

FORO DE ALUMNOS

Julio 29 de 1986



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA

F O R O

DE INVESTIGACION

DE ALUMNOS

DE LA D.E.P.F.I.

JULIO 29 DE 1986

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

P R O G R A M A

FORO DE TRABAJOS DE INVESTIGACION DE ALUMNOS DE LA DEPTI

MAÑANA

9:00 - 9:15

Inauguración Dr. Pedro Martínez Pereda.

9:15 - 10:35

1. El radiómetro neto económico. Gutiérrez O., Carlos.

2. Comportamiento de la arcilla de la Ciudad de México ante cargas cíclicas. Córdoba Camperos, Gonzalo.

3. Modelo de calidad del agua para el Río Bravo. Waldo Perce Vargas Ballester.

4. Estudio del campo petrolero "Reynosa Profundo" y su implicación de la búsqueda de entrampamientos de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos. Sánchez de Tagle de la Lastra, Francisco.

5. Problemas de estabilidad en torres de transmisión. Neri Barrio, Ernesto R.

6. Caracterización de yacimientos geotérmicos mediante el empleo de trazadores. Ramírez Sabag, Tetzabeth.

10:35 - 11:00 RECESO

11:00 - 12:20

7. Metodología para el análisis y selección de medida de prevención, reforzamiento y recuperación de sistemas vitales. Medina Zarco, Luis.

8. Funcionamiento de vertedores con cargas altas. Arrieta S. Leonardo.

9. Síntesis de los estados financieros de una empresa. Figueroa Gallo, Donato.

10. Variación estacional de la calidad del agua y su influencia en el proyecto de la obra de toma de embalses para abastecimiento. Romero Luna, Francisco.

11. Diseño organizacional ante desastres en líneas vitales. García Enríquez, Edgardo.

PARTES 29 DE JULIO DE 1986.

AUDITORIO D.E.P.F.I.

12. Transmisión de paquetes, voz y archivos en un enlace híbrido. Zeng Chaoming.

T A R D E

16:00 - 17:20

13. Análisis de confiabilidad del sistema de agua de alimentación de la planta nuclear de Laguna Verde utilizando la metodología de árboles de falla. Galindo Blanco Alberto E.

14. El problema del cartero chino y sus extensiones. Gutiérrez Andrade Miguel.

15. Modelo transitorio para lechos fluidizados (análisis de la estabilidad). M. en I. Carlos Alberto Herrera Cáceres.

16. Modelo estocástico de entradas a vasos. Flores V. Jaime Alfredo.

17. Análisis tridimensional del sistema de entrepiso reticular. Díaz Henao, Clara Consuelo.

18. Control Adaptivo. Tang You

17:20 - 17:40

RECESO

17:40 - 19:10

19. Aplicación del concreto lanzado en diversas obras de Ingeniería Civil. Jiménez Gaber, Eduardo José.

20. Determinación del coeficiente de dispersión longitudinal. Acosta R., José Luis.

21. Diseño de almacenamientos en domos salinos. Martínez, Rodríguez, Juan Manuel.

22. Diseño de refuerzos para múltiples de plantas de bombeo. M. en I. Armando Ceballos Aldape.

23. Posibilidades y limitaciones de la planeación regional. Medina Durán, Osmar.

19:00 - 19:10

Clausura

Dr. Gabriel Echávez Aldape.



EL RADIOMETRO NETO ECONOMICO

Ing. Carlos Gutiérrez Ojeda
Sección de Aprovechamientos Hidráulicos

Trabajo de Investigación I

Se describe un instrumento usado para medir la radiación neta, de precisión moderada, pero de simple construcción y muy bajo costo, que hace posible obtener observaciones de radiación neta sobre la Tierra y el Océano.

La radiación neta normal a la superficie de la tierra es la diferencia entre el flujo total de radiación ascendente y descendente. La radiación es importante en muchos problemas meteorológicos debido a que es una medida de la energía disponible en la interfase tierra-atmósfera. El intercambio de energía en la superficie de la tierra representa el mayor suministro de energía a la gigante máquina de calor que mueve a la atmósfera.

Un Radiómetro Neto Económico es un instrumento muy útil y muy práctico. Es relativamente fácil de construir, cuesta sólo una fracción del precio de los radiómetros más precisos y sus posibles aplicaciones son diversas (investigación meteorológica, agrícola e hidrológica). Además tiene la ventaja (o conveniencia) de que las mediciones se pueden realizar visualmente (de termómetros), y de la disponibilidad de los materiales que se emplean para su construcción. Las lecturas hechas con éstos aparatos difieren aproximadamente en un 10% con respecto a los aparatos más precisos.

SECCION: MECANICA DE SUELOS

AUTOR: CORDOBA CAMPEROS GONZALO

TITULO: "COMPORTAMIENTO DE LA ARCILLA DE LA CIUDAD DE MEXICO
ANTE CARGAS CICLICAS"

ASESOR: DR. J. ABRAHAM DIAZ RODRIGUEZ

En este trabajo se estudia el efecto producido por carga cíclica en la respuesta esfuerzo-deformación y en la resistencia de cinco muestras inalteradas de arcilla provenientes del centro de la ciudad, de profundidades entre 10.90 y 12.90 m.

Las pruebas se realizaron en un equipo triaxial cíclico instalado en el laboratorio de dinámica de suelos de la DEPMI-UNAM. El programa de pruebas incluye cinco triaxiales cíclicas y una triaxial convencional, todas del tipo consolidado anisotrópicamente-no drenado. La variable analizada es la magnitud del esfuerzo desviador cíclico. La carga cíclica se aplica con frecuencia de 0.5 Hertz y onda de forma senoidal.

