

I.S.N.N.Nro. 1856-9560
Depósito Legal pp: 1999907LA22
Volumen Nro. 8
Enero - Diciembre 2011



GACETA TÉCNICA



Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



I.S.N.N.Nro. 1856-9560
Depósito Legal pp: 1999907LA22
Volumen Nro. 8
Enero - Diciembre 2011



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.

Gaceta Técnica

La revista científica del *Decanato de Ingeniería Civil* de la **Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado**, Gaceta Técnica (GT), es un espacio académico, para la publicación de trabajos y estudios interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el campo de la Ingeniería Civil, Urbanismo, Arquitectura, Ciencias Aplicadas, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y las distintas ramas de la Ingeniería.

Misión:

Promover redes de intercambio y cooperación mediante la publicación de artículos científicos y temáticas vinculadas con el área de la ingeniería civil y otras disciplinas científicas. Entre sus objetivos están:

1. Consolidar un medio para la difusión de los trabajos de investigadores noveles y expertos.
2. Promover la producción intelectual en las distintas áreas del saber científico que hacen vida en el decanato.
3. Brindar a la comunidad científica la oportunidad de intercambio de experiencias exitosas en la construcción y promoción del conocimiento científico.
4. Estimular la productividad académica de los docentes e investigadores.
5. Fortalecer la creación y desarrollo de actividades científicas orientadas a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Periodicidad:

Publicación anual

Tiraje:

250 ejemplares
Revista Arbitrada

Revista de Distribución Gratuita

Prohibida la reproducción parcial o total de la Revista Gaceta Técnica (GT), sin autorización previa y escrita.

El autor cede a la revista científica GT los derechos para la distribución y publicación de su artículo en otros medios para su difusión.

Gaceta Técnica es una revista incluida en los siguientes Index:





GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



Autoridades Universitarias

Dr. Francesco Leone / Rector
Dra. Nelly Velásquez / Vicerector Académico
Lcdo. Edgar Alvarado / Vicerector Administrativo
Dr. Francisco Ugel / Secretario General

Autoridades del Decanato de Ingeniería Civil

Ing. Msc. Emilio Maldonado / Decano
Dr. Frank Aranguren / Director de Programa
Ing. Msc. Freddy Chávez / Director Administrativo
Ing. Msc. Alirio López / Coordinador de Extensión
Ing. Msc. Noris Timaure / Coordinadora de Postgrado
Dr. Juan Carlos Vielma / Coordinador de Investigación
Msc. Marlene Castellanos / Jefe de la Unidad de Registro Académico

CDCHT

Homero Saenz / Director

Dr. Eduardo Campechano

Director-Editor

Comité Editorial

Msc. Wilmer Barreto
Dra. Luisa Casadei
Dra. Marisabel Dickdan
Urb. Msc. Lila Franco
Dr. Ricardo Picón

Comité Asesor Científico

Dr. Santiago Benites.
Universidad Cesar Vallejo. Perú
Dr. Hernán Castillo.
Universidad Simón Bolívar. Venezuela
Dra. María Castro.
Universidad Autónoma Metropolitana,
Azcapotzalco. México
Dra. Blanquita García.
Universidad Del Zulia. Venezuela
Dra. María del Rosario Pozo.
Universidad Autónoma de México. México
Dr. Hildeadolfo Sánchez.
Universidad Politécnica Territorial del Estado Lara
Ándres Eloy Blanco. Venezuela
Dra. Carmen Vasquez.
Universidad Experimental Politécnica
Antonio José de Sucre. Venezuela

Coordinación de Canje

Soc. Msc. Edinson Gudiño.

Colaborador-Traductor:

Msc. Mariela Jiménez

Decanato de Ingeniería Civil de la UCLA, Av. Las Industrias, Zona Industrial II. Prolongación de la Av. La Salle entre Av. Las Industrias y Av. Antonio Benítez M. Barquisimeto – Venezuela. Código Postal: 3001. Tlfs.: (0251) 259.2100 – 259.2101 Fax: (0251) 259.2104. Gaceta Técnica de Ingeniería Civil. Correo electrónico: gacetadic@ucla.edu.ve



Contenido

05 • Editorial

CIENCIAS APLICADAS

- 09 • **SISTEMATIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN EN ARCILLAS INORGÁNICAS Y DE LOS CÁLCULOS ASOCIADOS.**
Cordero Arias Josbel Andreina, Sánchez Morales Mila E.

- 15 • **DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE COMPONENTES DE UN SISTEMA CONSTRUCTIVO NO TRADICIONAL.**
Reyes H. Indira, Néstor Guerrero, María E Marante, Eliana Barradas, Rafael Díaz

- 24 • **ESTADO DEL CONOCIMIENTO DEL ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL EN ESTRUCTURAS DE ACERO.**
Ronald David Ugel, Juan Carlos Vielma

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

- 33 • **LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (LOCTI) EN LA VINCULACIÓN EMPRESA - UNIVERSIDAD - GOBIERNO. EXPERIENCIA DAC / UCLA - VENEZUELA**
Concetta Esposito de Díaz, Zahira Moreno Freites, Beatriz Carolina Carvajal, Luis Sígala Paparella

CIENCIAS SOCIALES

- 45 • **JUAN VICENTE GÓMEZ, EL VENERADO Y ODIADO POR LAS ÉLITES DEL ESTADO LARA.**
Francisco Camacho
- 51 • *Información sobre los Autores*
- 55 • *Instrucciones para los Autores*



Index

05 • Editorial

APPLIED SCIENCES

09 • SYSTEMATIZATION OF THE EXECUTION OF THE TEST OF CONSOLIDATION IN INORGANIC CLAY AND ASSOCIATED CALCULATIONS.

Cordero Arias Josbel Andreina, Sánchez Morles Mila E.

15 • EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE STRUCTURAL COMPONENTS BEHAVIOR OF A NON-TRADITIONAL CONSTRUCTIVE.

Reyes H. Indira, Néstor Guerrero, María E Marante, Eliana Barradas, Rafael Díaz

24 • STATE OF KNOWLEDGE OF ANALYSIS AND STRUCTURAL DESIGN IN STEEL STRUCTURES.

Ronald David Ugel, Juan Carlos Vielma

KNOWLEDGE MANAGEMENT

33 • ORGANIC LAW OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION (LOCTI) IN THE ENTERPRISE-UNIVERSITY - GOVERNMENT LINKAGE. DAC/UCLA EXPERIENCE.

Concetta Esposito de Díaz, Zahira Moreno Freites, Beatriz Carolina Carvajal, Luis Sígala Paparella

SOCIAL SCIENCES

45 • JUAN VICENTE GÓMEZ. THE REVERED AND HATED BY THE ELITES OF LARA STATE.

Francisco Camacho

51 • Information about the authors

55 • Instructions to authors





GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



Editorial

La aparición de una publicación científica siempre es motivo de celebración para todo investigador que busca que sus estudios y resultados tengan mayor visibilidad e impacto más allá de su espacio académico cotidiano.

En el marco de la celebración del 49 aniversario de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado y 34 de nuestro Decanato se presenta esta edición de la revista científica Gaceta Técnica como producto editorial que después de transitar un largo y exigente camino, hoy se complace en presentarse a la comunidad académica como el resultado de una gestión editorial que asumió el reto de transformarse en una publicación arbitrada e indexada bajos los estándares internacionales que existen para este tipo de publicación.

Gaceta Técnica, es un espacio académico para la publicación de estudios interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el campo de la Ingeniería Civil, Urbanismo, Arquitectura, Ciencias Aplicadas, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y las distintas ramas de la Ingeniería. Su misión es la de promover redes de intercambio y cooperación mediante la publicación de artículos científicos vinculados con el área de la ingeniería civil y otras disciplinas afines.

Con este volumen se busca, no sólo la consolidación de esta publicación como medio de difusión científica, sino que sirva para rendirle tributo a nuestro insigne epónimo Lisandro Alvarado y a su gran obra que no se limitó a un solo campo del saber científico y humanístico.

Dr. Eduardo Campechano
Editor-Director



Ciencias Aplicadas

SISTEMATIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN EN ARCILLAS INORGÁNICAS Y DE LOS CÁLCULOS ASOCIADOS.

Cordero Arias Josbel Andreina, Sánchez Morles Mila E.
Email: josbelcordero@ucla.edu.ve - msanchez@ucla.edu.ve

RESUMEN

El trabajo presenta la sistematización del ensayo de consolidación, instalándole al consolidómetro el transductor de longitudes y el dispositivo de salida digital de la máquina de corte directo, todos existentes en el Laboratorio de Suelos del Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. La adaptación se realizó mediante una interfaz entre el computador y dicho dispositivo para permitir la lectura automatizada de deformaciones verticales en muestras de suelos arcillosos sometidas a variaciones de cargas. Estos datos son procesados posteriormente mediante un software elaborado en esta investigación que registra los valores y realiza los cálculos inherentes al proceso de consolidación.

El software y la adaptación descrita, reducen los errores de apreciación en la toma de datos, disminuyen la subjetividad del procedimiento manual para determinar los parámetros e índices asociados del ensayo de consolidación al aplicar funciones y procesos matemáticos. Adicionalmente agilizan la obtención de los resultados.

Palabras claves: arcillas inorgánicas, ensayo de consolidación, interfaz, asentamiento.

ABSTRACT

The paper presents the Systematization of the consolidation test, installing to the consolidometer the linear strain transducer and the digital output device of the direct shear machine, all available in the Soil Laboratory of the School of Civil Engineering, University Centroccidental Lisandro Alvarado. The adaptation was done through an interface between the computer and the device, to allow automated reading of vertical strain in clay soil samples subjected to load variations. These data are further processed by a software developed in this study that records the values and perform calculations related to the consolidation process.

The software and the adaptation described, reduce errors of assessment data collection, lessen the subjectivity of the manual procedure to determine the parameters and indices associated with the consolidation test by applying mathematical functions and processes. Additionally, streamline the collection of results.

Keywords: inorganic clay, consolidation testing, interface, settlement.

INTRODUCCIÓN

El proceso de reducción de volumen de un suelo fino saturado por efecto de la aplicación de una carga constante es lo que se conoce como Consolidación, es considerada como una deformación plástica en función del tiempo y del exceso de presión de poros.

La importancia de este concepto radica en que las deformaciones de la mayoría de los suelos bajo cargas de diferentes magnitudes son mucho mayores que la de otros materiales estructurales, por esto se recurre a la reproducción del

fenómeno en el laboratorio mediante equipos conocidos como consolidómetros o edómetros.

El objetivo del ensayo es simular la compresión confinada de los suelos bajo cargas externas, con el fin de determinar los parámetros que regulan el proceso (C_r , C_c , C_v y σ_p), los cuales permiten calcular la magnitud de los asentamientos y estimar el tiempo de ocurrencia.

Para la obtención de los parámetros reguladores del proceso se requiere de una serie de procedimientos gráficos,

cuyo tratamiento manual es laborioso y puede llegar a inducir importantes errores de apreciación en los resultados. Con el fin de mejorar el procesamiento de los datos de un ensayo de consolidación y de optimizar la obtención y confiabilidad de los resultados, se desarrolló el *Programa para el Asentamiento por Consolidación*, PAC, que incluye tres fases, la primera es la interfaz que transforma las señales digitales emitidas por el transductor de longitudes en datos de deformación. La segunda, consiste en la modelación numérica de la curva de compresibilidad y el procesamiento matemático para el cálculo de diversos índices asociados al ensayo de consolidación. La última etapa corresponde a la presentación ordenada de los resultados.

Actualmente en el mercado existe una considerable variedad de dispositivos de salida, capaces de leer varios tipos de señales eléctricas mediante un transductor de longitudes y almacenar datos en su memoria interna, que finalmente es transferida al computador, lo cual facilita la toma de datos. La adquisición de este tipo de dispositivo por parte de la Universidad es cada vez más complicada, tanto en términos presupuestarios, por los costos, como en términos burocráticos, por lo complejo de la tramitación. Por ello, se planteó el aprovechamiento de un módulo digital existente en el Laboratorio de Suelos, que forma parte de la máquina de corte directo, para acoplarlo al consolidómetro y utilizarlo no sólo en los ensayos de corte directo, sino también en los ensayos de consolidación.

El software PAC, permitió sistematizar el ensayo de consolidación, empleando el dispositivo de salida digital de la máquina de corte directo existente en el Laboratorio. Adicionalmente se mejoró el proceso de captación de datos y se sustituyó el tratamiento manual de los procedimientos gráficos, por su procesamiento matemático, lo cual garantiza una mayor exactitud en los resultados.

METODOLOGÍA

La reducción de volumen que sufre un suelo arcilloso saturado en campo por efecto de la aplicación de una sobrecarga permanente se representa experimentalmente a través del ensayo de consolidación practicado a una muestra inalterada.

El primero en diseñar un equipo para representar el proceso de consolidación fue Frontard en 1910 (Nagarat y Miura, 2001), posteriormente en 1921 Karl von Terzaghi diseñó otro para estudiar la retracción del suelo, al que llamó edómetro (Terzaghi, 1923). Este último aparato fue perfeccionado por Arthur Casagrande (Casagrande, 1932), y sus principios básicos se mantienen en los equipos actuales, donde las mejoras han estado relacionadas fundamentalmente con la incorporación de nuevas tecnologías.

El ensayo de consolidación tiene carácter universal y está incluido en diferentes normas a nivel mundial (ASTM D2435 y UNE 103-405-94).

Los elementos requeridos para la automatización del ensayo de consolidación fueron los siguientes:

- Consolidómetro
- Dispositivo de salida digital (datalogger)

- Transductor de longitudes
- Computador con puerto serial
- Software que capta las señales de deformación y realiza los cálculos asociados al proceso de consolidación de una muestra de suelo arcilloso (PAC).

