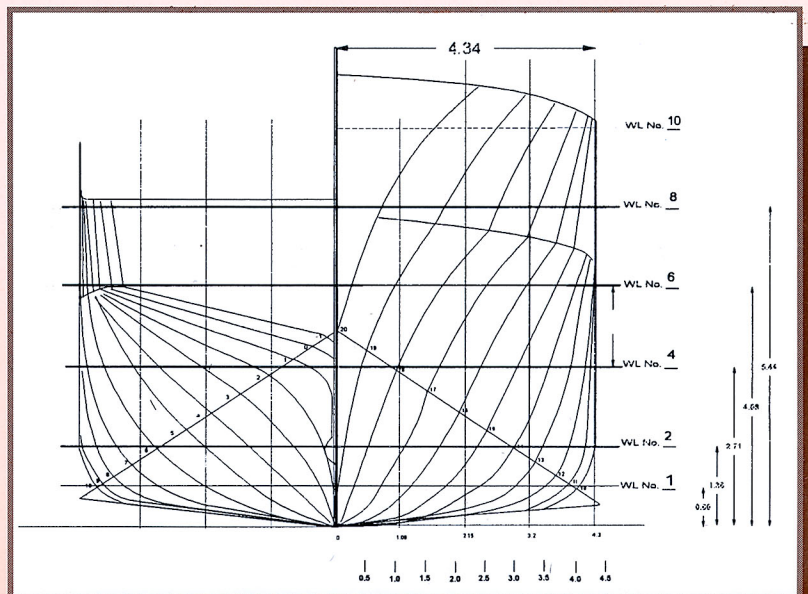
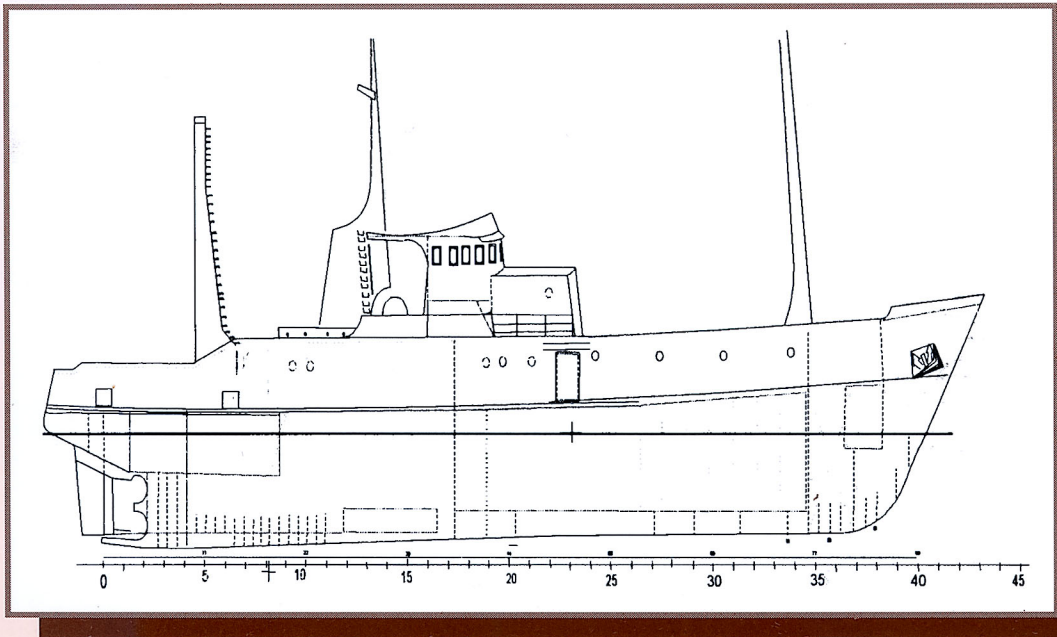


Ingeniería

Revista de la Universidad de Costa Rica
Julio/Diciembre 1995 VOLUMEN 5 Nº 2



TRABAJOS FINALES DE GRADUACION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA GRADUACIONES DE 1994

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA

Graduados I Semestre de 1994

HIDALGO FONSECA, VIVIAN

Diagnóstico del Manejo Poscosecha del Mango (Manquifera indica L. variedades "Amarilla" y Tommy Atkins) para Exportación.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: V. Hidalgo F., 1994.

QUIROS ZUÑIGA, BERNIE

Criterios Técnicos para la Toma de Decisión en la Adquisición de Tierras para el Establecimiento de Asentamientos Campesinos por parte del Instituto de Desarrollo Agrario.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: B. Quirós Z., 1994.

VILLAREAL RODRIGUEZ, GERARDO

Diagnóstico del Sistema de Riego del Area Demostrativa San Luis, del Proyecto de Riego del Area Demostrativa San Luis, del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: G. Villareal R., 1994.

Graduados II Semestre de 1994

CAMPOS CHAVES, EDGAR

Impacto del Riego en el Drenaje Subterráneo y Niveles Freáticos en el Area Demostrativa San Luis del Distrito de Riego Arenal Tempisque.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: E. Campos Ch., 1994.

SANCHEZ MENDEZ, JOSE JOAQUIN

Diseño y Estudio de Costos de un Canal Conductor en el Distrito de Riego-Itiquis.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: J. Sánchez M., 1994.

RESUMENES

CAMPOS CHAVES, EDGAR

Impacto del Riego en el Drenaje Subterráneo y Niveles Freáticos en el Area Demostrativa San Luis del Distrito de Riego Arenal Tempisque.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.: E. Campos Ch., 1994.

Los estudios de factibilidad del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque (PRAT) indicaban la necesidad de estudios de drenaje subterráneo del área. Sondeos del nivel freático, en pozos domésticos advierten la presencia de un manto freático superficial, lo cual hace que el SENARA inicie una evaluación del problema.

Para el estudio se seleccionó el Area Demostrativa San Luis (ADSL) cerca de la ciudad de Cañas, la cual cuenta con riego desde el año de 1984. El objetivo fue evaluar la incidencia del riego en el drenaje subterráneo y niveles freáticos del ADSL y determinar las necesidades de drenaje de la zona.

Del estudio hidrológico se determinó la lluvia de diseño, la evapotranspiración potencial y se elaboró un balance hídrico.

Pozos de observación y escalas en los ríos permitieron el estudio de la variación de los niveles freáticos durante el año, analizando el impacto del riego y lluvias. Los mapas de isohpsas e isoba-

tas indicaron las áreas con problemas de drenaje, así como la dirección del flujo subterráneo. Mediante muestreos del agua subterránea se evaluó el grado de salinidad.

Adicionalmente, en los pozos de observación se estudiaron las características hídricas de los suelos se analizó la operación del sistema de riego del ADSL en cuanto al grado de adecuación parcelaria, infraestructura del riego, eficiencias, y cultura de riego de usuarios.

Mediante balances hídricos para situaciones con y sin riego, y para diferentes niveles de eficiencia del sistema, se evaluó el efecto de cambio de una agricultura de secano y una de regadío.