El trabajo incluye una revisión de la literatura técnica sobre el tema, la ejecución del programa de pruebas y la interpretación de resultados.

SECCION: RECURSOS DEL SUBSUELO

RESUMEN DE LA PONENCIA A PRESENTARSE EN EL SEMINARIO ANUAL DE PROYECTOS DE TESIS E INVESTIGACION POR EL ALUMNO INGENIERO FRANCISCO JAVIER SANCHEZ DE TAGLE DE LA LASTRA.

IMPORTANCIA DE LAS FALLAS DE CRECIMIENTO EN EL ENTRAMPAMIENTO DE HIDROCARBUROS

AREA REYNOSA

Las fallas de crecimiento tuvieron una gran evolución durante el Oligoceno Inferior (Vicksburg), debido a la acumulación de sedimentos arcillosos del Eoceno y la posterior depositación de sedimentos (areniscas-lutitas) de un sistema deltaico (?). Estas fallas dieron lugar a los "Roll-Over" (arqueamientos), principal objetivo del estudio.

Basicamente se utiliza el método sísmico apoyado por el gravimétrico, magnético, registros de pozos y datos de Geología del subsuelo. El método gravimétrico se utiliza con la finalidad de tratar de delimitar por contrastes de densidad las masas - arcillosas; el magnético para conocer el posible espesor de la carpeta sedimentaria; los registros de pozos para correlacionar horizontes de arenisca y los datos de subsuelo para determinar contactos formacionales, posibles fallas y discordancias.

El área se dividió en dos partes: Este y Oeste, limitadas - por la falla de crecimiento Mc Allen de dirección Norte-Sur. El área Este se caracteriza por una mayor acumulación de areniscas dando lugar a pensar que el frente deltaico se encuentra muy cercano a la falla Mc. Allen.

Cumpliendo con los objetivos se vió la necesidad de delimitar las zonas de depósitos de areniscas, por la que se requirió de procesos sísmicos especiales llamados atributos (amplitud, frecuencia e isovelocidades).

Se pudo observar la relación de los Roll Over (arqueamientos) con altas amplitudes, bajas frecuencias y bajas velocidades, características principales que acusan la presencia de sedimentos porosos con posible acumulación de hidrocarburos.

PROBLEMAS DE ESTABILIDAD EN TORRES DE TRANSMISION

TEMA DE INVESTIGACION I. ESTRUCTURAS. SEMESTRE II, 1986

D E P F I - U N A M.

ERNESTO R. NERI BARRIO

Por la estructuración que se da a las torres de transmisión, los elementos que las componen trabajan principalmente a carga axial de compresión o de tensión; los análisis efectuados modelando la estructura con elementos viga o con elementos armadura dan distribuciones de carga no muy diferentes en las barras, es decir, el diseño propuesto en ambos casos no difiere significativamente.

Las torres de transmisión presentan algunas características específicas de importancia:

En general son estructuras flexibles, presentan desplazamientos importantes.

La falla de alguno de sus elementos puede provocar el colapso de toda la estructura o cuando menos inutilizarla.

El comportamiento de sus elementos depende mucho del nivel de carga axial al que se ven sometidos.

Son estructuras repetitivas, es decir, en una o varias líneas se llegan a utilizar cientos de torres idénticas; entonces se justifica estudiar a fondo su comportamiento.

En el Depto. Civil del instituto de Investigaciones Eléctricas se cuenta con un programa de cómputo llamado DISEÑA-TORRES, para el análisis y diseño de Torres de Transmisión.

El programa efectúa un proceso iterativo de análisis y diseño proponiendo perfiles que resistan la carga actuante, hasta llegar a una estructura de peso mínimo.

Aprovechando la capacidad del programa de efectuar análisis en forma iterativa y haciendo algunos cambios, sería posible determinar lo siguiente:

- a) Calcular con mayor aproximación los desplazamientos y la distribución de cargas en las barras, incluyendo el efecto que pueda tener la falla de algún elemento (por fluencia o por pandeo) sobre la estabilidad general de la torre y tomar en consideración elementos que trabajen solo a tensión.
- b) Determinar la carga de inestabilidad global de la estructura
- c) Determinar el factor K de longitud efectiva para cada barra de la estructura.

Para todo esto se requiere básicamente incorporar en el cálculo de los términos de la matriz de rigidez local de cada barra las funcio-

nes de estabilidad propuestas en la referencia (1).

Estas dependen de la relación entre carga axial actuante y la carga de Euler de cada barra.

Para aquellos miembros que trabajen solo a tensión, los términos de la matriz de rigidez local se anularán cuando la carga actuante sea de compresión o cuando sea igual a la carga de fluencia.

Con todo esto, para cada iteración, la matriz de rigidez global de la estructura se conjuntará habiendo ya tomado en cuenta el comportamiento de cada una de las barras.

Para controlar el proceso iterativo se puede hacer lo siguiente:

Efectuando un número definido de iteraciones sin incrementar las cargas externas en cada iteración podrán determinarse los desplazamientos y distribución de cargas reales entre los elementos de la estructura para la condición de carga en estudio.

Por otro lado, si en cada iteración se incrementan por un cierto factor el valor de las cargas externas, podrán calcularse los conjuntos de cargas de inestabilidad de la estructura y los valores de los factores K de longitud efectiva para cada barra; éstos dependen de las condiciones de reales de sujeción que se proporcionan mutuamente las barras, éstas a su vez, dependen del nivel de carga axial al cual se encuentran sometidas.

Al ir incrementando las cargas externas sobre la estructura, será necesario calcular el factor para el incremento y controlar el número de iteraciones en función del decremento en el valor del determinante de la matriz de rigidez global de la estructura.