DESARROLLO DEL SOFTWARE

El Programa para el Asentamiento por Consolidación, está elaborado con el uso del lenguaje Visual Basic. Este software incluye tres fases, la primera es la interfaz que transforma las señales digitales emitidas por el transductor de longitudes en datos de deformación.

La segunda consiste en la modelación numérica de la curva de compresibilidad y el procesamiento matemático para el cálculo de diversos índices asociados al ensayo de consolidación.

La última etapa corresponde a la presentación ordenada de los resultados.

Fase 1: Interfaz

La interfaz se elaboró mediante el control de comunicaciones seriales de Visual Basic, denominado MsComm, el cual permite leer y enviar datos a dispositivos de comunicaciones seriales, interactuando con el puerto serial y notificando cuándo tiene lugar un evento o cuándo llega un carácter (deformaciones). Dentro de sus propiedades están establecer y devolver el estado del puerto de comunicaciones, abrir y cerrar dicho puerto, devolver y quitar caracteres del búfer de recepción y escribir cadenas de caracteres en el búfer de transmisión. Con este comando, el computador capta la señal que el datalogger envía a través del puerto serial.

La señal original percibida por la interfaz se refiere a la deformación sufrida por el transductor medida en milímetros y el tiempo en segundos transcurrido a lo largo de todo el proceso de deformación.

Por requisitos del ensayo, se decidió depurar la señal trabajando solo con las deformaciones y controlando el tiempo real de ocurrencia de cada lectura con un componente adicional de Visual Basic denominado Timer. Dicho componente permitió captar el tiempo del evento con un intervalo preestablecido, este tiempo de 6 segundos se fijó en función de las curvas de consolidación de cada esfuerzo, las cuales requieren que el primer intervalo sea de 0,1 minutos; ajustándose de esta manera a la escala logarítmica requeridas en las curvas de consolidación.

Debido a que el control que establece el desarrollo de la interfaz debe trabajar con la misma velocidad de transmisión de la señal captada por el datalogger, ésta fue fijada en 9600 baudios por segundo, dado que con este valor se obtuvo la recepción en línea adecuada.

Con la recepción y depuración de la señal, se logró el almacenamiento de las lecturas de deformaciones y el tiempo real de ocurrencia.

Fase 2: Modelación matemática del proceso

En un ensayo de consolidación se generan dos tipos de curva, las llamadas curvas de consolidación que reflejan las

deformaciones verticales a lo largo del tiempo en que son aplicados los diferentes incrementos de esfuerzos; y la curva de compresibilidad que describe los cambios en la relación de vacíos asociados a las variaciones de esfuerzos en las etapas de carga y descarga.

Según Sancio (1985, 1986) el mejor mecanismo para la representación de las curvas que se generan a partir de datos experimentales obtenidos en el ensayo de consolidación, son una secuencia de plantillas cúbicas conocidas como función Spline Cúbico.

El primero en formular este tipo de función fue Shoenberg en 1946. La función spline cúbico consiste en un conjunto de aproximaciones polinómicas entre parejas sucesivas de nodos, donde cada polinomio interpolante es de grado tres. Un polinomio cúbico general involucra cuatro parámetros; por tanto tiene suficiente flexibilidad en el procedimiento para garantizar que la función interpolante es continuamente diferenciable en el intervalo y que la segunda derivada es continua. Esta continuidad hasta su segunda derivada dota a la función de esa suavidad requerida para su aplicación en problemas reales.

En consecuencia se consideró la aplicación del spline cúbico en escala semilogarítmica como método numérico para la simulación de las curvas que describen el proceso del ensayo de consolidación.

Los tramos correspondientes a carga y descarga en la curva de compresibilidad se construyeron empleando la misma ecuación polinómica. No obstante, la utilización de esta ecuación en el tramo de descarga requirió un reordenamiento en forma ascendente para poder aplicar el concepto de spline cúbico (Burden y Faires, 1985), que impone el trabajo con pares sucesivos donde $X_0 < X_1 < \dots < X_n$.

Ya teniendo desarrollado el proceso de captación de datos y modeladas matemáticamente las diferentes curvas, se aplican procedimientos de geometría analítica para simular los métodos gráficos utilizados en los cálculos, los que conjuntamente con algoritmos y operaciones algebraicas completan el análisis del asentamiento total por consolidación en arcillas inorgánicas no sensitivas.

Las propiedades más importantes que se obtienen de un ensayo de consolidación son:

- El coeficiente de consolidación (C_v), relacionado con la velocidad de compresión bajo un incremento de carga y este es utilizado en la predicción del tiempo que ha de transcurrir para la ocurrencia de un asentamiento determinado.
- Los índices de compresibilidad (C_r y C_c), que indican la compresibilidad del espécimen y son utilizados en el cálculo del asentamiento total por consolidación.

El coeficiente C_v se obtiene a partir de las curvas de consolidación, y para su determinación es necesario estimar el tiempo correspondiente al 50% de consolidación (t_{50}), utilizando el método logarítmico (Lambe y Whitman, 1984). En este sentido, se requiere trazar las líneas que correspondan al 0, 50 y 100% teórico de consolidación.

En el primer caso, se ubica el tramo que contiene la abscisa igual a cuatro veces el valor del origen y se calcula su ordenada mediante la ecuación del spline. De la diferencia entre

esta ordenada y la correspondiente al origen, se obtendrá un valor que se proyecta sobre la ordenada del origen para trazar una horizontal que define la línea del 0% teórico de consolidación.

En cuanto a la determinación de la línea del 100% teórico de consolidación, la ubicación del tramo central por el que debe ser trazada una de las tangentes se realiza calculando la pendiente de los tramos mediante la primera derivada de la función spline y seleccionando el de mayor pendiente negativa. La ecuación de esta primera tangente es la recta que pasa por los puntos extremos de ese tramo. Por otra parte, la ecuación de la recta tangente a la parte asintótica del tramo final de la curva se determina aplicando la ecuación punto-punto entre el último punto y el punto medio de este tramo. Finalmente, igualando las ecuaciones de los dos tangentes se obtiene el punto de intersección por donde pasa la horizontal del 100%.

El valor intermedio entre 0 y 100% define la línea del 50% teórico de consolidación. El cálculo del t_{50} se logra dividiendo cada tramo de la curva de consolidación en 100 partes iguales, y realizando un tanteo diferencial se compara cada ordenada con la de la horizontal del 50%, hasta conseguir un valor menor, con el que se promedia la abscisa de este último punto con la del punto anterior, para aproximar el valor del t_{50} .

Este parámetro permite calcular C_v aplicando la solución aproximada a la ecuación de Terzaghi (Taylor, 1948 y Leonards, 1962). Cada incremento de carga aplicado tiene asociado un valor de t_{50} y C_v .

Los índices C_r y C_c provienen de la curva de compresibilidad, sus cálculos implica una serie de operaciones geométricas sobre los spline con los que se ha construido la curva. El primer paso es estimar el Esfuerzo de Preconsolidación, modelando matemáticamente el procedimiento gráfico de Casagrande (1936). Para ello, se comienza determinando la curvatura de cada tramo de la curva, calculando su primera y segunda derivada, luego aplicando el teorema de los valores extremos se comparan todas las curvaturas hasta encontrar el valor máximo y el punto donde ocurre. La derivada de la función spline evaluada en ese punto es la pendiente de la recta tangente y aplicando la ecuación punto-pendiente se llega a su expresión. El ángulo que se forma entre dicha tangente y una horizontal que pasa por el punto de máxima curvatura, se calcula como la tangente inversa evaluada entre este punto y uno posterior que pertenece a la misma recta tangente. La bisectriz se obtiene aplicando la ecuación punto-pendiente, con pendiente igual a la mitad del ángulo que se acaba de determinar y el punto de máxima curvatura.

Por otra parte, la formulación que define al tramo virgen proviene de la ecuación punto-punto de una recta con los puntos medio y último del tramo final de la curva de compresibilidad. Finalmente, se igualan las ecuaciones del tramo virgen y de la bisectriz para definir el punto de intersección cuya ordenada representa el valor del esfuerzo de preconsolidación.

Ya teniendo el esfuerzo de preconsolidación se determina la relación de sobreconsolidación (R_s), para identificar

la condición de la arcilla: normalmente consolidada (NC) o preconsolidada (PC).

Schmertmann (1955) propone una corrección de la curva de compresibilidad de laboratorio, mediante un procedimiento gráfico para calcular los índices asociados de acuerdo con el tipo de arcilla. En arcillas PC, se pueden estimar los índices de recompresión (C_r) y compresión (C_c).

Sánchez (1992) demostró que los parámetros geométricos de la curva de compresibilidad pueden ser simulados matemáticamente con excelentes resultados.

C_r es aproximada como la derivada de la función spline en el extremo inicial de la curva y aplicando la ecuación punto pendiente se determina la expresión del tramo de recompresión. Al sustituir en ella el valor del esfuerzo de preconsolidación se obtiene uno de los puntos necesarios para calcular el C_c . El otro punto es el resultado de la ecuación del tramo virgen evaluada con el 42% de la relación de vacíos inicial (Schmertmann, 1955). La pendiente que definen estos dos puntos es C_c .

En arcillas NC solo tiene sentido el cálculo de C_r , dado que la pendiente del tramo de recompresión es nula por definición.

El último paso de la estrategia computacional es el cálculo de asentamiento, que se logra aplicando la formulación teórica empleando operaciones algebraicas básicas.

Fase 3: Presentación ordenada de la información

Tanto los resultados numéricos como las curvas son presentados utilizando un enlace del software con Microsoft Excel, que proporciona los requerimientos técnicos y visuales inherentes a las exigencias de la sistematización del ensayo y de los procedimientos de cálculo.

Comprobación del Software

Una vez completado el diseño del software, se procedió a su verificación, para lo cual se realizaron 5 ensayos, cuyos datos y resultados fueron procesados con el software.

Los ensayos de consolidación se realizaron con el dispositivo de salida digital para la validación del equipo, a fin de probar el comportamiento del software PAC con la toma automatizada de las lecturas. Se usaron muestras de suelo arcilloso, previamente caracterizadas.

Resultados

Con la recepción y depuración de la señal, se logró almacenar los registros necesarios para el desarrollo automatizado de la toma de lecturas de deformaciones y el tiempo real de ocurrencia, entrando esto en funcionamiento a través del botón "Lecturas OnLine" (figura N° 1). Mediante este botón conmutador se activa el envío de la señal proveniente del datalogger y así las lecturas son vistas en pantalla y una vez pulsado dicho botón, el mismo sirve para detener la recepción de la señal y su nomenclatura cambia automáticamente a "Parar Lecturas" (figura N° 1). Procedimiento que se hace al momento de un cambio en el incremento o decremento de esfuerzos.



Figura N° 1. Botón conmutador

Fuente: Programa "PAC"

El programa presenta la opción de introducir los valores también de forma manual, independientemente de la manera de adquisición de los datos, estos se almacenan en celdas tal como se muestra en la figura N° 2.

Numero:	1	Esfuerzo (Kg/Cm2):	0,25	Lecturas Online	
	Fecha	Hora	Minutos	Segundos	Lect. m
▶	20/02/98	10	50	0	14,181
	20/02/98	10	50	6	14,181
	20/02/98	10	50	10	14,181
	20/02/98	10	50	15	14,18
	20/02/98	10	50	30	14,178
◀	20/02/98	10	50	0	14,178

Figura N° 2. Presentación de datos

Fuente: Programa "PAC"

Al finalizar el ensayo, se detiene la toma de datos y se oprime el botón "Calcular" para que el software los procese y almacene los resultados.

Para cada incremento de carga genera la curva de consolidación tal como se muestra en la figura N° 3.

