos puntales. Membranas planas; placas planas gruesas. Uso de tablas.

25 horas.

Unidad Temática 5: Teoría de Placas Curvas y Estructuras laminares.

Placas curvas de revolución. Cáscaras con simetría rotacional y rigidez a flexión. Planteo general para tubos, cúpulas y depósitos. Estructuras laminares: conceptos generales, hipótesis básicas y esfuerzos característicos. Comportamiento membranal en cáscaras de rotación con carga continua. Tanques para gas y líquidos. Cúpulas delgadas.

25 horas.

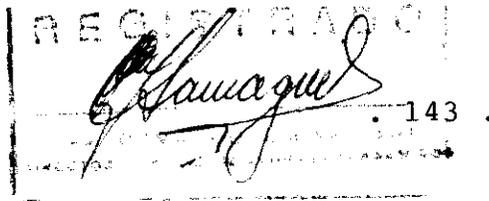
Unidad Temática 6: Elementos Finitos. Concepto del Método y Aplicaciones Sencillas.

Noción de discretización de medios continuos. Planteo general del método. Aplicación a sistemas bajo estados planos de tensión y deformación. Elementos finitos planos triangulares y rectangulares. Formas polinómicas de la función Airy. Planteo matricial del método. Ejemplos de resolución sencilla.

25 horas.

Unidad Temática 7: Pandeo en Régimen Lineal y No Lineal en Placas y Láminas.

a) Pandeo de placas delgadas: Régimen lineal. Cargas críticas. Pandeo



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

de placas rectangulares solicitadas a compresión y conjuntamente solicitadas por flexión y compresión. Pandeo de placas circulares. Pandeo de placas en régimen no lineal. Resistencia a la ruptura de placas que sufren pandeo. Aplicaciones prácticas de la teoría del pandeo de placas. b) **Pandeo de láminas:** Pandeo simétrico de una lámina cilíndrica sometida a compresión axial uniforme. Pandeo de una lámina cilíndrica solicitada por una presión lateral externa uniforme. Pandeo de una lámina cilíndrica sometida a torsión. Experimentos con láminas cilíndricas sometidas a compresión axial y torsión. Pandeo de una lámina esférica comprimida uniformemente.

10 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HORMIGÓN ARMADO II

Quinto Año - 5 horas semanales

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HORMIGÓN ARMADO II

COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Hormigón Pretensado.

Pretensado y Postensado. Grados de pretensado. Pérdidas del espesor de precompresión. Evaluación. Diferentes posiciones de cable. Verificación de tensiones normales y tranquilas. Estructuras hiperestáticas. Diseño de secciones.

45 horas.

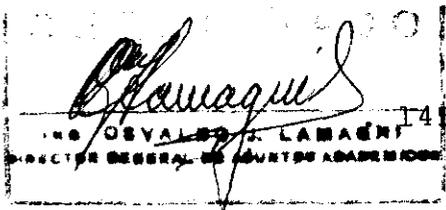
Unidad Temática 2: Placas y Emparrilado de Vigas.

Teoría elástica de las placas. Teoría general de líneas de rotura según Johansen. Métodos estáticos. Comparación. Aplicaciones prácticas en placas isótropas y anisótropas. Emparrillados de vigas. Emparrillados de paneles iguales. Cálculo de las flechas. Simplificación de cálculos. Vigas de gran altura. Ménsulas cortas. Articulaciones.

15 horas.

Unidad Temática 3: Entrepisos sin vigas.

Planteo general del problema. Métodos basados en la teoría de la elasticidad. Criterio de Marcus. Cálculo por líneas de rotura. Entrepisos con y sin capiteles. Criterios normativos. CIRSOC Reglamento 201,



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Cuaderno IRAM 240 - DIN 1045.

10 horas.

Unidad Temática 4: Estructuras de Rigidez para Cargas Horizontales.

Planteo del problema. Elementos constituyentes. Tipología de estructuras de rigidez y de distribución. Tabiques macizos y con aberturas. Pórticos. Resoluciones aproximadas y exactas. Sistemas combinados. Estructuras de transición.

10 horas.

Unidad Temática 5: Efectos del Viento, Sismos y otras Causas Sobre las Construcciones.

a) **Introducción:** Análisis mediante métodos estáticos. b) **Efectos del Viento:** Generalidades. Reglamento CIRSOC 102. Acción dinámica del viento sobre las construcciones. Recomendación CIRSOC 102-1. Aplicación a construcciones de planta rectangular. c) **Cálculo Antisísmico:** Actividad sísmica de una región. Riesgo sísmico. Consecuencias de los daños producidos por sismos. Costo de la resistencia antisísmica. Elección de sistemas estructurales. Efecto de elementos no estructurales. Respuesta estructural a los sismos; respuesta de sistemas elásticos, respuesta de sistemas no elásticos. Utilización de computadoras. Desarrollo. Reglamento INPRES-CIRSOC 103 y otros. Proyecto de detalles en estructuras sismorresistentes. d) **Acción Térmica, de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones:** Acción de la nieve y del hielo sobre las construcciones. Reglamento CIRSOC-104. Acción térmica climática sobre las construcciones. Recomendación CIRSOC-107.

30 horas.

Unidad Temática 6: Elementos Especiales Sometidos a Flexocompresión.

Muros de sostenimiento. Tipología. Criterios de diseño. Muros panta-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

11a. Muros de contrafuertes. Tanques prismáticos, elevados, apoyados en el suelo y enterrados.

10 horas.

Unidad Temática 7: Proyecto Estructural de Hormigón Armado.

Solución estructural de un edificio de varias plantas. Confiabilidad y seguridad estructural. Análisis de cargas. Cálculo de solicitaciones. Dimensionado. Memoria de Cálculo. Planillas de cálculo. Planos de encofrado. Planillas de armaduras. Estudio de elementos particulares. Escaleras. Tabiques. Huecos en vigas y losas. Planos de detalle.

40 horas.

-----



*La Plata*  
147

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE CIMENTACIONES

Quinto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1:

Cimentaciones superficiales.

- a) Factores que determinan la elección del tipo de cimentación.
- b) Zapatas individuales, combinadas, cantilever y anular. Platea de cimentación y compensada. Cimentación de tanques de gran diámetro en suelos blandos.
- c) Profundidad de cimentación: influencia de edificios linderos, socavación en puentes, y suelos expansivos y colapsables.
- d) sollicitaciones dinámicas. Frecuencia del equipo y natural del sistema. Resonancia. Cimentaciones de máquinas. Módulos dinámicos. Presiones admisibles. Sistemas aislantes.
- e) Aplicaciones prácticas.

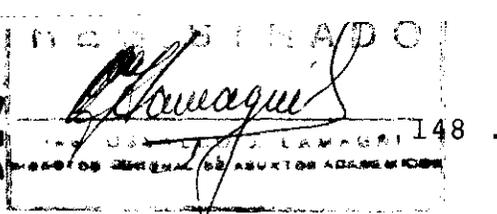
12 horas.

Unidad Temática 2:

Cimentaciones profundas.

- a) Pilotes hincados y perforados. Distintos tipos. Equipos de hincado y excavación. Métodos constructivos.
- b) Grupo de pilotes. Cabezas. Falla y asentamiento del grupo de pilotes.
- c) Controles en obra. Rechazo. Fórmula holandesa. Ensayos de carga, por compresión, tracción y horizontal. Normas de ensayo. Lectura e interpretación.
- d) Construcciones en el agua. Macizos, plataformas y dolphines. Esfuerzos horizontales, impacto. Dimensionado y métodos constructivos.
- e) Aplicaciones prácticas.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 3

Conductos subterráneos y túneles.

- a. Presiones sobre conductos rígidos y flexibles.
  - b. Túneles en suelos. Diagrama de presiones y métodos de cálculo.  
Métodos constructivos.
- 8 horas.

Unidad Temática 4

Anclajes.

Distintos tipos: por placa, colados en el lugar, perforados e inyectados. Dimensionado y métodos constructivos. Fórmula de aplicación. Ensayos de carga.

8 horas.

Unidad Temática 5

Excavaciones profundas.

Entibaciones, tablestacados, pantallas. Ataguías. Dimensionado y métodos constructivos.

8 horas.

Unidad Temática 6

Cimentaciones en roca y suelos especiales.

Roca meteorizada y fisurada. Tratamiento. Presiones admisibles. Caso de suelos expansivos y colapsables. Distintas soluciones.

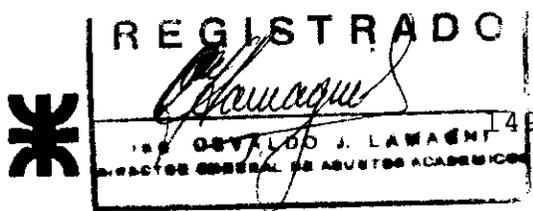
8 horas.

Unidad Temática 7

Mejoramiento de suelos.

Métodos aplicables a suelos granulares y cohesivos: por vibración, impacto, precarga, drenes de arena, inyecciones, geotextiles y tie-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

rra armada. Métodos constructivos.

8 horas.

Unidad Temática 8

Cimentaciones antisísmicas.

Principios generales de diseño. Reglamentaciones. Licuación en suelos saturados. Aplicaciones.

4 horas.

Unidad Temática 9

Patología de las cimentaciones.

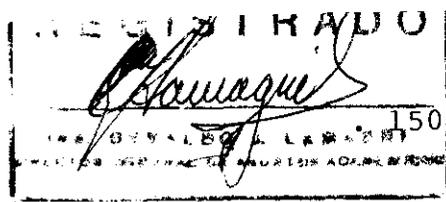
Análisis de daños por falla de las cimentaciones. Antecedentes. Distintas causas: estudio de suelos incorrecto, cimentación inapropiada, proceso constructivo deficiente, influencia de estructuras vecinas. Fisuramiento de edificios por asentamientos y levantamientos excesivos. Recimentaciones y submuraciones. Procedimientos constructivos.

8 horas.

Unidad Temática 10

Diseño estructural de cimentaciones y estructuras de retención de suelos.

- 1.- Cimentaciones superficiales o poco profundas: a) Cimentaciones comunes para muros; bases aisladas; centradas y excéntricas. Esfuerzos principales. Punzonado; flexión; corte. Criterios de cálculo. Bases rígidas; método de las bielas; limitaciones en las bases con excentricidad constructiva. Bases vinculadas. Bases excéntricas con tensor: limitaciones en su utilización; bases vinculadas con vigas cantilever. Esquema estructural. Esfuerzos. Bases combinadas. Esquema estructural. Hipótesis simplificada con tensión de suelo uniforme. Condiciones de equilibrio. Criterios para dimensionado de las secciones. Recomendaciones constructivas. Cimentaciones de postes y mástiles. b) Cimentaciones



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

continuas. Métodos de anteproyecto; distribución uniforme de tensiones en el suelo; distribución triangular de tensiones en suelo. Influencias en la rigidez de la superestructura. La viga sobre fundación elástica. Coeficiente de balasto. Hipótesis básicas de partida para la solución teórica. Viga infinita y viga semi-infinita; parámetro indicativo de su funcionamiento. Uso de tabulaciones. c) Cimentaciones de gran superficie. Plateas. Criterios técnicos y económicos de comparación con la fundación profunda. Plateas elásticas y plateas rígidas. Criterios de utilización. Métodos de predimensionado: cálculo simplificado aplicando la teoría de las vigas sobre fundación elástica. Posibilidad de solución por la teoría de elasticidad como placa sobre fundación elástica. Usos de tablas y ábacos.

2.- Cimentaciones profundas: Cimentaciones sobre pilotes. Elección del tipo de pilote. Capacidad de carga de los pilotes. Cabezales de pilotes. Cabezales para dos, tres o más pilotes. Determinación de la carga que actúa sobre cada pilote. Diseño de pilote para absorber cargas verticales y horizontales. Pilotes inclinados. Esfuerzos a considerar en el diseño de los cabezales. Recomendaciones y limitaciones normativas. Cilindros de fundación. Pilotes de Gran Diámetro. Su utilización para cargas verticales. y horizontales. Pilas de puentes, cargas a considerar. Cálculo de la Estabilidad.

3.- Estructuras de retención de suelos: Muros de contención y estribos. Muros Pantalla. Estructuras Flexibles (Entibaciones y Tablestacados) Ataguías y Cofferdams.

44 horas.

-----



ING. OSVALDO A. LAURENTI 151  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA.

Quinto Año - 4 horas semanales.

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

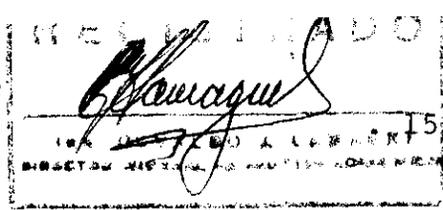
PROGRAMA ANALÍTICO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA.

Cuarto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1:

a) **Topografía y Geodesia:** sus objetivos. Generalidades en el campo topográfico y catastral. Representación del terreno. Ideas generales sobre levantamiento topográfico. Sistemas de coordenadas topográficas. Conceptos de coordenadas. Cotas. Azimut. Señalización de puntos. Unidades de medición lineal y angular. Relación entre los distintos sistemas en uso. Alineación: jalones, diversos problemas de alineación en el trazado de una recta en el terreno. b) **Medición Lineal Directa:** Clasificación de mediciones lineales: directas e indirectas; mediciones condicionales. Instrumental de medición: Cintas de acero, ruleta, cinta de agrimensor, fichas. Formas de efectuar una medición lineal. Medición en terreno inclinado, reducción al horizonte. Tolerancia para la medición lineal. Longitud nominal y real de la cinta. Ecuación de la cinta. Errores en que se incurre al efectuar la medición. Tolerancias. Compensación lineal. Operaciones sencillas que se pueden determinar con cinta: trazado de perpendiculares a una alineación, medición de ángulos, trazado de paralelas, etc..

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 2:

a) **Goniómetro de Ángulo Fijo:** Escuadra de pínulas, de espejos y prismas, sus características. Uso en operaciones topográficas. b) **Brújulas:** Principios en que se sustenta, medición de rumbos. Determinación de ángulos. Cartas isogónicas. Isogonas e isoporas. Declinación, relación entre azimut magnético y astronómico. Levantamiento de una poligonal cerrada utilizando cinta y brújula; levantamiento de detalles con utilización de cintas y escuadras. c) **Niveles de Burbujas:** Sensibilidad de un nivel, clasificación de los niveles de burbujas, usos, verificación y corrección de los niveles tubulares. Error de cruces. Niveles esféricos, su uso y corrección.

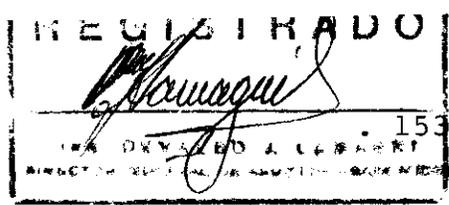
4 horas.

Unidad Temática 3:

a) **Teodolitos:** Distintos tipos: repetidores, reiteradores. Descripción y manejo. Ejes fundamentales. Distintos sistemas de lecturas: no nius, escala, coincidencia, dispositivos de lecturas. Errores en el teodolito, inclinación del eje principal, error de eje secundario, error de colimación, su detección y corrección o eliminación de sus efectos nocivos. Error de graduación del limbo, error de excentricidad, error de arrastre. Estacionamiento del teodolito. b) **Medición de Ángulos con Teodolito:** Medición de ángulo aislado: forma simple sin compensación, con compensación (método de Bessel), con compensación y reiteración. Medición de ángulos horizontales o el método de las direcciones: giros horizontales o series. Método de reiteración. Método de repetición. Efectos del error de centración del teodolito efecto del error de bisección en el punto visado. Precisión de un ángulo aislado. Compensación angular. c) **Limbo Vertical:** Distintas graduaciones. Medición de ángulos verticales (distancias cenitales y ángulos de altura).

16 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

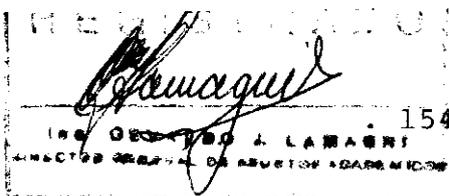
Unidad Temática 4:

a) **Instrumentos de Nivelación:** Niveles de anteojo y miras. Niveles, distintos tipos. Descripción y características de estos instrumentos. Niveles automáticos. Constatación y corrección de los errores instrumentales. b) **Nivelación Geométrica:** Conceptos generales. Superficie de comparación, cota y altitud. Nivel aparente y verdadero. Efectos de refracción atmosférica. Nivelación simple, radial, de rodeo y compuesta. Determinación de desniveles. Registro de nivelación. Perfiles longitudinales y transversales. Cálculo de cota, errores, tolerancia, compensaciones. c) **Nivelación Trigonométrica:** Determinación de la fórmula de aplicación, influencia y corrección debida a la refracción atmosférica y curvatura de la tierra. Determinación de la altura de puntos inaccesibles.

16 horas.

Unidad Temática 5:

a) **Poligonación:** Generalidades y clasificación: Poligonal abierta, poligonal intercalada, poligonal de enlace, poligonal cerrada; elementos que las diferencian. Reconocimiento de una poligonal en el terreno, determinación de sus vértices. Medición de la poligonal, lineal y angular, vinculación de la poligonal para la determinación del azimut de arranque y/o cierre. Cálculo de una poligonal, precisión, tolerancia, compensación. Determinación del error angular en un vértice. Cálculo de una superficie comprendida por una poligonal cerrada, utilización de la planilla correspondiente. b) **Triangulación:** Generalidades y clasificación. Triangulación de cadena, de enlace, de densificación. Reconocimiento de una triangulación en el terreno, determinación de sus vértices, medición de la base y ángulos. Cálculo de una triangulación: precisión, tolerancia, compensación. c) **Determinación de Coordenadas de Nuevos Puntos por Métodos Particulares:** Bisección, trisección, trisección inversa, Hansen, etc. Replanteo; determinación de puntos en el terreno en función de sus



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

coordenadas y/o relacionamiento a puntos existentes.

16 horas.

Unidad Temática 6:

a) **Determinación de Distancia por Métodos Estadimétricos:** Visual horizontal, visual inclinada. b) **Determinación de Distancia por Métodos Electro-Ópticos:** Electrodistancímetro, breve descripción de los mismos y bases de funcionamiento; determinación de distancia, correcciones, precisión teórica de instrumentos. Base de contraste de Tardil. c) **Taquimetría:** Principios, estación taquimétrica, levantamiento taquimétrico. Croquis y confección de planos taquimétricos, planos acotados, curvas de nivel. Plancheta, alidada, corrección de la plancheta, centración y nivelación. Métodos para la determinación de nuevos puntos. Colocación de puntos en el tablero y verificación. d) **Taquímetros Autorreductores:** Características generales, utilización.

16 horas.

Unidad Temática 7:

a) **Cartografía:** Representación planimétrica, representación altimétrica. Simbología usual, simbología de aplicación en el I.G.M.. Elementos informativos complementarios que posee la carta I.G.M. Nomenclatura de la cartografía I.G.M. a distintas escalas. b) **Sistemas de Proyección:** Sistemas de proyección de utilización en el país. Sistema Gauss, Krugger y áreas de aplicación.

8 horas.

Unidad Temática 8:

a) **Catastro:** Definiciones, origen del catastro. Efectos del catastro, aspectos del catastro; económico, geométrico, legal. Unidad catastral, la parcela. b) **Pre-Catastro:** Trabajos previos necesarios para la confección de un catastro. Catastro geométrico. Poligonación,



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

triangulación. Nivelación. c) **El Catastro en el Área de Influencia de la Unidad Académica:** Leyes que la rigen, normas legales fundamentales. Sistemas de valuación existente. Confección de las declaraciones juradas. Actualización de favores.

8 horas.



-----



156

OSVALDO A. LOBOS

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS II

Sexto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Sistemas Constructivos de Estructuras de Hormigón Armado "In Situ".

Estructuras. Clasificación. Unidimensionales y bidimensionales. Estructuras convencionales. Encofrados: Metálicos, de Madera, P.R.F.V. Estructuras de grandes luces. Envigados, casetonados, plegados. Encofrados perdidos. Puesta en obra del hormigón. Plantas centralizadas de Hormigón.

8 horas.

Unidad Temática 2: Sistemas Constructivos de Estructuras Especiales de Hormigón Armado "In Situ".