REFERENCIAS

- (1) Beaufait Fred W., "Computer Methods of Structural Analysis", - Capítulo 8, Editorial Prentice-Hall, 1970.

SECCION: RECURSOS DEL SUBSUELO

PROYECTO: CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS GEOTERMICOS
FRACTURADOS POR MEDIO DE TRAZADORES.

Por: Dr. Jesús Rivera Rodríguez
Ing. Jetzabeth Ramírez Sabag

La reinyección del agua en yacimientos geotérmicos es un problema actual dentro de la ingeniería de yacimientos, dado que lejos de incrementar la entalpía del yacimiento, puede reducirla si no es reinyectada adecuadamente.

El principal uso geotérmico es la alimentación de las turbinas generadoras pero existe un excedente de agua a alta temperatura que puede ser utilizada como recarga térmica del yacimiento, sin embargo este posible beneficio puede convertirse en un efecto negativo, causado por la diferencia de temperaturas entre los flúidos del yacimiento y el flúido reinyectado.

Las pruebas de trazadores constituyen una herramienta para obtener mayor información sobre las heterogeneidades del yacimiento. Actualmente no existen métodos directos para determinar los parámetros de flujo, que se requieren para una buena predicción del declinamiento de la entalpía del yacimiento, a partir de pruebas de trazadores en medios porosos.

El análisis de las pruebas de trazadores en yacimientos geotérmicos se dificulta principalmente por lo siguiente:

Primeramente porque la mayoría de los yacimientos geotérmicos son altamente fracturados, lo cual impide que el análisis cuantitativo de pruebas de trazadores, desarrollado para yacimientos de aceite y gas no sea aplicable.

En segundo término porque los procesos de convección, dispersión, difusión, reacción química, adsorción y decaimiento que pueden presentarse, afectan el análisis de las pruebas de trazadores, este análisis depende de la habilidad para describir todos los procesos que intervienen en el movimiento del trazador que viaja a través del yacimiento.

Esta problemática ha sido objeto de estudio de varios investigadores que han propuesto alguna solución al respecto, considerando los procesos que a su criterio son los más relevantes en cuanto a la influencia que puedan tener sobre el desplazamiento del trazador.

En este trabajo se ha analizado un modelo matemático de dos dimensiones.

#...

El sistema representativo del medio poroso consta de dos regiones: una región móvil en la cual están presentes los mecanismos de convección y difusión; y una región inmóvil en la que se presentan los procesos de difusión, adsorción y decaimiento del trazador.

El sistema representativo del medio poroso seleccionado permite una solución más sencilla al problema en estudio.

El sistema de ecuaciones diferenciales parciales que resulta del balance de materia del sistema analizado, se ha resuelto en el plano de Laplace. Una vez antitransformadas las soluciones de estas ecuaciones, se ajustará el modelo con los datos reportados en la literatura.

SECCION: SISTEMAS

METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y SELECCION DE MEDIDAS DE PREVENCION, REFORZAMIENTO Y RECUPERACION DE SISTEMAS VITALES (Luis Medina*)

RESUMEN

El desarrollo de las sociedades modernas suele estar fuertemente apoyado en el funcionamiento de las *líneas vitales*, esto es, de sistemas que ofrecen un cierto servicio, mediante algún flujo. Tal es el caso del sistema de agua potable, del de energía eléctrica, etc., los cuales resultan cruciales para las actuales urbes.

La tendencia creciente de la dependencia de las ciudades a las líneas vitales hace cada vez más necesaria la orientación de esfuerzos dedicados a evitar o reducir su posibilidad de falla, situación que se vé seriamente agravada en el caso de ciudades como la de México, que tienen una alta exposición de agentes destructivos, tanto naturales como provocados por el hombre.

La gravedad de las consecuencias de las fallas provocadas por los sismos de septiembre en el sistema hidráulico de la Ciudad de México, especialmente las de los acueductos del sur-oriente, motivaron la realización de una investigación, en el Instituto de Ingeniería, dedicada a definir las bases para la salvaguarda de tales acueductos.

* Trabajo de Investigación realizado en la Coordinación de Ingeniería de Sistemas, Instituto de Ingeniería, UNAM

La diversidad de posibles medidas de salvaguarda hicieron necesario el desarrollo de una metodología para la selección de aquéllas que sean más convenientes, de acuerdo con los diversos criterios relevantes (económicos, técnicos, etc.).

Se presenta la metodología desarrollada, susceptible de aplicar y adecuar para otro tipo de líneas vitales, la cual consta de tres etapas básicas. La primera es la *evaluación de la vulnerabilidad*, en la cual se estiman los posibles daños del sistema en su totalidad, a partir de la estimación de la propensión al daño de los diversos componentes y elementos que lo integran.

Lo anterior permite la realización de la segunda etapa, la *elaboración de escenarios*, que consiste en la identificación y la descripción de los posibles estados de daño en la ciudad, que resultan como consecuencia de las diversas fallas factibles.

Finalmente, la *selección de las medidas* pertinentes de salvaguarda, etapa que consiste en la identificación de las medidas factibles, su jerarquización y su integración en los correspondientes programas de acción.

RESUMEN DEL TRABAJO PRESENTADO POR:

M. en I. Leonardo Arrieta Sánchez

Dir. Dr. Polioptro Martínez Austria

(Sec. Hidráulica)

FUNCIONAMIENTO DE VERTEDORES CON CARGAS ALTAS

En este trabajo, se desarrolla un estudio experimental de un fenómeno aleatorio, se determinan las fluctuaciones de presión sobre un cimacio de perfil normal (tipo Creager) para valuar las frecuencias e intensidades originadas por el flujo sobre la estructura. Se realiza una investigación bibliográfica para conocer el estado del arte, se efectúa el análisis dimensional y se describen la instalación e instrumentación utilizada, así como el programa experimental y los resultados obtenidos.