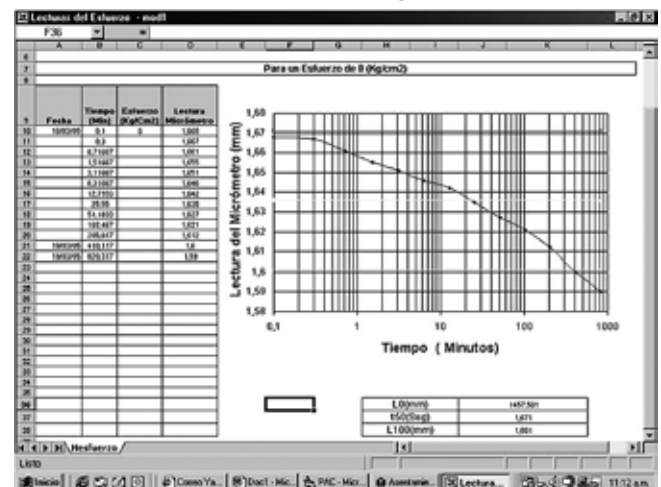


Figura N° 3. Presentación de la curva de consolidación por incremento de carga

Fuente: Programa "PAC"

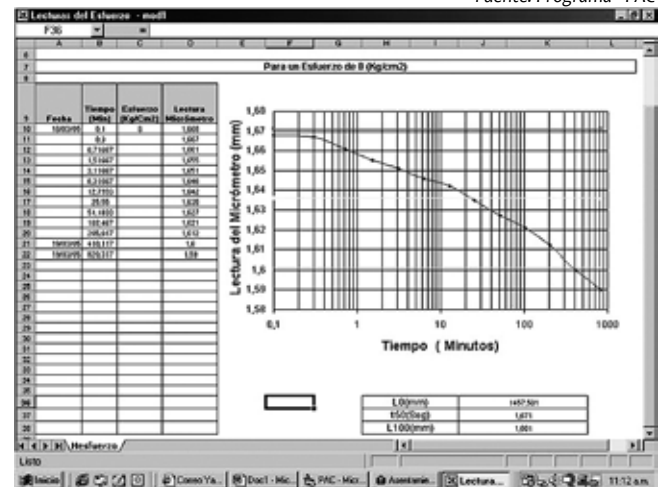


Figura N° 4. Presentación de la curva de compresibilidad del ensayo

Fuente: Programa "PAC"

En la salida gráfica del software para la curva de compresibilidad se distinguen los tramos de recompresión, virgen y descarga. (Ver figura N° 4)

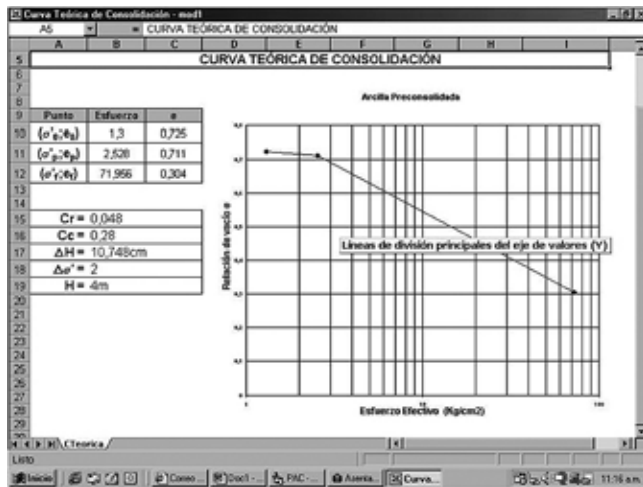


Figura N° 5. Presentación de la curva teórica de campo y cálculo del asentamiento total

Fuente: Programa "PAC"

La figura N° 5 presenta la curva teórica de campo, los índices asociados y el resultado del asentamiento total promedio esperado para un espesor de estrato determinado.

Conclusiones

Se logró la sistematización de la toma de datos a través de la interfaz establecida entre el computador y el dispositivo de salida, captando las deformaciones y el tiempo en que ocurren. El correcto funcionamiento se demostró con la realización de 5 ensayos de consolidación tanto de manera manual como sistematizada.

Una de las grandes ventajas de automatizar la toma de datos es que prácticamente elimina los errores de apreciación en que puede incurrir el operador al realizar o transcribir las lecturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS ASTM INTERNATIONAL. "Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading". D2435. USA: ASTM, 2004.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN AENOR NORMA ESPAÑOLA. "Ensayo de Consolidación Unidimensional de un suelo en Edómetro". UNE 103-405-94. Madrid: AENOR, 1994.

BURDEN, R. L. y FAIRES J. D. Análisis Numérico. Mexico D. F.: Grupo editorial Iberoamérica, 1985. 721 p.

CASAGRANDE, A. "The structure of clay and its importance in foundation engineering". Journal of Boston Society of Civil Engineers. 1932, Vol. 19, 4, p. 169-209.

Los ensayos de consolidación requieren una constante atención por parte del operador sobre la toma de lecturas en los tiempos establecidos por la norma. En este sentido, el programa PAC proporciona al usuario la comodidad de la toma automática y continua de los datos sin requerir su atención permanente para el registro.

El uso de spline cúbico en escala semilogarítmica como método de interpolación de las curvas asociadas al ensayo de consolidación resulta una buena aproximación, según se evidencia en los resultados obtenidos en este trabajo. Por consiguiente, las operaciones matemáticas que se realizan a partir de dicha función para simular el procedimiento geométrico, arrojan resultados menos subjetivos que los logrados cuando el proceso es realizado manualmente.

En arcillas cuya curva de compresibilidad no revela en forma clara su historia de carga, los errores asociados a la determinación manual de los valores obtenidos gráficamente pueden llegar a ser muy grandes y, por ende, afectar significativamente el cálculo de los parámetros de interés en el proceso de consolidación. El programa PAC resulta particularmente útil en el análisis de este tipo de arcillas, dado que se reducen en alto grado los errores inducidos por la apreciación personal.

Independientemente del tipo de arcilla que se esté analizando, el programa PAC constituye una herramienta fácil de usar y eficiente, ya que agiliza la obtención de resultados de utilidad en el análisis del proceso de consolidación. Otra importante contribución del programa PAC radica en que calcula adecuadamente las propiedades más relevantes que se obtienen de un ensayo de consolidación:

- Coeficiente de consolidación (C_v), coeficiente de permeabilidad (k) y coeficiente de compresibilidad (α_v), necesarios para la determinación del tiempo en el cual se espera que ocurra el asentamiento y la velocidad del mismo.
- El esfuerzo de preconsolidación (σ_p), el índice de compresibilidad (C_c) y el índice de recompresión (C_r) dependiendo del tipo de arcilla, que son indispensables en el cálculo del asentamiento total por consolidación.

CASAGRANDE, A. "The Determination of Preconsolidation Load and its Practical Significance", Proceeding of Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. 1936, Cambridge.

LAMBE, T. W. y WHITMAN R. V. Mecánica de Suelos. México: Limusa, 1984. 586 p.

LEONARDS, G. A. Foundation Engineering. New York (USA): Mc Graw Hill, 1962. 1136 p.

SANCHEZ, M. Cálculo computarizado de la curva de consolidación de una arcilla. Proyecto especial para obtener el grado de especialista en Geotecnia. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela, 1993.

SANCIO R. T. Características Geotécnicas del área compren-

dida entre Punta Cardón y Punto Fijo, Península de Paraguaná, estado Falcón. Punta Cardón (Venezuela): Informe técnico realizado para Maraven S. A. 1985.

SANCIO R. T. "Typical Curves in Geomechanics", Proceedings of Conference on theoretical and Applied Mechanics. 1986, Volume II, Columbia, South Carolina.

SCHOENBERG, I. J. "Contributions to the problem of ap-

proximation of equidistant data by analytic functions". Quarterly of Applied Mathematics. 1946, 4. Part A. p. 45-99.

SCHMERTMANN, J. M. "The undisturbed consolidation of clay". Transactions of the American Society of Civil Engineers. 1955, 120, p. 1201.

TAYLOR, D. W. Fundamentals of Soils Mechanics. Londres: Chapman & Hall, 1948. 194 p.

DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE COMPONENTES DE UN SISTEMA CONSTRUCTIVO NO TRADICIONAL.

Reyes H. Indira, Néstor Guerrero, María E Marante, Eliana Barradas, Rafael Díaz
Email: hreyes@ucla.edu.ve, nguerrero@ucla.edu.ve

RESUMEN

En este trabajo se determinaron curvas experimentales de comportamiento de los componentes pertenecientes a un sistema constructivo no tradicional llamado Sistema Modular Cerchalosa. Estos componentes están formados por paneles denominados tipo losas y tipo muro, para lo cual fueron sometidos a flexión, corte diagonal y flexocompresión con diferentes niveles de carga axial, adicionalmente se ensayaron juntas losas-muros. Las historias de desplazamiento aplicadas fueron de tipo monótonico. Para ello se implementó un programa experimental llevado a cabo en el Laboratorio de Mecánica Estructural (LME) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Las probetas ensayadas a flexión se agruparon en función de la longitud y las otras sometidas a corte diagonal y flexocompresión, se agruparon considerando la relación de aspecto (ra). Para los ensayos de estos últimos, se implementó la técnica de correlación de imágenes digitales para obtener los campos de desplazamientos y deformación, así como la visualización del modo de falla.

Palabras Claves: Sistema Modular Cerchalosa, ensayo a flexión, Flexocompresión, Corte Diagonal, Correlación de imágenes digitales.

ABSTRACT

In this work, experimental behavior curves of novel building system called Modular Cerchalosa System (MCS) were determined. The components of this system were grouped in horizontal panels called slab panels and vertical panels called wall panels. The first group was subjected to bending test and the second ones were subjected to compression bending test with different levels of axial force. In addition the joint wall – slab panels was tested.

The program test was implemented in the Structural Mechanics Laboratory (SML) in the Lisandro Alvarado University in Barquisimeto, Venezuela. The applied load in each test was monotonic. The slab panels test were group in terms of length and the wall panels were grouped in terms of aspect ratio (ra). For testing the latter technique was implemented, digital image correlation to obtain the displacement and strain fields and the display of the Digital Image Correlation (DIC) technique was implemented in the latter group to obtain displacement and strain fields and failure mode.

Keywords: Modular Cerchalosa System, bending test, compression bending test, diagonal shear, digital image correlation.

1.- INTRODUCCION

La utilización de materiales no convencionales para la construcción de sistemas estructurales prefabricados, ha sido estudiada durante los últimos años con el propósito de implementar técnicas que permitan el desarrollo de construcciones más económicas y eficientes, de tal manera que puedan ser aplicadas en futuros proyectos de edificaciones de uso residencial y/o comercial.

En este sentido, diferentes investigadores han llevado a cabo programas experimentales sobre sistemas constructivos basados en paneles conformados por un alma de

poliestireno expandido con malla electrosoldada espacial, revestidos externamente con hormigón o mortero proyectado en ambas caras, con la finalidad de obtener curvas de comportamiento de los elementos, y obtener así las propiedades físicas y mecánicas mediante el uso de herramientas teóricas y experimentales[1].

Basados en la características antes mencionadas, en Venezuela se están implementando en la construcción de obras civiles, diversos sistemas constructivos no tradicionales tales como: Sidepanel, Emmedue, Cerchalosa entre otros.

Sin embargo, los reportes de resultados de ensayos experimentales sobre estos nuevos sistemas son limitados, incluso no existen normativas referentes a la determinación de parámetros que definan estados límites de desempeño, que permitan un adecuado análisis estructural, por lo tanto, es necesaria la investigación y experimentación en esta área.

En este trabajo de investigación, se presenta la determinación experimental de curvas de comportamiento mecánico de los componentes de un sistema constructivo no tradicional denominado Sistema Modular Cerchalosa, mediante la aplicación de un programa experimental de ensayos. Para la elaboración de la fase experimental, se recopilieron normas referentes a la evaluación de elementos de concreto armado [2-3], Estudio y Evaluaciones de sistemas aligerados existentes [4-5]. Adicionalmente en esta fase se aplicó la técnica de Correlación de Imágenes Digitales CORRELLI, implementada en trabajos de investigación [6-7], para el análisis de elementos de estructuras civiles a escala real, es utilizada para medir campos de desplazamiento y deformaciones, basada en la comparación de dos imágenes digitales de la superficie del sólido en estudio, antes y posterior a la deformación.

En cuanto esta técnica, se puede mencionar que el campo de desplazamiento en el plano, es evaluado mediante la correlación cruzada de una región de interés (RI), seleccionada en la superficie de la imagen deformada con respecto a una imagen de referencia y con el empleo del algoritmo CORRELLI-Q4, para ello se considera una sub-imagen que se denomina zona de interés (ZI), con el propósito de comparar las ZI de las dos imágenes, esta evaluación consiste en generar una imagen deformada artificialmente con un desplazamiento conocido (upre), que varía entre cero y uno en las componentes X y Y. Finalmente al aplicar el algoritmo a este par de imágenes se mide el campo de desplazamiento estimado (uest).

En primer término se presenta una descripción del sistema constructivo en estudio, luego la fase experimental llevada a cabo en los elementos estructurales bajo diferentes sollicitaciones, y posteriormente se muestran los resultados obtenidos, permitiendo establecer criterios para un adecuado análisis estructural de edificaciones construidas bajo este sistema constructivo.

2.- SISTEMA CONSTRUCTIVO NO TRADICIONAL: SISTEMA MODULAR CERCHALOSA (SMCL)

El sistema estructural del SMCL, está conformado por una combinación de paneles tipo losas y paneles tipo muros, las primeras están compuestas por una estructura interna principal de cercha tridimensional y nervios laterales en celosía con acero de refuerzo de diámetro entre 6 – 8 mm y láminas metálicas calibre 20 en forma de V tanto en la parte superior como inferior como se muestra en la Figura 1. Con la finalidad de dar arriostramiento a estos nervios, se conectan mediante acero de refuerzo transversal espaciados cada 30 cm. El esfuerzo cedente de las acero de refuerzo utilizado es de 5000 kgf/cm², internamente la estructura posee laminas de poliestireno como relleno. Para lograr la

adherencia del concreto o del mortero a la armadura, se le adosa una malla de alambre de ojos hexagonales en ambas caras del panel, la resistencia de los mismos dependerá de la dosificación en obra, finalmente el ancho total del panel es de 60 cm y espesor de 23,5 cm.

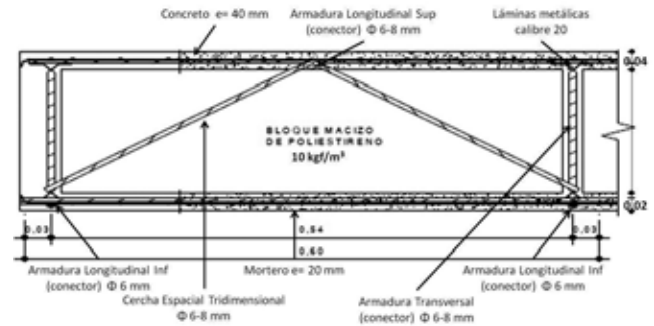


Figura 1. Panel tipo losa de techo del SMCL

Los paneles tipo muro son de estructura más sencilla que la anterior, y funcionan como elementos estructurales autoportantes, estos se encuentran lateralmente rigidizados por nervios en celosía o cerchas planas compuestas por láminas metálicas calibre 20 y acero de refuerzo de diámetro $\Phi = 5$ mm, adicionalmente posee longitudinalmente un acero de refuerzo de diámetro $\Phi = 5$ mm como se muestra en la Figura 2a.