Los resultados muestran que las bajas eficiencias del sistema de riego son la causa principal del ascenso del nivel freático, secundado por el régimen de lluvias, las deficiencias del drenaje del suelo y la topografía del terreno. Se comprobó que aún con un riego deficitario los problemas de drenaje persisten.

Como medidas correctivas se tiene proponer el mejoramiento de la eficiencia del sistema de riego, utilizar un plan de riego deficitario y cambiar en ciertas zonas el sistema de riego superficial por riego por aspersión. De persistir los problemas, se puede profundizar la red de drenaje con que cuenta el ADSL, que en la actualidad funciona solo para escurrentía superficial.

La construcción de una red terciaria no es una solución recomendable, por su elevado costo. E.C.Ch.

HIDALGO FONSECA, VIVIAN

Diagnóstico del Manejo Poscosecha del Mango (Manquifera indica L. variedades "Amarilla" y Tommy Atkins) para Exportación.

Tesis de Ingeniería Agrícola. San José, C.R.:

V. Hidalgo F., 1994.

El mango (Manquifera indica, L.) es una fruta percedera que puede ser afectada por el manejo poscosecha. La prolongación de la vida útil del producto mediante técnicas poscosecha permite mejorar la competitividad. El estudio aporta una base inicial de información que contribuye a mejorar y uniformizar las técnicas actuales de manejo poscosecha, para las variedades "Amarilla" y

Tommy Atkins, con respecto a su temperatura de almacenamiento.

El diagnóstico, realizado en Liberia, Guanacaste (Empresa MANGO TICO S.A.) comprende el análisis del comportamiento de la temperatura de la pulpa de la fruta en el manejo poscosecha.

Este seguimiento permitió determinar las labores a corregir para mejorar la calidad de la fruta de exportación.

Se realizaron pruebas de enfriamiento en túnel de aire forzado, estudiando los factores que afectan el rápido descenso de la temperatura de las frutas. Se analizó la velocidad de enfriamiento a través de las diferentes zonas de las paletas, así como la variación de temperatura con respecto a la profundidad de la pulpa y la determinación preliminar del tiempo óptimo de preenfriamiento para alcanzar los 7/8 del enfriamiento apropiado (15 °C, Kader, 1985).

Se realizaron pruebas físico-químicas a la fruta para determinar la susceptibilidad de ésta al enfriamiento rápido.

Los resultados de estudio muestran que:

- 1.- La vida útil de la fruta se disminuye debido al largo período que existe entre la cosecha y el inicio de las labores en la planta empaquetadora, lo que incrementa la temperatura de la fruta.
- 2.- Los procesos de enfriamiento en planta no logran temperatura óptima para el transporte y almacenamiento del mango.
- 3.- La variedad "Amarilla" mostró susceptibilidad al frío, mientras que la variedad Tommy Atkins es más resistente.
Los tiempos preliminares de preenfriamiento a aire forzado es de aproximadamente 75 minutos.

Es necesario realizar más pruebas, principalmente en lo referente a preenfriamiento, para optimizar los tiempos y temperaturas a usar.

Así mismo, debe estudiarse los diseños de empaque con relación al enfriamiento y a la resistencia durante el transporte y almacenamiento. V.H.F.

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**Graduados I Semestre de 1994****AGUILAR VEGA, JOSE GASTON**

Comparaciones Económica y Estructural de los Entrepisos usados en Costa Rica.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

J.G. Aguilar V., 1994.

122; ils - 18 refs.

ALAN CASTILLO, MARIO

Diseño Operacional de una Terminal de Contenedores Refrigerados para banano.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M. Alan C., 1994.

40 ilustraciones - 18 referencias.

ALPIZAR OCAMPO, MAURICIO

Evaluación del Crecimiento Residencial en la Gran Area Metropolitana.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M. Alpizar O., 1994.

166 h: ils - 20 refs.

BOLAÑOS SANCHEZ, MONICA MARIA

Ubicación de Parques Lineales en la Cuenca Alta del Río Virilla.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M. Bolaños S., 1994.

152 h: ils. - 26 refs.

CALDERON MAYORGA, VICTOR HUGO

Análisis de la Oferta - Demanda del Transporte Público en el Corredor San José - Pavas.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

V. H. Calderón M., 1994.

128 h: 45 ils. - 14 refs.

CALVO GONZALEZ, RODRIGO

Análisis Integral del Sistema de Aguas en el Proceso de Beneficiado en el Beneficio Coope-Libertad.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

R. Calvo G., 1994.

66 h: ils. - 8 refs.

CORDERO BOLAÑOS, FRANCISCO y SOTO CAMPOS, GEOFFREY

Modelo para el Análisis de Prefactibilidad de un Relleno Sanitario Manual en el Cantón de Puriscal.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

F. Cordero, B. y G. Soto C., 1994.

123 h: ils. - 24 refs.

FIATT SERAVALLI, MAURICIO

Uso del Agua y Disposición de Aguas Residuales en el Beneficio Río Grande.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C. R.:

M. Fiatt S., 1994

92 h: 11 ils. - 10 refs.

FIGUEROA MARTINEZ, ISRAEL

Análisis Integral del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en el Beneficio San Antonio.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

I. Figueroa M., 1994.

120 h: ils. - 28 refs.

GARITA INCER, ANA ELENA

Análisis Económico de la Transformación del Uso del Suelo en el norte de la Gran Area Metropolitana.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

A.E. Garita I., 1994.

150 h: ils. - 23 refs.

GONZALEZ JIMENEZ, ALEXANDER

Estudio del Uso del Suelo en la Gran Area Metropolitana: con Enfoque en el Centro de San José.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

A. González J., 1994.

176 h: ils. - 16 refs.

GOVAERE VICARIOLI, GEORGES ANDRE

Sistemas de Plantas Acuáticas: Nueva Tecnología en Recuperación de Ríos.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

G.Govaere V., 1994.

78 h: ils. - 8 refs.

HASBUM FERNANDEZ, HELMUTH

Evaluación de un Rector Anaeróbico de Flujo Ascendente y Manto de Lodos en un Beneficio de Café.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

H. Hasbum F., 1994.

157 h: ils. - 30 refs.

JIMENEZ CARVAJAL, KARLA

Evaluación del Sistema de Planificación y Ejecución del mantenimiento (SPEM) en el cantón de Turrialba.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

K. Jiménez C., 1994.

136 h: 12 ils. - 13 refs.

MASIS JIMENEZ, JULIO

Determinación Experimental de los Parámetros de Diseño de un Reactor Anaeróbico Híbrido de Flujo Ascendente.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

J. Masís J., 1994.

83 h: ils. - 5 refs.

MAY CANTILLANO, EDGAR

Especificaciones Técnicas para el Diseño, Construcción, Inspección de Tanques para Agua en Acero.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

E. May C., 1994.

174 h: ils. - 17 refs.