Sección: CONSTRUCCION

Maestría: CONSTRUCCION

Materia: TRABAJO DE INVESTIGACION I

Título: "Síntesis de los Estados Financieros de una Empresa"

Asesor: M en I Gabriel Sánchez Guerrero

Alumno: Ing. Donato Figueroa Gallo

ANTECEDENTES

A raíz del alto costo del dinero y a la restricción de las líneas crediticias que se tienen en la actualidad en México, y al creciente proceso inflacionario que dista mucho de ser controlado, la pequeña y mediana empresa, presentan situaciones difíciles de superar en su liquidez, estabilidad o solvencia y rentabilidad; lo que obliga a éstas a mantener una vigilancia en sus finanzas y un control estricto de sus operaciones.

La forma tradicional de efectuar el control de las mismas, es utilizando técnicas del análisis financiero, las cuales consisten básicamente en relacionar aspectos aislados de la empresa para determinar las causas de los problemas que la aquejan. Sin embargo, este procedimiento por su naturaleza conlleva a estudiar tan sólo algunas áreas de la empresa y no contempla su totalidad, su interacción, con sus competidores cercanos y el ambiente en la que está inmersa. Por lo anterior, se desprende la necesidad de generar un procedimiento que estudie los estados financieros de la empresa de una manera global y no como tradicionalmente se ha afectado, en forma fraccionada.

OBJETIVO

Proponer un procedimiento sintético para el estudio de los estados financieros de la pequeña y mediana empresa.

APORTACION

La sistematización del empleo de las técnicas financieras tradicionales (para el estudio de los estados financieros) con un enfoque sintético y no analítico.

Jiménez Gaber Eduardo José.
Sección de construcción.

Trabajo de Investigación I
DEPFI - UNAM.

APLICACION DEL CONCRETO LANZADO EN DIVERSAS OBRAS DE INGENIERIA CIVIL.

Sinopsis.

El concreto lanzado como técnica de excavación y soporte en obras subterráneas ha tenido una evolución sorprendente, además su uso se extiende a una gran variedad de obras; por ello el interés de proponer y analizar su aplicación en el campo de la construcción.

Para su mejor entendimiento se ha considerado necesario citar el procedimiento constructivo en forma general ya sea para mezclado seco o húmedo; analizar los recursos necesarios: de los materiales sus propiedades y características, del personal sus funciones y obligaciones y del equipo su funcionamiento, tipos, accesorios, etc.

Respecto al proporcionamiento, diseño y control de calidad, este último con pruebas de laboratorio o de campo se hace hincapié de su importancia y se establece como llevarlos a cabo.

Por último se analiza el concreto lanzado en sustitución de concreto hidráulico u otro material en alguna obra de ingeniería con la finalidad de optimizar rendimientos, facilitar el procedimiento constructivo y obtener una mejor economía.

SECCION: SISTEMAS

DISEÑO ORGANIZACIONAL ANTE DESASTRES EN LINEAS VITALES

(Edgardo García H.)*

RESUMEN

Los sismos de septiembre de 1985 provocaron un gran número de fallas en el sistema de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México; ello ocasionó la falta de suministro del líquido vital en diversos sectores de la ciudad durante tiempos variables, desde una semana, hasta dos meses en los casos extremos.

Debido a las dimensiones y la complejidad del sistema de agua potable de la Ciudad de México, las labores de reparación y las de rehabilitación del servicio requirieron una coordinación y una organización especiales de las cuadrillas participantes; para ello, fue necesario implantar, sobre la marcha, una estructura organizacional distinta al organigrama en situación normal, de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (instancia rectora del sistema en cuestión).

En este documento se presenta el diseño, realizado en el Instituto de Ingeniería, de la *estructura organizacional emergente* (EOE) para la DGCOH ante fallas en acueductos provocadas por sismo, la cual será responsable por la ejecución de los planes correspondientes para situaciones extraordinarias.

* Trabajo de Investigación. Realizado en la Coordinación de Ingeniería de Sistemas. Instituto de Ingeniería, UNAM

Se considera que tanto la metodología como las bases del diseño de la EOE, son susceptibles de aplicar a otras líneas vitales, como son: sistema de energía eléctrica, de comunicaciones, etc.

La EOE propuesta constituye un *diseño idealizado*, basado en una serie de objetivos y actividades claramente identificados, correspondientes a las etapas de *respuesta y recuperación* posteriores a un desastre.

Finalmente, se presentan recomendaciones y sugerencias para la transición, de la estructura en situación normal, a la EOE, así como para el retorno a la primera, incluyendo las pertinentes modificaciones orgánicas y/o funcionales de la DGOH.

ENLACES PARA LA COMUNICACION HIBRIDA

CON TRES TIPOS DE TRAFICO

Chao-Ming Zeng

RESUMEN

Actualmente existe un gran interés en la integración de diferentes técnicas de conmutación (tales como la conmutación por paquetes y conmutación por circuitos) en una red de comunicación.

Este tipo de redes, puede ofrecer una mayor flexibilidad y eficiencia de transmisión para los usuarios.

Durante estos años, la mayoría de los trabajos de investigación sobre este tema ha sido concentrado en dos tipos de tráfico, y poco se sabe sobre tres tipos de tráfico.

En este trabajo, se propone un esquema de multiplexaje integrado para tres tipos de tráfico, tales como voz (que usa conmutación por circuitos tipo pérdida), archivos grandes (que usan conmutación por circuitos tipo espera) y datos cortos (que usan conmutación por paquetes).