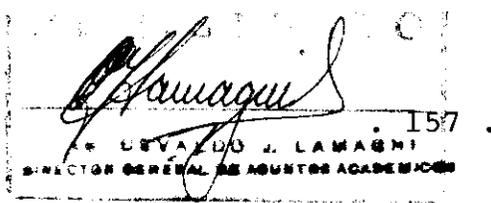
Estructuras especiales. Arcos, bóvedas, láminas, cáscaras. Generalidades de construcción de cimbras. Tanques elevados. Silos. Sistemas constructivos. Tradicionales. Encofrados trepadores. Encofrados deslizantes. Gunitado. Equipos. Técnicas de ejecución.

10 horas.

Unidad Temática 3: Sistemas Constructivos de Estructuras Pretensadas de Hormigón Armado.

Generalidades y definición. Designación de las partes de la estructura. Tensado y formación de la adherencia. Ventajas que ofrece el pretensado. Desarrollo de nuevos procesamientos de construcción. Materiales empleados en el pretensado. Tecnología de ejecución. Sistemas.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 4: Sistemas Constructivos de Estructuras Prefabricadas de Hormigón Armado.

Prefabricación. Definiciones. Clasificaciones. Comparación con el sistema clásico. Campos de aplicación apropiados. Sistemas de secciones transversales para estructuras que soportan cargas. Estructuras aligeradas.

8 horas.

Unidad Temática 5: Prefabricación Pesada.

Prefabricación edificios públicos, comerciales y vivienda. Sistemas a base de elementos, tridimensionales (células), lineales, (esqueleto), superficiales (paneles). Paneles. Clasificación. Propiedades estructurales y aislantes. Prefabricación naves industriales. Estructuras que soportan cargas. Clasificación. Desarrollo. Estructuras de cubierta y de cerramiento. Estructuras superficiales, placas, plegados, etc.

10 horas.

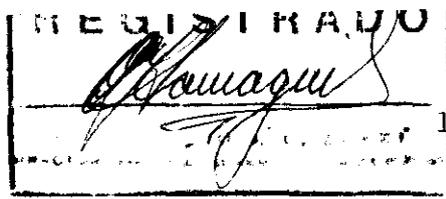
Unidad Temática 6: Uniones - Juntas.

Uniones entre distintos elementos de una estructura. Clasificación. Funciones. Desarrollo. Juntas entre paneles. Juntas Estructurales. Escuela Francesa. Escuela Escandinava. Diseño. Aplicaciones. Juntas aislantes. Propiedades. Clasificación. Materiales.

8 horas.

Unidad Temática 7: Prefabricación Pesada - Producción y Montaje.

Plantas centralizadas de prefabricación. Encofrados, moldes. Vibración. Acabados de superficies. Aceleración del fraguado del hormigón. Curado. Separación de las piezas del molde. Suspensión, transporte y almacenamiento. Equipo y técnica para elevación de las piezas. Grúas: sobre orugas, sobre camión. Grúas: pórtico, de mástil,



158 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

de mástiles gemelos. Derricks. Elevación montaje elementos prefabricados. Transporte de piezas prefabricadas.

6 horas.

Unidad Temática 8: Construcción de Andamiajes y Encofrados para Obras Especiales en Altura y Subterráneas.

Andamiaje. Métodos constructivos de diversos tipos. Materiales. Apuntalamientos tubulares para estructuras en altura y con gran capacidad de carga. Generalidades en la construcción de puentes. Técnicas de ejecución. Cimbras. Vigas de lanzamiento. Por avances sucesivos. Alcantarillas. Túneles. Encofrados neumáticos o inflables.

6 horas.

Unidad Temática 9: Construcciones de Obras en Seco.

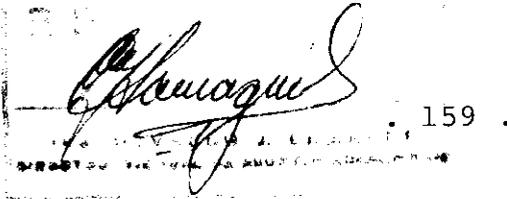
Definición. Descripción del sistema. Campos de aplicación. Conformación del sistema. Basamento. Estructura resistente. Cubiertas. Cerramientos. Paneles interiores. Materiales. Calidades y comparación con el sistema clásico.

6 horas.

Unidad Temática 10: Construcciones Hidráulicas.

Conjunto de obras que componen un esquema de aprovechamiento hidráulico. Rubros que forman la obra. Documentación. Obras de embalse, de derivación, regulación y conducción. Obras de defensa. Anclajes en distintos tipos de suelos. Construcción de canales; revestimientos (Hormigón "in situ", colchonetas, geotextiles, productos asfálticos, lajas, piedra bocha, gunitado). Juntas. Cañerías, colocación. Pruebas hidráulicas, tapada y compactación. Conductos pretensados. Excavación en roca.

14 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 11:

Hormigón en masa (presas de gravedad). Etapas de hormigonado. Juntas. Hormigón compactado a rodillo. Interposición de hormigón común entre capas de hormigón compactado. Hormigonado bajo agua. Terraplenes armados. Gaviones.

4 horas.

Unidad Temática 12: Generalidades sobre Obras Viales.

Documentación que compone un proyecto vial: planimetría, altimetría, perfiles tipos; items o rubros intervinientes. Terminología frecuente. Rasante, Gálibo. Banquinas, préstamos etc. Definición de poligonal de estudio y de proyecto. Enlaces: curvas verticales y horizontales. Métodos para replanteo. Clasificación de los caminos: primarios, secundarios y terciarios.

4 horas.

Unidad Temática 13: Obras de Arte.

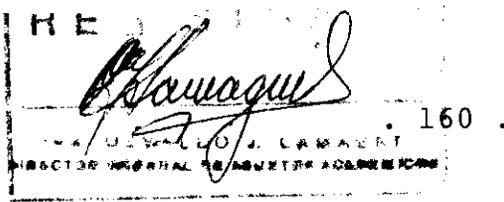
**Puentes:** tipos, partes constitutivas, cimentaciones, terraplenes de acceso, losas de aproximación. **Alcantarillas:** de Hormigón Armado, metálicas, de caños, tipos de alas y cabezales. Distintos casos de fundaciones. **Sifones:** Selección del tipo más adecuado, aspectos constructivos. **Badenes:** Tipos y características, socavaciones. Obras de drenaje.

8 horas.

Unidad Temática 14: Obra Básica.

Obra en desmonte y terraplén: equipos y forma constructiva, Taludes característicos en función del tipo de suelo. Concepto de peralte y sobreancho. Equipos para compactación. Estudio de yacimientos. Concepto de distancia media de transporte. Selección del equipo en fun





*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

ción de la distancia.

8 horas.

Unidad Temática 15: Pavimentos.

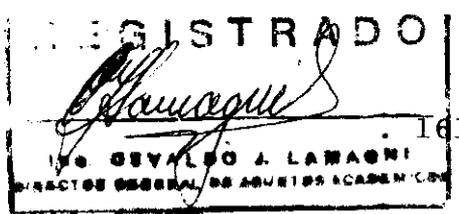
Calzadas de firme natural, de suelo arcilloso-arenoso, enripiado. Características y formas constructivas. Estabilizados con betún, con cal, con cemento: dosificaciones y aspectos constructivos. Durabilidad y conservación. Pavimentos flexibles: composición estructural y detalles constructivos. Pavimentos rígidos. Capas de rodamiento: asfálticas y de hormigón: tipos y características, procesos constructivos, plantas dosificadoras. Inspecciones y control de calidad.

8 horas.



-----





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA  
Sexto Año - 5 horas semanales

INGENIERÍA HIDRÁULICA  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA  
COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

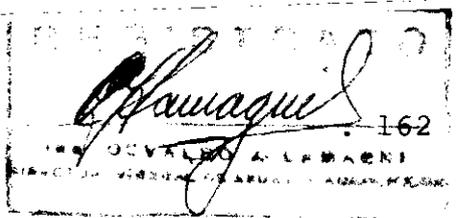
Unidad Temática 1: Generalidades.

Generalidades sobre las estructuras metálicas, breve reseña histórica, su evolución hasta nuestros días, estado actual de la técnica. Los aceros de construcción, sus características mecánicas y químicas. Aceros obtenidos en el Mercado Nacional e Internacional. Normas IRAM 503 y DIN 17100. Reseña de las distintas formas comerciales de presentación de los aceros: perfiles, laminados planos, etc., las posibilidades de obtención en plaza. Aceros de recuperación, el hierro pudelado, sus riesgos. Tensiones admisibles de los aceros a tracción y compresión, su peligro de pandeo, coeficiente de seguridad. Normas DIN 1050.

10 horas.

Unidad Temática 2: Cargas y Sobrecargas.

Cargas más usuales en estructurales metálicas. Cargas permanentes, análisis de cargas de las cubiertas más comunes. Forma de estimar el peso propio de las estructuras. Cargas accidentales. Sobrecargas fijas y móviles, viento, su importancia, coeficientes de forma, normas DIN 1055, nieve, su determinación, sismos, determinación de la fuerza equivalente, reglamentaciones actuales. Sobrecarga de puente



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

grúa, acciones verticales y horizontales. Norma DIN 120. Impacto, fórmulas. Fenómenos de fatiga en sobrecargas móviles, método "W", diagrama de Smith, Goodman, Normas Alemanas.

10 horas.

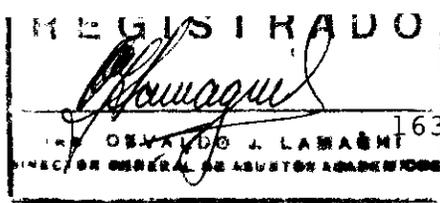
Unidad Temática 3: Medios de Unión.

Los medios de unión de las estructuras metálicas, clasificación de los mismos, generalidades, ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Uniones con remaches o roblones, bulones comunes para construcciones metálicas y bulones de alta resistencia o bulones de fricción, tecnología de su aplicación. Determinación de los esfuerzos en cada medio de unión, su cálculo y verificación. Sección a considerar, concepto y determinación para cada medio de unión. Tensiones admisibles, Normas DIN 1050. Uniones soldadas: Tecnología de las uniones soldadas. Distintos tipos de soldadura: la soldadura eléctrica, manual, semi-automática y automática. Distintos tipos de electrodos, su elección, preparación de las piezas a unir. Ensayos no destructivos de los cordones soldados, radiografías, ultrasonidos, etc.. Calidad de los cordones soldados, pruebas del soldador. Deformaciones y tensiones internas de las piezas soldadas, el peligro de rotura frágil, disposiciones constructivas para evitarlo. Elección de los materiales para las construcciones soldadas. Características que deben tener los mismos. Cálculo y dimensionado de uniones soldadas. Norma DIN 4100.

20 horas.

Unidad Temática 4: Inestabilidad del Equilibrio en Barras.

Pandeo de barras con carga centrada. Carga crítica de Euler, Engesser y real. Normas DIN 4114, Método "W", tensiones admisibles a la compresión según DIN 1050. Coeficientes de forma "K" y método aproximado para el predimensionado de barras comprimidas. Fórmula de la secante. Normas Americanas. Influencia de los esfuerzos cortantes en la carga crítica. Piezas compuestas de sección transversal constante, concepto de esbeltez ideal. Dimensionamiento y verificación de



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

piezas simples y compuestas axilmente comprimidas y sus elementos de arriostramiento. Determinación del esfuerzo de corte actuante S/DIN 4114 y Normas Americanas. Inestabilidad de barras flexo-comprimidas, su dimensionamiento S/DIN 4114. Barras sometidas a esfuerzos axil variable y barras comprimidas de sección variable. Pandeo lateral del cordón comprimido de vigas flexadas. Método aproximado. Método relativamente exacto. Normas DIN 4114 y Normas Americanas. Pandeos de arcos y pórticos, concepto de luz crítica según DIN 4114.

25 horas.

Unidad Temática 5: Inestabilidad del Equilibrio en Placas.

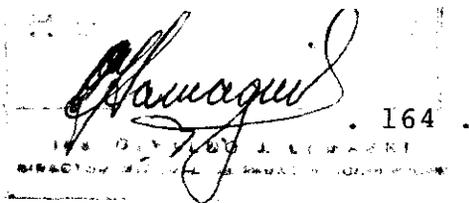
Abollamientos de placas cargadas axilmente comprimidas en sus planos. Determinación de la tensión crítica en el campo elástico y su extensión al campo elasto-plástico. Criterio Americano y criterio de Bleich. Normas DIN 4114. Pandeo del alma, verificación. Placas rigidizadas, rigidizador rígido y no rígido, concepto y dimensionamiento, según DIN 4114. Montantes de rigidez.

10 horas.

Unidad Temática 6: Vigas Compuestas.

Vigas compuestas de alma llena, distintos tipos. Vigas remachadas o abulonadas, determinación del módulo resistente neto. Cálculo y dimensionado. Cálculo de las solicitaciones en los medio de unión, dimensionado. Detalles constructivos. Vigas soldadas, cálculo de las solicitaciones en los cordones de soldadura, detalles constructivos. Abollamiento del alma y pandeo lateral del cordón comprimido. Vigas compuestas de enrejado, distintos tipos, vigas remachadas, abulonadas o soldadas, determinación de los esfuerzos en las barras, luces críticas de pandeo de las mismas en el plano de la estructura y fuera de él; detalles constructivos. Piezas curvas.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 7: Naves Industriales.

Generalidades, composición estructural reticulada y de alma llena de los diversos tipos de naves industriales más usuales; arriostramiento de las naves, análisis de cargas, determinación de esfuerzos en las distintas partes constitutivas de la estructura. Esfuerzos en las bases de las columnas, dimensiones de los dados de hormigón, en caso de cimentación directa, bulones de anclaje.

25 horas.

Unidad Temática 8: Estructuras Ligeras de Acero y Aluminio.

Las estructuras ligeras de acero y de aluminio, los inconvenientes de la utilización de las Normas DIN en su dimensionamiento. Métodos del Profesor G. Winter. Concepto de elementos comprimidos rigidizados y no rigidizados, concepto de ancho eficaz de cálculo. Concepto de tensión admisible. Dimensionamiento de elementos flexados, comprimidos y flexo-comprimidos.

5 horas.

Unidad Temática 9: Estructuras Metálicas para Edificios.

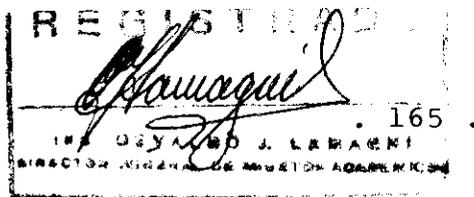
Estructuras para edificios, sus distintos tipos, ventajas e inconvenientes, costos comparativos con estructuras de hormigón armado, métodos de cálculo, su predimensionamiento. Detalles constructivos.

5 horas.

Unidad Temática 10: Puentes Metálicos.

Puentes ferroviarios y carreteros, distintos tipos estructurales, cargas, tensiones admisibles, el fenómeno de fatiga. Tableros de puentes ferroviarios. Vigas principales de alma llena y enrejados, proyecto y cálculo.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 11: Estructuras de Madera.

Generalidades. Materiales. Bases de cálculo. Medios de unión. Cálculo y dimensionado. Disposiciones reglamentarias.

5 horas.

Unidad Temática 12: Documentación de Proyecto y Montaje.

Generalidades para la confección completa de un proyecto. Estudio de tallado del montaje, transporte y verificación de las piezas bajo la acción de cargas de montaje. Procedimientos adecuados para efectuar las uniones.

5 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTRUCTURAS ESPECIALES

Sexto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Dinámica Estructural Aplicada.

Dinámica estructural de sistemas de uno y varios grados de libertad. Viento. Sismo. Respuesta estructural. Aplicaciones.

15 horas.

Unidad Temática 2: Puentes.

Conceptos fundamentales. Clasificación. Tipología en función de condiciones particulares. Reglamentos para la evaluación de cargas: D.N.U., Normas DIN. Materiales y técnicas empleados. Análisis de variantes. Evaluación sísmica de acuerdo a normas vigentes.

15 horas.

Unidad Temática 3: Superestructura e Infraestructura de Puentes.

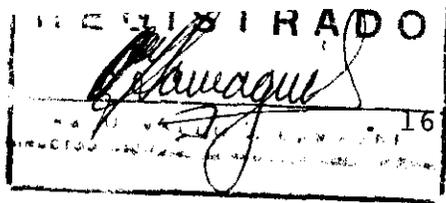
Tablero. Tipología existente. Características estructurales y constructivas. Distribución de cargas. Diseño y cálculo de elementos constitutivos. Detalles. Estribos. Falsos estribos. Pilas. Fundaciones. Tipologías utilizadas. Características. Diseño y cálculo. Apoyos. Tipología. Cálculo.

20 horas.

Unidad Temática 4: Ejecución de Puentes.

Análisis de diferentes técnicas empleadas. Criterios de elección. Ejecución de fundaciones. Encofrados y cimbras. Prefabricación. Montaje. Control y recepción de obra. Pruebas de control de calidad de materiales. Pruebas de carga.

15 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 5: Estructuras en Arco.

Análisis de esfuerzos en arcos isoestáticos e hiperestáticos. Estructuras de tracción pura y de compresión dominante. Optimización de la forma. Aplicación en hormigón armado, cerámico y metal. Resoluciones analíticas. Utilización de manuales.

15 horas.

Unidad Temática 6: Estructuras Laminares.

Diseño. Cálculo aplicado y construcción de estructuras laminares. Hipótesis y simplificaciones. Estructuras de simple y doble curvatura. Análisis de esfuerzos. Teoría de flexión. Diferentes tipologías. Cúpulas. Láminas cilíndricas. Paraboloides hiperbólicos.

20 horas.

Unidad Temática 7: Estructuras Plegadas.

Tipologías existentes. Análisis de esfuerzos. Métodos de la viga y de la losa-viga con aristas indeformables y deformables. Criterios de selección. Comparación de resultados. Materiales utilizados. Aplicaciones del postigado.

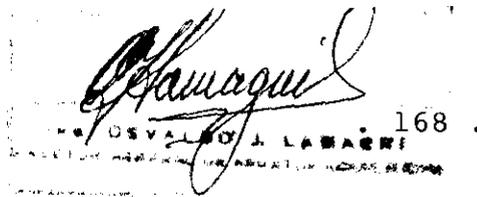
15 horas.

Unidad Temática 8: Recipientes Elevados y Subterráneos.

Tanques de agua elevados. Cisternas. Conductos subterráneos. Torres de enfriamiento. Hiperboloides. Silos de almacenaje. Silos horizontales y verticales. Estudio de variantes según capacidades, materiales y contenido. Aplicaciones. Estructuras utilizadas en centrales atómicas. Recipiente para el contenido de gases.

20 horas.





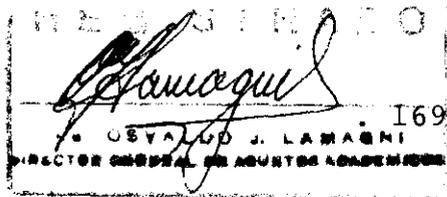
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 9: Estructuras de Presas.

Tipologías utilizadas. Muros de gravedad. Muros de pantalla. Presas en arco. Arco doble curvatura. Consideración de la acción sísmica. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento.

15 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y PLANEAMIENTO II  
Sexto Año - 3 horas semanales (\*).

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y PLANEAMIENTO II  
COMPLEMENTO A CIVIL - 3 horas semanales (\*).

CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO.

Unidad Temática 1: Urbanismo.

Reseña histórica sobre el desarrollo urbano: ejemplos ilustrativos, trazados urbanos y su relación con el medio y la sociedad. Orígenes y consecuencias de distintos tipos de trazados.

12 horas.

Unidad Temática 2: Planeamiento.

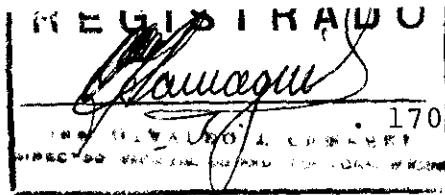
Planificación. Acciones en materia de planificación: nivel nacional, provincial, regional y urbano. Planes reguladores. Expansión y descentralización urbana. Planeamiento del transporte urbano: desplazamiento en la gran ciudad. Evolución del transporte en la Argentina.

12 horas.

CAPÍTULO II: DISEÑO DE OBRAS COMPLEJAS.

Unidad Temática 3: Recopilación de información.

Determinación de las necesidades, componentes, clasificación y aná-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

lisis de distintos tipos de obras complejas. Reglamentaciones vigentes.

12 horas.

Unidad Temática 4: Diseño.