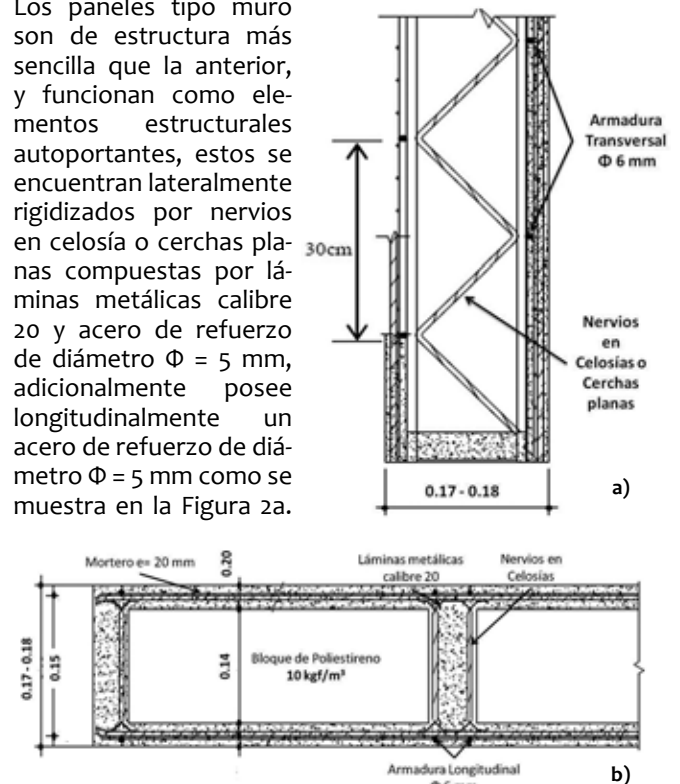


Figura 2. Panel vertical tipo muro del SMCL
(a) Vista Transversal, (b) Vista en Planta

Los nervios en celosía se arriostran con acero de refuerzo transversal de diámetro de 5 mm y separadas cada 30 cm, adicionalmente se coloca internamente una lámina de poliestireno uniforme como se muestra en la Figura 2b, estas son colocadas de tal forma que el acero de refuerzo de los paneles permanezcan descubiertas en su cara externa. A estos paneles se les adosa una malla de alambre de ojos hexagonales y se reviste externamente con mortero de cemento o friso de resistencia aproximada de 180 kgf/cm² y

espesor de 20 mm. La dimensión estándar o típica de un panel es: 60 cm de ancho, 18.5 cm de espesor y altura 2.50 – 3.30 m. Con la finalidad de reflejar experimentalmente el comportamiento de estos paneles, se adosaron a cada uno de los mismos, una viga en la parte superior para representar la unión de las losas sobre el muro.

3.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El programa experimental se llevó a cabo en el Laboratorio de Mecánica Estructural (LME), ubicado en el Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (Barquisimeto – Lara). Este laboratorio posee dos marcos estructurales, dos actuadores hidráulicos MTS de 50 ton y uno de 25 ton, que se encuentran conectados a un sistema computarizado que trabaja bajo el Software Teststart II.

La selección de las características geométricas de la probetas o paneles tipo losas y muros, obedece al tipo de ensayo aplicado y según la construcción del sistema en obra, considerando, ocho (8) paneles tipo losas y quince (15) paneles tipo muros, todos con dimensiones variables.

En las tablas 1 y 2 se muestran la identificación y las características de las probetas utilizadas en el programa de ensayos a flexión, corte diagonal y flexocompresión.

A los paneles tipos losas, se les colocó un recubrimiento superior de concreto de 40 mm y un mortero inferior de 20 mm con un espesor de poliestireno de 175 mm. Mientras que a los paneles tipo muros, utilizados en los ensayos a corte diagonal, se les colocó un recubrimiento exterior con mortero en ambas caras de 22 mm y un espesor de poliestireno de 141 mm.

Identificación	Cantidad de Paneles	Anchura (b _L)	Longitud (L _L)
LT1	2	600	3000
LT4	2	1200	3000
LT2	2	600	4200
LT3	2	1200	4200

Cantidades en mm.

Tabla 1. Probetas tipo losas sometidas a ensayos de flexión.

Identificación	Cantidad de Paneles	Anchura (L _m)	Altura (h _m)
M1	2	720	2500
M2	2	1320	2500
M3	2	1920	2500
M4	2	2520	2500
M5	2	3720	2500

Cantidades en mm.

Tabla 2. Probetas tipo muros, utilizadas en los ensayos a corte diagonal.

Los paneles tipo muros sometidos a ensayos de flexocompresión, poseen las siguientes características geométricas 1.90 m de ancho, 2.30 m de altura y 0.18 m de espesor. Los mismos fueron identificados de acuerdo al tipo ensayo, el primero identificado como MC y sometido a compresión pura, el segundo MF0 sometido a flexión con carga axial nula, el tercero como MF10 sometido a flexocompresión uniaxial con una carga axial igual al 10% del valor de la carga axial última (Pu) obtenida en ensayo MC, el cuarto MF20 sometido a flexocompresión uniaxial con una carga axial

igual al 20% de Pu, y el quinto MF30 sometido a flexocompresión uniaxial con una carga axial de 30% de Pu.

La configuración de los ensayos aplicados a flexión, de los paneles tipo losas bajo cargas monotónicas fueron: con carga puntual en el centro del tramo y carga simétrica a los tercios del tramo como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Configuración del ensayo a flexión de las losas (a) Carga aplicada en el centro del tramo, (b) Carga aplicada a los tercios del tramo.

En la figura 4a se muestra la configuración del dispositivo de aplicación de carga en los ensayos a corte diagonal de los paneles tipos muros, con una aplicación de carga horizontal en el tope del mismo y carga axial nula, a fin de obtener el comportamiento resistente en el plano del muro inducido por carga lateral. La aplicación de la carga axial en los ensayos a flexocompresión uniaxial, se realizó mediante un gato hidráulico manual con capacidad de 100 ton como se muestra en la Figura 4(b). En ambos programas de ensayos, las historias de desplazamientos impuestas siguieron un esquema de cargas y descargas de tipo monotónico, con descarga a fuerza cero.

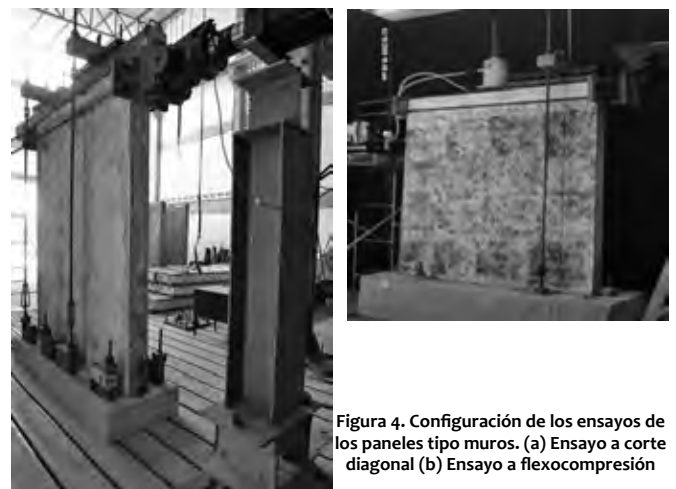


Figura 4. Configuración de los ensayos de los paneles tipo muros. (a) Ensayo a corte diagonal (b) Ensayo a flexocompresión

Para este programa de ensayos, se utilizó la técnica (CORRELLI) anteriormente mencionada, la cual requiere que la superficie en estudio posea una textura no uniforme, para ello se aplicó una pintura texturizada sobre la superficie de

los elementos, posteriormente durante la realización del ensayo se mantuvo una iluminación constante y se capturaron imágenes secuenciales mediante una cámara fotográfica digital.

Se realizó la comparación de dos imágenes digitales de la superficie del muro ensayado, antes y posterior a la deformación, y finalmente obtener el modo de falla presentado en la superficie en estudio debido a las cargas aplicadas.

4.- RESULTADOS Y DICUSIÓN

4.1.- Modos de Falla:

La configuración del sistema permite definir un modo de falla particular en cada elemento, para los paneles tipo losas, el criterio del modo de falla se tomó en cuenta lo que ocurrió primero entre: un agrietamiento por tracción en el concreto ó fallas en los elementos de refuerzo tales como, pandeo en las diagonales de la celosía, falla por soldadura o rotura por tracción. En este mismo orden de ideas, para los paneles tipo muros, el criterio de falla considerado está dado por: la ocurrencia de falla por separación en la junta de conexión del muro y la base, las fallas por aparición de grietas horizontales, verticales y con inclinación a 45° por efecto de corte y las fallas por aplastamiento o desprendimiento del friso.

4.2.- Paneles Tipo Losas:

En la tabla 3, se presentan los resultados obtenidos de los ensayos experimentales aplicados a las losas de techo LT1 y LT4, con carga aplicada simétricamente a los tercios del tramo.

Variables Obtenidas	Unidades	LT1-1	LT1-2	LT4-1	LT4-2
Py	N	17703.88	15523.66	32356.98	28537.37
δy	Mm	9.19	11.87	10.49	9.42
Pu	N	21624.89	19123.56	39641.28	37427.26
δu	Mm	14.24	15.32	15.01	16.36

Tabla 3. Resultados de ensayos a flexión a los tercios del tramo.

Asimismo en la Figura 5, se muestran las curvas de comportamiento obtenidas experimentalmente hasta la falla.

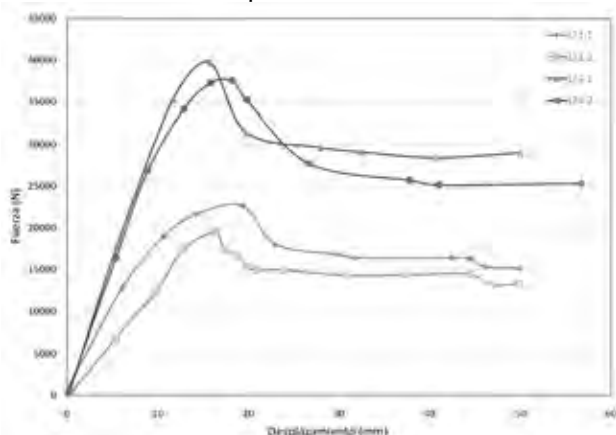


Figura 5. Curvas de comportamiento a flexión de los paneles losas LT1, LT4, con carga a los tercios del tramo

El modo de falla observado en estas losas fue el pandeo de

las diagonales de las celosías, este pandeo se produce por efecto de la transmisión de la carga hacia los apoyos, como se puede observar en la Figura 6.

El aumento de los valores en las curvas de comportamiento de la pareja de losas LT4, respecto a la pareja de losas LT1, se debe a que las losas poseen un área transversal igual al doble de las losas LT1.

Durante el ensayo y después de la falla, las losas no presentaron agrietamiento del concreto superior ni desprendimiento del friso inferior; De forma general, las curvas de comportamiento obtenidas, muestran después del punto de máximo esfuerzo, una caída súbita debido al modo de falla presentado.



Figura 6. Pandeo de las diagonales o celosías de las losas LT1 y LT4

En la tabla 4, se presenta los resultados de las losas LT2 y LT3 con carga aplicada en el centro del tramo.

Variables Obtenidas	Unidades	LT2-1	LT2-2	LT3-1	LT3-2
Py	N	7850.64	7918.244	12633.6	13106.83
δy	Mm	13.49	12.07	8.95	10.55
Pu	N	11771.65	11737.85	24312.14	24667.06
δu	Mm	44.21	39.58	44.69	47.63

Tabla 4. Resultados de ensayos a flexión en el centro del tramo

De igual forma en la Figura 7, se muestran las curvas de comportamiento experimentales obtenidas.

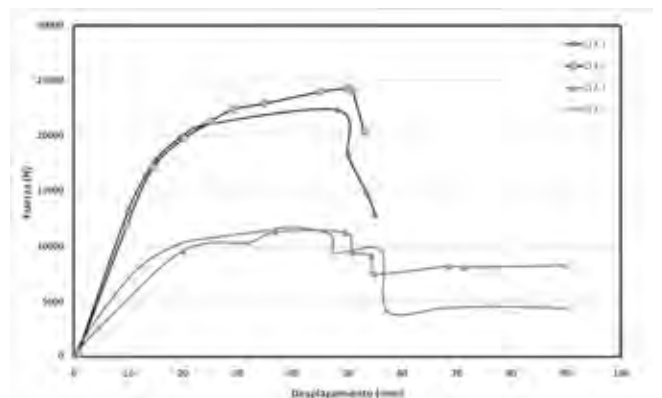


Figura 7. Curvas de comportamiento a flexión de los paneles losas LT2, LT3, con carga en el centro

Las curvas de comportamiento de estas losas, presentaron un rango de fluencia amplio y continuo hasta llegar a la carga última, en la pareja de losas LT2, previo a la falla, se presentaron agrietamientos del recubrimiento inferior en el punto de aplicación de la fuerza, por otro lado, la pareja de losas LT3 presentó un aumento de las cargas aplicadas con respecto a la pareja de losas LT2, debido a que las losas LT3 poseen un área transversal mayor.

La falla ocurrió en el punto de aplicación de la carga, la cual consistió en la fractura del acero longitudinal y las láminas perteneciente a los nervios. El modo de falla está gobernado principalmente por la flexión del panel ver Figura 8.