El desempeño del sistema que usa este esquema se analiza mediante un modelo de cadena Markov, aplicado a la aproximación cuasi-estática. Los resultados muestran que el esquema propuesto es eficiente en cuanto la utilización de canal, pero se presenta un problema de que la cola de los datos cortos se aumenta drásticamente, cuando las cargas son grandes. Este problema se resuelve mediante una técnica de control de flujo (discreto), lo cual garantiza un mejor funcionamiento del sistema híbrido.

SECCION: RECURSOS DEL SUBSUELO

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD Y COSTO BENEFICIO DE
LOS SISTEMAS DE CONDENSADO Y AGUA DE ALIMENTA-
CION DE UN REACTOR NUCLEAR BWR.

Por: Fís. Alberto E. Galindo Blanco

En base a información de la experiencia de operación de reactores nucleares BWR en los Estados Unidos, se encontró que los sistemas de condensado y agua de alimentación de estos reactores tienen en promedio y durante cada año de operación, una contribución negativa al factor de capacidad del 2.5%, debido en gran parte a fallas en algunas componentes de estos sistemas como válvulas, bombas, intercambiadores de calor, etc. Por otra parte, el fabricante de estos sistemas ha propuesto hacer modificaciones al diseño de los mismos con objeto de aumentar su disponibilidad.

El propósito de esta tesis es que, utilizando la teoría de confiabilidad, la técnica de árboles de falla y la teoría de costo beneficio, hacer un análisis de los sistemas con objeto de disminuir dicha contribución negativa al factor de capacidad encontrando, en base a la probabilidad de falla y tiempo de reparación de las componentes de los sistemas, cuáles son las que más contribuyen a la falla de los mismos y de esta manera sugerir qué partes y repuestos deben ser adquiridos, posibles cambios a los procedimientos de mantenimiento, etc., así como evaluar la conveniencia de la modificación propuesta desde un punto de vista de costo-beneficio.

Para esta tarea se utilizaron los códigos de computadora PREP, KIIT e IMPORTANCE. Estos códigos se caracterizan por utilizar un tiempo de proceso muy grande y por lo tanto muy costoso. La segunda parte de esta tesis consiste en probar con los mismos sistemas y condiciones al código BONSAI, con objeto de apreciar las ventajas que éste último presenta en cuanto a tiempo de proceso respecto a los códigos tradicionales.

EL PROBLEMA DEL CARTERO CHINO Y SUS EXTENSIONES.

PROPOSITO:

Analizar y resolver el problema del cartero chino usando diferentes técnicas de la Investigación de Operaciones.

DESCRIPCION DEL TRABAJO

Un problema típico en el campo de la Investigación de Operaciones es el problema del Cartero Chino. Este problema se puede describir como sigue: Antes de comenzar su ruta, un cartero debe recoger sus cartas en la oficina postal y deberá ir entregándolas a lo largo de su ruta y finalmente regresar a la oficina postal. El cartero desea conservar su energía y por lo tanto debe cubrir su zona por la ruta más corta que sea posible. En términos gráficos, el problema del cartero es un problema de cómo cubrir todas las calles en su zona y regresar al punto de partida con la menor distancia total recorrida. Obviamente no únicamente un cartero se enfrenta a tal problema, sino que se puede asignar a este esquema otro tipo de problemáticas tales como: un policía desea conocer el camino más eficiente para patrullar todas las calles de su delegación; un granjero desea conocer la mejor ruta para sembrar sus campos; un camión recolector de basura desea conocer la mejor forma de barrer su zona, etc.

Este problema se puede establecer en la terminología de gráficas.

Si el grado de cada nodo en la gráfica resultante es par, se puede mostrar que existe una ruta del cartero sin repetir ningún arco. Si el grado de algunos nodos en la gráfica es impar se

puede demostrar que conforme crece el numero de nodos de grado impar, el tiempo de solución del problema por algunos métodos convencionales (enumeración exhaustiva, programación lineal) crece exponencialmente.

CONCLUSIONES

1) Se desarrolla un algoritmo que combina el problema de ruta más corta con el problema de acoplamiento (matching), para obtener un algoritmo eficiente para la solución óptima del problema del cartero chino.

2) ^{se} Desarrolla un algoritmo heurístico con base en el problema de acoplamiento estable para dar una solución "buena" no necesariamente óptima del problema del cartero chino.

3) ^{se} Desarrolla e implementa los algoritmos anteriores en los lenguajes de programación PASCAL y BASIC.

MIGUEL ANGEL GUTIERREZ ANDRADE
Julio de 1986.

Modelo Transitorio para lechos Fluidizados.

Análisis de la Estabilidad

Se propone un modelo matemático para estudiar el comportamiento de los lechos fluidizados en estado transitorio. Inicialmente se plantean las ecuaciones que gobiernan dicho comportamiento; que son: continuidad, balance másico de combustible, balance másico de oxígeno, balance de energía. En cada caso se determinan las condiciones del modelo, (notar que no interviene la ecuación de cantidad de movimiento).

Después de formular el modelo, se continúa con el análisis de cada ecuación. El balance másico del combustible se relaciona con el de oxígeno quedando una ecuación del balance general de masa; la que se estudia en estado permanente, y luego se perturba linealmente, quedando su ecuación característica correspondiente.

De esta ecuación característica se encuentran los valores propios, que si son reales positivos el sistema es inestable; si son reales negativos, es estable; y si son complejos, oscilan en forma estable o inestable.

Actualmente se trabaja en este último análisis, quedando pendiente la parte correspondiente a la ecuación de la energía.

M EN I. Carlos Alberto Herrera C.