MORA ROJAS, ALONSO

Ruptura de presa Formada por el Deslizamiento de San Blas, Río Reventado, Cartago.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

A. Mora R., 1994.

115 h: 20 ils - 15 refs.

PEÑARANDA CHINCHILLA, MARCO ANTONIO
Análisis Último de Pilotes Sometidos a Carga Lateral.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M.A. Chinchilla P., 1994.

104 h: 15 ils - 6 refs.

PEREIRA SEVILLA, JAIRO

Control de Calidad en Viviendas de uno y dos pisos.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

J. Pereira S., 1994.

142.

ROJAS JENKINS, MARCO ANTONIO

Metodología para el Cálculo de Reajustes en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M.A. Rojas J., 1994.

109 h: 14 ils - 6 refs.

SOTO ROJAS, SILVIA ANDREA

Metodología para el Control y la Evaluación de la Conservación vial en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

S.A. Soto R., 1994.

147 h: 10 ils - 19 refs.

VEGA CASTRO, LUIS FERNANDO

Diseño óptimo de la Intersección Proyecto Zapote - Curridabat - Florencio del Castillo - ruta 210 con el programa TRAF - NETSIM.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

L.F. Vega C., 1994.

160 h: ils - 15 refs.

Graduados II Semestre de 1994

AGUILAR VEGA, LUIS ALONSO

Propiedades de Ingeniería de Suelos del Area Metropolitana a partir de pruebas de Placa.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

L.A. Aguilar V., 1995.

107 h: ils - 12 refs.

BRENES MARTINEZ, NESTOR

Aplicación del Programa MicroCYCLONE en el Proceso Constructivo de Excavación del Túnel del Proyecto Hidroeléctrico Angostura.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

N. Brenes M., 1995.

280 h: ils - 10 refs.

CORDERO MELENDEZ, MARCO VINICIO

Estudio sobre la capacidad de carga de limos de baja plasticidad.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C. R.:

M. V. Cordero M., 1995.

83 h: ils - 14 refs.

CUADRA MORALES, HUMBERTO JOSE

Análisis de algunos conflictos entre peatones y vehículos en la Avenida Segunda de la Ciudad de San José.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

H. Cuadra M., 1995.

175 h.

CHAVARRIA BRAVO, LUIS GUILLERMO

Comportamiento estructural de pavimentos urbanos.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

L.G. Chavarría B., 1995.

250 h: ils - 15 refs.

GARCIA MORALES, FRANCISCO ALBERTO

Evaluación del Sistema de Tratamiento de Agua para Riego.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

F.A. García M., 1995.

59 h: ils - 30 refs.

GARRO MUÑOZ, ERICK

Estudio de Prefactibilidad para la Disposición de las Aguas Negras en Puerto Viejo de Limón.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

E. Garro M., 1995.

162 h : ils - 16 refs.

MUÑOZ VIETO, JAVIER

Influencia de la cal en la resistencia a compresión de morteros.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

J. Muñoz V., 1995.

75 h.

PORRAS ARCE, GILBERTO

ZAMORA ZAMORA, SAUL

Factores que afecten los rendimientos de la Mano de Obra en Viviendas de una y dos plantas.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

G. Porras A., S. Zamora Z., 1995.

134 h.

RETANA ZUÑIGA, LUIS FERNANDO

Diseño de un Sistema Básico de Administración de Equipo (SBAE) e implementación práctica en una zona del MOPT.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

L.F. Retana Z., 1995.

332 h: ils - 7 refs.

ROBLES SOTO, GONZALO

Valores de Carga Orgánica Unitaria para Aguas Negras Domésticas en Costa Rica.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

G. Robles S., 1995.

123 h: ils.

RODRIGUEZ SOLIS, MAURICIO

Evaluación Teórica Estructural y Análisis de Costos Relativos para Sistemas de Entrepiso Utilizados en Costa Rica.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M. Rodríguez S., 1995.
122 h: ils - 12 refs.

ROJAS CARRANZA, JUAN JOSE
Sistemas de Control de Tránsito por Areas.
Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

J.J. Rojas C., 1995.
264 h: ils - 11 refs.

SALAZAR BURGER, RICHARD
Sitios para la ubicación de un relleno sanitario en la provincia de Cartago.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

R. Salazar B., 1995.
232 h: ils - 25 refs.

UZAGA CARRASQUILLA, FERNANDO
Comparación de dos modelos para el análisis sísmico de un tipo de puente metálico.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

F. Uzaga C., 1995.
93 h: ils - refs.

VILLALOBOS LEON, OLGA ESTELA
Problemática ambiental asociada a la contaminación por desechos líquidos en el cantón de Grecia.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

O.E. Villalobos L., 1995.
124 h : ils.

RESUMENES

ALPÍZAR OCAMPO, MAURICIO
Evaluación del Crecimiento Residencial en el Gran Area Metropolitana. Período 1984-1992.

Proyecto de Graduación de Ingeniería Civil. San José, C.R.:

M. Alpízar O., 1994.

El crecimiento residencial en la Gran Area Metropolitana, en la década de los ochenta, fue de grandes dimensiones, repercutiendo en el plano económico, social y ambiental. Se han desarrolla-

do tres tipos de obras: vivienda particular, urbanizaciones, condominios.

Es importante determinar la distribución espacial de cada uno de estas clases de vivienda, y sus principales características: tamaño, calidad y valor. Además, es relevante indagar las posibles tendencias del crecimiento.

Por medio de la utilización del sistema de información geográfica ARC - INFO, que permite unir bases de datos a entes geográficos, se realizaron análisis de distribución espacial y dinámicos en el tiempo y espacio. Las bases de datos se obtuvieron en la Dirección General de Estadísticas y Censos (D.G.E.C), y la Oficina Centralizadora de Permisos, y totalizan aproximadamente, 114 mil viviendas desarrolladas en el período 1984 - 1992. Con la ayuda de programas estadísticos y manejadores de bases de datos se calcularon una serie de estadísticos, para cada uno de los distritos del Gran Area Metropolitana.

Los principales resultados para cada tipo de vivienda se resumen, a continuación:

Las viviendas particulares se han distribuido en todo el GAM, en especial, en Aserrí, Alajuela, Paraíso y San Rafael de Oreamuno. Existen viviendas de mayor calidad y valor de infraestructura, en la zona central tanto, oeste y este, de los anillos alrededor de los cuatro distritos centrales, en particular, en dos cantones:

Escazú y Curridabat, y en los distritos San Pedro de Montes de Oca y Asunción de Heredia. Al contrario, en los distritos del sur en especial: Aserrí, San Miguel de Desamparados, Damas y en el este de Cartago, existen viviendas de menor calidad valor.

Las urbanizaciones se encuentran concentradas en la región sur, en los cantones: Desamparados y Alajuelita; y en la parte noreste: Ipís, Patalillo, Trinidad y San Jerónimo. Se están urbanizando zonas potencialmente agrícolas y forestales, que deben preservarse, para evitar repercusiones económicas y ambientales.