Análisis y desarrollo de distintas tipologías de edificios: administrativos, recreativos, culturales, asistenciales y de hospedaje. Análisis y desarrollo de distintas tipologías de conjuntos habitacionales. Reglamentaciones vigentes.

30 horas.

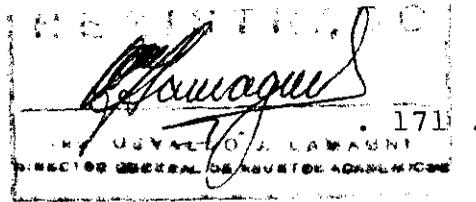
Unidad Temática 5: Diseño.

Análisis y desarrollo de distintas tipologías de industrias: básicas y de servicio. Infraestructura. El incremento de la automatización y las funciones exigibles. Flexibilidad, crecimiento y etapabilidad. El parque industrial. Reglamentaciones vigentes.

30 horas.

(\*) Se considera un adicional de tres (3) horas en concepto de cátedra extendida.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ORGANIZACIÓN Y CONDUCCIÓN DE OBRAS

Sexto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: El Ingeniero en la Industria de la Construcción.

La industria de la construcción de Obras: características. El Ingeniero como Director y como Conductor de Obras. Funciones y atribuciones. Responsabilidad profesional. Etapas de la gestación y realización de un Proyecto de Ingeniería: estudio de factibilidad técnica y económica. Antecedentes y consultas. Croquis preliminares. Anteproyecto. Proyecto. Planificación, Organización y Ejecución de una Obra.

5 horas.

Unidad Temática 2: La Documentación de la Obra.

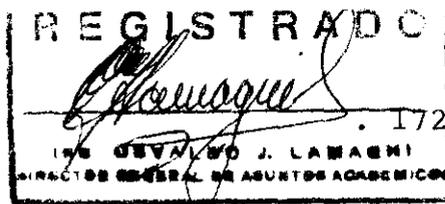
El legajo de Obra: documentación Técnica y Legal. Análisis e interpretación de la misma. Planos y Planillas. Pliego de Especificaciones Técnicas. Pliego de condiciones generales (cláusulas legales).

10 horas.

Unidad Temática 3: Licitación y Contratación.

Licitación en Obras Públicas y en Obras Privadas. Condiciones y requisitos legales. La Oferta: confección del Presupuesto. Estudio de ofertas. Preadjudicación. Criterios para determinar la oferta más conveniente. Adjudicación y contratación. Documentación contractual. Características particulares del Contrato de construcción. Incidencia de las condiciones de contratación en el Plan General de la Obra y su implementación.

20 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 4: Cómputos Métricos.

Definición y objeto. Normas oficiales de medición. Otras normas usuales: de los gremios, de las Cámaras Empresarias, etc. Metodología para realizar el cómputo. Confección de Planillas Normalizadas. Aplicaciones.

25 horas.

Unidad Temática 5: La Economía de la Obra.

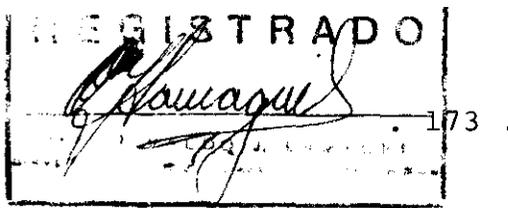
El Plan General de la Obra. Condicionantes y Recursos disponibles. Influencia del Plan de Obra en la determinación de los costos y los análisis de precios. Ejemplos de aplicación. El Plan de Inversiones: recursos y gastos. Distintas formas de pago de las Obras. Recursos financieros. Incidencia en el costo y en la planificación de los trabajos. Liquidación y Certificación de los Trabajos. El Certificado de Obra. Características según el Sistema de contratación. Trabajos adicionales y economías de Obra: su liquidación. Acopio de materiales. Desacopio. El anticipo financiero. Liquidación de las variaciones de costos. Liquidaciones provisorias y definitivas. Retenciones. Fondo de reparos: sustitución del mismo.

15 horas.

Unidad Temática 6: Organización de la Obra.

Concepto de organización. Antecedentes. La Organización Científica. Causas y consecuencias. Distintas teorías y experiencias. Los precursores: Owen y Fourier. Los fundadores de la Organización Científica del Trabajo: Taylor, Gilbreth, Gantt, Fayol. Evolución de las ideas. Los estudios de psicología y sociología industrial. Teorías actuales. La investigación operativa: fundamento y procedimientos. Planificación y Organización de los Trabajos en Obra.

15 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 7: El Obrador.

El obrador como instalación primordial de la Obra. Pautas para su diseño y organización. Productividad, rendimiento y coordinación. El movimiento de materiales. Equipos para su transformación, elevación y transporte. Selección del equipo y su adecuación al Plan de la Obra y a las condiciones de ejecución. Rendimiento del equipo y su relación con los otros recursos.

15 horas.

Unidad Temática 8: Programación de Obra.

Métodos de programación. Origen y fundamento de los métodos por Camino Crítico. Teoría Matemática de las Redes. P.E.R.T. y C.P.M.. Fundamentos y aplicaciones. Desarrollo del Método del Camino Crítico. Nivel de Programación. Análisis de actividades. Secuencias. Asignación de tiempos. Relación con el análisis de los recursos y el Plan General de la Obra. Confección del Graphe o Red. Determinación del Camino Crítico. Concepto del margen. Aplicación de los mismos. El P.E.R.T. y el concepto de probabilidad.

15 horas.

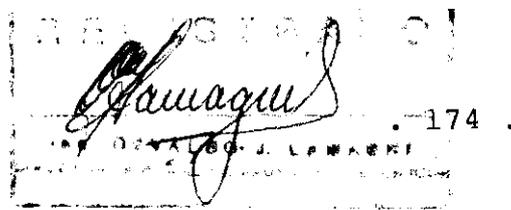
Unidad Temática 9: Aplicaciones del Método del Camino Crítico.

El Diagrama Calendario. Diagrama de carga y distribución de recursos. Compresión de la Red: aceleración del proyecto y optimización de costos.

10 horas.

Unidad Temática 10: Control y Evaluación del Desarrollo de la Obra.

Técnicas de control. El Diagrama de barras o de GANTT: planteo del mismo. Aplicaciones para el seguimiento y control del Programa de Obra. Control de costos. Control de insumos. Gráficos de controles

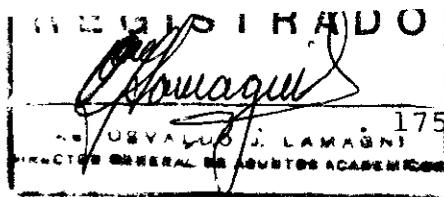


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

múltiples. Necesidad de corrección y ajuste de las previsiones. Re-programación.

20 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ECONOMÍA Y LEGAL

Sexto Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1: Nociones Generales de Economía.

Definición y método de la Economía. Las actividades económicas. Leyes económicas. Definición de bienes y servicios económicos. Macro y Micro economía. Las variables económicas: de existencia; los flujos y las variables de relación. Producto. Ingreso. Consumo. Ahorro e Inversión.

3 horas.

Unidad Temática 2: El Comercio.

Concepto. Intercambio y medios de pago. Comercio internacional. Balanza de pagos. Tipos de cambio. La inversión externa. Nociones de Derecho Comercial Argentino.

3 horas.

Unidad Temática 3: Sistema Financiero.

Sistema financiero argentino. El B.C.R.A.. Entidades Financieras. Bancos Comerciales y entidades no bancarias. La Banca Cooperativa. Capital e Interés. Interés real y monetario. Interés efectivo y nominal. Nociones de álgebra financiera.

3 horas.

Unidad Temática 4: Las Unidades Económicas.

Concepto y definición. Unidades de consumo y unidades de producción. La Empresa. Factores productivos: capital, trabajo, Recursos Naturales y Tecnología. Interrelación entre los factores de producción. Con



*Manoagué*  
176  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

cepto de beneficio.

3 horas.

Unidad Temática 5: Las Sociedades Comerciales.

Concepto y definición. El Registro Público de Comercio. Libros de Comercio. El Contrato Comercial. Las Sociedades Comerciales: concepto jurídico y organización. Distintos tipos de sociedades comerciales: Sociedad Colectiva. Comandita simple y por acciones. Sociedad de Capital e Industrial. La Sociedad de Responsabilidad Limitada. Las Sociedades Anónimas. Cooperativas: de consumo, de producción, de construcción. Características particulares de la Empresa de Construcción. La responsabilidad técnica profesional. El Director Técnico. Figura del profesional como Representante Técnico.

3 horas.

Unidad Temática 6: Teoría del Precio.

Oferta y Demanda. Comportamiento del Mercado. Elasticidad de la demanda. Oferta fija y flexible. Equilibrio de la oferta. Curvas de indiferencia. El equilibrio de la Empresa. La competencia. El Monopolio. Intervención del Estado en la determinación de precios máximos.

6 horas.

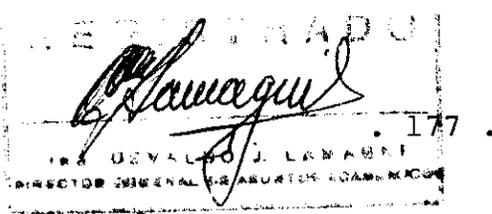
Unidad Temática 7: Presupuestación de Obras.

Definición y objeto del Presupuesto. Formas de presupuestar y su relación con la forma de contratación. Presupuesto analítico por items en base a cómputos métricos y precios unitarios. Valorización y depreciación del precio de una obra. Aplicaciones: liquidaciones de Medianería, Tasaciones.

6 horas.

Unidad Temática 8: El Análisis del Precio.

Estructura del precio. Concepto de unidad técnica. Costo directo e



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

indirecto. Materiales: determinación de su cantidad. Rendimientos y desperdicio. Costo en origen. Transporte y almacenamiento. La Mano de Obra: el salario y el rendimiento de la producción. Tiempos medios de ejecución. Cuadrilla tipo. Los beneficios marginales y las Cargas Sociales. Equipo. Costo fijo y costo operativo. Amortizaciones. Concepto y metodología para su determinación. Los Gastos Generales. Los Gastos fijos o de Empresa y los Gastos Generales de obra. Costo financiero. Determinación. Relación con el Plan de Inversiones y con la forma de pago. El beneficio empresario.

6 horas.

Unidad Temática 9: Variación de los Precios Contractuales.

Concepto de Inflación: causas y efectos. Indexación. La Ley 12.910 y sus Decretos Reglamentarios. Métodos para el cálculo de las variaciones de precios. Por Análisis de Precios. Por Planillas. Por Coeficientes o Cuantías. Fórmulas paramétricas confeccionadas a partir del análisis de precio (Método Francés). Actualización por medio de indicadores (Índices).

6 horas.

Unidad Temática 10: Programación para el Desarrollo de Proyectos Económicos.

Evaluación de Proyectos: distintos criterios de rentabilidad. Etapas del Proyecto. Estudio del mercado. Localización del Proyecto: condicionantes. Tamaño de la Planta. Consideraciones sobre economías a escala y externas. Ingeniería de Proyectos: viabilidad técnica. Selección de la Tecnología adecuada. Calendario de inversiones. Presupuesto de gastos y recursos. Amortizaciones: distintos criterios. Financiamiento del Proyecto: fuentes internas y externas. Legislación.

6 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 11: El Derecho.

Normas que rigen la actividad humana. Normas morales y jurídicas. El Derecho. Concepto y División. Fuentes del Derecho. El Derecho natural El uso y las costumbres. El Derecho positivo. Las Leyes. La Jurisprudencia. La doctrina. Estructura legal argentina. La Constitución Nacional. La división de los poderes. Órganos legislativos. Las leyes. El Decreto. La Ordenanza. Organización administrativa del Estado. La Nación. Las Provincias. Las Municipalidades.

3 horas.

Unidad Temática 12: El Sujeto del Derecho.

Concepto y clasificación de las personas. Personas de existencia visible y personas de existencia ideal o personas jurídicas. Nacimiento y extinción de las personas. Atributos de la personalidad. Derechos. Nombre, estado, domicilio. Capacidad. Personas jurídicas. Naturaleza jurídica. Clasificación. Principio y fin de las personas jurídicas. Los Estatutos. Responsabilidad contractual, civil y penal de las personas jurídicas. Las asociaciones simples, sin personería jurídica.

3 horas.

Unidad Temática 13: El Objeto del Derecho.

Objetos del derecho: concepto y clasificación. Derechos políticos y derechos civiles. El derecho patrimonial. Nociones de Derecho de Familia.

3 horas.

Unidad Temática 14: Los Derechos Reales.

Concepto y enumeración de los derechos reales. Bienes y cosas. Concepto y clasificación. Patrimonio. Concepto y composición del mismo. Los derechos patrimoniales. El Dominio. Concepto de posesión. El uso y la habitación. El usufructo. Restricciones al dominio. Restricciones impuestas por el interés público y por el interés privado. Las



*Blanco*

. 179 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Ordenanzas Administrativas. Los Reglamentos de Edificación y los Códigos de Planeamiento Urbano. Servidumbres. El Condominio: concepto. Nacimiento y extinción. Medianería: concepto. Formas de adquirirlas y extinción. Derechos y obligaciones de condóminos. El derecho real de Hipoteca. La Prenda. La Anticresis.

3 horas.

Unidad Temática 15: Propiedad Horizontal.

Concepto y antecedentes jurídicos. La Ley 13.512 y sus decretos reglamentarios. Derechos y obligaciones de los condóminos. El consorcio de Propietarios. El Reglamento de Copropiedad y Administración. La Asamblea de Propietarios. El Reglamento Interno. Concepto de prehorizontalidad.

3 horas.

Unidad Temática 16: Expropiaciones.

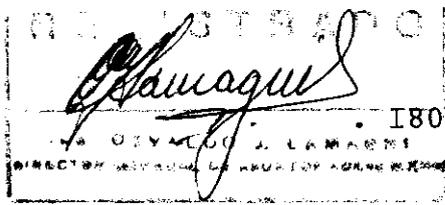
Concepto y antecedentes jurídicos. La expropiación por causa de utilidad pública. La Ley 13.264 y sus decretos reglamentarios. Normas de procedimiento. La Indemnización. Retrocesión: concepto. Las Leyes Provinciales.

3 horas.

Unidad Temática 17: Actos Jurídicos.

Definición y clasificación de los actos jurídicos. Objeto. Las partes. Formas de los actos jurídicos. Instrumentos públicos. Concepto y enumeración. Fuerza probatoria. La Escritura Pública. Instrumentos privados. Requisitos formales. Fuerza probatoria. Vicios de los actos jurídicos: error, dolo, violencia, simulación y fraude. Nulidad de los actos jurídicos. El principio de la buena fe.

3 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 18: Contratos.

Obligaciones: concepto. Fuente de las obligaciones. Contratos: definición y forma de los contratos. Objeto y prueba. Efectos de los contratos. El contrato de Locación de Obra. Tipos de contrato según el sistema de ejecución: ajuste alzado, unidad simple, unidad de medida, coste y costas, etc. Obligaciones y responsabilidades del locador y del locatario. Responsabilidad del Director de Obra. Rescisión del Contrato.

6 horas.

Unidad Temática 19: El Contrato de Obra Pública.

Definición de Obra Pública. Características del contrato de Obra Pública. La ley 13.064 y sus decretos reglamentarios. Leyes Provinciales de Obras Públicas. La Ley 12.910 de reconocimiento de las variaciones de costos. Disposiciones actuales.

6 horas.

Unidad Temática 20: Derecho Laboral.

El Derecho del Trabajo. Fuentes del Derecho del Trabajo. Jornada legal y descanso del empleado. El salario. Teorías y formas remunerativas del trabajo personal. Extinción y suspensión del contrato de trabajo. Preaviso. Despido e indemnización por despido. La Ley de Fondo de Desempleo. Accidentes de trabajo. Enfermedades profesionales. Enfermedad inculpable. Nociones de Higiene del Trabajo y Seguridad Industrial. Régimen laboral en la Industria de la Construcción. Las Asociaciones de trabajadores. La Convención Colectiva de Trabajo. La Previsión Social Argentina. Conflictos laborales. El derecho de huelga. Intervención del Estado en los conflictos laborales.

6 horas.

Unidad Temática 21: Derecho Procesal Argentino.

Organización y funcionamiento de la Justicia Argentina. Generalida-

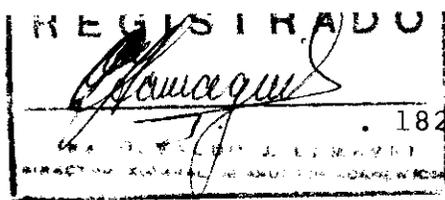


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

des sobre procedimientos en las distintas instancias. El juicio. Ele  
mentos de prueba. Pericias. Designación de los peritos. Actuación, de  
rechos y obligaciones de los Peritos. Arbitrajes extrajudiciales y ju  
diciales. Designación de árbitros: actuación y dictamen.

6 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN I

COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN I

Quinto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1:

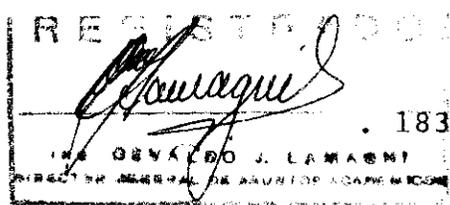
Sistemas de transporte. Vías de Comunicación Terrestre (caminos, ferrocarriles), acuáticas y aéreas. Reseña histórica. Legislación. Terminología vial. Legislación vial. Leyes Nacionales y Ley Provincial. Principales contenidos de ambas leyes. Fondos viales. Costo de transporte. Concepto de costo anual de una estructura o máquina. Expresión aproximada y exacta del costo anual. Costo de explotación del automotor. Tránsito, concepto sobre volúmenes, velocidades y composición. Censos volumétricos y de origen y destino. Estimación del volumen de tránsito para el año y futuro de diseño. Capacidad. Niveles de servicio. Factores que reducen la capacidad. Planeamiento de redes de caminos. Coeficientes de James. Criterio de Belloni. Longitud de la red troncal, Provincial y Municipal.

10 horas.

Unidad Temática 2:

Estudios preliminares para el proyecto de caminos. Carácter del Camino, comercial, de fomento, turístico, estratégico, especial y minero. Recopilación de antecedentes (planos, planchetas, etc.). Reconocimientos terrestres y aéreos. Aerofotogrametría aplicada al estudio planialtimétrico de caminos. Características topográficas, geológicas, hidrológicas y climatológicas. Trazado preliminar y defini-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

tivo. Línea de banderas. Comisiones de estudios, organización, personal, elementos y equipos. Velocidad directriz, su determinación. Distancia de alcance y frenado. Triángulos de visibilidad. Distancia de sobrepaso. Tipos de curvas planimétricas usadas en caminos. Coeficiente centrífugo. Curva circular, de transición, de aceleración y desaceleración. Peralte, su determinación. Transición del peralte, sobreechancho geométrico y sicológico, cálculo. Transición del sobreechancho.

13 horas.

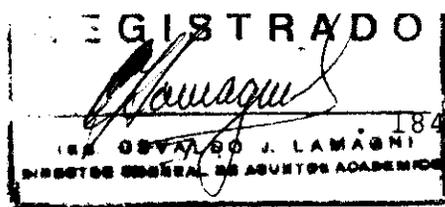
Unidad Temática 3:

Curva planimétrica circular, determinación del radio en función de la velocidad directriz y el peralte. Cálculo de los elementos principales. Replanteo de curvas circulares. Métodos por abscisas y ordenadas, métodos por ángulos de deflexión, Uso de tablas. Curva planimétrica espiral o clotoide. Curva compuesta por una curva circular y dos transiciones espirales. Cálculo de los elementos principales de la curva espiral. Replanteo por abscisas y ordenadas y por ángulos de deflexión. Manejo de tablas. Diseño geométrico del perfil transversal. Arterias rurales y urbanas. Calzadas separadas y multitrochas. Taludes, contrataludes, cunetas de guardia. Perfil transversal de desmonte y mixto. Empalmes y cruces de caminos. Intersecciones a nivel, distintos tipos. Intersecciones canalizadas. Intersecciones a distinto nivel, cruces y distribuidoras, distintos tipos. Elección del sistema de intersección más adecuado en función de los volúmenes de tránsito.

13 horas.