Figura 8. Fractura del acero longitudinal y separación de la lámina calibre 20 correspondiente al nervio

Considerando los resultados obtenidos, el peso propio de los elementos, y estimando un valor promedio para cada par de losas, se determinaron los cortantes y momentos por unidad de longitud del par de losas, como se muestran en la tabla 5, se observó que existe una aproximación en el comportamiento resistente de los paneles, tal como se espera para un panel típico, sin embargo, la aparente diferencia en los valores obtenidos puede ser ocasionado por la fabricación de los paneles ya que no son producidos en series y por la variabilidad de las características de los materiales.

Variables Obtenidas	Unidades	LT1	LT4	LT2	LT3
V_u/b_L	N/m	16079.85	14027.35	9699.431	8491.652
M_u/b_L	N.m/m	15688.72	13692.09	17083.29	14546.95
V_u/b_L	N/m	19213.56	17396.97	12924.69	13333.06
M_u/b_L	N.m/m	18654.8	17061.71	23856.33	24713.92

Tabla 5. Valores obtenidos para las losas

El modo de falla observado en las losas con una longitud 3.00 m, correspondió a una falla por fuerza cortante en los apoyos, mientras que en las losas con una longitud 4.20 m, el modo de falla corresponde a efectos de flexión. Esto permite concluir que la fuerza cortante máxima resistente de un panel tipo losa es de 19213 N por metro de ancho de panel y un momento máximo resistente de 24713 N.m por metro de ancho de panel.

Por otro lado, la ductilidad de las losas ensayadas se de-

terminaron mediante las curvas de comportamiento obtenidas experimentalmente, a partir de la relación existente entre la deflexión última y cedente, a continuación se muestra en la tabla 6 los valores de ductilidad para las losas.

LOSAS	Ductilidad (μ)
LT1-1	1.55
LT1-2	1.29
LT4-1	1.43
LT4-2	1.74
LT2-1	3.28
LT2-2	3.28
LT3-1	5.00
LT3-2	4.52

Tabla 6. Ductilidad de las probetas tipo losas

De manera general, se observó que los valores de ductilidad determinados corresponden al modo de falla, presentando en los elementos con longitud $L = 3.00$ mt, una baja ductilidad con un efecto predominante de corte, mientras que en los elementos con una longitud $L = 4.20$ mt, se observó un incremento en el valor de la ductilidad y con la flexión como efecto predominante.

Las rigideces determinadas se ajustan al modelo matemático referido, losas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo y en el centro del tramo, y con un comportamiento elástico, en la tabla 7 se muestra el EI: Rigidez de losa ensayada, EI Promedio: Rigidez Promedio de losas con mismas características geométricas y EI Tipo: Rigidez del panel de losa estándar con 0.60 m de ancho.

LOSAS	EI (N.cm ²) $\times 10^{10}$	EI Promedio (N.cm ²) $\times 10^{10}$	EI Tipo (N.cm ²) $\times 10^{10}$
LT1-1	1.61		
LT1-2	1.09	1.35	1.35
LT4-1	2.57		
LT4-2	2.52	2.55	1.27
LT2-1	0.90		
LT2-2	1.01	0.96	0.96
LT3-1	2.18		
LT3-2	1.92	2.05	1.02

Tabla 7. Rigidez de las losas

La rigidez observada en cada conjunto de losas presenta variaciones que puede ser ocasionado por la forma de construcción y materiales de los paneles, ya que el proceso constructivo es de forma manual. Además, se presentó incremento en la rigidez (EI) de las losas que tienen más de un panel, como consecuencia de una distribución de carga entre los nervios adyacente.

Al determinar la rigidez del panel de losa estándar con 0.60 m de ancho, se observó una variación entre $0.96 \leq EI \leq 1.35$ ($\times 10^{10}$) N.cm², con una rigidez media de , desviación estándar de y un coeficiente de variación = 16.50 %.

4.3.- Paneles Tipo Muros:

4.3.1.- Ensayos a Corte

Los resultados de los valores de cargas y desplazamientos

en la cedencia y en la rotura, obtenidos experimentalmente se encuentran expresados en la tabla 8, y en la Figura 9 se muestran las curvas de fuerza - desplazamiento de los muros debido a las cargas laterales aplicadas.

Muros	Py N	δy mm	Pu N	δu mm
M1-1	12614.99	4.24	24055.05	19.46
M1-2	12462.90	3.24	23396.03	24.50
M2-1	23429.82	3.50	52697.47	14.95
M2-2	25204.13	2.49	44011.80	13.24
M3-1	22804.59	2.74	40750.46	9.25
M3-2	28059.92	2.23	68615.56	13.47
M4-1	49588.20	2.74	159037.71	19.49
M4-2	45279.17	2.77	148780.51	22.04
M5-1	57530.35	2.97	221831.32	25.32
M5-2	47949.08	2.48	219820.45	19.97

Tabla 8. Fuerzas aplicadas a los muros, ensayo a corte diagonal

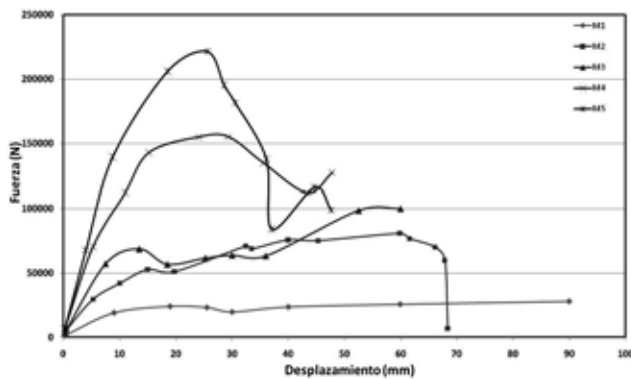


Figura 9. Curvas de comportamiento de los muros sometidos a corte diagonal

Se observó en las curvas comportamiento, que existe un aumento en el valor de la carga de agotamiento con una disminución del desplazamiento asociado a esta carga, a medida que incrementa la relación de aspecto (ra). Igualmente existen diferencias en los modos de falla presentado en los muros, los cuales se resumen de la siguiente forma: En los muros M1 y M2, la falla se inició al presentarse una grieta con una inclinación aproximada a 45° en el plano del muro y cercana a la base, luego ocurrió la separación inminente del muro respecto la base (Ver Figura 10a).

En los muros M3, Previo a la falla se observaron agrietamientos leves en el friso en sentido horizontal y en la dirección del refuerzo transversal del muro, luego se presentaron grietas con inclinación a 45° muy cercanas a la base, y seguidamente ocurrió la separación del muro y la base ocasionando el colapso del panel.

En los muros M4, se presentaron numerosas grietas en la dirección del refuerzo horizontal, de igual forma aparecieron grietas con inclinación a 45° en el plano del muro y finalmente se presentó una leve separación entre el muro y la base, (ver Figura 10b).

Finalmente en los muros M5, la falla se presentó con la creación de grietas en el plano del muro, en dirección del

refuerzo horizontal y con inclinaciones aproximadas a 45° cercanas a la base (ver Figura 10c), luego ocurrió la inestabilidad geométrica del muro saliéndose de su plano.

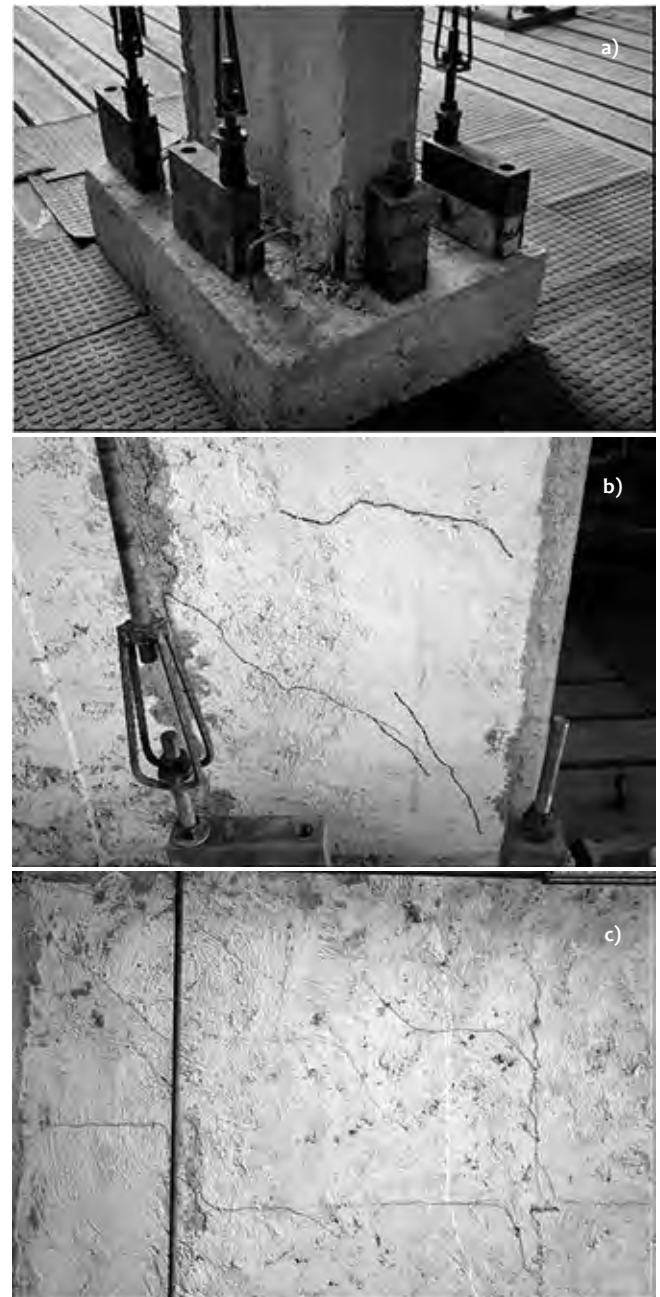


Figura 10. Falla de los muros del ensayo a corte Diagonal, a) M1, M2 Separación Muro - Base b) M3, M4 grietas a 45° c) M5 grietas en el plano del muro, Hz y 45°

A partir de las curvas de comportamiento, se obtuvieron parámetros que permitieron observar cuantitativamente la capacidad resistente de los muros, los cuales se expresan en la tabla 9, en la misma se muestra, que la disminución de la relación de aspecto (ra), ocasiona que la rigidez del muro (ke)

aumente así como la fuerza cortante resistente por unidad de longitud (V_u).

Muros	r_a	μ	k_e N/mm	V_u N/m	T_y N/m ²
M1-1	3.47	4.59	2786.82	33409.80	94707.12
M1-2	3.47	7.56	3527.97	32494.48	93565.35
M2-1	1.89	4.28	6052.97	39922.32	95945.22
M2-2	1.89	5.31	9396.02	33342.28	103211.02
M3-1	1.30	3.38	7687.12	21224.20	64202.11
M3-2	1.30	6.04	12332.15	35737.27	78997.53
M4-1	0.99	7.12	17243.04	63110.20	106366.80
M4-2	0.99	7.95	15595.94	59039.89	97123.91
M5-1	0.67	8.53	18376.09	59632.08	83595.39
M5-2	0.67	8.06	18079.83	59091.52	69673.18

Tabla 9. Capacidad resistente de los muros

Existe una variación del 34 % respecto al promedio de los valores de fuerza cortante resistente, por tal razón, se muestra el rango de valores en los que se encuentra V_u y al mismo tiempo se presenta el variación porcentual (véase tabla 10).

V_u (N/m)			Coeficiente Variación %
Mín	Media	Máx	
21224.20	43700.40	63110.20	34,32

Tabla 10. Fuerza cortante por unidad de longitud para los muros

Observando que para relaciones de aspecto mayores a uno ($r_a > 1$) la fuerza cortante está por debajo de la media obtenida de 43700 N/m, mientras que para relaciones de aspecto menores a uno ($r_a < 1$) la fuerza cortante presentó valores mayores que la media de estas, y superior a los 59000 N/m comportándose casi constante.

Por otro lado, el esfuerzo cortante por área gruesa en la cedencia presentó una variación del 15 % respecto al promedio, como se muestra en la tabla 11.

T_y (N/m ²)			Coeficiente Variación %
Mín	Media	Máx	
64202.11	88738.76	106366.80	15.88

Tabla 11. Esfuerzo cortante por área gruesa en la cedencia.

Muros	El (N.cm ²) $\times 10^{11}$	El Promedio (N.cm ²) $\times 10^{11}$	Coeficiente de Variación	El Tipo (N.cm ²) $\times 10^{11}$
M1-1	1.55	1,78	17,97%	1,78
M1-2	2.00			
M2-1	3.49	4,38	28,68%	2.19
M2-2	5.27			
M3-1	4.34	5,45	28,78%	1.82
M3-2	6.56			
M4-1	9.44	8.97	7,31%	2.24
M4-2	8.51			
M5-1	10.1	10,08	0,10%	1.68
M5-2	10.1			

Tabla 12. Rigidez de los muros

La rigidez (EI) obtenida para los muros se muestra en la tabla 12, se observó un incremento de la misma a medida que la relación de aspecto r_a disminuyó.

Por otro lado, existe una diferencia entre los valores de rigideces de los muros M2 y M3 alrededor del 28 %, mientras que los muros que presentaron menor variación fueron M4 y M5. Esto puede ser ocasionado por la variación de la resistencia del mortero de cemento en los paneles.

Finalmente, para un panel muro con ancho estándar de 0,60 m se determinó la rigidez tipo (EI_{Tipo}), obteniéndose los siguientes valores: variación de la rigidez tipo $1.78 \leq EI \leq 2.24$ ($\times 10^{11}$) N.cm², media obtenida, desviación estándar y un coeficiente de variación = 13.22 %.