SECCION: MECANICA

DISEÑO DE REFUERZOS PARA MULTIPLES
DE PLANTAS DE BOMBEO
1a. PARTE

1. RESUMEN

Con los métodos tradicionales existentes en México, el diseño de las intersecciones de tuberías presenta en casi todos los casos la necesidad de reforzar la tubería a la cual se incarta una derivación.

El Bureau of Reclamation y la American Water Works Association (AWWA) analizan i diseñan bajo esta consideración, tomando la intersección de tuberías en un plano y tomando los refuerzos mencionados como vigas en cantiliver, para lo cual se aplican las ecuaciones existentes para la solución de dichas vigas

Vega realiza un análisis geométrico más formal al considerar la intersección en el espacio y no sólo en el plano. *Dolder y Pirchl* hacen una consideración similar, lo cual encamina a considerar el hecho que la unión de la intersección ya es de por sí bastante rígida y en muchos casos no necesita de refuerzos exteriores sino tan sólo de perfiles que aportan rigidez a la unión y protección a la soldadura.

Actualmente Europa y en forma más relevante Alemania y Suiza, llevan la pauta en el diseño estructural de intersección de tuberías.

En el presente trabajo se está desarrollando una formulación secuenciada resumida en un diseño gráfico de refuerzos de placa internos y externos, así mismo se hace un diseño analítico de los refuerzos antes mencionados, se propone

POR: ARMANDO CEBALLOS ALDAPE

ASESOR: DR. PORFIRIO BALLESTEROS B.

SECCION: MECANICA

un ejemplo de cálculo para refuerzos dobles. Adicionalmente, se plantea una posible solución con el método de elementos finitos para encontrar un diseño que se asemeje a los europeos que llevan la vanguardia en el diseño de intersecciones y se realiza una comparación de resultados entre este método y los tradicionales.

MODELO ESTOCASTICO PARA PRONOSTICO DE ENTRADAS A VASOS CON FILTRADO KALMAN

Tesis de Maestría
ING. JAIME ALFREDO FLORES VIVEROS
Sección de Aprovechamientos Hidráulicos

La simulación de problemas hidrológicos han seguido dos grandes enfoques para su estudio: el determinístico y el estocástico.

El determinístico, o modelación física, simula el comportamiento del ciclo hidrológico (proceso lluvia-escorrentía) en términos de relaciones físicas, algunas veces con fundamentos matemáticos y muchas otras con relaciones empíricas. Algunos de los modelos que existen para este enfoque son el API, STANFORD, entre otros y recientemente el modelo DEFFI.

Por otro lado, la simulación estocástica modela a las series de tiempo hidrológicas históricas para representar las principales características estadísticas, y poder obtener cualquiera de los dos propósitos que se pueden lograr:

- Generación de series hidrológicas sintéticas.
- Pronóstico a corto plazo de la misma serie histórica.

En esta tesis se manejará un esquema matemático denominado modelo ARMA (autorregresivo con medias móviles) aplicado al pronóstico, que trata de aproximarse al comportamiento de la serie hidrológica histórica.

La ecuación del esquema ARMA está compuesto de dos vectores de parámetros (p, q) que deberán ser estimados de la propia serie histórica; como se comprenderá, existe un límite casi infinito para proponer los valores que asumirán los parámetros. Por lo que deberán ser optimizados para encontrar los más confiables y así poder pronosticar dentro de ciertos límites de confianza los futuros valores.

Pero con esto no termina el trabajo, pues el siguiente paso es aplicar la técnica de filtrado KALMAN a la función objetivo, del modelo ARMA, con sus parámetros óptimos; la finalidad que se persigue con esta técnica es obtener el óptimo de los valores pronosticados. Pues este filtraje lo que se hace es quitar las impurezas aleatorias que contiene la serie de tiempo histórica.

Usos del pronóstico aplicado a la hidrología: para control de avenidas, planeación del uso del agua en las zonas de riego, producción estimada de la energía eléctrica producida por centrales hidroeléctricas, uso planeado del agua en épocas de estiaje, etcétera.

SECCION: ESTRUCTURAS

ANALISIS TRIDIMENSIONAL DE SISTEMAS DE ENTREPISO RETICULAR

Por: Clara Consuelo Díaz Henao.

El sistema de entrepiso reticular se ha venido utilizando desde hace varios años y ha traído algunas ventajas, especialmente en zonas de suelo blando como en la Ciudad de México, ya que por la disminución en el peso propio de la losa se obtienen grandes economías tanto en la estructura como en la cimentación requerida. Junto a estas ventajas económicas han surgido algunas desventajas técnicas y constructivas pues se requiere de un mayor cuidado en el armado y colado de la losa, pero estos inconvenientes se han ido resolviendo con el tiempo y actualmente no son de importancia.

Aunque el entrepiso reticular es cada día más utilizado, se tienen grandes incertidumbres sobre la rigidez, resistencia y ductilidad del sistema; y el interés de conocer su comportamiento ante cargas gravitacionales y ante cargas laterales se ha incrementado por la gran cantidad de daños que se han presentado en las construcciones con este sistema, durante los últimos sismos.

Sobre los sistemas de losa reticular no se tienen muchos estudios y los métodos de diseño varían según el diseñador, ya que en los reglamentos sólo se dan algunas recomendaciones muy generales y sin muchas bases teóricas comprobadas. Según lo observado en algunas construcciones averiadas, uno de los factores determinantes para el buen comportamiento de este sistema ante cargas laterales, es la rigidez misma de la losa que depende directamente de la conexión losa aligerada-columna, de ahí que sea tan importante determinar cual es la rigidez real del entrepiso. Esta rigidez también es importante para el caso de cargas verticales pero se ha comprobado que estos entrepisos tienen grandes capacidades de soporte ante dichas cargas.