Unidad Temática 4:

Perfil longitudinal de un camino, representación gráfica de la altimetría del terreno natural. Rasante, criterios para su determinación, nivelaciones, puntos fijos. Pendientes máximas y mínimas. Pendientes



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

de equilibrio y nocivas. Longitud crítica de las pendientes. Influencia de las pendientes en la economía de transporte. Dibujo de la rasante. Enlace de pendientes. Curvas verticales circulares y parabólicas. Elección del parámetro en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de las pendientes. Operación diurna y nocturna. Curvas convexas y cóncavas. Condiciones de seguridad, comodidad, apariencia estética y drenaje. Curva vertical, parabólica, cálculo de sus elementos principales. Replanteo de las curvas verticales. Manejo de tablas.

10 horas.

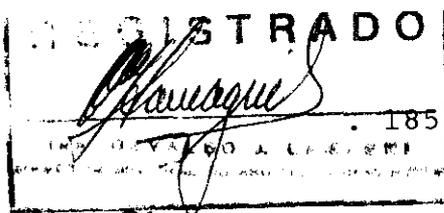
Unidad Temática 5:

Desagües y drenajes. Drenaje superficial. Ciclo hidrológico. Agua superficial y subterránea. Importancia del control de las aguas superficiales y subterráneas. Estudio de las precipitaciones pluviales. Características, aguaceros. Relación entre intensidad, duración y frecuencia. Estudio de cuencas de aporte. Reconocimiento del terreno. Influencia de la topografía de la cuenca, su vegetación y permeabilidades. Delimitación de la cuenca. Cálculo de su área. Cálculo de derrames máximos. Fórmulas empíricas. Método racional. Tiempo de concentración. Coeficiente de escorrentía. Observaciones directas del cauce y de estructuras existentes. Cálculo de secciones de escurrimiento de alcantarillas, puentes y colectores de guardia. Control de erosiones. Fórmulas de Chezy, Bazin, Ganquillet y Kutter. Coeficiente de rugosidad. Drenaje subterráneo. Agua libre y capilar. Permeabilidad y ascenso capilar. Drenes, tipos, sistemas constructivos. Napa Freática, su control. Deslizamientos de suelos. Filtraciones en laderas. Drenes para evitar los efectos de las aguas subterráneas.

16 horas.

Unidad Temática 6:

Movimiento de suelos para la construcción de caminos, ferrocarriles,



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

canales y aerodromos. Área de secciones transversales. Métodos analíticos y gráficos. Uso del planímetro. Cálculo de volúmenes, método de la media de las áreas. Sólido de pago. Compensación transversal. Diagrama de áreas. Corrección por compensación transversal y por compactación. Integración del diagrama de áreas. Diagrama de volúmenes acumulados. Cálculo gráfico y analítico. Propiedades del diagrama de volúmenes. Diagrama de Bruckner. Horizontal de mínimo costo de transporte. Distancia media, común y excedente de transporte. Momento de transporte.

19 horas.

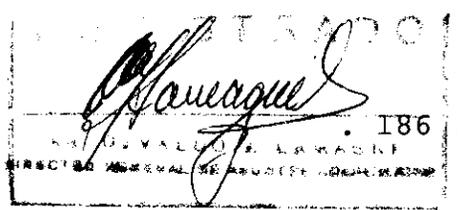
Unidad Temática 7:

Señalización y conservación, demarcaciones en caminos, materiales empleados, equipos, señalización horizontal y vertical, tipos y formas de ubicación. Conservación del señalamiento. Conservación. Alcances e importancia de la conservación. Planificación y cálculo de recursos. Mantenimientos periódicos y anuales. Valor residual, concepto. Organización de los entes encargados de la conservación, ubicación y provisiones. Conservación de caminos de tierra y mejorados. Conservación de pavimentos bituminosos y rígidos. Conservación de estructuras de drenajes y obras de arte. Banquinas y zona de caminos. Controlar las instalaciones. Permisos. Control de tránsito. Relaciones con otras Dependencias viales. Costos de conservación. Rendimientos.

14 horas.

Unidad Temática 8: Aeropuertos.

**Planeamiento de redes de Aerodromos.** Naturaleza y características del tránsito aéreo: Pasajeros, Carga y Correo. Aeronave crítica. Componentes del peso de una aeronave. **Emplazamiento.** Factores que influyen. Número y orientación de las pistas. Capacidad de pistas. Clasificación de la O.A.C.I. Franjas, longitud, ancho y resistencia de pendientes. Zona de parada y de libre obstáculo. **Influencia del clima.** Condicio-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

nes meteorológicas y condiciones topográficas. Orientación de las pistas.

13 horas.

Unidad Temática 9: Aeropuertos.

**Área terminal.** Estación de pasajeros, estacionamientos de aeronaves. Edificios para control y administración. Servicios. **Drenajes.** Evaluación del sistema. Índice de heladas, sub-drenaje. Obras de arte. Diferentes sistemas de drenes. **Señalamiento.** Diurno y nocturno de pistas. Ayudas luminosas. Iluminación en general.

11 horas.

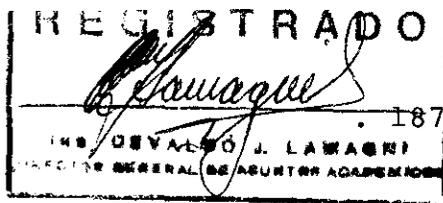
Unidad Temática 10: Ferrocarriles.

**Economía y Legislación.** Características del transporte por ferrocarril. Costos fijos y variables. Tarifas. Legislación Ferroviaria. **La vía en recta:** Infraestructura. La plataforma. Obras de Arte. Superestructura: elementos componentes. La junta de rieles. Soldaduras de rieles. Esfuerzos en los rieles. Conservación de la vía. Métodos y herramientas. **La vía en curva.** El Peralte. El sobreancho. Tipo de curvas. Enlaces planimétricos y altimétricos. **Aparatos de vía.** Cambios y cruzamientos. Función, características. Tipo, cálculo, reglamentos, instalaciones especiales.

11 horas.

Unidad Temática 11: Ferrocarriles.

**Mecánica de la tracción.** Resistencias. Rampa máxima. Capacidad de aceleración. Frenado. Marcha del tren: períodos, estudio analítico y gráfico. Aceleración, velocidad, potencia. **Sistemas de explotación y estaciones.** Líneas: simples, dobles y múltiples. Control de tránsito centralizado. Gasto de una línea. Estaciones: clasificación, instalaciones. **Señales:** Función. Señales fijas. Enclavamientos. Señales



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Automáticas.

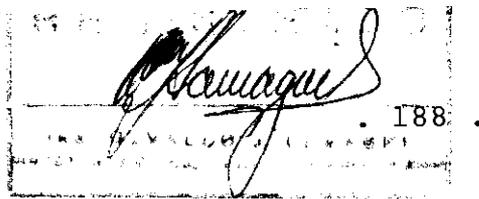
10 horas.

Unidad Temática 12: Otros Medios de Transporte.

Transporte en ductos. Características. Trazado. Elementos para el dimensionamiento y diseño. Formas de impulsión. Estaciones y sub-estaciones de bombeo. Terminales y almacenamiento. Cable carril, Funiculares y otros. Transportadores. Sistemas de carga y descarga.

10 horas.





ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN II

COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN II

Sexto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Suelos.

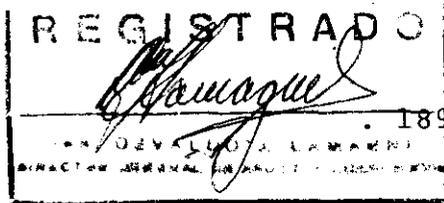
Características de los suelos: cohesión y fricción. Clasificaciones, propiedades. Clasificación según HRB. Características principales de cada grupo. Estudios de suelos. Perfil edafológico. Extracción de muestras. Yacimientos: Cubicación. Ensayos: cubicidad. Desgastes: de val y los ángeles, absorción. Producción de agregados. Zarandas. Trituradoras, cintas transportadoras. Rendimientos.

11 horas.

Unidad Temática 2: Estabilización de suelos.

Propiedades. Mecanismos básicos de estabilización. Tipos de estabilización. Estabilización mecánica. Compactación. Métodos. Control de compactación. Densímetros nucleares. Equipos para compactación de suelos. Tipos y su elección según el suelo. Equipos remolcados y autopropulsados. Mecánica de la tracción, resistencias, pendientes límites. Equipos para movimientos de suelos. Motoniveladoras. Cargadoras, excavadoras. etc. Unidades para transporte, palas de arrastre. Camiones, etc. Rendimientos. Usos según el suelo y la distancia de transporte.

14 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 3: Subrasantes.

Propiedades. Drenaje: concepto y métodos usuales. Acción de las heladas. Bases anticongelantes. Resistencias: cargas que actúan. Métodos de diseño. Valor soporte. Bases y Sub-bases. Funciones que cumplen. Ensayos: CBR: estáticos y dinámicos. Normas.

14 horas.

Unidad Temática 4: Calzadas.

Clasificación. Conceptos generales. Calzadas de **Firme Natural**. Selección de Suelos. Calzadas de suelo arcilloso-arenoso. Dosificación, métodos constructivos. Calzada mejorada de tosca, condiciones a cumplir. Calzadas enripiadas. Descripción. Materiales. Condiciones a cumplir. Resistencias, deterioros. Calzadas de Macadam. Condiciones de los materiales. Construcción. Macadam asfáltico por penetración. Proporciones.

12 horas.

Unidad Temática 5: Calzadas de Suelos Estabilizados.

Estabilización granulométrica. Curvas recomendadas: HRB y AASHO. Criterio de Winterkorn. Ensayos: equivalente en arena. Sustancias perjudiciales. Dosificación: influencia de la plasticidad. Efecto de la rugosidad superficial. Proceso constructivo. Durabilidad. Estabilización con betum. Teoría de las estructuras de suelo-betum. Métodos de dosificación. Ensayos de estabilidad y absorción. Prácticas de Laboratorio. Propiedades. Compactación. Procesos constructivos. Estabilización con cal. Fundamentos, antecedentes en el país. Tipos de suelos aptos para la estabilización. Gráfico de Mc.Dowell. Diseño. Proceso constructivo. Estabilización. Suelo-cemento. Tecnología: acción estabilizante. Ensayos de humedad, de densidad y de durabilidad. Diseño: métodos empíricos y racionales. Construcción. Aplicaciones.

18 horas.

Unidad Temática 6: Materiales Asfálticos.

Ligantes Hidrocarbonados. Asfaltos y Alquitranes. Clasificación de





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

los petróleos. Clasificación de los asfaltos. Empleo de asfaltos en la técnica vial: cementos asfálticos, asfaltos diluídos, emulsiones asfálticas. Procesos de endurecimiento y curado. Pavimentos flexibles. Clasificación. Respuesta estructural. Teoría de distribución de tensiones. Módulo de elasticidad. Función de los distintos revestimientos: criterios para su elección. Interacción vehículo-pavimento. Textura superficial. Acciones estáticas y dinámicas. Diseño de pavimentos flexibles. Factores que intervienen en el cálculo de espesores: tránsito, resistencia de los materiales y calidad de la subrasante. Métodos de diseño: valor soporte california. Índice de Grupo. AASHO. Método de Shell y Hveem. Normas extranjeras. Criterios para refuerzos de pavimentos flexibles.

20 horas.

Unidad Temática 7: Revestimientos Asfálticos.

Tratamientos bituminosos, clasificación y objetivos. Riegos asfálticos, dosificación. Procesos constructivos de tratamientos simples, dobles y triples. Regla 9-5-3. Procesos constructivos. Lechadas asfálticas. Fórmula de mezcla. Construcción. Mezclas asfálticas. Clasificación. Características estructurales. Materiales. Propiedades de las mezclas asfálticas. Mezclas en caliente. Dosificación. Ensayo Marshall. Método de HVEEM. Determinación del contenido óptimo de asfalto. Proceso constructivo. Equipos. Plantas asfálticas. Compactación. Mezclas en frío. Conceptos generales. Mezclas abiertas. Mezclas densas. Materiales. Dosificación. Proceso constructivo. Equipos.

18 horas.

Unidad Temática 8: Pavimentos Rígidos.

Factores a considerar: cargas del tránsito, carácter y soporte de la subrasante. Prevención de bombeo y efectos del congelamiento. Tensiones producidas en la calzada: por acción de las cargas, por temperatura, etc. Teoría de Westergaard. Juntas: tipos, criterios para su





*Heraguí*  
1911  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

distribución en pavimentos armados. Curado. Proceso constructivo: equi-  
pos y métodos para colocación. Distribución y compactación. Controles  
a realizar. Inspección, penalidades. Pavimentos articulados, distin-  
tos tipos, ventajas, usos, preparación de la subrasante. Hormigón se-  
co compactado: diferencias con los pavimentos tradicionales. Proceso  
constructivo, librado al tránsito. Curado.

14 horas.

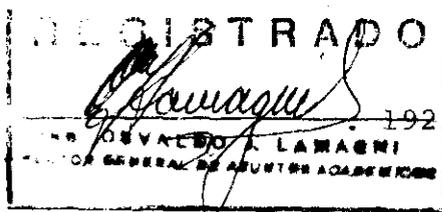
Unidad Temática 9: Caminos de Montaña.

Clasificación de rocas. Propiedades y defectos químicos. Su influen-  
cia en los deslizamientos. Construcción de cortes, faldeos y túneles.  
Perforaciones: a mano, con martillo, neumáticos, manuales y sobre pla-  
taforma. Tipos de Barrenos. Aire comprimido. Equipo de producción. Se-  
lección de compresores. Explosivos: de combustión lenta y detonado-  
res. Pólvora, dinamita, gelinita, trotil. Deshelado de explosivo. Can-  
tidad de explosivo a usar. Carboneras para cortes abiertos. Explota-  
ción de canteras. Voladuras secundarias. Organización de voladuras  
y extracción de materiales: equipos. Precorte. **Túneles:** en rocas ma-  
cizas, en rocas estratificadas, en rocas moderadamente fisuradas. Tú-  
neles en rocas quebradas. Efectos de arco. **Muros y Defensas:** Muros  
de sostenimiento y contención. Tipos. Estabilidad de taludes. Defen-  
sas para márgenes, espigones, gaviones, escolleras, pie de gallo, ba-  
denes, colchonetas. Defensa contra aludes. Capas filtrantes. Drenes  
y diseño adecuados.

18 horas.

Unidad Temática 10: Conservación.

Conceptos básicos. Fallas en pavimento flexibles. Causas. Reparacio-  
nes. Bacheo. Deflexiones. Equipos para su medición. Fallas en pavi-  
mentos de homigón. Levantamiento de losas y mantenimiento de juntas,  
recubrimientos: con capas de hormigón, con carpetas asfálticas. Pavi-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

mentos para aeropuertos. Cartas de influencias y ábacos para los distintos tipos de aviones, modalidad especial para la distribución de juntas. Método de CBR y método de Shell para pavimentos flexibles, conservación. Estructura para ferrocarril. Diseño: el balasto. Conservación.

11 horas.

-----





*Argentina*  
193 .

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HIDROLOGÍA Y OBRAS HIDRÁULICAS

COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Hidrología. Los Recursos Hídricos y la Planificación Hidráulica.

La distribución geográfica del recurso hídrico en la República Argentina. Objetivos de los aprovechamientos hidráulicos. Las categorías de la planificación hidráulica. Responsabilidades y ámbitos de los organismos de planificación del recurso hídrico.

3 horas.

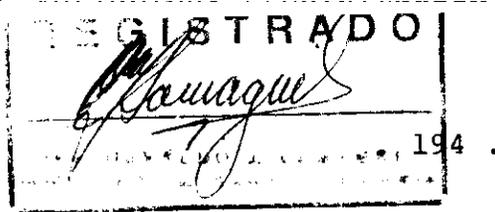
Unidad Temática 2: Hidrología Superficial.

Objetivos de la hidrología. El ciclo hidrológico. Estudios hidrometeorológicos. La cuenca hídrica. Programa de tareas básicas para su estudio. Parámetros para caracterizar una cuenca. Factor de forma, coeficiente de compacidad, curva hipsométrica, elevación media, pendiente media, rectángulo equivalente, número de orden de una cuenca y de un cauce, densidad de drenaje y densidad de red de drenaje. Cuenas hidrológicamente análogas. Criterios para su determinación.

10 horas.

Unidad Temática 3: Estudio de las Precipitaciones.

Clasificación de las precipitaciones. Precipitaciones ciclónicas, convectivas y orográficas. Sus características. Medición de las precipitaciones. Instrumental para medición y control. Red de estaciones pluviométricas. Recomendaciones del Servicio Meteorológico Nacional y de la Organización Meteorológica Mundial para la instalación y operación del instrumental. Precipitaciones medias. Valores extremos.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Intervalo de variación. Precipitación media sobre un área.

7 horas.

Unidad Temática 4: Análisis de las Lluvias.

Ordenamiento, análisis, corrección y homogeneización de los datos. Errores en el cálculo de la precipitación. Análisis de lluvias históricas. Distribución areal y temporal de la lluvia. Curvas intensidad-duración-frecuencia e intensidad-duración-área. Eventos máximos probables. Tormenta de proyecto.

10 horas.

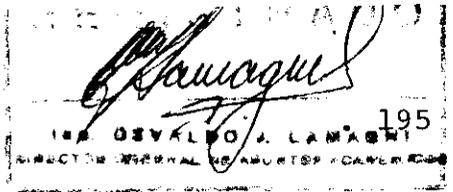
Unidad Temática 5: Estimación de Crecidas.

Análisis de hidrogramas. Concepto de hidrograma unitario. Cálculo del hidrograma unitario. Cálculo de hidrogramas de crecidas. Método del hidrograma unitario. Hidrograma unitario sintético. Método racional. Conceptos de estadística. Estimación de momentos. Funciones de distribución. Período de retorno. Análisis probabilístico de precipitaciones y caudales. Simulación de caudales en computadoras. Distintos modelos en uso en hidrología. Descripción de parámetros. Selección de modelos. Análisis de sensibilidad.

20 horas.

Unidad Temática 6: Obras Hidráulicas. Obras de Embalse.

La regulación de un curso de agua. Determinación de la capacidad de embalse. Regulación total y regulación parcial. Efecto regulador de un embalse. Esquema general de las obras de embalse. El vaso, las estructuras de cierre, las obras de descarga. Etapas constructivas. Desvío provisorio del río. Capacidad de descarga. Ataguías. Presas de embalse. Presas de gravedad, en arco y de contrafuertes. Características estructurales. Tratamiento del suelo de fundación. Control de la subpresión. Presas de materiales sueltos. Distintos tipos. Filtra



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ción a través del cuerpo de la presa y en el suelo de fundación. Elementos de estanqueidad en la presa. Control de la filtración en la fundación. Pantallas impermeables, cortinas de inyecciones. Drenes, filtros. Normas de diseño. Obras de toma en los embalses. Equipamiento hidromecánico. Descarga de excedentes. Criterios para fijar la capacidad de erogación. Vertederos, sifones, descargadores de fondo. Funcionamiento del embalse según su uso.

20 horas.

Unidad Temática 7: Obras de Derivación.

Elementos que constituyen las obras de derivación. Azudes. Obras de toma y de descarga. Disposición planimétrica. La presa de compuertas como presa de derivación. Características estructurales de las pilas y de la platea. Tipos de compuertas. Mecanismos de accionamiento. Acumulación de sedimentos aguas arriba de la presa. Maniobras de limpieza. Desripiadores y desarenadores. Distintos tipos. El edificio de toma. Antetoma. Sedimentador. Descarga de los sedimentos. Cálculo de las dimensiones de la toma para el caudal de proyecto.

15 horas.

Unidad Temática 8: Obras de Conducción.

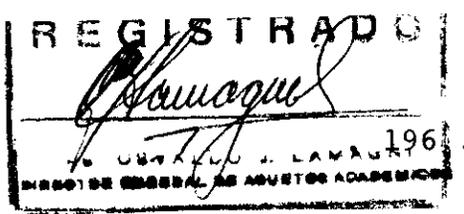
Las conducciones según el tipo de servicio. Conducciones en presión y a superficie libre. Características de funcionamiento. Obras especiales y accesorios complementarios. Puentes canal, sifones. Compuertas y válvulas.

15 horas.

Unidad Temática 9: Obras terminales.

La capacidad erosiva del agua en la descarga de las conducciones. Disipadores de energía en canales y en conductos en presión. Cuencos amortiguadores. Válvulas dispersoras.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 10: Sistemas de Riego.

Esquemas generales de los sistemas de riego y drenaje. Red de riego. Tomas. Tomas libres. Su localización. Canales principales. Canales secundarios y terciarios. Repartición y distribución del agua para riego. Partidores. Compuertas de nivel constante. Módulos. Instalaciones de aforo. Sistemas de riego. Gravitacional, por aspersión, por goteo. Retiro de excedentes. Su necesidad. Efectos del exceso de agua en las plantas y en los suelos. Drenaje superficial. Drenaje del subsuelo. Sistemas de colectores y de descarga. Zanjas a cielo abierto y tuberías de drenaje. Disposición planimétrica.