4.3.2. Ensayos a Flexocompresión

Es importante destacar que la relación de aspecto para estos muros es constante y tiene un valor $r_a=1.19$, en la Figura 11 se representan curvas de comportamiento de los muros sometidos a flexocompresión.

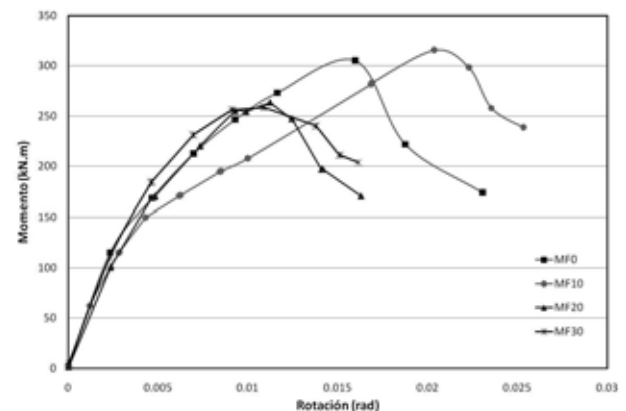


Figura 11. Curvas de comportamiento de los muros sometidos a flexocompresión

Las fallas observadas en los muros se resume de la siguiente forma: En el Ensayo a Compresión (MC), se observaron grietas verticales en la parte superior del muro reflejando aplastamiento del mismo en toda su anchura. Por otro lado, el Ensayo a Flexión (MF0), la falla ocurrió al presentarse fisuras con una inclinación aproximadamente de 45° en el plano del muro cercano al punto de aplicación de la carga lateral, también se observaron grietas horizontales con pérdida de recubrimiento (ver Figura 12a).

En el Ensayo a Flexocompresión (MF10), se observaron grietas con una inclinación aproximadamente de 45° en el plano del muro cercano al punto de aplicación de la carga lateral, también se presentaron fallas verticales originadas por el aplastamiento como se muestra en la Figura 12b. Mientras que, en el Ensayo a Flexocompresión (MF20), el muro presentó fallas por alabeo, así como grietas con una inclinación aproximadamente de 45° en el plano del muro, agrietamiento cercano a la base, con pérdida de recubrimiento (ver Figura 12c). Por último en el Ensayo a Flexocompresión (MF30), la falla observada fue por el pandeo

de los perfiles calibre 20 de los nervios generando grietas verticales con pérdida de recubrimiento, se observaron grietas con inclinación a 45°, en todo el plano del muro.

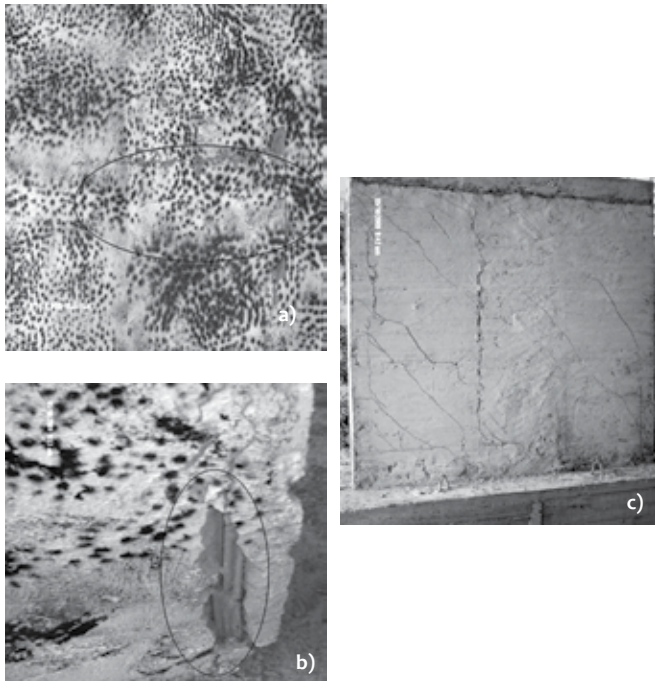


Figura 12. Falla de los muros sometidos a Flexocompresión. a) MF0, b) MF10, c) MF20

Las curvas de comportamiento de este programa de ensayos, permitieron la determinación del momento último, nivel de carga axial y rotación, del cual se procedió a la construcción del diagrama de interacción, en la tabla 13, se muestra un resumen de las fuerzas obtenidas para la construcción del diagrama de Interacción.

Ensayo	Momento último (KN.m)	Nivel de carga axial (KN)
MC	0,00	519,40
MF0	304,78	0,00
MF10	315,56	51,94
MF20	263,62	103,88
MF30	258,72	155,82

Tabla 13. Resumen de las fuerzas obtenidas de las curvas de comportamiento, para diagramar la curva de interacción

En la Figura 13, se muestra el diagrama de interacción, el cual se construyó por medio de una regresión exponencial para el ajuste de los puntos.

Finalmente, el momento máximo resistente para paneles tipo muro sometidos a flexión pura fue de 304.78 KN.m, mientras que, la carga axial máxima resistida para el panel tipo muro sometido a compresión pura fue de 519.40 KN.

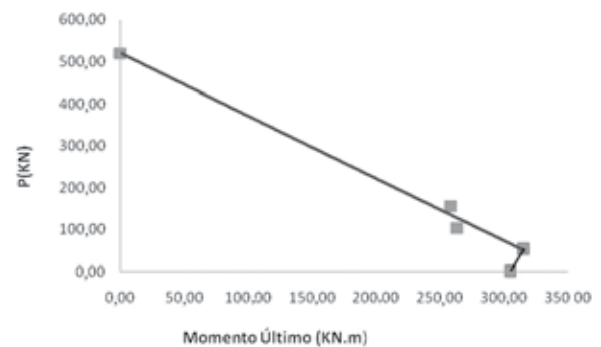


Figura 13. Diagrama de interacción obtenido para el panel muro

Campos de deformación obtenidos mediante la técnica CORRELLI

Con la aplicación de la técnica de la CID se logró analizar los campos de deformaciones ocurridos sobre los muros en cada ensayo, así como también observar las fallas. Se analizaron los campos de deformaciones y desplazamientos de la RI producidos por las deformaciones principales a tracción, la aplicación de la técnica se realizó en el sentido X (ux) para todo los ensayos.

En el MC la falla observada por concentración de esfuerzos en bandas verticales y horizontales generada por el aplastamiento del concreto de los nervios, la falla es localizada, la aparición de las primeras grietas verticales se produce en la cuarta carga 274.40 KN, Figura 14a

La falla observada en MF0 es por concentración de deformaciones en bandas a 45° aproximadamente, también se observa concentración de esfuerzos por efecto de aplastamiento del concreto en la zona de aplicación de la carga lateral, la aparición de las grietas ocurre en el quinto ciclo a un desplazamiento lateral de 25 mm, Figura 14b.

En el MF10 se observó falla por concentración de deformaciones en bandas a 45° aproximadamente, y concentración de deformaciones en la zona de aplicación de la carga lateral, la aparición de las grietas ocurre en el tercer ciclo a un desplazamiento lateral de 15 mm. Se observa una falla en la base donde el muro rota por efecto de volcamiento, Figura 14c.

De igual forma en el MF20, la falla observada en este ensayo es por concentración de deformaciones en bandas verticales y con una inclinación de 45° (aproximadamente), se observan concentración de deformaciones por aplastamiento del concreto en la zona de aplicación de la carga lateral. La aparición de las grietas ocurre en el segundo ciclo a un desplazamiento lateral de 10 mm, Figura 14d.

Finalmente en el MF30 observamos, falla por concentración de deformaciones en bandas horizontales, verticales e inclinadas a 45°, la aparición de las grietas ocurre en el segundo ciclo a un desplazamiento de 10 mm, Figura 14e.

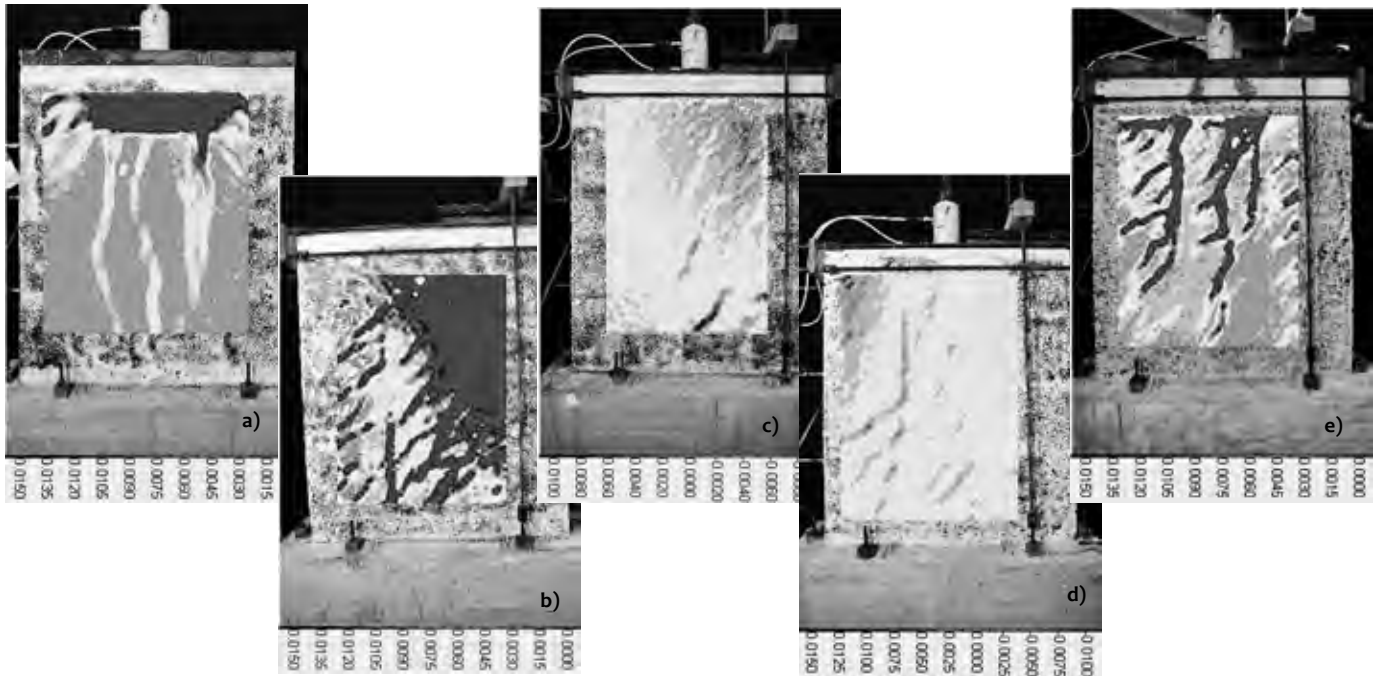


Figura 14 Campos de deformaciones originados durante el ensayo al aplicar ; a) el octavo intervalo de fuerza en MC, b) el octavo ciclo en MF0, c) el octavo ciclo en MF10, d) el sexto ciclo en MF20 e) el quinto ciclo en MF30.

5.- CONCLUSIONES

Las curvas de comportamiento de los paneles del sistema Modular Cerchalosa, sometidos a flexión, corte diagonal y flexocompresión, bajo cargas monotónicas, permitieron cuantificar los parámetros de la capacidad resistente, necesarios para el diseño de estos sistemas constructivos no tradicionales.

Las curvas de comportamiento de los paneles tipo muro ensayados por corte diagonal, no presentaron una meseta plástica dando lugar a una falla de tipo frágil una vez alcanzado el valor de momento máximo, en este sentido, las fallas observadas en los muros es un tipo de falla características de los muros de concreto y mampostería.

Se debe investigar acerca del valor del modulo de corte de-

bido a la variación considerable de los valores de EI.

La relación de aspecto juega un papel importante en el comportamiento de los paneles tipo muro. Para relaciones de aspecto mayores a uno ($ra > 1$) el modo de falla observado fue la fractura de los nervios de anclaje por tracción y para relaciones de aspecto menores a uno ($ra < 1$) el modo de falla observado fue el agrietamiento por tracción diagonal.

La técnica de Correlación de imágenes Digitales permitió determinar los campos de deformaciones en los paneles tipo muro del sistema modular Cerchalosa sometido a flexocompresión uniaxial, en la cual se observó, un patrón de orientación de las bandas de deformación verticales afectadas por la fallas de los nervios laminares. Así como también, se logró observar falla en la unión de las bases de los muros y las fundaciones, por volcamiento para bajos valores de carga axial.