En este trabajo de investigación se hace primero, una recopi-

lación de escritos que se han publicado sobre el tema, para determinar cuales son los principales métodos de diseño propuestos para este tipo de sistemas estructurales y cuales son los principales factores que intervienen; al igual que las recomendaciones sugeridas por los códigos y por algunos investigadores que han realizado ensayos sobre este tipo de losa.

Dichos métodos de diseño se pueden clasificar en tres grupos:

1. Modelo con ancho equivalente de losa.
2. Modelo con elementos a torsión.
3. Modelo con vigas cortas alrededor de las columnas.

En los tres métodos se propone una rigidez para analizar la estructura como marcos planos, de forma que se puedan utilizar los programas de computador ó los métodos comunes para estas idealizaciones. Lógicamente, dentro de esta clasificación, existen diferentes teorías acerca de la rigidez que debe tener cada uno de los elementos estructurales que intervienen, y que aún no se han podido comprobar.

A partir de la información antes mencionada se hará un análisis de los sistemas capiteles-columnas-losas reticulares, utilizando para ello un programa de análisis de estructuras tridimensional con el que se estudiarán varios modelos sometidos a cargas verticales y cargas laterales. Luego se compararán los resultados con los obtenidos por los diferentes métodos propuestos por varios investigadores. Se tratará así de determinar cual sería la rigidez que se debe utilizar para analizar las estructuras como marcos planos, de manera que utilizando los métodos comunes para estos marcos, se obtengan resultados cercanos al comportamiento real del sistema estructural.

ESTABILIDAD GLOBAL DE SISTEMAS DE
CONTROL ADAPTABLE
USANDO UN ESTIMADOR MODIFICADO.

Alumno: Tang Yu

Asesor: Romeo Ortega

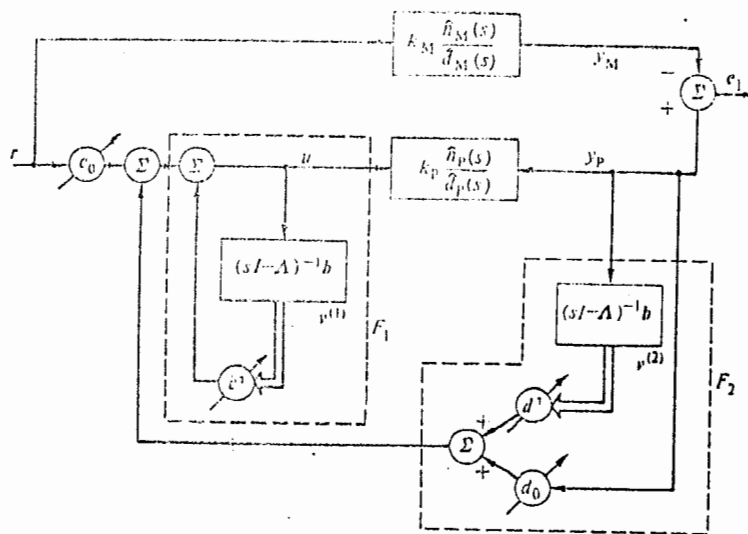


Fig. Estructura del Controlador Adaptable.

I. INTRODUCCION.

En el sistema de control presentado en la gráfica, bajo condiciones ideales, existe un conjunto de parámetros de controlador $\theta^{*T} = [c_0 \ c^t \ d_0 \ d^t]$ tal, que junto con la planta, comporta idénticamente al modelo. En caso de los parámetros desconocidos, y/o variante en el tiempo, éstos se pueden estimar en línea usando algún método de identificación.

Los resultados de estabilidad de sistemas adaptables existen en la literatura se basan en unas exposiciones "estándares", por ejemplo:

- i) la planta es de fase mínima,
- ii) el orden relativo de la planta es conocido,
- iii) el signo de k_p es conocido.

Actualmente, hay una proposición en que se propone el orden de un regulador estabiliza la planta es la información apriori suficiente para que un controlador adaptable estabilice la planta. En este trabajo, presentamos un estimador modificado en el cual, sin asumir ninguna de las suposiciones mencionadas arriba, garantiza que todas las señales en el sistema son acotadas.

2. FORMACION DE PROBLEMA

Las ecuaciones que describen la relación de $\psi(t) = \tilde{\theta}(t) \phi(t)$ entre el error $e(t)$ y el regresor $\phi(t)$ es:

$$e(t) = H_2(p) \psi(t) + e^*(t) \quad (1)$$

$$\phi(t) = H_3(p) \psi(t) + \phi^*(t) \quad (2)$$

donde H_2 , H_3 son operadores en $p = \frac{d}{dt}$. La ley de adaptación modificado está dada por:

$$\dot{\hat{\theta}} = -\gamma(\theta - \theta_0) + \gamma \frac{\phi e}{\rho^2(t)} \quad (3)$$

donde $\rho(t)$ es una función de normalización que cumple

- i) $\rho(t) > 0$
- ii) $\rho(t) \geq -\mu\rho(t) \quad \mu > 0.$
- iii) $\frac{1}{\rho(t)} \sum_{i=1}^n |\phi_i(t)| \leq 1$

usando el teorema de pequeña ganancia, se puede demostrar el siguiente resultado.

3. RESULTADO.

Teorema: Se supone

i) $H_2(p - u)$ es estable

ii) $\gamma_\infty \{H_3(p)\} \|\theta_0 - \theta^*\|_\infty < 1$

entonces, existe $\frac{\gamma}{\sigma} > 0$ tal que el sistema adaptable (1), (2), y (3) es L_∞ -estable, i.e. para $e^*, \phi^* \in L_\infty$, tenemos $e(t), \phi(t), \tilde{\theta}(t) \in L_\infty$.