10 horas.

Unidad Temática 11: Drenaje de Áreas Rurales.

Origen de los excesos de agua superficial. Eventos históricos de magnitud catastrófica. Características del escurrimiento mantiforme y por cauces en grandes extensiones. Organización de las vías de drenaje. Elección de la traza y cálculo de los caudales. Utilización de las depresiones naturales. Evaluación crítica entre obras de retención y obras de desagüe en las inundaciones de grandes áreas rurales.

15 horas.

Unidad Temática 12: Drenaje de Áreas Urbanas.

Reconocimiento y delimitación de la cuenca. Estudios de gabinete y de campo. Proyección de sus características. Tendencias de evolución demográfica y edilicia. Determinación de posibles trazados de la red. Alternativas. Etapas constructivas de acuerdo a la evolución demográfica y edilicia. Elección de la lluvia de proyecto. Métodos de cálculo de los caudales erogados por la red. Método racional, método del hidrograma unitario, modelos matemáticos. Características de los conductos. Conducciones entubadas. Distintas formas de la sección. Conducciones a cielo abierto. Estructuras terminales o de identificación



*Alvarado*

197

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

con el cuerpo receptor. Obras complementarias. Sumideros. Cámaras de inspección y de empalme. Embocaduras y desembocaduras.

15 horas.

-----



*Chavaguel*  
198 .  
DR. OSVALDO J. LAMAGNI  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INGENIERÍA SANITARIA  
COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INGENIERÍA SANITARIA  
Sexto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Saneamiento.

Objetivos de la Ingeniería Sanitaria. Influencia de las Obras de Salubridad. Historia y evolución de la Ingeniería Sanitaria. Antecedentes nacionales. Legislación Sanitaria Argentina. Enfermedades hídricas. Agentes patógenos. Cuidados y precauciones útiles. Evolución de las tasas de mortalidad tífica y total.

3 horas.

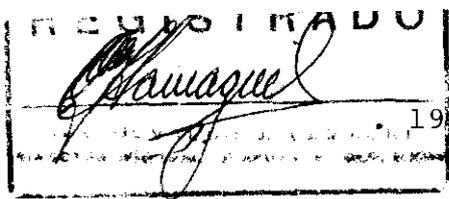
Unidad Temática 2: Provisión de Agua Potable.

Cantidad de agua de consumo. Distribución entre los distintos servicios: doméstico, industrial y público. Dotación individual. Curvas de consumo. Anual y diaria. Población urbana. Densidad y distribución. Densidad bruta. Densidad neta. Crecimiento de población. Fórmulas y curvas para su determinación. Pronósticos en Proyectos. Uso correcto de los datos para distintos tipos de obras. Valores medios anuales. Valores punta diarios.

12 horas.

Unidad Temática 3: Abastecimiento de Agua Potable.

Fuentes de abastecimiento de aguas: profundas, superficiales y de lluvia. Consideraciones generales sobre obras de provisión. Examen de los recursos hídricos de una región. Aguas meteóricas. Aguas subterrá



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

neas. Formación de napas. Clasificación. Captación y toma de aguas meteóricas: aljibes, cisternas y represas. Captación y toma de aguas subterráneas. Manantiales. Aguas poco profundas, pozos, galerías filtrantes. Captación por cañerías de drenaje. Aguas profundas. Sistemas de extracción. Percusión y rotación. Entubamiento de la perforación. Aislación de napas.

12 horas.

Unidad Temática 4: Características de Agua Potable.

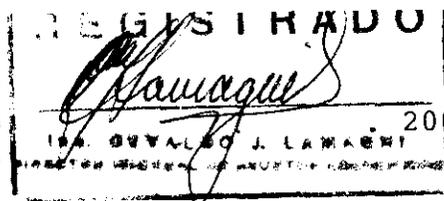
Características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas naturales y potables. Descripción e importancia sanitaria de las características físicas y químicas. Caracteres biológicos. Plancton. Bacterias. Parámetros de contaminación microbiológica. Colibacilos. Normas de calidad y límites permisibles del agua potable. Toxicidad. Toma de muestras para los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.

9 horas.

Unidad Temática 5: Tratamiento de las Aguas.

Necesidad de tratamiento de potabilización. Procesos naturales y artificiales. Corrección, cualidades físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas de consumo. Teoría de la sedimentación. Decantación simple. Fórmulas. Sedimentación química. Coagulantes. Coadyuvantes. Tomas de fuentes superficiales. Desripiadores, desarenadores y decantadores. Características. Tipo de estructuras. Entradas y Salidas. Distintos sistemas: horizontal, vertical. Patentes. Cálculo. Dispersión. Acondicionamiento. Agregado de sustancias químicas. Dosadores. Corrección del pH. Filtración. Teoría. Tipos de filtros. Filtros lentos y rápidos. Granulometría. Mantos mixtos. Filtros a presión. Tipos de lavado. Limpieza. Microfiltros. Sistemas compactos.

9 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 6: Tratamientos Químicos Especiales.

Desinfección. Esterilización. Distintos métodos. Cloración. Teoría. Curvas. Hipocloritos. Cloro gaseoso. Prevenciones en el manejo. Ozonificación. Rayos ultravioletas. Exceso de cal. Oligodinamia. Calor. Reducción de dureza. Distintos métodos. Zeolitas artificiales. Desmineralización. Decoloración. Desferrización. Desmanganización. Elementos tóxicos. Algucidas. Desalinización. Sistemas.

9 horas.

Unidad Temática 7: Conducción de las Aguas.

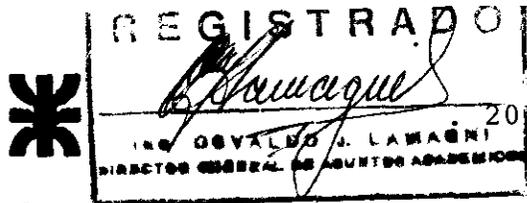
Tipos de conductos. Cañerías. Tipos. Materiales. Calidades. Diámetros. Tipos de juntas. Aplicaciones del cálculo hidráulico. Distintas fórmulas y ábacos. Cañería de aducción y nexo. Redes de distribución. Disposición planimétrica. Cálculo. Piezas y accesorios. Válvulas exclusas, de aire, de incendio. Reductoras de presión. Desagües. Técnicas de ejecución de las conducciones. Excavación. Relleno y compactación. Corrosión, teoría. Causas. Métodos de protección interior y exterior. Diseño estructural de tuberías. Métodos.

9 horas.

Unidad Temática 8: Características Líquidos Residuales.

Composición. Sustancias orgánicas e inorgánicas. Procedencia de los líquidos. Clasificación de los sólidos. Bacterias. pH. Temperatura. Fermentación y putrefacción. Procesos biológicos y químicos de depuración. Ciclos de la materia orgánica. Parámetros del estado de los líquidos. Oxígeno disuelto. Demanda Bioquímica de Oxígeno. Demanda Química de Oxígeno. Autodepuración de las aguas. Disposición final de los líquidos residuales. Normas de calidad de descarga según su destino final.

9 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 9: Tratamientos Líquidos Residuales.

Distintos tipos de tratamiento. Su necesidad de acuerdo al destino final. Grados de tratamiento. Cámaras sépticas. Cámara de sedimentación doble: tanques Trevis y pozos Imhoff. Planta de tratamiento convencional. Pretratamientos. Tamices. Rejas. Tipos. Desarenadores. Separadores de grasa y aceite. Tratamiento primario. Decantadores. Espesadores de lodos. Tratamiento secundario. Lechos percoladores. Distintos tipos. Cálculo. Sistemas de barros activados. Cálculo. Tratamientos de barros. Digestores anaerobios. Cálculo. Digestores aerobios. Cálculo. Playas de secado. Otros procedimientos: filtros de arena, lechos de contacto. Tratamientos terciarios.

9 horas.

Unidad Temática 10: Lagunas y Zanjas de Estabilización.

Fundamentos del tipo de tratamiento por lagunas. Lagunas anaeróbicas, aeróbicas y facultativas. De afinado. Sistemas combinados. En serie, en paralelo. Sistema australiano. Métodos de cálculo. Diseños. Parámetros. Lagunas aireadas. Sistemas mecánicos. Zanjas de estabilización. Sistema holandés. Variantes. Aireadores de eje horizontal y vertical.

6 horas.

Unidad Temática 11: Conducción Líquidos Residuales.

Métodos de evacuación. Sistemas individuales y colectivos. Corrección. Cantidad de aguas residuales. Origen. Domiciliario. Industrial. Pluvial. Cálculo de caudales. Diseño de colectoras. Concepto de cuenca. Emisarios. Colectores. Sistemas de evacuación. A gravedad. Por bombeo. Estaciones de bombeo. Cañerías de impulsión. Diseño de una red colectoras. Cálculo de una red de desagües cloacales. Velocidades y pendientes mínimas. Autolimpieza. Materiales. Ejecución e instalación. Normas técnicas y reglamentarias. Bocas de Registro. Instalaciones



*Manrique*  
202

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

accesorias. Tanques de inundación. Ventilaciones.

6 horas.

Unidad Temática 12: Instalaciones Especiales en Establecimientos Industriales.

Suministros de agua. Reglamentación y Legislación. Condiciones físicas, químicas y bacteriológicas de las descargas. Normas reglamentarias según destino final. Cálculo de los caudales. Periodicidad de los mismos. Tratamientos básicos físicos, químicos y biológicos. Diseño de elementos y estructuras. Desagües a ríos, arroyos o cauces de riego. Legislación.

6 horas.

Unidad Temática 13: Saneamiento Rural.

Métodos de provisión de agua potable. De bebida animal. Riego. Filtro dinámico. Pozos semisurgentes. Tomas de aguas poco profundas. Cuidados y tratamientos. Métodos de evacuación líquidos residuales. Pozos absorbentes prevenciones. Letrinas. Campos de derrame. Enfermedades hídricas. Cuidados y precauciones útiles.

6 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE CENTRALES Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

COMPLEMENTO A CIVIL - 4 horas semanales - Optativa

INGENIERÍA HIDRÁULICA  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE CENTRALES Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Sexto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Generalidades.

Conceptos generales sobre el aprovechamiento de las aguas para producción de energía eléctrica. Caudal y caída aprovechable. Clasificación de las Centrales según el caudal y caída que disponen. Salto bruto, útil y neto. Potencia y energía producible. Rendimientos.

4 horas.

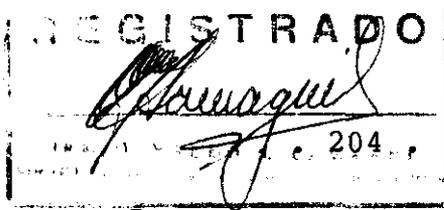
Unidad Temática 2: Esquemas Característicos de un Aprovechamiento Hidroeléctrico.

Formación del salto. Derivaciones a pelo libre o a presión. Aprovechamiento en un solo escalón o varios. Aprovechamiento simultáneo de un río y sus afluentes. Salto aprovechable en un tramo del río. Centrales en caverna. Centrales maromotrices. Minicentrales. Centrales de paso.

8 horas.

Unidad Temática 3: Funcionamiento de la Central.

Regulación anual, semanal, diaria. Clasificación de las centrales según su funcionamiento. Centrales de base y de pico. Centrales de acumulación por bombeo. Curva de caudales para deducir la capacidad de



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

un embalse.

8 horas.

Unidad Temática 4: Centrales Hidráulicas.

Obras de toma en ríos y canales. Disposiciones generales. Ataguías, compuertas. Detalles constructivos. Obras de toma en lagos y embalses. Disposiciones generales. Desagües. Sección de embocadura. Rejas. Sección de control. Detalles de operación y construcción.

18 horas.

Unidad Temática 5:

Obras de conducción de las aguas. Canales de pelo libre a cielo abierto o en galería. Estudio planialtimétrico. Secciones transversales. Revestimientos. Cálculos hidráulicos y estáticos. Túneles a presión. Detalles constructivos.

12 horas.

Unidad Temática 6:

Cámara de carga o de presión. Finalidades. Disposición general. Estructuras de fábrica. Rejas, compuertas. Descarga de fondo y de superficie.

12 horas.

Unidad Temática 7:

Chimenea de equilibrio. Finalidades. Tipos. Oscilaciones en la masa del agua contenida en la chimenea. Dimensionamiento de la chimenea de equilibrio. Sección mínima de toma. Sección necesaria. Disposiciones constructivas para limitar la oscilación.

12 horas.

Unidad Temática 8:

conductos forzados. Tipos de tubería a presión. Clasificación. Datos



*Chauque*  
205

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

para el proyecto. Número de tuberías. Cálculo. Golpe de Ariete y sus efectos. Construcción e instalación. Accesorios y partes especiales. Pérdida de carga.

12 horas.

Unidad Temática 9: Máquinas Hidráulicas.

Turbinas hidráulicas. Clasificación. Principio de reacción en las turbinas. Turbinas de acción y reacción. Rendimiento hidráulico de las turbinas. Ecuación fundamental. Coeficiente de velocidad. Grado de reacción. Turbinas semejantes. Velocidad crítica. Tubo difusor. Altura de aspiración. Cavitación.

8 horas.

Unidad Temática 10:

Turbinas Francis y Kaplan. Características principales y generalidades. Disposición de la Turbina. Rotor en la turbina. Factores que afectan el diseño. Velocidades. Protección contra daños. Cámara espiral. Construcción. Turbinas Pelton. Rango de operación. Características y Disposiciones.

8 horas.

Unidad Temática 11:

Bombas centrífugas: altura manométrica. Curvas características. Leyes de semejanza. Selección de equipos. Acoplamientos. Cavitación. Ensayos.

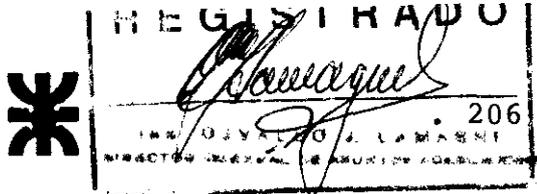
12 horas.

Unidad Temática 12:

Casa de máquinas. Disposición general según la característica del aprovechamiento. Centrales especiales y convencionales. Servicios accesorios. Canal de Fuga. Instalaciones especiales.

12 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE OBRAS FLUVIALES Y MARÍTIMAS  
COMPLEMENTO A CIVIL - 5 horas semanales - OPTATIVA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE OBRAS FLUVIALES Y MARÍTIMAS  
Quinto Año - 5 horas semanales

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE OBRAS FLUVIALES Y MARÍTIMAS  
Sexto Año - 5 horas semanales

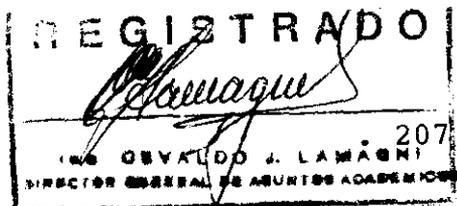
Unidad Temática 1: Hidráulica Fluvial.

Hidrodinámica de los cauces fluviales. Ecuaciones básicas. Modelos de escurrimiento impermanente en cauces naturales. Expresiones de Saint Venant. Ecuación de continuidad sedimentológica. Propiedades del sedimento. Iniciación de movimiento. Velocidad crítica y tensión de corte crítica. Curva de Shields. Suspensión de sedimento: fórmula de Rouse. Transporte sólido: modalidades. T.S. de fondo: método de Du Bois y Einstein. T.S. de suspensión: fórmula de Engelund. Hansen. Erosión de sedimentos. Erosión local y generalizada. Erosión en pilas y estribos de puentes. Morfología del lecho. Morfología en planta de los cauces fluviales. Método empírico de Fargue y otros. Introducción a la modelación matemática de flujos en cauces naturales.

25 horas.

Unidad Temática 2: Hidráulica Marítima.

Hidrodinámica de movimientos impermanentes. Mecánica de las ondas oceánicas. Teoría de la onda de pequeña amplitud. Ecuación básica.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Velocidades y trayectorias orbitales. Presión dinámica del oleaje. Velocidad de grupo y propagación de energía. Ondas en agua poco profundas. Refracción. Difracción y reflexión. Características estadísticas de las ondas oceánicas. Espectro de las ondas oceánicas. Fuerzas ejercidas por las olas sobre estructuras. Mareas. Predicción de mareas. Mareas en costas y estuarios. Corrientes litorales. Distribución de velocidades. Transporte de sedimento. Modalidades. Transporte longitudinal y transversal a la playa.

25 horas.

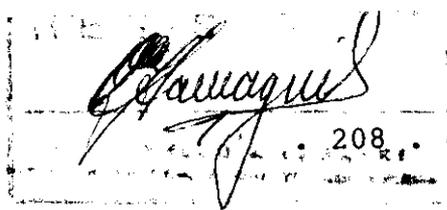
Unidad Temática 3: Hidrografía.

Relación de la hidrografía con estudios portuarios, de navegación y regularización fluvial-relevamientos hidrográficos: a) Levantamientos fluviales: batimetría y relevamiento de márgenes. Niveles de agua. Relevamientos fotogramétricos y satelitarios. Línea de Ribera. Cero local. Diagrama de frecuencia y duración. Curva de movimiento medio anual. Perfiles longitudinales y transversales. Pendiente hidráulica. Curva de descarga. Gasto formativo. Aforos de las corrientes de agua. Mediciones de sedimento. b) Relevamientos marítimos: medición de olas. Técnicas de medición de la dirección de propagación del oleaje. Estaciones mareográficas. Mediciones de corriente: observación de mareas. Medición de corrientes costeras. Campañas sedimentológicas. Zonas marítima y fluviomarítima: penetración del agua de mar.

20 horas.

Unidad Temática 4: Regularización Fluvial.

Métodos de regularización fluvial. Obras de corrección y regularización. Canalización. Trabajos previos y trazado de obras. Espigones transversales compactos o macizos. Proyecto y cálculo. Sistemas constructivos. Obras de defensa contra inundaciones: contención y retención. Evacuación. Diques longitudinales. Hidrodinámica de costas. Es



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

estructuras de cierre fluvial. Rectificaciones de tramos inestables. Costas. Obras de protección de costas fluviales y de obras hidráulicas. Tablestacados, gaviones, geotextiles. Diseño y construcción. Umbrales de fondo. Modelos hidráulicos.

30 horas.

Unidad Temática 5: Obras Portuarias.

Conceptos básicos para el proyecto de obras portuarias. Puertos en general. Estudios hidráulicos necesarios para el diseño. Elección de la zona de implantación. Estudios de suelos. Puertos fluviales y marítimos. Partes componentes de un complejo portuario. Disposición de muelles y dársenas. Obras de atraque: descripción general. Cálculo de un muro continuo. Muelles longitudinales y en dársena. Dolphines. Duques de Alba. Defensas. Obras de abrigo: clasificación, diques rompeolas, diques reflejantes. Formas constructivas. Diques mixtos. Proyecto y cálculo. Métodos de Irribarren y Minikin.

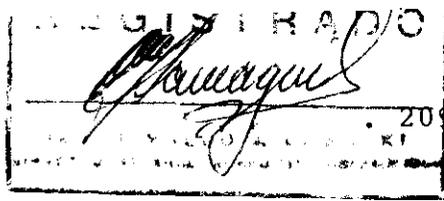
25 horas.

Unidad Temática 6: Vías Navegables.

Bases para el proyecto de vías navegables. El buque y la vía navegable. Rutas fluviales y marítimas. Dimensiones náuticas del canal navegable. Profundidades. Calado navegable. Características de los buques. Señalización marítima y fluvial. La profundidad de los puertos y el calado de acceso a puertos. Obras de dragado. Tipos. Equipamiento. Elaboración de un proyecto de dragado. Interacción entre el lecho y las operaciones de dragado. Análisis del comportamiento hidráulico de un canal de dragado. Materiales a dragar. Tasas de producción. Índices de estabilidad de cauce. Coeficientes de Lojtin y de Lo Khtine. Mejoramiento definitivo de los tramos difíciles. Sistemas de navegación fluvial. Estudios de laboratorio de tramos difíciles.