Los condominios están ubicados principalmente, en el anillo alrededor de los cuatro distritos centrales, especialmente: en Pavas, Mata Redonda, San Rafael de Escazú, Cinco Esquinas, San Vicente de Moravia, Zapote, San Pedro y el cantón de Curridabat.

Existe una tendencia al aumento en el crecimiento residencial de la parte noreste, en particular: el cantón de Coronado, y los distritos del Carmen, Ipís, Patalillo, Trinidad y Jesús.

También, la región entre Curridabat y Tres Ríos tiende a unirse. Los distritos alrededor de centros secundarios, tienden a desarrollarse: alrededor de Alajuela y Cartago, hacia el suroeste; y Heredia hacia el sur.

La información y los mapas elaborados representan un aporte importante, para una correcta planificación de la región. M.A.O.

UZAGA CARRASQUILLA, FERNANDO.

Comparación de dos modelos para el análisis sísmico de un tipo de puente metálico.

Proyecto de graduación - Ingeniería Civil, - San José, C.R.

F. Uzaga C., 1994

El objetivo de la investigación es realizar una comparación entre dos modelos para el análisis sísmico de un puente sobre vigas metálicas, con una losa superior de concreto y un diagrama horizontal inferior.

Se llevó a cabo el análisis de dos modelos, a saber: un modelo simplificado y un modelo basado en Teoría del Elemento Finito (T.E.F.). El análisis dinámico de ambos modelos está enmarcado dentro de la teoría elástica, se realizó el programa SAP90, usando espectros de respuesta dinámica según el Código Sísmico de Costa Rica. A partir del análisis dinámico del modelo simplificado, se llevó a cabo un análisis estático, con el fin de obtener los valores de fuerzas internas y desplazamientos en los elementos de estructura. Los resultados obtenidos para las fuerzas internas, fuerzas externas, desplazamientos y reacciones fueron objeto de comparación con el fin de tener un criterio acerca de la validez del modelo simplificado para el caso de análisis sísmico. Para el caso de las fuerzas externas y reacciones, el modelo simplificado se comporta similar al modelo de T.E.F.; en el caso de las fuerzas internas, en general, del modelo simplificado se obtienen resultados conservadores.

El modelo simplificado se puede emplear para el análisis sísmico del tipo de puente sobre vigas metálicas analizando. Se deben tomar en

cuenta las limitaciones inherentes al modelo simplificado, a la hora de obtener los resultados de fuerzas internas y desplazamientos de la estructura. F.U.C.

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Graduados I y II Semestre de 1994

ARAGON, MARIO A.

RODRIGUEZ CAMBRONERO, FROYLAN
Diseño de un Modelo para un Proceso de Gestión de la Calidad en el I.C.E.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.

M.A.Aragón C. y F.Rodríguez C. 1994.

295 páginas. 37 bibliografías.

ANTILLON HERNANDEZ, ANA LUCIA

MENDEZ MORA, ROSSANA

VARGAS BOLAÑOS, PRISCILLA

Diseño de mecanismo Ecopi para la revisión de la gestión Ambiental de una Empresa.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.

A.L.Antillón H, R.Méndez M. y P.Vargas B. 1994

139 páginas. 38 bibliografías. (II Tomos).

CAMACHO MORA, SERGIO

RAMIREZ CORELLA, ROLANDO

Evaluación y Diseño de Sistemas de Calidad de Servicios de la Corporación de la Zona Franca de Exportación S.A.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.

S.Camacho M. y R.Ramírez C. 1994.

165 páginas. 38 bibliografías. (II Tomos).

CRUZ GARCIA, ADRIAN

UGALDE BINDA, NADIA

Estudio Integral de Productividad en la Empresa Textilera Zíngara S.A.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.

A.Cruz. G. y N. Ugalde B. 1994.

236 páginas. 10 bibliografías.

CARVAJAL, ROLANDO

QUIROS, RODRIGO

Planeamiento Estratégico y Operativo para Estimo S.A.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
R.Carvajal y R.Quirós 1994.
239 páginas. 12 bibliografías.

CHACON R., LUIS FERNANDO
HERNANDEZ S., LUIS A.
Estudio de Manejo de Desechos del Banano y Calidad de Vida Geest Caribbean Américas. Ltda.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
L.F.Chacón R. y L.A.Hernández S. 1994.
256 páginas. 12 bibliografías.

BRENES ARAYA, FRANCISCO J.
LOPEZ VILLALOBOS, RENATO A.
Estudio de Factibilidad Técnico y Económico para la Instalación de una planta Productora de Pulpa para Papel, que utilice los Tallos de Caña India e Itabo como materias primas.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
F.J.Brenes A. y R.A.López V. 1994.
182 páginas. 17 bibliografías.

BREALEY G., PAUL
HAUG A., ADOLFO
Reingeniería del Plan Anual Operativo del Servicio de Parques Nacionales.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
P.Brealey G. y A.Haug A. 1994.
182 páginas. 21 bibliografías.

LUNA SANCHEZ, JOSE PABLO
RUIZ BENAVIDES, DELBERTH
Modelo de Auditoría de Calidad de los Servicios Turísticos.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
J.P.Luna S. y D.Ruíz B. 1994.
179 páginas. 33 bibliografías.

GALINDO VARGAS, HEIDY
VASQUEZ SOTO, CAROLINA
Estrategia de Desarrollo para el Centro de Información Turística de la Cámara Nacional de Turismo.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
H.Galindo V. y C.Vásquez S. 1994.
169 páginas. 5 bibliografías.

LOAIZA AZOFEIFA, KAREN
MADRIGAL PADILLA, HELLEN
Diseño Lógico de un Sistema de Información Administrativa para el Programa de Informática Educativa de la fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
K.Loaiza A. y H.Madrigal P. 1994.
175 páginas. 19 bibliografías.

INTERIANO Z., DANIELLA
SOMARRIBA S., LAURA
Análisis y Rediseño del Programa de Calidad Total para Vidriera Centroamericana S.A.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
D.Interiano Z. y L. Somarriba S. 1994.
124 páginas. 10 bibliografías. (II Tomos).

NARANJO MONGE, REINA
ROJAS CHAVERRI, SERGIO
Análisis y Optimización del Sistema Productivo de la Planta Piloto de Secado de Carbón Mineral en Zent, Limón.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
R.Naranjo M. y S.Rojas CH. 1994.
278 páginas. 35 bibliografías. (II Tomos).

GERH AMADOR, RICARDO
UMAÑA GOMEZ, RICARDO
Diseño del Modelo de Gestión Metrológica, Normalización y Pruebas (M.N.P.C.) para el Aseguramiento de la Calidad en el Sistema Integral de Adquisición de Equipo en la C.C.S.S.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
R.Gerh A. y R.Umaña G.. 1994.
244 páginas. 14 bibliografías.