Comentarios:

- i) En este teorema, la información apriori que se necesita es que existe un regulador lineal θ^* tal que los polos de la función de transferencia en malla cerrada tengan los polos a la izquierda de $s = -u$.
- ii) La información apriori θ_0 en (3) en el peor caso se puede escoger cero (que corresponde sin información apriori de θ^*), en este caso el sistema es estable, si la adaptación se hace suficientemente lenta,
- iii) El término $\frac{\gamma}{\sigma}$ representa el compromiso entre la rapidez de adaptación la estabilidad y el funcionamiento del sistema, mientras más rápida la adaptación, menos robusto el sistema y/o peor funcionamiento.

RESUMEN DEL TRABAJO PRESENTADO POR:

Ing. José Luis Acosta Rodríguez

Asesor: Dr. Polioptro Martínez Austria

(Sec. Hidráulica)

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE DISPERSION LONGITUDINAL
EN CANALES

La evaluación del proceso de difusión de una sustancia en el flujo de un canal es un problema de interés en el estudio de contaminación. El procedimiento más común consiste en asumir un modelo unidimensional, en el que la difusión turbulenta y la convección se consideran a través del coeficiente de dispersión longitudinal, para cuyo cálculo existen diversos métodos. En este trabajo se pretende un estudio comparativo de las principales de estas fórmulas, que se aplicarán para el caso de un canal prismático, por medio de un esquema numérico estable no difusivo.

En el presente trabajo se busca establecer conclusiones respecto a la aplicabilidad de cada método de determinación del coeficiente de dispersión longitudinal.

SECCION: MECANICA DE SUELOS
AUTOR: MARTINEZ RODRIGUEZ JUAN MANUEL

TITULO: DISEÑO DE ALMACENAMIENTOS EN DOMOS SALINOS

ASESOR: ING. JESUS ALBERRO ARAMBURU

Los domos salinos son cuerpos intrusivos de sal que penetran a través de grandes espesores de rocas sedimentarias suprayacentes. Tienen como componente principal el Cloruro de Sodio o Halita (NaCl).

En las últimas décadas se ha incrementado la utilización de cavidades creadas por lixiviación en domos salinos, además de fuente de minerales, como almacenamiento de gases y líquidos, y como depósitos de desperdicios radioactivos. Desde el punto de vista de almacenamiento ofrecen características muy especiales: 1.- Son particularmente impermeables a los hidrocarburos debido a la deformabilidad plástica de la sal que evita que se abran grietas. 2.- El sistema constructivo es relativamente simple ya que se generan las cavidades mediante disolución de la sal, circulando agua dulce. 3.- Requieren pocas instalaciones para su operación. 4.- Se generan cavernas de gran volumen (100 000 a 1'000 000 de metros cúbicos). 5.- Poco vulnerables a explosiones, incendios y huracanes.

El objetivo del trabajo ha sido obtener los parámetros de diseño para predecir, a través de un modelo matemático, el comportamiento de la sal, bajo diferentes condiciones de esfuerzo y de deformación, así como su variación con el tiempo, al construir y operar cavidades utilizadas en el almacenamiento de hidrocarburos.

La investigación comprende dos partes principales: 1.- Pruebas de laboratorio para estudiar las propiedades reológicas de la sal. 2.- Desarrollo de un modelo matemático a partir de consideraciones propias de la caverna, con simplificaciones geométricas y de carga y de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio.

Se concluye la factibilidad técnica del proyecto luego de haber estudiado la reducción del volumen de la caverna con el tiempo, la distribución de esfuerzos, la zona de influencia de la excavación, la distancia mínima entre cavernas y la deformación a largo plazo de la zona central entre cavernas.

SECCION: SISTEMAS

TITULO DE LA TESIS : "Posibilidades y Limitaciones de la Planeación Regional "

A L U M N O , : Osmar Ricardo Medina Durand

DIRECTOR DE TESIS : DR. JUAN PABLO ANTUN

R E S U M E N :

La Planeación regional en general, y en América Latina en particular, atraviesa por una crisis manifestada en el desencuentro entre la expectativa y los objetivos plateados y los logros que ha tenido. Esta crisis es expresión de las limitaciones de los paradigmas teóricos que en ella han imperado.

Ante este problema, nuestro trabajo tiene los siguientes objetivos:

- Analizar las posibilidades y limitaciones de la planeación regional.
- Formular un marco teórico que permita abstraer la problemática regional.
- Formular diez tesis para una planeación regional más posible y menos limitada.

En el presente trabajo hacemos más énfasis en la teoría sustantiva de la planeación que en el aspecto de la teoría normativa. Partimos de constatar que las limitaciones de la práctica de la planeación regional se originan desde sus bases teóricas y por ello existe la necesidad de reafirmar un marco teórico diferente a los tradicionales, que brinde más posibilidades a la construcción del problema de estudio.

Se hace una revisión de los orígenes y evolución de la planeación regional, destacando tanto los autores como los principales conceptos y aspectos teóricos que han sustentado lo que de

nominamos marcos teóricos en la planeación regional.

Se formula un marco teórico capaz de dar cuenta de lo que en esencia es la problemática regional; para ello se desarrollan conceptos tales como los estratos de la realidad, el espacio como categoría, la dimensión espacial de los procesos sociales, región y las dimensiones de la planeación regional.

Se realiza una discusión sobre los orígenes y la práctica de la planeación regional en América Latina con el objeto de rescatar aquellos aspectos que no aparecen explícitos en la teoría que la sustenta. Finalmente se formulan diez tesis que permitan tener una planeación más posible y menos limitada.

F/DEPFI/MISC/0009/EJ.2



702398

9 MAR 1971