25 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Cuarto Año - 6 horas semanales

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Quinto Año - 6 horas semanales

Unidad Temática 1: Instalaciones Sanitarias: domiciliarias e industriales

- a) Desagües cloacales y pluviales. Características. Sistemas primario y secundario. Materiales usados. Cámaras y bocas de inspección. Bocas de acceso. Pendientes. Artefactos. Cierres hidráulicos y ventilaciones. Desagües pluviales. Proyecto y cálculo de instalaciones.
- b) Provisión de agua corriente. Servicio directo e indirecto. Tanques de reserva. Colector y receptor. Tanques de bombeo. Instalaciones de agua caliente. Instalaciones contra incendio. Proyecto y cálculo de instalaciones.

25 horas.

Unidad Temática 2: Instalaciones de Gas.

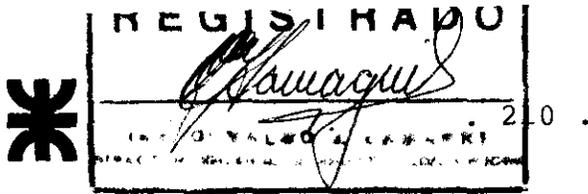
Domiciliarias e industriales. Diseño y trazado de instalaciones. Conexiones con artefactos. Proyecto y cálculo de las instalaciones.

15 horas.

Unidad Temática 3: Elementos de los edificios.

- a) **Cimentaciones:** Clasificación. Cimentaciones superficiales: zapatas y plateas. Procedimientos constructivos. b) **Mampostería:** Materiales. Morteros usados. Muros portantes; de cerramiento. Submuración. Aislaciones. Vanos. Dinteles. c) **Entrepisos:** Organización de los entre-





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

pisos. Distintas formas de construcción. d) **Solados:** Función. Contra pisos; materiales. Utilización de materiales termoacústicos. Ejecución. Solados; materiales; colocación y terminación. Zócalos. Umbrales. e) **Cielorrasos:** Función. Clasificación según su forma de construcción. Técnicas. f) **Revoques y revestimientos:** Funciones. Materiales a utilizar. Interiores y exteriores. Revestimientos. Distintos tipos; colocación y terminación. g) **Cubiertas:** Función. Elementos de sostén. Aislaciones térmicas, acústicas e hidrófugas. Materiales y colocación. Desagües. Detalles. h) **Cerramientos de vanos:** Función. Componentes. Formas y disposiciones. Dispositivos de oscurecimiento y/o seguridad. i) **Vidrios y pinturas:** Vidrios; distintos tipos. Colocación. Pinturas; distintos tipos; aplicación.

50 horas.

Unidad Temática 4: Sistemas Constructivos de Estructuras de Hormigón Armado "In Situ".

Encofrados: metálicos y de madera. Cimbras. Andamiajes. Materiales. Apuntalamientos tubulares y con gran capacidad de carga. Puesta en obra del hormigón.

36 horas.

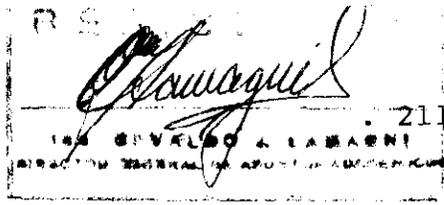
Unidad Temática 5: Sistemas Constructivos de Estructuras Prefabricadas de Hormigón Armado.

Distintos tipos de estructuras prefabricadas. Uniones. Juntas. Nociones sobre procesos de fabricación de los elementos. Transporte, elevación y montaje de piezas prefabricadas.

24 horas.

Unidad Temática 6: Sistemas Constructivos de Estructuras Pretensadas de Hormigón Armado.

Desarrollo de nuevos métodos constructivos. Alcances. Materiales em



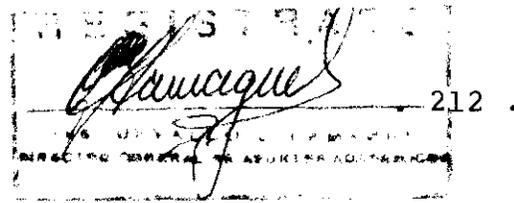
*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

pleados en el pretensado. Tecnologías de ejecución. Sistemas.

30 horas.



-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE HIDROLOGÍA

Quinto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Los Recursos Hídricos.

La distribución geográfica de nuestros recursos hídricos. Desarrollo de los usos del agua. Aprovechamientos hidráulicos. La Ingeniería de los recursos hidráulicos. Objetivos de un aprovechamiento.

4 horas.

Unidad Temática 2: La Planificación Hidráulica.

Las categorías de la planificación hidráulica. Compatibilización entre planificación regional e hidráulica. Información hidráulica, requerida por los planificadores. Responsabilidades de los organismos de planificación en el desarrollo hidráulico. La investigación operativa aplicada a la planificación hidráulica.

8 horas.

Unidad Temática 3:

El Plan Nacional de Política Hídrica.

4 horas.

Unidad Temática 4: Introducción de Hidrología Superficial.

El nombre, el agua y la hidrología. Importancia de los estudios hidrológicos. Objetivos. El ciclo hidrológico en la naturaleza. Análisis del funcionamiento. Balance. Climatología. La cuenca.

8 horas.

Unidad Temática 5: Estudio de Precipitaciones.

Formación y clasificación. Medición de la precipitación. Instrumental para medición y control. Recomendaciones del Servicio Meteorológico Nacional.

8 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 6: Estudio de Series de Datos Pluviométricos y Pluviográficos.

Ordenamiento de los datos. Análisis, corrección y homogeneización. Errores en el cálculo de la precipitación. Análisis de tormentas históricas. Distribución de la lluvia en el tiempo. Estimación de la intensidad-duración-frecuencia. Relaciones intensidad-duración-áreas. Eventos máximos probables.

24 horas.

Unidad Temática 7: Leyes de Distribución Teórica de Probabilidades de Aplicación en Hidrología.

Bases teóricas. Funciones de distribución de uso más frecuente. Ajuste de una distribución. Análisis de frecuencias usando factores de frecuencia. Métodos de estimación de los parámetros de una distribución.

12 horas.

Unidad Temática 8: Hidrograma.

Componentes del hidrograma. Hietograma e hidrograma. Parámetros característicos. Forma de hidrograma. Factores que afectan la forma del hidrograma. Separación del hidrograma en sus tres componentes. Separación del flujo base en hidrogramas complejos.

8 horas.

Unidad Temática 9: Evapotranspiración.

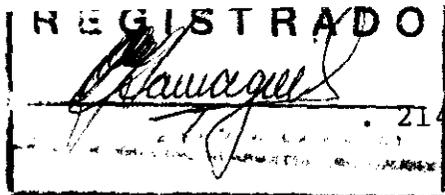
Definiciones. Estimación de la evapotranspiración en una cuenca.

4 horas.

Unidad Temática 10: Infiltración.

Intercepción. Infiltración. Índices de infiltración.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 11: Relación Lluvia-Caudal: Métodos Hidrométricos.

Consideraciones sobre el balance hidrológico. Ecuación general de transformación lluvia-caudal. Método del hidrograma unitario. Hidrograma en "S". Hidrogramas sintéticos.

24 horas.

Unidad Temática 12: Propagación de Caudales.

Ecuaciones básicas. Modelos de almacenamiento propagación en ríos. Propagación en embalse.

12 horas.

Unidad Temática 13: Caudales Mínimos.

Limitaciones de la ecuación de recesión. Análisis de la curva de recesión. Método de Dodge.

4 horas.

Unidad Temática 14: Sistemas Hidrológicos - Modelos Determinísticos.

Noción de sistema y su empleo en hidrología. Simulación de sistemas. Objetivos de los modelos matemáticos en hidrología. Modelos determinísticos y estocásticos. Características de un sistema hidrológico. Clasificación de modelos determinísticos. Procesos de análisis y síntesis.

8 horas.

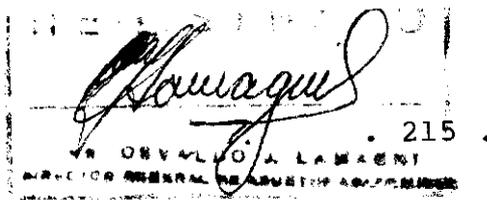
Unidad Temática 15: Sistemas Lineales. Métodos de Síntesis y Análisis

Tratamientos lineales - hidrograma unitario instantáneo. Síntesis de sistemas lineales. Método de transformadas. Métodos de correlación.

8 horas.

Unidad Temática 16: Sistemas no Lineales - Métodos de Síntesis y Análisis.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Análisis de sistemas no lineales. Modelos BILIK, SSARR y HYMO (Descripción). Síntesis de sistemas no lineales.

16 horas.

Unidad Temática 17: Calibración de Modelos Determinísticos.

Condicionamientos al calibrado de un modelo. Organización del proceso de calibración. Métodos de calibración. Eficiencia de un modelo. Calibración y verificación gráfica. Sensibilidad de parámetros.

20 horas.

Unidad Temática 18:

Redes hidrométricas e hidrometeorológicas.

4 horas.

Unidad Temática 19: Hidrología subterránea. Fuentes de Aguas Subterráneas.

Pozos de agua. Acuíferos.

4 horas.

Unidad Temática 20: Movimiento del Agua en el Suelo.

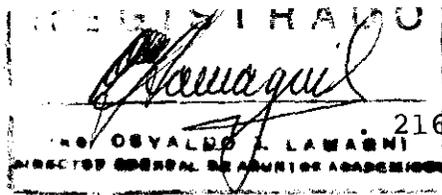
La fórmula de Darcy. Campo de aplicación de la ley de Darcy. Generalización de la fórmula de Darcy. Ecuaciones diferenciales del flujo. Comportamiento hidráulico de los pozos.

8 horas.

Unidad Temática 21: Métodos para Predecir el Comportamiento de un Pozo.

Fundamento de los métodos. Métodos de equilibrio. Métodos de variación. Cálculo de la transmisibilidad y del almacenamiento.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 22: Diseño de Pozos.

Prueba de pozos para determinar su rendimiento. Filtros para pozos. Análisis de muestras de arena. Diseño de pozos. Desarrollo y desinfección de pozos. Conservación de los recursos de aguas subterráneas.

12 horas.

Unidad Temática 23: Las Vías Terrestres como Obras Hidráulicas.

Las carreteras al funcionar como presas. Las carreteras al funcionar como bordos. Conclusiones y recomendaciones.

4 horas.

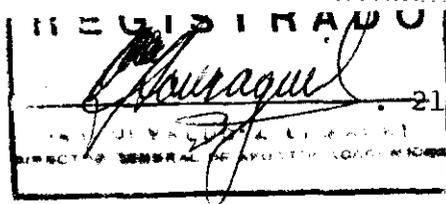
Unidad Temática 24: Drenaje Superficial; Alcantarillas.

Flujo a través de alcantarillas. Efecto de remanso debido a alcantarillas. Diseño hidráulico de alcantarillas y puentes.

12 horas.



-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE OBRAS HIDRÁULICAS

Quinto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Obras de Retención y de Derivación.

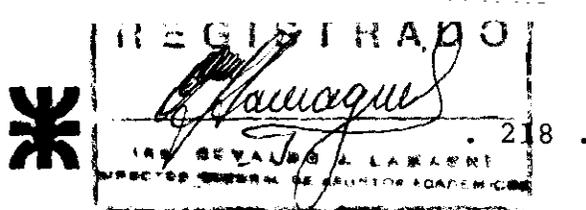
Reseña histórica del empleo y construcción de presas y azudes. Clasificación de las presas según su función. Presas de embalse y de derivación. Clasificación según su conformación estructural general. Presas fijas y móviles. Clasificación según los materiales de construcción. Presas de hormigón y de materiales sueltos. Pautas para la elección del tipo de presa. Condiciones geológicas y características morfológicas de la zona de implantación de las obras. Existencia de yacimientos de materiales utilizables.

16 horas.

Unidad Temática 2: Presas Fijas.

Presas de gravedad. Solicitaciones que actúan sobre la estructura. El efecto de la subpresión. Tratamiento del suelo de fundación. Pantallas impermeables. Inyecciones impermeabilizantes. Pozos de drenaje. Presas en arco. Presas de simple y de doble curvatura; de radio constante, de ángulo constante y de radio variable. Relación económica entre el ancho del valle y la altura del dique. Presas de contrafuertes. Ventajas e inconvenientes. Tipos de contrafuertes. Relación entre el ancho y la separación de los contrafuertes. Contrafuertes Noetzli. Presa de bóvedas múltiples. Presas de tierra. Material de construcción. Presas homogéneas y con núcleo impermeable. Dimensiones y ubicación del núcleo. Las filtraciones en el cuerpo de la presa y en el suelo de fundación. Métodos de cálculo de la filtración. Dispositivos de drenaje. Zanjas y mantos de drenaje. Plateas permeables e impermeables. Protección de los taludes. Elementos rígidos y material suelto. Ventajas e inconvenientes. Presas de escollera. Material para su construcción. Elementos de estanqueidad en el cuerpo de la presa y en la fundación.

20 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 3: Presas móviles.

Características estructurales. Pilas, platea, elementos de cierre. Mecanismos de accionamiento de las compuertas. Protección contra la erosión aguas abajo de la platea. Cuencos amortiguadores, soleras dentadas, enrocados.

12 horas.

Unidad Temática 4: Obras de Captación.

Toma en obras de embalse. Torre de toma. Su equipamiento hidromecánico. Edificios de toma asociados a presas móviles de derivación. Disposición general y dimensionamiento hidráulico. Desripadores y desarenadores. Canal de limpieza. Tomas libres. Tomas de enrejado.

20 horas.

Unidad Temática 5: Obras de Conducción.

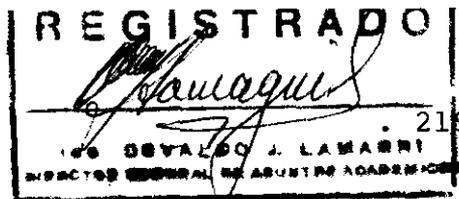
Canales. Características según el emprendimiento. En obras de generación hidroeléctrica, de riego, de saneamiento. Canales en terraplén, en media ladera. Excavados en roca y en suelos sueltos. Obras especiales en canales. Puentes canal, sifones, saltos y rápidos. Galerías. Funcionamiento a pelo libre y a presión. Tipos de revestimientos. Inyecciones. Tuberías. Materiales de construcción. Solicitaciones por golpe de ariete, por temperatura, por empuje del suelo. Anclajes. Tipos de juntas. Accesorios según el servicio de la tubería.

20 horas.

Unidad Temática 6: Estructuras terminales.

La capacidad erosiva del agua en la descarga de las conducciones. Obras de disipación de energía según la conducción y el cuerpo -

//..



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

receptor. Tramos de transición. Cuencos amortiguadores. Disipación de energía por resalto hidráulico. Salto en esquí. Válvulas dispersoras.

16 horas.

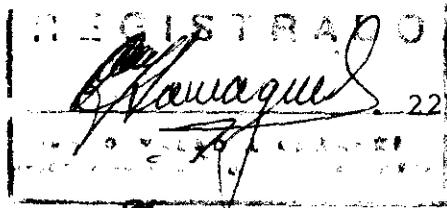
Unidad Temática 7: Aliviaderos.

Criterios para calcular su capacidad de erogación. Distintos tipos de aliviaderos. Vertederos frontales y laterales. Condiciones de funcionamiento. Vertederos a lámina guiada y en caída libre. Protección del pie de los vertederos. Pozo vertedero. Sección de ingreso, tramo de transición y conducción de descarga. Sifones. Ventajas e inconvenientes. Compuertas y válvulas automáticas.

16 horas.



-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

Quinto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Teoría de la Elasticidad.

Estado de tensión tridimensional. Tensor de tensiones. Planteo tradicional y matricial. Estado de deformación tridimensional. Corrimientos y deformaciones. Ecuaciones de equilibrio. Borde. Relaciones entre corrimientos y deformaciones. Ecuaciones de compatibilidad. Resolución general de los problemas elásticos.

18 horas.

Unidad Temática 2: Problemas de Elasticidad Tridimensional.

Torsión según Saint Venant. Analogía de la membrana. Secciones circulares y elípticas. Sección rectangular delgada. Secciones de pared delgada.

12 horas.

Unidad Temática 3: Teoría de Placas Planas y Curvas.

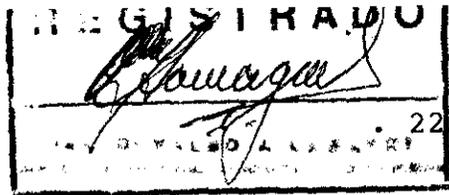
Teoría general de la placa plana delgada. Ecuación de Germain-Lagrange. Expresiones de Kirchoff. Placa rectangular. Métodos de resolución: series dobles, diferencias finitas, métodos aproximados. Placa circular, casos axilsimétricos. Placas curvas de revolución. Cáscaras con simetría rotacional y rigidez a flexión. Estructuras laminares.

18 horas.

Unidad Temática 4: Diseño y Cálculo de Estructuras Metálicas.

Conocimiento de los problemas de estabilidad del equilibrio (pandeo y abollamiento) en estructuras metálicas simples. Puntales, vigas de alma llena. Conocimientos básicos sobre los medios de unión: bulo-





*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

nes, soldadura. Aspectos tecnológicos. Fragilidad de las construcciones soldadas. Diseño de construcciones metálicas aplicables a obras hidráulicas y complementarias.

30 horas.

Unidad Temática 5: Diseño, Cálculo y Construcción de Presas.

Presas de gravedad en arco, de contrafuertes, de bóvedas múltiples, presas móviles. Solicitaciones actuantes. Cálculo y dimensionamiento.

30 horas.

Unidad Temática 6: Diseño, Cálculo y Construcción de Obras de Captación, Conducción, Aliviaderos y Estructuras Terminales.

Torre de toma, edificios de toma, canales, puentes canal, galerías, tuberías, anclajes, vertederos, compuertas, obras de disipación de energía. Solicitaciones actuantes. Cálculo y dimensionamiento.

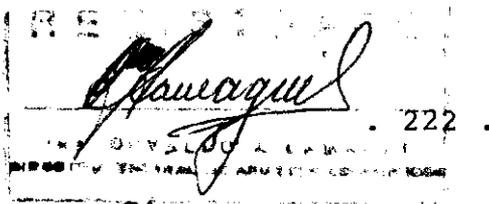
30 horas.

Unidad Temática 7: Diseño, Cálculo y Construcción de Estructuras de Hormigón para Obras Complementarias.

Estados de carga y acciones. Acciones de servicio normal y extraordinarias. (Viento, sismo, nieve, etc.). Normas Reglamento CIRSOC 102 y 103. Criterios de elección. Tipología y verificación. Aplicaciones.

12 horas.

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE USO DEL RECURSO HÍDRICO

Sexto año - 6 horas semanales

Unidad Temática 1: La demanda del recurso.

Usos consuntivos y no consuntivos. Ordenes de prioridad. Consumo humano, producción de energía, riego, consumo industrial. Otros. Uso racional del recurso hídrico. Causas de su degradación en cantidad y calidad.

18 horas.

Unidad Temática 2: Embalses de propósito único.

La operación de embalses de propósito único. El servicio para generación hidroeléctrica. Centrales servidas por embalses en cascada. Embalses en valles confluentes con central única.

21 horas.

Unidad Temática 3: Embalses de propósito múltiple.

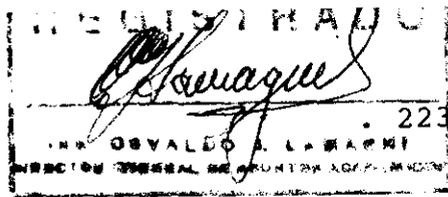
La operación de embalses para generación hidroeléctrica y para el servicio de riego. Embalse compensador. Determinación de la capacidad del embalse compensador. Compensación diaria, semanal, estacional.

27 horas.

Unidad Temática 4: Embalses atenuadores de crecidas.

Operaciones de embalses atenuadores de crecidas. Embalses en serie y en paralelo. Optimización del régimen de desembalse. Funcionamiento de sistemas de embalses de poca capacidad en cuencas de llanura y en cuencas de montaña.

30 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 5: El servicio de riego.

Planeamiento del servicio de riego. La red de riego. Partes que la componen. Tomas, tomas libres. Su emplazamiento. Galerías de captación. Transporte del agua. Canales principales, secundarios, terciarios, acequias. Conducciones subterráneas. Distribución - del agua para riego. Método continuo, por rotación, a pedido. - Frecuencia de los riegos.

24 horas.

Unidad Temática 6: Sistemas de irrigación.

Esquemas generales. Elección del sistema. Riego gravitacional. - Riego por surcos, por manto, por inundación. Riego por aspersion. Accesorios. Molinetes, tuberías perforadas, boquillas fijas, aspersores. Aspersion antiheladas. Riego por goteo. Requisitos. Ca sos más favorables para su aplicación. Tipos de goteadores. Funcionamiento.