BERMUDEZ VIVES, SERGIO
REY IZQUIERDO, JOSE ANGEL
Desarrollo de un Sistema de Información de Soporte al Sistema de Costo Estándar en la Compañía Metalmecánica S.A.
Tesis de Ingeniería Industrial. San José. C.R.
S.Bermúdez V. y J.A.Rey I. 1994.
192 páginas. 12 bibliografías.

CORDOBA RODRIGUEZ, ADOLFO
OSBORNE GUELL, GUSTAVO
 Sistemas de Administración del Abastecimiento de Equipos de la C.C.S.S.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 A.Córdoba R. Y G.Osborne G. 1994.
 227 páginas. 10 bibliografías.

HERNANDEZ CAMACHO, IVONNE
MORA QUIROS, PRISCILLA
 Desarrollo de un Sistema Integral en el Laboratorio Gaher Empleando Técnicas de Ingeniería Industrial, Administración y Algunos de los Aspectos del Reglamento "Buenas Prácticas de Manufactura."
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 I.Hernández C. y P.Mora Q. 1994.
 191 páginas. 11 bibliografías.

RAMIREZ JIMENEZ, JOSE PABLO
 Modernización del Proceso Productivo de la Compañía Asfatex Industrial S.A.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 J.P.Ramírez J. 1994.
 231 páginas. 4 bibliografías.

MARTI FIQUERES, JOSE
FIQUERES, MUNI
VARGAS, MARIA MARTHA
 Planeación Estratégica para el Grupo GAIG en Ruta al Año 2000.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 J.M.Figuera, M.Figuera y M.M.Vargas 1994.
 118 páginas. 15 bibliografías. (II Tomos).

GOMEZ, KIMBERLY
SOTO, JUAN PABLO
 Diseño y Desarrollo de un Sistema de Calidad Tendiente a Lograr el Aseguramiento Interno en CONAIR C.R. S.A.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 K.Gómez y J.P.Soto 1994.
 224 páginas. 21 bibliografías. (II Tomos).

ABRAHAMS, ALEJANDRO
ARCE, ROSAURA
 Análisis Integral del Sistema de Gestión Enfocado al Mejoramiento de la Productividad y Calidad.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 A.Abrahams y R.Arce 1994.
 205 páginas. 21 bibliografías. (III Tomos).

RAMIREZ CALDERON, GUSTAVO
 Planificación Estratégica en la R.N.A. Cabo Blanco.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 G.Ramírez C. 1994.
 110 páginas. 16 bibliografías. (II Tomos).

GAVARRET MAGLIONE, JORGE
 Estudio del Sistema de Distribución de COPROLE R.L. para el Mejoramiento de la Eficiencia y el Servicio en la División de Ventas.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 J.Gavarret M. 1994.
 239 páginas. 23 bibliografías.

AJOY, ALVARO
ALVARADO, DALMAIN
 Diseño de una Metrología para el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.
 A.Ajoy y D.Alvarado 1994.
 187 páginas. 20 bibliografías. (II Tomos).

RESUMENES

ANTILLON H., ANA LUCIA
MENDEZ MORA, ROSSANA
VARGAS BOLAÑOS, PRISCILLA
 Diseño de Mecanismos Ecopi para la Revisión de la Gestión Ambiental de una Empresa.
 Tesis de Ingeniería Industrial. San José, C.R.:
 A.L.Antillón H, R.Méndez M. y P.Vargas B., 1994.

Hoy la protección del ambiente se ha tornado un factor importante dentro de la evaluación de no sólo las empresas, sino de los productos. Esto obedece a que la gente ha comenzado a comprender que si el modelo de desarrollo actual no cambia de rumbo, no habrá mundo qué heredar a las generaciones futuras.

Se suma a este hecho, la globalización de la economía, el surgimiento de nuevas potencias in-

dustriales y la lucha por la supervivencia en el mercado, los cuales imponen a toda empresa la exigencia de lograr máxima competitividad.

En este contexto, Costa Rica presenta una serie de deficiencias importantes que, si no se resuelven, pueden dificultar la consecución de un desarrollo sustentable.

Entre ellas:

- * La legislación existente está incompleta y desactualizada y su aplicación es lenta e inefectiva.
- * Las instituciones estatales responsables del control ambiental carecen de medios económicos, técnicos y humanos suficientes para desempeñar sus funciones y poder garantizar la conservación del ambiente.
- * Además, Costa Rica carece de metodologías que permitan asegurar que los proyectos que se desarrollen en las empresas no ocasionen efectos adversos sobre el ambiente.

Como una forma de dar solución a estas deficiencias, se diseñó el Mecanismo ECOPI cuya finalidad es guiar a las empresas hacia un mejor desempeño ambiental. Este Mecanismo consta de tres elementos clave: el Instrumento ECOPI, el Instructivo para la aplicación del Instrumento y el Manual de operación del Mecanismo.

El Instrumento permite diagnosticar el sistema de gestión ambiental de una empresa; de él se obtiene el nivel de gestión ambiental en el cuál se encuentra la empresa, así como la criticidad de las deficiencias encontradas. El Instructivo para la aplicación del Instrumento es un manual, el cual explica cómo se debe utilizar el Instrumento y en el Manual de operación se describe el proceso completo de revisión.

En el proceso de revisión pueden participar tres entidades: el cliente, el evaluador y el evaluado. El cliente es quién solicita la revisión, el evaluador es quién la ejecuta y el evaluado es a quién se le realiza la revisión. Representantes de estas tres entidades forman el Equipo de Revisión, lo cual eleva la confiabilidad del proceso y se garantiza la veracidad de los resultados que se obtengan.

Como parte de este proceso de revisión, se llevan a cabo una serie de actividades ante-

riores al proceso de revisión, durante este proceso y posteriores a él. Las actividades anteriores buscan definir aspectos como los objetivos y el alcance de la revisión, el equipo de revisión así como las funciones y responsabilidades de cada uno de ellos. Las actividades durante la revisión comprenden la aplicación del instrumento ECOPI, para lo cual es necesario que los evaluadores dediquen más tiempo a permanecer en la empresa evaluada, de manera que conozcan a fondo su sistema de gestión ambiental. Finalmente, en las actividades posteriores a la revisión se aprueba el informe final que se genera en la etapa anterior, en el cual se incluyen una serie de recomendaciones para mejorar el desempeño del sistema de gestión ambiental de la empresa.

Todas estas actividades se llevaron a la práctica mediante una prueba piloto del mecanismo ECOPI en una empresa del sector alimentario. Por medio de esta prueba se comprobó la aplicabilidad de el mecanismo y se evidenciaron algunas de sus principales ventajas:

- * Es aplicable al tipo y tamaño de empresa que se evalúo, aunque no había sido diseñado para un tipo y tamaño de empresa en particular.
- * Se aplica en un período corto de tiempo y sin necesidad de incurrir en grandes inversiones o recurrir a personal especializado.
- * La participación de los miembros de la empresa evaluada en proceso de revisión eleva la credibilidad de los resultados obtenidos.