REFERENCIAS:

- [1] **Cansario, María.** "Sistema constructivo de paneles aligerados con poliestireno expandido y malla electrosoldada espacial: Estudio estructural y optimización". Universidad Politécnica de Cataluña, España, 2005.
- [2] **Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN.** Método de ensayo para determinar la resistencia a la atracción por flexión del concreto en vigas simplemente apoyada en el centro del tramo. 0343:1979. Caracas: FONDONORMA, 1979.
- [3] **Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN.** Método de ensayo para determinar la resistencia a la atracción por flexión del concreto en vigas simplemente apoyada a los tercios del tramo. 0342:1979. Caracas: FONDONORMA, 1979.
- [4] **Jared, B. J.** "Monotonic and Cyclic Performance of Structurally Insulated Panel Shear Walls", Instituto Politécnico de Virginia, EUA, 1997.
- [5] **Ramírez, Oscar.** Informe Pruebas experimentales del sistema de paneles Campione Tipo PSM 60 y PSM 80 de M2. [Panamá]: Universidad Tecnológica de Panamá, Centro Experimental de Ingeniería, 2003, N°: CEI-07-798-2003, 16p.
- [6] **Guerrero, Néstor.** "Análisis teórico-experimental del daño y del pandeo local en estructuras de Ingeniería Civil". Universidad de los Andes, Venezuela, 2007.
- [7] **García, Manuel.** "Análisis experimental del comportamiento de muros de mampostería confinada". Universidad de los Andes, Venezuela, 2007.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DEL ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL EN ESTRUCTURAS DE ACERO

Ronald David Ugel, Juan Carlos Vielma
Email: rugel@ucla.edu.ve, jcvielma@ucla.edu.ve

RESUMEN

En este trabajo se analizan los enfoques actualmente usados en el análisis y diseño estructural en edificios de acero. Se estudian diferentes investigaciones en las que se analizan comportamientos de estructuras y la confiabilidad de esos resultados. Se converge hacia la noción que el análisis estructural tiene sentido siempre que la demanda a la que se someta una estructura, tenga respuesta adecuada en la capacidad proporcionada por un diseño estructural eficiente. Los enfoques pueden dividirse en: enfoques deterministas elásticos y plásticos, enfoques probabilísticos basados Estados Límites de cada miembro estructural y enfoques de confiabilidad basados en Estados Límites del sistema estructural en su conjunto. Se concluye que en la medida en que sea posible predecir con cierto grado de certeza las solicitaciones producidas por el sismo y la capacidad de respuesta de la estructura para soportar tal demanda, los edificios pueden ser proyectados con un nivel adecuado de confiabilidad en su desempeño.

Palabras claves: análisis y diseño estructural, enfoque probabilístico, Estados Límites, confiabilidad de desempeño.

ABSTRACT

This paper analyzed the approaches currently used in structural design and analysis in steel buildings. Explored different researches that analyzed behavior of structures and the reliability of those results. Converges towards the notion that structural analysis has sense wherever load and seismic demand toward a structure, find appropriate response capacity provided by efficient structural design. Approaches can be divided into: plastic and elastic deterministic approach, probabilistic approaches based in Limit States for each structural member and structural reliability approaches based in Limit States for the structural system as a whole. It is concluded that to the extent that it is possible to predict with some certainty the produced stress by earthquakes and the response capacity of the structure to withstand such demand, buildings can be projected with an adequate level of reliability in its performance.

Key Words: structural design and analysis, probabilistic approach, Limit States, performance reliability.

INTRODUCCION

En las últimas dos décadas se ha producido un gran avance en el análisis y proyecto de las estructuras de acero, existiendo la posibilidad cada vez más creciente y sofisticada de estudios con base en la respuesta estática y dinámica no lineal del comportamiento de una estructura, debido al desarrollo de modelos y herramientas computacionales. Sin embargo, desde el punto de vista del proyecto estructural, en muchos casos todavía está por agregarse al análisis avanzado la evaluación de la confiabilidad de estructuras con la finalidad de garantizarle a los edificios de acero proyectados una confiabilidad de desempeño certera y adecuada.

Actualmente, las ventajas que proporciona el acero en

cuanto a resistencia, ductilidad, fácil manejo y fabricación, hacen que su uso se expanda rápidamente en la construcción de galpones y edificios comerciales y residenciales. Está tradicionalmente establecido que los procedimientos para el proyecto estructural de edificios aporticados de acero se hacen a través del análisis estructural elástico lineal y últimamente a través del análisis no lineal, para determinar las resultantes en los miembros bajo diversos tipos de carga para luego comparar la respuesta contra los diferentes Estados Límites establecidos en las normas, los cuales, a su vez, están basados en la confiabilidad de las normas.

En este contexto, los autores Li y Li (2006), plantean que las prácticas usuales bajo el método LRFD (Diseño por Esta-

dos Límites) contemplan los siguientes procedimientos: 1) Se hace un análisis elástico para determinar las resultantes sobre miembros estructurales bajo cargas críticas y combinaciones de carga. 2) Se comparan las resultantes sobre los diferentes elementos con su respectivo Estado Límite especificado en los diferentes códigos. Si todas las comparaciones de los elementos son satisfactorias, el diseño estructural es adecuado según cada normativa.

Sin embargo, los autores sugieren deficiencias en tales métodos. Plantean en primer lugar, que en el análisis elástico normal en edificios de acero se consideran solamente deformaciones típicas axiales, por flexión y por corte, sin considerar efectos como rotación de juntas, flexibilidad de conexiones viga-columna, pandeo torsional y secciones no prismáticas. Además, en el análisis elástico no se consideran imperfecciones geométricas de los elementos, esfuerzos residuales o configuraciones geométricas no regulares. Por otro lado, los elementos estructurales generalmente están bajo condición plástica cuando la estructura alcanza los Estados Límites, lo que trae como consecuencia que la comparación normativa se basa en resultados de análisis elásticos en la estructura, normalmente no coincidentes con el comportamiento dinámico de la estructura. La incompatibilidad entre los resultados obtenidos en este tipo de análisis, con los resultados obtenidos en estados Límites reales, generan incertidumbre en el desempeño, por lo que es necesario estudiar los métodos de análisis capaces de generar una mayor confianza en el desempeño estructural de un edificio de acero. Estos autores denominan como “diseño avanzado” al diseño estructural que incluya un sistema de fiabilidad definido y sugieren que se ha hecho muy poco progreso en esa área.

Por todo lo anterior es fundamental conocer el estado del arte del análisis y diseño estructural en estructuras de acero, haciéndose énfasis en el diseño que contemple solicitudes de carga representativas de los movimientos sísmicos desafortunadamente tan presentes en estos días.

ANTECEDENTES

No 1. El proyecto sismorresistente actual se fundamenta en la capacidad de disipación de la energía del terremoto a través de deformaciones inelásticas significativas. Annan y otros (2009) realizaron un estudio que tiene como objetivo desarrollar una comprensión del comportamiento inelástico de pórticos arriostrados de edificios modulares de acero (MSB) y la evaluación de sus demandas sísmicas y capacidades. Como parámetros de la respuesta crítica se consideraron la deriva máxima de entrepiso y la deriva global.

La respuesta sísmica de un sistema estructural depende de varios factores, entre los cuales pueden citarse las características dinámicas, y las características del movimiento sísmico. Es necesario simular estos factores con el fin de predecir adecuadamente la respuesta, de manera que sea posible determinar la vulnerabilidad sísmica utilizando técnicas analíticas, experimentales o una combinación de ambas. El uso del Análisis Dinámico Incremental para

evaluar la capacidad sísmica de estructuras de edificios, permite obtener estimaciones más realistas y confiables de la demanda de esfuerzos y deformaciones en distintos elementos del sistema estructural. Las características no lineales como la disipación de energía y la degradación de las fuerzas afectan de manera significativa la vulnerabilidad estructural bajo cargas sísmicas. Así, los sistemas estructurales con una gran capacidad de disipación de energía son susceptibles de soportar deformaciones inelásticas mucho mayores que los sistemas con relativamente limitada capacidad de disipación de energía. En las normas de proyecto sismorresistente modernas, se espera que los sistemas estructurales alcancen deformaciones en la región inelástica bajo movimientos sísmicos severos.

El proyecto elástico usual de estructuras, contempla que las fuerzas resultantes del espectro de respuesta elástica idealizada,

que representan la sismicidad del sitio, se reduzcan mediante un factor de respuesta, R . Este factor también se utiliza para amplificar la deriva elástica calculada que ofrece una evaluación de los daños sísmicos potenciales. Los límites de deriva se determinan generalmente mediante relaciones que incorporan la altura de los pisos de la estructura del edificio. El factor R es generalmente especificado para una configuración típica de pórticos y a los materiales que constituyen la estructura, y se atribuye en parte a la ductilidad del sistema, al endurecimiento plástico del acero, a las hipótesis de diseño y a la redistribución de las fuerzas internas en el rango inelástico de respuesta.

El estudio se centró en la cuantificación de las demandas sísmicas inelásticas y la capacidad de estructuras MSB de 2, 4 y 6 pisos proyectados para ductilidad moderada según las normas canadienses. Se examinó el comportamiento y la respuesta sometiendo modelos analíticos no lineales representativos de los pórticos a un conjunto de 20 acelerogramas de terremotos con diferentes niveles de intensidad. Para escalar cada registro se utilizó la aceleración espectral en el período fundamental de la estructura, permitiendo así una reducción en la variabilidad de cada registro.

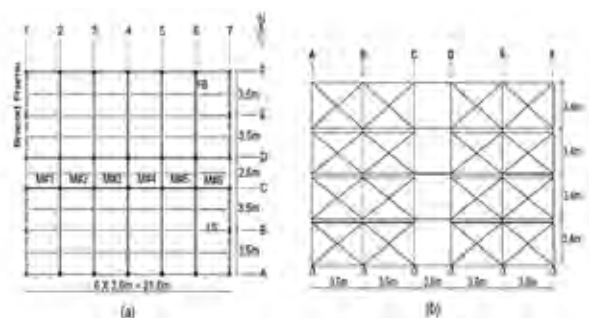


FIGURA 1

En la figura 1(a) está la ubicación del pórtico arriostrado de la estructura MSB de 6 pisos. En la figura 1(b) se observa el pórtico con sus arriostramientos.

De su investigación, los autores encontraron que los módulos estudiados mostraron una respuesta modal inicial

esperada pero se mostraron más propensos a demanda en los modos superiores y que bajo las diferentes intensidades de las aceleraciones de diseño en todos los módulos estudiados. También concluyeron que dentro de la respuesta estructural de los tres MSB con diferentes alturas del estudio, las derivas de entrepiso pueden ser consideradas satisfactorias pero la distribución de los desplazamientos laterales a lo largo de la altura de cada módulo, varía de registro a registro, marcando patrones muy similares. Los niveles superiores generalmente experimentan su máximo desplazamiento en el rango elástico de respuesta. En el rango inelástico, hay una alta concentración de inelasticidad sobre todo en el primer piso. Además, la capacidad media en términos de aceleración espectral, $S_a(T_1, 5\%)$, para el Estado Límite de prevención de colapso por deriva está en el rango entre 1,4 y 2,0 veces la capacidad media asociada al límite de deriva NBCC del 2,0%. Esto evidencia la existencia de un valor de deriva asociado con el colapso. Finalmente, la demanda por deriva y ductilidad varía de un registro a otro y también con la altura de cada pórtico.

No 2. En conformidad con las tendencias más modernas, el diseño sísmico basado en desempeño tiene por objeto la evaluación de la confiabilidad estructural sísmica que se define como la frecuencia media anual (MAF) de exceder a un cierto umbral de daño, es decir, un Estado Límite. Longo y otros (2009), aplicaron la metodología para la evaluación de la MAF de exceder a un Estado límite a pórticos de acero con arriostramientos concéntricos 'V' proyectados según dos enfoques distintos. El primer enfoque corresponde a las disposiciones sugeridas por Eurocódigo 8, mientras que el segundo se basa en la evaluación del desempeño probabilístico bajo una combinación adecuada y probabilista de análisis de riesgos sísmicos, análisis de demanda sísmica y análisis de capacidad sísmica. Plantean los investigadores en su estudio que en los últimos años, después de los terremotos de Loma Prieta (1989) y Northridge (1994), ingenieros e investigadores se dieron cuenta que edificios proyectados de acuerdo con los requisitos mínimos de las normas podrían estar sometidos a daños extensos y costosos bajo terremotos moderados. Esto produjo el desarrollo de un nuevo marco conceptual para el diseño sísmico llamado proyecto sísmico con base en prestaciones (PBSD). El PBSD permite seleccionar una frecuencia anual media aceptable (MAF) de exceder un nivel de pérdidas económicas u otras consecuencias. El objetivo de diseño en PBSD se refiere a la consecución de niveles de desempeño relacionando ciertos resultados estructurales con varios niveles de intensidad sísmica. Desde un punto de vista probabilístico, el objetivo de diseño se define por la MAF de sobrepasar un Estado Límite. Estos Estados se pueden expresar mediante

un parámetro de respuesta estructural o mediante el uso de una medida de intensidad sísmica. La comparación entre diferentes soluciones estructurales del mismo problema de diseño es necesaria cuando se hace en términos de confiabilidad sísmica.

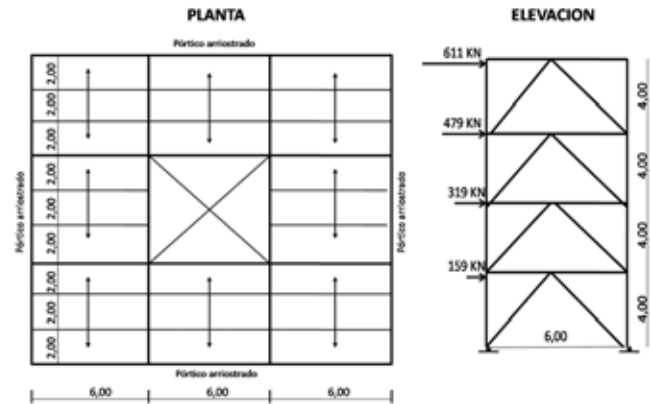


FIGURA 2

La figura 2 muestra la configuración estructural estudiada.

Los investigadores concluyeron que la MAF de superar el Estado Límite en la estructura analizada es baja y el correspondiente período de retorno es claramente mayor que el período de retorno asumido para definir el estado límite de la prevención de colapso. Por el contrario, el período de retorno correspondiente al pandeo triaxial de columnas de la estructura diseñada de acuerdo al Eurocódigo 8 es sólo 133 años.