30 horas.

Unidad Temática 7: Retiro de excedentes.

Retención del agua en el suelo. Necesidad del drenaje en áreas de riego. Efectos favorables en los cultivos. Esquemas generales de los sistemas de drenaje. Drenaje por zanjas. Diseño de la red de canales. Canales de guardia perimetrales. Colectores. Separación de las zanjas de drenaje. Profundidad y pendiente. - Zanjas cubiertas. Drenaje por tuberías. Diseño de la red de tuberías enterradas. Profundidad de la instalación. Cálculo de los colectores. Diámetro y longitud. Obras accesorias.

30 horas.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA HIDRÁULICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE SANEAMIENTO

Sexto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Introducción al saneamiento.

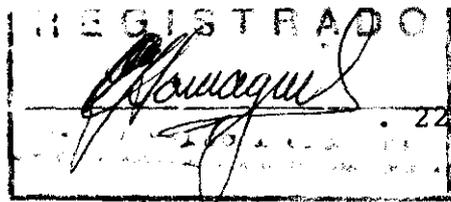
Ingeniería y salud. El hombre y el medio ambiente. El saneamiento ambiental y su relación con la salud pública. Objetivos y alcances de la Ingeniería Sanitaria y de la Ingeniería Ambiental. Desarrollo histórico del Saneamiento en la República Argentina. Situación actual. Ámbito de acción de distintos organismos oficiales y privados.

4 horas.

Unidad Temática 2: Contaminación de aguas.

Introducción. Características físicas, químicas y biológicas de las aguas naturales. Composición química de las aguas superficiales. Cuencas interiores. Composición química de las aguas profundas. Parámetros a considerar en aguas superficiales y profundas. Discusión. Contaminación de aguas superficiales. Causas de contaminación. Descarga de desagues cloacales y residuales, contaminación cloacal. Procesos de autodepuración. Curvas de oxígeno disuelto. Índice de contaminación biológica. Polutantes industriales más comunes. Discusión. Consecuencias de la contaminación. Aspectos higiénicos, económicos, estéticos. Problemas que se presentan en el país. Descarga de desagues en lagos y lagunas. Problemas particulares: eutroficación. Vertimiento en costas marítimas. Contaminación de aguas subterráneas. Formas de contaminación. Conservación de las cuencas. Extracción límite y sobre-extracción. Intrusión salina. Recarga de acuíferos:

//..



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

su relación con la contaminación. Derrames superficiales. Riego como destino final de los líquidos residuales. Prevención, evaluación y control de la contaminación. Estudios de contaminación. Cuencas. Clasificación de los cursos de agua. Índices de contaminación. Leyes y reglamentaciones en el país. Planes de lucha contra la contaminación

12 horas.

Unidad Temática 3: Abastecimiento de agua.

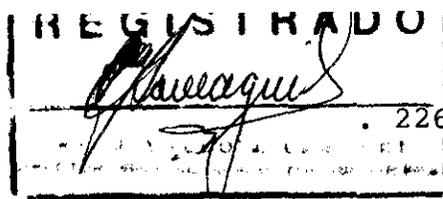
Estudios preliminares. Recopilación de antecedentes. Trabajos de campaña. Estudio de la fuente de provisión de agua. Informaciones locales complementarias. Trabajos de gabinete. Crecimiento de las poblaciones. Consumos unitarios. Capacidad a prever para la obras. Obras de captación subterráneas. Elección y emplazamiento. Aguas freáticas y subálveas. Pozos y galerías filtrantes. Aguas profundas: diseño y construcción de pozos, ensayos de funcionamiento. Desarrollo de pozos, densificación. Métodos de perforación. Obras de distribución. Almacenamiento. Depósitos de reserva y distribución. Redes de distribución. Sistemas, trazados, presiones de servicio. Consumos horarios. Cañerías principales y secundarias. Diferentes métodos de cálculo. Accesorios de la red. Descripción del sistema de provisión de agua a un centro urbano. Reseña de ejemplos regionales típicos.

36 horas.

Unidad Temática 4: Desagues Cloacales.

Estudios preliminares. Datos requeridos para la preparación del proyecto. Desagües domésticos e industriales. Agua de consumo e infiltración. Caudales y sus variaciones horarias, diarias y estacionales. Gasto hectométrico. Estudios hidráulicos. Aspectos fun-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

cionales. Secciones utilizadas para las conducciones. Velocidad de autolimpieza. Velocidades de igual limpieza. Velocidades máximas y mínimas. Pendientes. Gráfico de elementos hidráulicos. Características de las conducciones. Tipo y función de las conducciones. Colectoras. Colectores generales. Subsidiarias. Cloaca máxima. Descargas. Estructuras e instalaciones especiales. Rocas de registro. Cámaras. Tanques de inundación. Conexiones - domiciliarias. Sifones. Ventilación. Material de las conducciones. Tipos de juntas. Protección anticorrosiva. Diseño en distintas condiciones. Diámetros y tapadas mínimas. Ubicación de las cañerías.

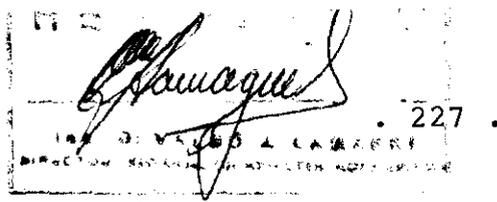
24 horas.

Unidad Temática 5: Desagües Pluviales.

Bases de proyecto. Elección del sistema de evacuación. Período económico. Superficies tributarias y cauce de desagüe. Pluviometría. Cálculo de la red. Métodos empírico y racional. Caudal básico y coeficiente de escorrentía. Diagrama de gasto. Retardo: coeficientes de reducción y método gráfico. Cálculo de las canalizaciones. Materiales utilizados. Obras complementarias. Descripción y funciones de las obras accesorias. Sumideros y aducciones. Bocas de registro. Bocas de acceso y ventilación. Cámaras de empalme ciegas. Cámaras de enlace con boca de registro. Acometidas: distintos casos. Características constructivas. Descripción del sistema de evacuación de desagües cloacales y pluviales en un centro urbano. Emisarios, reseña de ejemplos regionales típicos.

25 horas.

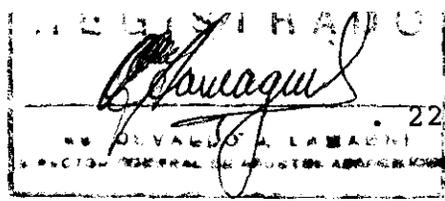
//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 6: Tratamiento de Aguas.

Calidad del agua. Impurezas del agua. Enfermedades que puede transmitir el agua. Examen bacteriológico. Importancia del análisis químico en la calidad del agua. Metahemoglobinemia. Saturnismo. Fluorosis. Arsenismo. Normas de calidad para aguas de bebida. Discusión. Aguas para uso industrial. Normas. Discusión. Aguas de servicios - varios. Posibilidades de reusos. Agua para riego y ganado. Sedimentación. Su objeto. Embalses, presedimentadores y desarenadores. - Turbiedad coloidal y agentes coagulantes. Dispersión. Acondicionamiento. Decantación. Diferentes sistemas. Remoción hidráulica y mecánica de los sedimentos. Alcalización del agua decantada. Filtración. Generalidades. Filtros abiertos, lentos y rápidos. Diferentes sistemas. Estudios comparativos. Características principales, construcción y funcionamiento. Material filtrante. Sistemas de alimentación, drenaje y lavado. Aparatos de comando y contralor. - Filtros rápidos en presión. Descripción de nuestras principales plantas de tratamiento de aguas superficiales. Procesos químicos en el tratamiento de aguas y aguas residuales. Coagulación y floculación. Fundamento teórico. Remoción de turbiedad y color. Distintas clases de coagulantes. Especificaciones para su adquisición. El laboratorio en el control del proceso de coagulación. - Floculación. Sistemas de simulación. Medidas del potencial Z. Desinfección. Teoría de la desinfección. Cloración. Prácticas -- empleadas. Curvas de cloración. Punto de ruptura. Residuales bactericidas mínimos. Control de cloración. Especificaciones para la adquisición y almacenamiento de estos productos. Otros métodos de desinfección. Ozonización. Rayos ultravioletas. Ventajas. Inconvenientes. Control de olor y sabor. Base fisiológica del sabor y olor. Correlación del olor con los datos analíticos. Tratamiento del olor. Destrucción de olores. Prevención de sabores y olores. Control de la corrosión. Fundamento teórico. Clasificación de la corrosión según la calidad de las aguas. Tipos de corrosión. Control de la corrosión. Ablandamiento de aguas. Introducción. Méto



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

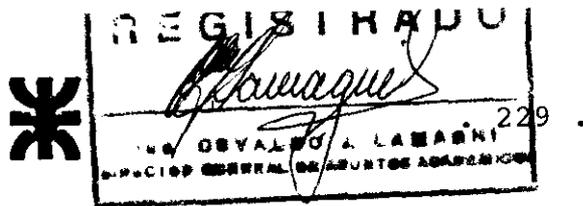
dos de ablandamiento: cal-soda, intercambiadores iónicos. Especificaciones de los productos usados. Métodos de eliminación de hierro y manganeso. Inconvenientes que originan la presencia de hierro y manganeso. Origen de las aguas naturales. Formas o composiciones químicas en que se los halla. Métodos de remoción. Tratamientos químicos de eliminación de fluor y arsénico. Discusión. - Otros métodos químicos aplicables al tratamiento de líquidos residuales industriales.

36 horas.

Unidad Temática 7: Tratamiento de líquidos cloacales.

Introducción. Objetivos. Clasificación y tipos de tratamiento. Procesos que intervienen en los mismos; físicos, químicos y biológicos. Naturales y artificiales. Datos para su proyecto. Normas que deben cumplir los efluentes. Los problemas en el país. Pretratamientos. Su objeto. Rejas y tamices. Diversos tipos. Eliminación de los desechos retenidos. Trituradores. Desarenadores. Carácter y cantidad del material retenido. Diversos tipos de desarenadores. Diseño con sección velocidad constante. Medios de regulación de la velocidad. Sistemas de barrido y limpieza. Tratamientos primarios. Su aplicación en el tratamiento de los líquidos cloacales. Su objeto. Eliminación de sólidos sedimentables. Sedimentadores. Diversas formas de clasificación. Factores que inciden en el diseño y en el funcionamiento de los sedimentadores. Dispositivos de entrada y salida. Tanques sépticos. Pozos Imhoff. Equipos mecánicos. diversos tipos. Características. Tratamientos secundarios. - Fundamento de los procesos biológicos. Microorganismos intervinientes. Bacterias, algas, hongos y protozoos. Procesos aerobios. Lechos percoladores. Lodos activados. Lagunas de estabilización. - Zanjas de oxidación. Procesos anaeróbicos. Lagunas anaeróbicas. - Procesos facultativos. Lagunas facultativas. Consideraciones so-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

bre diseño y operación de las distintas variantes. Aspectos constructivos. Tratamientos terciarios. Necesidad y objetivos del tratamiento. Sistemas o métodos empleados. Filtros intermitentes de arena. Lagunas de afinamiento. Tratamiento y disposición de barros. Naturaleza y volumen de los barros su aplicación en el tratamiento de los barros cloacales. Producción y utilización del gas. Acondicionamiento y deshidratación de los barros.

24 horas.

Unidad Temática 8: Recolección y disposición final de basuras.

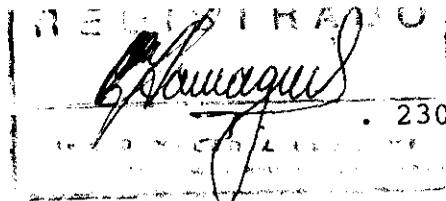
Introducción. Generalidades del problema. Eliminación de residuos sólidos. Aspectos sanitarios, económicos y sociales. Cantidad, composición y densidad de las basuras. Contaminación del suelo. Tratamiento del problema. Almacenamiento domiciliario, recolección y transporte. Disposición final de basuras. Rellenamiento sanitario. Transformación biológica controlada o composting. Fundamento. Objetivos. Tipos de descomposición biológica. Valor del producto final del tratamiento biológico. Incineración municipal y domiciliaria. Trituración, compactación y otros métodos. Barriido y limpieza urbana. Basuras en establecimientos especiales.

16 horas.

Unidad Temática 9: Tratamientos de desagües industriales.

Características de los desagües industriales. Problemas originados por descargas industriales en cuerpos receptores. Perjuicios en las redes colectoras urbanas. Interferencias en el tratamiento de los desagües cloacales. Problemas originados por desagües industriales del país. Estudios previos. Informaciones necesarias. Posibilidad de recuperaciones y de reducción del contenido de sustancias contaminantes. Reuso de aguas. Posibilidad de separación de desagües

//..



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

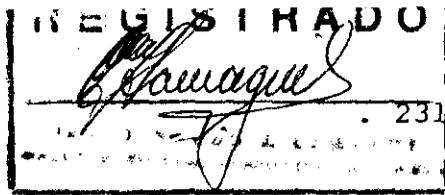
que requieren tratamientos diversos. Aforo de caudales. Extracción de muestras. Plantas experimentales. Destino final de los líquidos residuales. Descarga a colectores cloacales y a conductos pluviales. Descarga a cuerpos receptores superficiales. Campo de derrame. Riego. Descargas en el subsuelo. Condición que deben reunir. Reglamentación vigente. Tratamiento de desagües industriales. Pretratamientos. Tratamientos físicos, químicos y biológicos. Descripción y características generales de los distintos procesos. Tratamiento conjunto con líquidos cloacales. Enfoque de problemas específicos referidos a las industrias comunes de la zona.

20 horas.

Unidad Temática 10: Salubridad en el Trabajo.

Introducción a la prevención de riesgos en las actividades industriales. Concepto, Importancia y evolución de la seguridad. Organismos de higiene y seguridad en el trabajo. Accidentes. Conceptos, causas, investigación y procedimientos. Clasificación de los accidentes. Índice de frecuencia y gravedad, estadísticas. Efectos de los accidentes. Costos. Prevención. Análisis de los peligros. Procedimientos. Eliminación de riesgos. Descomposición de tareas. Planillas. Inspecciones. Ordenes y limpieza. Mantenimiento preventivo. Organización. Tipos de organización. Lineal, por comités e integral. Factores de una buena organización. Funciones del jefe de seguridad. Valoración de un programa de seguridad. Los colores de la seguridad. Cualidades. Combinación. Efectos. Aplicación. Señalización. Selección y adiestramiento del personal. Ergonomía. Técnicas y estímulos. Elementos de protección. Equipo personal. Elección y clasificación del equipo. Protección ocular. Protección de las vías respiratorias. Protección de tronco y extremidades. Ropas y accesorios. Guardas en máquinas y equipos.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Manejo de herramientas. Necesidades, tipos y requisitos de las -- guardas. Incendios, tipos de fuego, causas, propagación y circunscripción del fuego. Medios de lucha. Medidas de prevención. Sinietros. Higiene industrial. Peligro para la salud. Servicios médicos. Personal y equipamiento. Clasificación de las industrias. Enfermedades profesionales frecuentes. El socorrismo. Protección contra robos. Instalaciones. Emplazamiento de las industrias. Edificaciones. Consideraciones constructivas. Desinfección y desinsectación de locales. Instalaciones sanitarias y contra humos. Ventilación, calefacción, acondicionamiento climático. Microclima de trabajo. Iluminación. Tipos y valores de iluminación. Asoleamiento. Legislación argentina sobre higiene y seguridad en el trabajo.

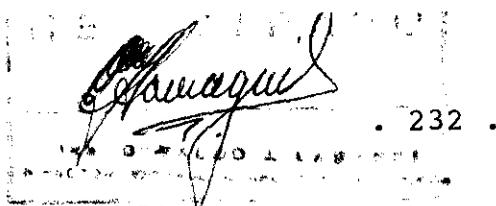
12 horas.

Unidad Temática 11: Contaminación Atmosférica.

Fuentes de contaminación. Contaminantes primarios y secundarios. - Efectos de la contaminación. La situación en el país. Los contaminantes del aire: su clasificación. Contaminantes naturales y artificiales. Reacciones en la atmósfera. Dispersión de contaminantes factores topográficos y meteorológicos. Situaciones características. La combustión como fuente de contaminación. Distintos tipos - de combustibles. Centrales eléctricas. Calderas domésticas. Incineradores de residuos domiciliarios y municipales. La contaminación por la industria. Polvos, humos, gases industriales y olores. Las principales fuentes de contaminación. Industria petrolífera, minerales, metalúrgica y química. Contaminación radioactiva. Contaminación por automotores. Motores de carburación y de la inyección. Gases en el escape. Influencia de la calidad de los combustibles y del ciclo de funcionamiento. Evaluación del problema de la contaminación atmosférica. Normas de calidad de aire. Preven-

//..





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ción y control. Sistemas de vigilancia. Reducción de la contaminación por cambios de procesos y equipos, materias primas y combustibles. Legislación vigente.

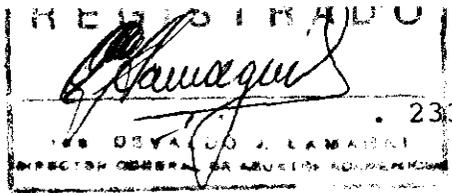
12 horas.

Unidad Temática 12: Salubridad en vivienda.

Medio. Lo urbano y lo rural. Evaluación del problema. Ajuste del criterio sanitario habitacional. Definición del "habitat". Los asentamientos humanos. Interacción con el medio ambiente. La violación del paisaje. El clima. La temperatura. Los vientos. Otros agentes. Las radiaciones. La biometeorología. Profilaxis. El abas tecimiento de agua. Las fuentes. Usos del agua. Formas de distribución y contaminación. Los desagües. Condicionantes. Casos atípicos. Las basuras. Disposición primaria y destino. La higiene personal. Objetivos de la O.M.S.. Limpieza. Indumentaria. Alimentación. Confort. Estado higrométrico. Aislación térmica. Ventilación, o aereación. Pureza y movimiento del aire. Calefacción. Optimización del microclima. Los ruidos. Sus efectos. Las fuentes del ruido. El color. Efectos. Criterios de aplicación. La iluminación. Fuentes. Efectos. Asoleamiento. Prevención de accidentes y emergencias en el hogar. Causas y consecuencias. Clasificación según la O.M.S. La problemática urbana y la rural. Riesgos en el tránsito. Peatonal y vehicular. Causas y consecuencias de los accidentes de tránsito. El encadenamiento accidental. Protección contra incendios. Materiales constructivos y estilos de vida. Instalaciones preventivas. Clases de fuego. Medios de detección y lucha. El diseño. Protección contra la humedad. Causas y efectos de la humedad. Protección contra vectores. Medios de detección y lucha. Protección contra el deterioro. Principales agentes. Mantenimiento.

12 horas.

//..



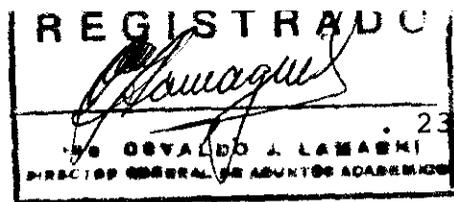
*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 13: Política, legislación y organización adminis-  
trativa sanitaria.

Política nacional. Antecedentes en el orden nacional y provincial. Situación actual y legislación vigente. Organización de la administración de los servicios sanitarios del país. Instalaciones a cargo de la Nación, las provincias, las municipalidades y de entidades privadas.

8 horas.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE OBRAS DE ARTE

Quinto Año - 6 horas semanales

Unidad Temática 1: Teoría de la Elasticidad.

Estado de tensión tridimensional. Tensor de Tensiones. Planteo - tradicional y matricial. Estado de deformación tridimensional. Corrimientos y deformaciones. Ecuaciones de equilibrio. Borde. Relaciones entre corrimientos y deformaciones. Ecuaciones de compatibilidad. Resolución general de los problemas elásticos.

18 horas.

Unidad Temática 2: Problemas de elasticidad tridimensional.

Torsión según Saint Venant. Analogía de la membrana. Secciones -- circulares y elípticas. Sección rectangular delgada. Secciones de pared delgada.

12 horas.

Unidad Temática 3: Teoría de placas planas y curvas.