Cabe mencionar que el Mecanismo ECOPI es útil para cualquier empresa que desee mejorar su gestión ambiental y al mismo tiempo su competitividad. Hay que estar conscientes que este es solo un inicio y que como parte de él debe haber un cambio de actitud, de manera tal que se vea el desempeño ambiental como una medida de eficiencia de las empresas. La creación del Mecanismo ECOPI es sólo un pequeño aporte a la tarea de crear instrumentos útiles para guiar a las empresas por la vía del desarrollo sustentable, reto en el que cada uno de nosotros debe contribuir. A.L.A.H., R.M.M., P.V.B.

GOMEZ, KIMBERLY
SOTO, JUAN PABLO

Diseño y Desarrollo de un Sistema de Calidad
Tendiente a Lograr el Aseguramiento Interno en
CONAIR C.R. S.A.

Tesis de Ingeniería Industrial. San José. C.R.
K.Gómez y J.P.Soto 1994.

La apertura de mercados y la globalización de la economía están creando un ámbito industrial mundial en una serie de condiciones, dentro de las cuales las empresas deben desenvolverse y desarrollarse, con el objetivo de ser competitivas.

Estas condiciones se ven caracterizadas por la búsqueda de estrategias tendientes a mejorar la productividad, la calidad y por supuesto, la rentabilidad de las entidades, de manera que su supervivencia se vea asegurada en un mercado cada vez más agresivo. Asociado al desarrollo de las empresas está la prosperidad y el mejoramiento de la calidad de vida de sus colaboradores y sus familias.

CONAIR Costa Rica S.A., como parte de una corporación multinacional está enmarcada dentro de esta realidad, por lo que actualmente realiza esfuerzos por mejorar sus estándares de productividad y calidad. Sin embargo, debido a su corta existencia y acelerado crecimiento y expansión, la creación de un modelo de desarrollo del sistema de calidad se ha visto opacado por las exigencias de la corporación, en lo que respecta a los volúmenes de producción.

Por lo tanto, este proyecto se aboca al interés de CONAIR Costa Rica, de definir una estrategia para desarrollar el sistema de calidad, según los estándares de la norma internacional ISO-9004. Esta norma es una serie de estándares para el aseguramiento de la calidad en aquellas empresas que elaboran un producto con fines comerciales. El sistema de administración presentado promueve un balance entre la necesidad interna de producir con la máxima calidad, con costos bajos; y la necesidad externa, orientada al cliente, por presentar productos confiables con calidad homogénea para lograr la satisfacción de los clientes.

La investigación se dividió en tres partes principales: diagnóstico, diseño y validación.

DIAGNOSTICO

Este se dividió en dos partes, en la primera, se evaluó el clima organizacional de la empresa, se utilizaron dos herramientas; una encuesta de actitud, que pretendía medir la posición de los empleados hacia la empresa y sus políticas, y la "Encuesta de conocimiento gerencial" de Blake y Mounton que determina el estilo de liderazgo dentro de la organización.

Ambas reflejaron en los resultados problemas de motivación, participación, capacitación, involucramiento e identificación de los empleados para con la empresa. Con razones como, status social, nivel educacional, monotomía del trabajo, bajos grados de responsabilidad, programa de incentivos sin resultados y la ausencia de un programa de capacitación general y de calidad para los mismos.

La segunda parte, que determina el estado del sistema de calidad, utiliza las siguientes herramientas: el "Cuadro de madurez de la administración de la calidad de Crosby" él evalúa la percepción de empleados del mismo nivel jerárquico sobre el desarrollo de la calidad de la empresa, la norma CCR-9004 (ISO-9004 adaptada para la empresa) para determinar el estado de desarrollo del sistema y una herramienta de jerarquización de áreas, según los criterios de necesidad y viabilidad.

El cuadro de madurez reflejó una afinidad bastante notoria dentro del departamento de calidad y una incongruencia a nivel gerencial. Esto quiere decir que hace falta un cambio de mentalidad y un mayor compromiso por parte de la alta gerencia. La empresa obtuvo una calificación de 64.20% de cumplimiento de la norma CCR-9004, donde las áreas más críticas son :

- Aspectos económicos de la calidad 30.95%
- Dirección de la calidad 35.09%
- El sistema de calidad 36.56%
- Recurso humano 47.95%
- Acciones correctivas 48.21%

Con la herramienta de jerarquización se obtuvo datos similares, en lo que al criterio de necesidad se refiere.

DISEÑO

A partir de los resultados del diagnóstico, donde se detectaron las áreas menos desarrolladas del sistema de calidad, se estructuró el diseño del proyecto.

Etapas en dos partes:

* Estrategia global donde se atacan todos los aspectos del sistema de calidad, según la norma CCR-9004 y el desarrollo en detalle de las áreas que se determinó, ya sea como más necesarios o con puntaje bajo.

Plan general de la estrategia global a cumplir en dos años,

- un miniplan para cada área, con el responsable, el objetivo y la relación con otras áreas;
- una explicación de las actividades necesarias;
- un diagrama de Gantt con el momento indicado para llevarlas a cabo.

Por otro lado y dentro del diseño específico para el punto de Dirección de la calidad se diseñó el Manual de Dirección en la Calidad, el cual contiene la misión de la empresa, la política y los objetivos de la calidad y los compromisos con el inversionista, el consumidor, los proveedores, los empleados y el país.

Para el tema de sistema de calidad se estructuró el programa de auditorías internas del sistema, los procedimientos para su revisión y evaluación y se elaboraron una serie de procedimientos e instrucciones de trabajo, los cuales fueron solicitados por el Gerente de Calidad.

Asimismo, se definió el modelo para calcular los costos de calidad en que incurre la empresa durante un período determinado. Esto incluye la indentificación de los diferentes tipos de costo, el formato del informe, una gráfica para seguir el comportamiento de los datos.

* En recursos humanos se trabajó en el diseño de dos aspectos: un manual de capacitación para el nivel operativo de la empresa.

El primero incluye,

- el responsable,
- el alcance,

- los procedimientos e instrucciones de trabajo,
- un folleto de inducción
- y un inventario de expositores.

El segundo se conforma,

- el responsable,
- el alcance,
- el modelo propuesto,
- los procedimientos e instrucciones de trabajo,
- las herramientas de control del sistema
- y un inventario de expositores.

VALIDACION

La última parte del proyecto es la implantación de varios aspectos propuestos para probar la validez de lo diseñado.

Los puntos validos son: la aprobación por parte del gerente de calidad de la política propuesta, por parte de los gerentes involucrados, la participación de dos miembros de la empresa en el programa de formación de auditores para que pongan en funcionamiento el sistema de auditorías de calidad, la creación y puesta en marcha del curso de inducción para empleados actuales, el cálculo para el mes de mayo de 1994 y la realización de un taller con el gerente y los ingenieros de calidad para comentar los resultados del cuadro de madurez.

Para finalizar están las principales conclusiones y recomendaciones que emanan del proyecto realizado: CONAIR Costa Rica no ha definido una estrategia para el desarrollo de su sistema de calidad, por lo que los problemas afines a este aspecto se presentan diariamente. Además los esfuerzos realizados actualmente no son consistentes, por lo que las soluciones encontradas solo dan resultado a corto plazo. También se debe asignar a un responsable para darle seguimiento al modelo escogido y es necesario que el desarrollo del sistema de calidad tenga el apoyo de la alta gerencia.

Por último, para involucrar al empleado con la empresa y permitir su identificación plena se debe impulsar la formación de una cultura de calidad, donde todos los empleados no solo tienen un conocimiento de cómo realizar su trabajo con calidad, sino que se promueve su participación en la detección y la solución de los problemas presentados. K.G., J.P.S.

ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA**Graduados I y II Semestre de 1994****SUAREZ GOMEZ, GASTON**

Especificación de Herrajes y Accesorios para Redes de Distribución Aérea, Utilizados por la Dirección de Distribución del I.C.E.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
G.Suárez G. 1994.**STADTHAGEN GONZALEZ, KLAUS**

Guía Didáctica para el Análisis de Esfuerzos Lineales en el Uso del Programa Algor.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
K.Stadthagen G. 1994.**GONZALEZ URIBE, LUIS**

Metodología Estadística para determinar el número de chorros de una Turbina tipo Pelton de Eje Vertical.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994
L.González U. 1994.**SUÑER CALDERON, MARIANO**

Guía Técnica para justificar una Reparación mayor en las Turbinas Hidráulicas Francis Pelton y Keplen.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
M.Suñer C. 1994.**CRUZ URPI, ALFREDO**

Guía Técnica para justificar una Reparación mayor en las Turbinas Hidráulicas Francis Pelton y Keplen.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
A.Cruz U. 1994.**CRUZ BADILLA, ALEXANDER**

Comportamiento de un Ventilador Axial con Aspas Planas.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
A.Cruz B. 1994.**TORRES SALAZAR, MAINOR**

Diseño de Engrames rectos asistido por Computadora basado en las Especificaciones de la American Gear Manufacturers Association (AGMA).

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
M.Torres S. 1994.**MONGE MONGE, MARCO TULLIO**

Diseño y Construcción de un Banco de Pruebas para Motores de Combustión Interna.

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.
M.T.Monge M. 1994.**ALVARADO VARGAS, RANDALL****MURILLO PAZ, SERGIO**

Programa para computadora para la Simulación del Comportamiento del Sistema de Tuberías y de la Productividad de Vapor de un Campo Geotérmico aplicado al Proyecto Geotérmico Miravalles. Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.

R.Alvarado V. y S.Murillo P. 1994.

RESUMENES**TORRES SALAZAR, MINOR**

Diseño de Engrames rectos asistido por Computadora basado en las Especificaciones de la American Gear Manufacturers Association (Agma).

Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994
M.Torres S. 1994.

232 h. 46 il. 7 ref.

Se propone formular modelos matemáticos para el cálculo analítico de los Factores de Forma y de Lewis, y de los Factores Geotérmicos de la AGMA. Con el modelo matemático se propuso programar la rutina del cálculo de transmisiones mediante engrames rectos externos, hechos de materiales ferrosos. En Costa Rica no existen paquetes de cómputo de fácil acceso para el diseño de engrames. Se propone además proporcionar a la Escuela de Ingeniería Mecánica un recurso didáctico para el curso de Diseño de Máquinas II.

Se estudió minuciosamente el método de la AGMA para el diseño de transmisiones mediante engranes rectos. Se desarrollaron modelos matemáticos que no requieren iteración para el cálculo analítico de los factores geotérmicos. Dichos modelos se basan en la ubicación de la sección crítica, con una línea que nace en el vértice de la parábola de Lewis, y que termina tangencialmente en el arco de enlace. Se elaboró como paso final un programa de cómputo en lenguaje de programación "TURBO PASCAL 6.0". Este programa es capaz de calcular transmisiones que satisfacen los criterios de diseño por: fatiga por flexión, fatiga superficial, fluencia y rotura por esfuerzos de flexión y por esfuerzos de contacto.

Los valores de los factores geométricos dados por los modelos desarrollados resultaron bastante cercanos a los reportados en la literatura investigada. Para valores bajos del número de dientes los modelos resultan conservadores con respecto a los reportados por la AGMA. Para valores altos el número de dientes se encuentran del lado no conservador pero el porcentaje de diferencia es bajo. El programa de cómputo utiliza el modelo matemático para el cálculo de los factores J, esto permitió reducir los requerimientos de memoria al prescindir de las tablas tradicionales de valores J.

El programa es pequeño, rápido y fácil de usar. Reduce significativamente el tiempo requerido para el diseño y converge a la misma solución que el método convencional, cuando la falla predominante es la de fatiga superficial. En caso contrario la solución es conservadora para la de las aplicaciones típicas. El programa constituye una útil y práctica herramienta para el curso Diseño de Máquinas II de la Escuela de Ingeniería Mecánica, su flexibilidad permite el análisis de la influencia de las variables principales en las resistencias del diente del engrane. El modelo desarrollado para el cálculo del factor J es válido para el diseño de engranes rectos y está a la altura de los elaborados por la AGMA y varios autores extranjeros que han tratado el mismo tema. La diferencia básica con los mismos se debe a que se supuso que la sección crítica del diente tiene una posición fija. Se recomienda perfeccionar el cálculo de los factores J generando un proceso iterativo que determine la verdadera sección crítica; además,

complementar el programa con un menú de ayuda al usuario no familiarizado con el método de diseño elaborado por la AGMA. M.A.T.S.

ENGRAMES RECTOS; FACTORES DE FORMA DE LEWIS; FACTORES GEOMETRICOS DE LA AGMA

Director de Investigación: Ing. Alejandro Pacheco Molina.

Profesor de la Universidad de C.R. Escuela de Ingeniería Mecánica.

Profesores lectores: Ing. Manuel Murillo Sánchez.

Ing. Domingo Riggioni Cordero.

Profesores de la Universidad de C.R. Escuela de Ingeniería Mecánica.

ALVARADO VARGAS, RANDAL MURILLO PAZ, SERGIO

Programa para computadora para la Simulación del Comportamiento del Sistema de Tuberías y de la Productividad de Vapor de un Campo Geotérmico aplicado al Proyecto Geotérmico Miravalles. Tesis de Ingeniería Mecánica. San José, C.R., 1994.

R. Alvarado V. y S. Murillo P. 1994.

221 h, il-27 Ref.

El objetivo principal de este trabajo de tesis es el obtener, por medio del uso de la computadora, la Curva Característica de Producción equivalente a todo el sistema interconectado de tuberías y pozos de producción de un proyecto geotérmico.

Dicho objetivo surgió por la necesidad que tienen los Ingenieros del Instituto Costarricense de Electricidad encargados del manejo del Proyecto Geotérmico de Miravalles (PGM) para poder estimar las condiciones operación del proyecto de la forma más rápida posible.