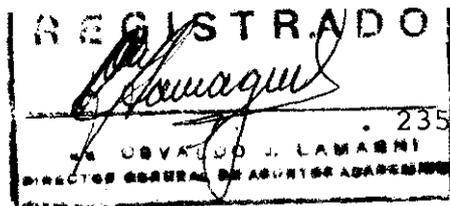
Teoría General de la placa plana delgada. Ecuación de GERMAIN-LAGRANGE. Expresiones de KIRCHOFF. Placa rectangular. Métodos de resolución: series dobles, diferencias finitas, métodos aproximados. Placa circular, casos axilsimétricos. Placas curvas de revolución. Cáscaras con simetría rotacional y rigidez a flexión. Estructuras laminares.

18 horas.

Unidad Temática 4: Diseño, cálculo y construcción de Alcantarillas.

Conceptos generales del diseño. Distintos tipos. Cálculo hidráulico.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

co de alcantarillas. Medidas mínimas. Pendientes. Planos tipo. Análisis de cargas actuantes. Distribución de presiones. Cálculo de solicitaciones y dimensionamiento. Construcción de alcantarillas: de losas sobre estribos, pilares y cabeceras. Alcantarillas aporticadas. Alcantarillas de chapa ondulada.

18 horas.

Unidad Temática 5: Diseño, cálculo y construcción de Puentes Peatonales.

Generalidades. Acciones actuantes. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Diseño en hormigón armado y hormigón pretensado. - Estructuras premoldeadas.

12 horas.

Unidad Temática 6: Diseño, cálculo y construcción de Puentes Carreteros.

Generalidades. Acciones actuantes sobre los puentes. Reglamentos. Líneas de influencia. Superestructura. Repartición transversal - de cargas. Puentes oblicuos. Viaductos urbanos. Diseño en hormigón armado y hormigón pretensado. Estructuras premoldeadas del tablero. Infraestructura de los puentes. Apoyos: diversos tipos. Elementos constructivos complementarios. Distintos métodos constructivos. Puentes atirantados. Puentes por voladizos sucesivos. Estructuras montadas por empuje acompasado. Efecto sísmico y vibratorio sobre los puentes. Ensayos de Carga.

30 horas.

//..



*Blanca*

236 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 7: Diseño, cálculo y construcción de Túneles Carreteros.

Generalidades. Acciones actuantes sobre los túneles. Diagramado de tensiones. Interacción suelo-estructura. Distintos tipos y secciones típicas. Cálculo de solicitaciones y dimensionamiento. Diversos métodos constructivos. Construcciones a cielo abierto. Utilización de explosivos. Equipos especiales para la excavación. Túneles excavados en roca y en suelos blandos. Sistemas de apuntalamiento. Túneles en áreas urbanas: secciones típicas. Ventilación y drenaje de los túneles.

18 horas.

Unidad Temática 8: Obras de Arte Especiales.

Estaciones de peaje, distintos tipos. Rampa de acceso. Obras subfluviales en general. Fundaciones especiales para puentes y túneles.

18 horas.

Unidad Temática 9: Diseño, cálculo y construcción de obras Ferroviarias.

Conceptos generales del diseño. Distintos tipos. Acciones actuantes. Reglamentos. Puentes y túneles ferroviarios. Gálibos. Características del diseño ferroviario. Pendientes máximas. Distintos métodos constructivos utilizados en la ejecución de puentes y túneles.

24 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Unidad Temática 10: Diseño, cálculo y construcción de estructuras hormigón para obras complementarias.

Estado de carga y acciones. Acciones de servicio normal y extraordinarias. (viento, sismo, nieve, etc.) Normas. Reglamento CIRSOC 102 y 103. Criterios de elección. Tipología y verificación. Aplicaciones.

12 horas.



-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Quinto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1:

La ingeniería de tránsito. Su evolución, definiciones y objetivos. Alcances, estudio de las características del tránsito. Administración. Planificación.

El transporte. Historia del desarrollo del transporte. Características generales del transporte en la Argentina y otros países. Características de los viajes urbanos. Características humanas, condiciones ambientales, físicas y psicológicas.

Diseño geométrico: de veredas, cruces peatonales, túneles y puentes. Características de los vehículos. Dimensiones, rendimiento. Distancia de frenado. Coeficientes de fricción. Cálculo de velocidad partiendo de la marca de frenado.

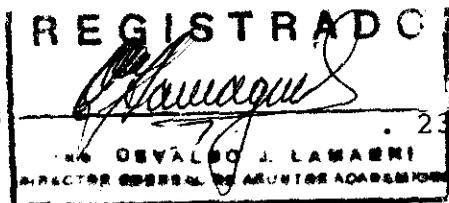
9 horas

Unidad Temática 2:

Inventario vial: sus fundamentos. Importancia para la planificación. Fijación de las acciones de control. Elementos de relevar. Inventario vial urbano. Recopilación de la información. Cartografía vial. Normas para la preparación de mapas viales.

Clasificación de los caminos. Sistema Administrativo. Clasificación de los caminos en la República Argentina. Red troncal. Red provincial. Redes municipales. Kilometraje de cada red y su comparación con otros países. Relaciones Km/habitante y Km/Km<sup>2</sup>.

6 horas



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 3:

Volúmen del tránsito. Propósito de estudio de los volúmenes de tránsito. Estudio de los volúmenes de tránsito. Técnicas de costos y equipos. Tipos de puestos de control. Programas de conteo: método de California. Métodos de las zonas geoeconómicas homogéneas. Método de la D.N.V.. Técnicas de recuentos en vías urbanas. Presentación de datos. Características del tránsito. Estudio de la velocidad. Velocidad instantánea. Definición. Propósito. Ubicación de los puestos de control. Momento ideal para realizar el estudio. Análisis de los datos: estadístico y gráficamente. Estudios de tiempos y viajes de demora. Definiciones. Causas de demora. Método del vehículo en movimiento para estimar el volumen y tiempo de viaje. Demora en intersecciones.

12 horas

Unidad Temática 4:

Estudios de origen y destino. Objeto y su relación con el planeamiento. Estudios en áreas urbanas: censo interno y externo. Organización y realización de los estudios. Zonificación, tamaño de la muestra. Análisis y presentación de los resultados. Aplicaciones al planeamiento urbano, el transporte. Estudios de áreas rurales: organización, elección de estaciones censales. Realización del censo. Factores de expansión. Aplicaciones al planeamiento vial regional y nacional. Características de las corrientes de tránsito. Introducción. Elementos de las corrientes de tránsito. Distribución transversal de los vehículos. Distribución longitudinal. Frecuencia y distribución de los espaciamientos. Relación entre el espaciamiento y la velocidad de los vehículos. Distribución natural de la corriente de tránsito. Maniobras de sobrepeso, espaciamiento necesario. Cambios de carril.

/



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Teoría de flujo de tránsito. Introducción, definiciones y relaciones básicas. Estudios empíricos de las relaciones básicas. Analogía hidrodinámica. Teoría de seguimiento de coches. Teoría probabilística. Teoría de las colas.

15 horas

Unidad Temática 5:

Predicción del tránsito futuro. Crecimiento normal del tránsito. Determinación del tránsito futuro en áreas metropolitanas. Generación de futuros viajes. Viajes interzonales. Modelos matemáticos. Importancia de la predicción en el diseño geométrico y estructuras y en la determinación de la factibilidad técnico-económica. Métodos de proyección. Extrapolación de la tendencia histórica. Distintos tipos de funciones. Lineal. Tasa anual acumulativa/constante (función exponencial). Correlaciones con otras variables. Metodología de la D.N.V. en estudio de factibilidad. Asignación del tránsito. Introducción. Concepto de distribución de viajes entre distintos medios y asignación dentro de un medio determinado. Modelos matemáticos de asignación. Curvas de derivación. Costos de operación. Distancias virtuales. Censos de tránsito: distintos tipos. Accidentes de tránsito. Generalidades. Registros. Organismo Central. Archivos y ordenamiento de la información. Mapas de ubicación de accidentes. Accidentología. Indices. Medida para evitar accidentes. Relación de los accidentes con las características de la vía. Curvas de los accidentes.

9 horas

Unidad Temática 6:

Estacionamiento. El problema, generalidades, detención, espera y estacionamiento. Tipos de estacionamiento de acuerdo al viaje. Espacios para estacionar: usos y demandas. Concentración de la demanda.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Planificación del estacionamiento. Elección de la ubicación de las playas y garajes. Estudio del funcionamiento: entradas, salidas y áreas de circulación. Características de garajes: rampas y ascensores. Organización operativa.

Terminales. Terminales de estacionamiento de vehículos particulares para transferencia de medios de transporte. Terminales de transporte automotor público de pasajeros de larga distancia. Dársenas para ascenso y descenso de pasajeros. Edificio de la terminal. Funcionamiento.

Terminales de transporte de carga. Recepción y despacho de vehículos. Zonas de transferencia de cargas. Depósito. Organización administrativa.

9 horas

Unidad Temática 7:

Legislación del tránsito. Disposiciones de Leyes y Reglamentos. Requisitos que deben reunir los conductores. Disposiciones relativas a los vehículos. Reglas de circulación. Convenios internacionales. Control del conductor.

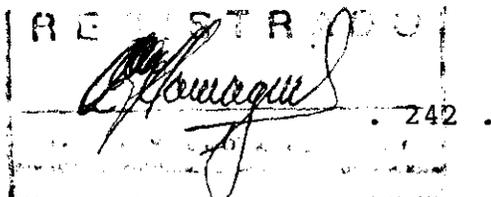
Responsabilidad... Obligación Civil. Control del vehículo. Registro y equipos accesorios. Tamaño y peso de vehículos comerciales. Inspección de vehículos. Controles generales.

Reglas generales de peatones. Disposiciones sobre violación de normas de tránsito. Ensayos de intoxicación. Control de velocidad. Método de control. Control a través de dispositivos. Zonas de velocidad.

Legislación del transporte. Financiación de inversiones en los distintos medios. Impuestos y subsidios. Redistribución de recursos destinados al transporte. Participación del estado en la coordinación del transporte. Coordinación del transporte urbano y suburbano.

9 horas

-----



ORDENANZA N° 597

ANEXO VII

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERÍA EN CONSTRUCCIONES  
INGENIERÍA HIDRÁULICA  
INGENIERÍA EN VÍAS DE COMUNICACIÓN  
PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE PROYECTO INTEGRADOR

COMPLEMENTO A CIVIL - 4 horas semanales.

Características de la materia.

El alumno recoge la formación básica en las materias de la especialidad; debe ahora integrarla en una propuesta como trabajo final o tesis de graduación.

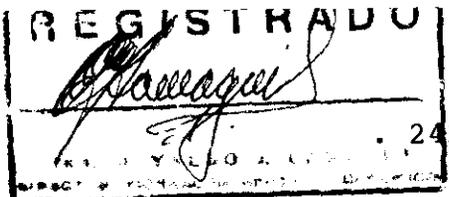
La tarea consistirá en desarrollar un tema trascendente para la comunidad, el que deberá alcanzar un grado de desarrollo adecuado como para constituir una propuesta válida para la solución del tema elegido.

Los temas pueden ser elegidos entre los múltiples aspectos de la actividad regional que requieren la intervención del ingeniero.

Objetivos de la materia

Esta materia es la culminación de la formación profesional y son sus objetivos:

1. Promover la inserción de la Universidad en el medio.
2. Posibilitar la adquisición de una visión de la trascendencia social de la profesión del ingeniero.
3. Permitir la adecuación de los conocimientos adquiridos en una perspectiva integradora, completando la formación profesional.



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

4. Inducir al alumno a la investigación, desarrollando y aplicando aptitudes para la planificación, organización y dirección de la tarea profesional.

Metodología de la materia.

Elección del tema : el alumno deberá realizar una investigación preliminar para seleccionar el tema posible, deberá justificar los problemas a resolver, presentándolos para su aprobación por la cátedra.

9 horas

Programa de actividades

- a) Formulación de objetivos
- b) Recopilación y evaluación de antecedentes
- c) Metodología
- d) Etapas de desarrollo
- e) Resultados a obtener
- f) Cronograma de trabajo

18 horas

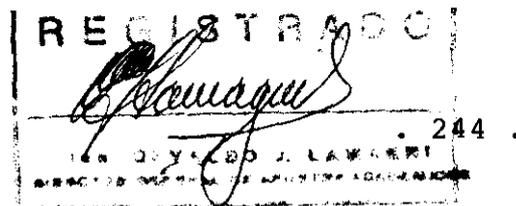
Desarrollo del trabajo

- a) Estudio de prefactibilidad y factibilidad
- b) Croquis preliminares
- c) Anteproyecto
- d) Proyecto
- e) Sistemas de licitación y contratación
- f) Memoria del trabajo

27 horas

Presentación final.

El trabajo deberá contar con un detalle exhaustivo de la documen-



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

tación necesaria para la realización del llamado a formalizar la solución al tema planteado.

24 horas

Actividad de la cátedra

Los distintos temas que se desarrollan, se complementarán con clases, conferencias e interrelación con la industria, para obtener la apoyatura necesaria y posibilitar el intercambio de opiniones sobre las soluciones planteadas en cada caso.

18 horas



-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 597

ANEXO VIII

INCUMBENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DE INGENIERO EN CONSTRUCCIONES

A.- Estudio, factibilidad y proyecto de:

1. Edificios, cualquiera sea su destino, con todas sus obras complementarias.
2. Estructuras resistentes de todo tipo, previa definición de sus necesidades funcionales por especialista correspondiente.
3. La previsión sísmica de las mismas cuando correspondiere.

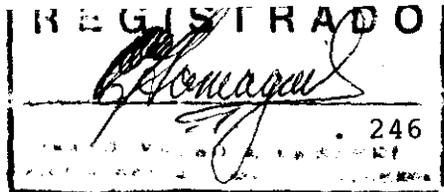
B.- Dirección, inspección, construcción y mantenimiento de:

1. Edificios, cualquiera sea su destino, con todas sus obras complementarias.
2. Obras civiles y obras de arte de todo tipo.

C.- Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:

1. Mecánica de los suelos y mecánica de rocas.
2. Trabajos topográficos que fuere necesario ejecutar para el estudio, proyecto, dirección, inspección y construcción de las obras a que se refiere el párrafo A.
3. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.
4. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
5. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

-----



ORDENANZA N° 597

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

ANEXO IX

INCUMBENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DEL INGENIERO HIDRÁULICO

- A.- Estudio, factibilidad y proyecto en el aspecto hidráulico y dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de:
1. Obras de regulación, captación y abastecimiento de agua.
  2. Obras de riego, desagüe y drenaje.
  3. Instalaciones hidromecánicas.
  4. Obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica.
  5. Obras de corrección y regulación fluvial.
  6. Obras portuarias y las relacionadas con la navegación fluvial y marítima.
  7. Obras de saneamiento urbano y rural.
  8. Obras destinadas al almacenamiento, conducción y distribución de agua.
  9. Obras de arte.
- B.- Estudio, proyecto, dirección, inspección, construcción y mantenimiento de:
1. Estructuras para edificios, referidos al punto A.
- C. Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
1. Mecánica de suelos y mecánica de rocas.
  2. Trabajos topográficos y geodésicos que fuere necesario ejecutar para el estudio, proyecto, dirección, inspección y cons



*Lamagni*  
DEPTO. DE LA MAESTRIA  
247

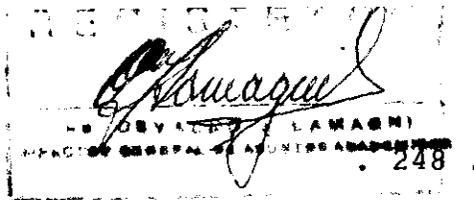
*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

trucción de las obras a que se refiere el parágrafo A.

3. Planeamiento del uso y administración de los recursos hídricos.
4. Estudios hidrológicos.
5. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera, relacionados con los incisos anteriores.
6. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionadas con los mismos.
7. Higiene, Seguridad Industrial y Contaminación Ambiental relacionados con los incisos anteriores.

D. En los títulos desde A1 hasta A8 inclusive queda excluido el proyecto, dirección, inspección y construcción de los elementos que involucren procesos mecánicos, químicos, eléctricos, electrónicos, de comunicación y de control, y otros que requieran el concurso de disciplinas especializadas, quedando de competencia del Ingeniero Hidráulico las obras complementarias relativas a las mismas.

-----



ORDENANZA N° 597

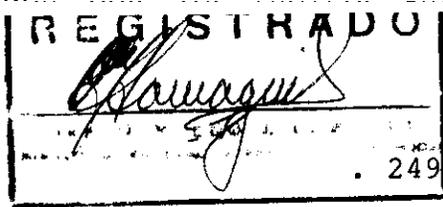
ANEXO IX

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INCUMBENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DEL INGENIERO EN

VIAS DE COMUNICACIÓN

- A.- Proyecto, factibilidad en el aspecto de Vías de Comunicación y dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de:
1. Obras viales y ferroviarias.
  2. Obras de arte y puentes.
  3. Aeropuertos.
  4. Puertos y vías navegables.
- B.- Estudio, proyecto, inspección, construcción y mantenimiento de:
1. Estructuras para edificios, referidos al punto A.
- C.- Construcción e inspección de:
1. Toda obra civil.
- D.- Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
1. Mecánica de suelos y mecánica de rocas.
  2. Trabajos topográficos y geodésicos que fuere necesario ejecutar para el estudio, proyecto, dirección, inspección y construcción de las obras a que se refiere el parágrafo A.
  3. Planeamiento de sistemas de transporte en general.
  4. Estudios de tránsito en rutas y ciudades.
  5. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera rela-



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

cionados con los incisos anteriores.

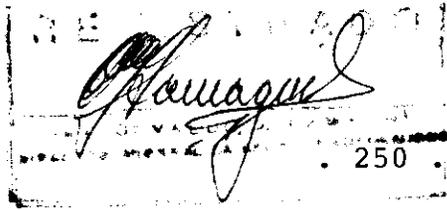
6. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los mismos.
7. Higiene, Seguridad Industrial y Contaminación Ambiental relacionados con los incisos anteriores.

E.- En los títulos desde A1 hasta A4 inclusive queda excluído el proyecto, dirección, inspección y construcción de los elementos que involucren procesos mecánicos, químicos, eléctricos, electrónicos, de comunicación y de control, y otros que requieran el concurso de disciplinas especializadas, quedando de competencia del Ingeniero en Vías de Comunicación las obras complementarias relativas a las mismas.



-----





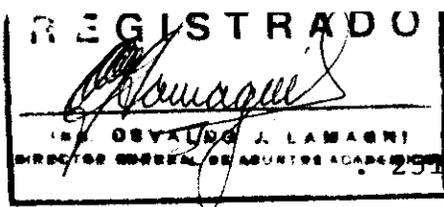
ORDENANZA N° 597

ANEXO IX

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INCUMBENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DEL INGENIERO CIVIL

- A.- Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de:
1. Edificios, cualquiera sea su destino con todas sus obras complementarias.
  2. Estructuras resistentes y obras civiles y de arte de todo tipo.
  3. Obras de regulación, captación y abastecimiento de agua.
  4. Obras de riego, desagüe y drenaje.
  5. Instalaciones hidromecánicas.
  6. Obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica.
  7. Obras de corrección y regulación fluvial.
  8. Obras destinadas al almacenamiento, conducción y distribución de sólidos y fluidos.
  9. Obras viales y ferroviarias.
  10. Obras de saneamiento urbano y rural.
  11. Obras portuarias, incluso aeropuertos y todas aquéllas relacionadas con la navegación fluvial, marítima y aérea.
  12. Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, vialidad, comunicaciones y energía.
  13. Para todas las obras enunciadas en los incisos anteriores la previsión sísmica cuando correspondiere.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

B.- Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:

1. Mecánica de suelos y mecánica de rocas.
2. Trabajos topográficos y geodésicos que fuere necesario ejecutar para el estudio, proyecto, dirección, inspección y construcción de las obras a que se refiere el párrafo A.
3. Planeamiento de sistemas de transporte en general.
4. Estudio de tránsito en rutas y ciudades.
5. Planeamiento del uso y administración de los recursos hídricos.
6. Estudios hidrológicos.
7. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera y de Organización, relacionados con los mismos incisos anteriores.
8. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los mismos incisos anteriores.
9. Higiene, Seguridad y Contaminación Ambiental relacionados con los incisos anteriores.

C.- En los títulos desde A3 hasta A12 inclusive queda excluído el proyecto, dirección, inspección y construcción de los elementos que involucren procesos mecánicos, químicos, eléctricos, electrónicos, de comunicación y de control, u otros que requieran el concurso de disciplinas especializadas, quedando de competencia del Ingeniero Civil las obras complementarias relativas a las mismas.

-----