La simulación del comportamiento de dicho sistema se basa en el cálculo de las Curvas Características de Producción de los pozos del campo geotérmico a partir de los datos experimentales de los mismos. Con estos datos, y por medio del método numérico de interpolación iterada de Neville, se calculan las curvas de mejor ajuste de segundo grado haciendo uso del método de Mínimos Cuadrados.

Además, se estiman las pérdidas de presión a través de las tuberías del sistema para completar la simulación. Para ello se utilizan las correlaciones matemáticas desarrolladas para cada tipo de fluido que intervienen en la simulación, a saber: vapor y flujo bifásico.

El programa, cuyo nombre es CCPEQ (Curva Característica de Producción Equivalente), fue desarrollado tomando en cuenta otros programas afines creados anteriormente por Ingenieros de México y los principios de simulación expuestos por el Ing. Leonel Vaca, encargado del manejo del campo del PGM, dando como resultado un programa con más interactividad, y herramientas para el usuario.

Los usuarios del CCPEQ son los Ingenieros del manejo del campo, así como los diseñadores del sistema de tuberías.

Se hizo una prueba del CCPEQ aplicándolo al PGM-1. El resultado principal de la simulación fue el siguiente:

La productividad de vapor del sistema, calculada en el colector principal de vapor de Casa de Máquinas a 6.0 Bares absolutos, fue de: 169.77 kg/s.

Un cálculo hecho por la Oficina de Generación Térmica del ICE a partir de datos experimentales del campo, dio como resultado que la producción de vapor del PGM-I era de: 164.9 kg/s.

El error en el cálculo hecho por el programa CCPEQ es del 2.95%, lo cual permite concluir que es aceptable, más aún si se toma en cuenta que el error estimado en los datos que alimentan al programa es del orden del 10%.

No obstante, debido a que se necesitan más pruebas para corroborar la exactitud de los cálculos del programa CCPEQ, se recomendó hacer una verificación de éstos con mediciones hechas en el campo, y que no han sido llevadas a cabo hasta el momento por limitaciones de instrumentación del PGM.

La conclusión principal del trabajo es que sí fue posible simular la productividad de vapor de todo el sistema interconectado de pozos y tuberías del PGM-I, con resultados aceptables. No obstante, se recomendó mejorar la manera de calcular las Curvas Características de Producción, así como agregar la simulación del proceso de reinyección,

y otros procedimientos para calcular condiciones puntuales de los pozos de producción. También, se recomendó tomar en cuenta los efectos de los accesorios, tales como: codos, válvulas, placas de orificio, etc, R.A.V., S.M.P.

CURVAS CARACTERISTICAS DE PRODUCCION; FLUJO BIFASICO, PATRONES DE FLUJO BIFASICO, INTERPOLACION ITERADA DE NEVILLE, CURVAS DE MEJOR AJUSTE DE SEGUNDO GRADO

Profesor Guía: Ing. Jorge Lafuente Guevara
Escuela de Ingeniería Mecánica.

ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

Graduados I y II Semestre de 1994

RIVERA ZUÑIGA, MA. FERNANDA

Estudio de Prefactibilidad para una planta de Extracción de emetina y cefelina partiendo de raicilla Ipecacuanha de San Carlos.

Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994.
M.F. Rivera Z. 1994.

199h. il 36. 113 ref.

SIGARAN LORIA, RICARDO

Estudio técnico para la producción de carbón activado.

Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994.
R. Sigarán L. 1994.

125 h. 13 il. 51 refs.

CRUZ ROJAS, ELIZABETH

Efecto de la edad de corte y de la proporción de fibra secundaria sobre la capacidad de la pulpa semiquímica al fulfito neutro de gmelina arborea para la producción de papel medium.

Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994.
E. Cruz R. 1994.

150 h. 14 il. 29 refs.

CHACON ARAYA, ANA RITA

Producción de fructuosa vía enzimática.

Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994.
A.R. Chacón A. 1994.

148h. 16 il. 45 refs.

CHAVES ALFARO, PAULA DEL ROCIO

Obtención de jarabe de glucosa de alta conversión vía método enzima-enzima a partir de banano verde. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. P.R. Chaves A. 1994. 123 h. 16 il. 38 refs.

JIMENEZ BOLAÑOS, ANA GABRIELA

Extracción de Rotenona a partir de las semillas de *Pachyrhizus erosus* (Jicama). Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. A.G. Jiménez B. 1994. 107 h. 16 il. 86 refs.

OREAMUNO QUESADA, VICTOR

Diseño de un sistema de Recuperación de aguas de desecho para las lavadoras de Embotelladora Tica. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. V. Oreamuno Q. 1994. 227 h. 13 il. 23 refs.

ORLICH SOLEY, ERIC

Estudio de Factibilidad para el secado del suero de queso. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. E. Orlich S. 1994. 90 h. 3 il. 48 refs.

QUESADA RODRIGUEZ, EDUARDO

Estudio técnico de un secador utilizando energía solar y leña. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. E. Quesada R. 1994. 185 h. 24 il. 72 refs.

RAMIREZ RUIZ, RANDALL ALBERTO

Modelización matemática e identificación de parámetros en la producción de Biomasa para un Bioreactor de Tanda. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. R.A. Ramírez R. 1994. 202 h. 35 il. 54 refs.

SANCHEZ CAMACHO, DOUGLAS

Establecimiento de un procedimiento para evaluar el efecto de los aspectos termodinámicos sobre los métodos de almacenamiento, manipulación, movi-

miento de fluidos e inventario de combustibles. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. D. Sánchez C. 1994. 261 h. 63 ils. 62 refs.

TORRES BONILLA, ALLAN ANTONIO

Estudio básico para la producción de acetona-butanol vía fermentativa utilizando como sustrato banano verde. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. A.A. Torres B. 1994. 114 h. 6 ils. 46 refs.

TORRES BONILLA, JOHNNY FERNANDO

Estudio técnico de alternativas para un producto eliminador de manchas de latex en las panas plásticas de las empacadoras de banano. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. J.F. Torres B. 1994. 101 h. 6 il. 12 refs.

UMAÑA SOTO, OSCAR

Evaluación y mejoramiento de las condiciones de operación de una torre de absorción de dióxido de carbono. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. O. Umaña S. 1994. 108 h. 6 il. 22 refs.

SANCHEZ TACSAN, MARIA ANTONIETTA

Evaluación y diagnóstico del sistema de tratamiento del efluente de la planta extractora de aceite de coto 54 y su posible mejoramiento. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. M.A. Sánchez T. 1994. 109 h. 11 ils. 25 refs.

WALSH CORTES, MANUEL

Estudio de Prefactibilidad para la obtención de energía a partir de la combustión de basura en una caldera. Tesis de Ingeniería Química. San José, C.R. 1994. M. Walsh C. 1994. 189 h. 6 ils. 58 refs.