Además, debe destacarse que el peso estructural es prácticamente el mismo para las dos estructuras consideradas, pero se distribuye de forma diferente entre vigas y columnas. En conclusión, pórticos rígidos con diagonales concéntricas diseñados con arreglo a lo dispuesto en el Eurocódigo 8 exhiben pobres actuaciones en el Estado Límite debido al prematuro pandeo de columnas. Por el contrario, pórticos rígidos con diagonales concéntricas diseñados de acuerdo con la metodología probabilística produjeron resultados adecuados o aceptables para todos los parámetros de daño considerados.

No 3. Conforme con la práctica actual de proyecto sismorresistente, las estructuras pueden estar proyectadas según sea su comportamiento energético: no disipativo o disipativo. Si el comportamiento es no disipativo, la estructura se dimensiona para responder en el rango elástico, limitándose normalmente a zonas de actividad sísmica baja o a las estructuras de uso especial y de gran importancia. De lo contrario, las normas apuntan a lograr proyectos económicos empleando comportamiento energético disipativo en el que se pueden permitir deformaciones inelásticas considerables durante eventos sísmicos de consideración. El diseño de estructuras regulares generalmente se lleva a cabo mediante la asignación de un factor de reducción R (es decir, factor de minoración) que se utiliza para reducir

TABLA 1			Eurocódigo 8		Análisis Probabilista	
Piso	Fuerza	Diagonales	Vigas	Columnas	Vigas	Columnas
1	159 kN	HEA 280	HEM 550	HEB 500	HEM 550	HEB 450
2	319 kN	HEA 260	HEM 500	HEB 300	HEM 500	HEB 300
3	479 kN	HEA 240	HEM 450	HEB 200	HEM 450	HEB 220
4	611 kN	HEA 200	HEM 320	HEB 100	HEM 340	HEB 160

TABLA 1

La tabla 1 muestra los resultados para los dos criterios de diseño.

las fuerzas resultantes de espectros elástico de respuesta idealizados. Esto se lleva a cabo junto con el concepto de diseño por resistencia que requiere una determinación apropiada de la capacidad de la estructura con base en mecanismos plásticos predefinidos (a menudo denominados modos de falla), junto con la suficiente ductilidad en zonas plásticas y factores de sobrecarga. En este contexto, Elghazouli (2009), examina los aspectos de diseño y comportamiento de configuraciones típicas de marcos rígidos con arriostramientos concéntricos. Se presta atención particular a las verificaciones de diseño de resistencia, así como a las consecuencias de los requisitos normativos relacionados con deriva en pórticos rígidos y pórticos arriostrados con diagonales, el comportamiento post-pandeo y la demanda de ductilidad en marcos arriostrados.

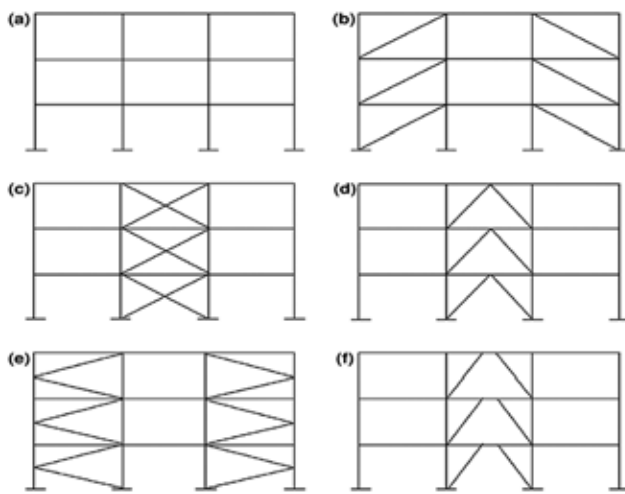


FIGURA 3

En la figura se muestra los tipos de pórticos más comunes: (a) Resistente a momentos, (b) Diagonales no acopladas, (c) Diagonales en cruz de San Andrés, (d) Diagonales concéntricas, (e) Diagonales en K, (f) diagonales excéntricas.

El investigador se centró en formas típicas de pórticos rígidos y pórticos arriostrados concéntricamente. Para los pórticos rígidos se muestra que las normas de diseño por resistencia para columnas hacen caso omiso de la influencia importante de cargas de gravedad en la sobrecarga de vigas. Además, el diseño de columnas no tiene en cuenta la sobrecarga debido a la redistribución más allá de la formación de la primera rótula plástica.

Se encontró que en comparación con AISC 2005 y otras normas internacionales, el EC8 es mucho más estricto en relación con las derivas. Como consecuencia de los estrictos requerimientos en cuanto a deriva y estabilidad, junto con la sensibilidad relativa de los pórticos de acero a estos efectos, las derivas pueden muy a menudo gobernar el diseño, lo que conlleva a una sobrecarga considerable. Esta sobrecarga es también función de diseño gravitatorio y de aceleración espectral.

La comparación de los límites ancho-espesor del EC8 y AISC revela grandes diferencias en el caso de miembros tubulares rectangulares y circulares, los cuales comúnmente se

emplean como elementos de arriostramiento diagonal. Los límites de las secciones compactas en AISC son significativamente más estrictos que las correspondientes a EC8. Dado que la capacidad de ductilidad y la susceptibilidad a la fractura están directamente relacionados con la aparición de pandeo local, parece necesario realizar más evaluación de la adecuación de secciones tubulares para satisfacer las demandas cíclicas impuestas bajo condiciones sísmicas extensas.

Aparte del efecto de materiales y tamaño, se muestra que las sobrecargas en marcos arriostrados concéntricamente, en gran medida está relacionada con la idealización de pandeo en los elementos a compresión. Para diferentes situaciones de diseño, es importante cuantificar esta sobrecarga y evaluar las fuerzas reales soportadas por los elementos a compresión.

No 4. Debido al reconocimiento de la importancia de los posibles riesgos sísmicos derivados de construcciones por debajo de las normas existentes, están emergiendo tanto la investigación de métodos para evaluar ese riesgo como normas y directrices para abordar el problema de la evaluación y actualización estructural. Es así como Romao y otros (2009), aplicaron los procedimientos del Eurocódigo 8-3 (EC8-3) para evaluar si dos diferentes métodos de análisis conducen a resultados similares de seguridad identificando los factores que pueden afectar a estos resultados. Estos se complementan con un enfoque probabilístico que busca determinar si proporciones similares de Demanda/Capacidad conducen a resultados probabilísticos similares.

La configuración estructural de los dos modelos estudiados de pórticos rígidos sólo varió de un pórtico a otro en la rigidez de las columnas de cada pórtico.

Los investigadores evaluaron la seguridad sísmica de las estructuras para los Estados Límites de Carga y Deformación. La aplicación de los procedimientos de EC8-3 para cada Estado Límite y combinación de rigidez se realizó mediante métodos de análisis lineales y no lineales. En este último caso, se utilizaron tanto pushover como análisis dinámico, mientras que en el análisis lineal se consideró sólo el análisis de carga lateral estática.

En términos de la admisibilidad del análisis lineal, los resultados de las estructuras seleccionadas mostraron que, para todos los Estados límites, no han cumplido el criterio de p_{max}/p_{min} . Por lo tanto, el análisis lineal no fue considerado para evaluación de la seguridad de estas estructuras. Los resultados de este análisis también indican que, para las estructuras donde no fueron consideradas diseño sísmico en el diseño inicial, la aplicabilidad del análisis lineal sólo puede restringirse al Estado límite de Daños Limitados y que esté parece ser el Estado Límite dominante. Los resultados del análisis dinámico no lineal concluyen que las características de los acelerogramas considerados tienen una gran influencia en los resultados de evaluación de deformaciones. Tales diferencias son el resultado directo de las diferencias observadas entre los espectros de respuesta de los registros y el espectro de la norma.

No 5. El terremoto del 17 de enero de 1994 en Northridge, California, dañó más de 150 edificios aporricados de acero. El modo más grave de daño observado fue grietas en las conexiones de soldadura. Para resolver las interrogantes de desempeño en estructuras planteadas por estas fallas y para proponer mejoras en el diseño LRFD para estructuras de acero, Song y Ellingwood (2009), evaluaron cuatro pórticos de edificios con pórticos resistentes a momento, de diferentes tamaños y configuraciones, los cuales sufrieron daños en conexiones durante el terremoto, utilizando enfoques tanto deterministas como estocásticos de desempeño.

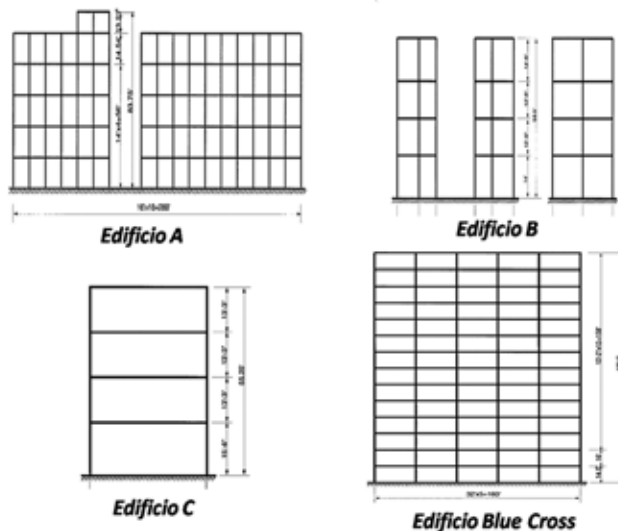


FIGURA 4

Este estudio se centra en modelos dinámicos deterministas, mediante un modelo histerético que incorpora los efectos de fractura en la conexión en pórticos rígidos con respuesta sísmica con acelerogramas derivados del terremoto de Northridge. Estas conexiones fracturadas generan a su vez deformaciones laterales mayores en los pórticos, con impacto significativo en aceleraciones espectrales mayores que las aceleraciones producidas por el sismo. Las comparaciones que hicieron los investigadores de daños previstos por simulaciones con los daños observados mostraron resultados impredecibles. En el edificio C, el análisis produjo derivas significativamente menores que las observadas en los edificios luego de la fractura de las conexiones, mientras que en el edificio A, el análisis estimó derivas globales mucho mayores que las registradas. La comparación entre el análisis y la observación fue bastante aproximada para el edificio Blue Cross y el edificio B. Por lo tanto, esos análisis pueden ser suficientes para predecir los patrones de daños generales dentro de los pórticos rígidos; sin embargo, la predicción de daños en conexiones parece cuestionable. Los investigadores concluyeron que la falta de similitud puede atribuirse, en parte, a las omisiones e incertidumbres inherentes al proceso de simulación.

La fuerza de un terremoto y la resistencia estructural son

aleatorias por naturaleza. El hecho de que las predicciones en algunos modelos de edificaciones concuerdan con revisiones de daños mientras que en otros no, sugiere que la falta de concordancia puede ser debida a la variabilidad inherente en los parámetros o incertidumbres en lugar de graves deficiencias en los modelos estructurales propios de simulaciones. Un análisis probabilístico en lugar de determinista de la respuesta estructural de una edificación al movimiento de suelo de un terremoto, puede proporcionar luz adicional sobre estas comparaciones, indicando la calidad de concordancia entre el daño previsible y el observado que podría esperarse.

No 6. Como complemento de su investigación, Song y Ellingwood (2009), consideraron en detalle la aleatoriedad y la incertidumbre inherente de las simulaciones para hacer frente a daños en edificios con pórticos con uniones rígidas que fueron dañados en el terremoto de Northridge, utilizando el procedimiento de análisis dinámico no lineal como una herramienta de evaluación.

Propusieron un plan de muestreo estadístico que genere una descripción probabilística de desempeño de las estructuras. Con este enfoque, los daños producidos se enmarcan dentro de la dispersión estadística de daño pronosticado por modelos probabilísticos. Se calcula la fragilidad de estructuras por las probabilidades de alcanzar determinados Estados Límites en niveles cada vez más severos de acelerogramas, tanto para pórticos sanos como para pórticos dañados por el sismo.

Continuando el estudio de los edificios mostrados en la figura 4, los autores observaron que, por ejemplo, el daño observado en el edificio A fue sobrestimado en el análisis, mientras que en el edificio C fue subestimado. Por otra parte, la comparación entre el daño previsto y el registrado fue razonablemente bueno para el edificio B y el edificio Blue Cross. En los análisis de estas estructuras, todas las variables son tratadas como deterministas y sus valores promedios estimados se utilizaron para predecir la respuesta sísmica de los sistemas estructurales de los cuatro edificios. Sin embargo, tanto las fuerzas sísmicas como la resistencia estructural son aleatorias por naturaleza. El reemplazo de variables que realmente son aleatorias con valores deterministas podría explicar una parte importante de la diferencia entre los resultados pronosticados por el análisis y lo que se observaron en las inspecciones de los edificios. Las diferencias entre los estados límites de edificios dañados con respecto a estructuras no afectadas por el sismo, proporcionan puntos de referencia sobre la confiabilidad asociados con la práctica actual de diseño de sísmico y apreciaciones sobre la vulnerabilidad de pórticos dañados ante posteriores movimientos sísmicos.

Los investigadores concluyeron que los parámetros más importantes en la determinación de la respuesta de la estructura son: el momento en el que se produce la grieta inicial en la conexión y la capacidad reducida de la conexión. Parámetros relacionados con el comportamiento post fractura sólo tienen una pequeña influencia sobre la respuesta de la estructura. Mientras que la media de las derivas entre pisos son aproximadamente iguales en simulaciones y en

las registradas, determinados valores obtenidos a partir de sismos registrados muestran mayor variabilidad que aquellos que utilizan los movimientos sísmicos simulados. Las probabilidades de alcanzar ciertos Estados Límites tienen el mismo orden que otras investigaciones simultáneas e independientes, lo cual puede indicar que la investigación de riesgo sísmico está convergiendo en las herramientas que serán útiles para las decisiones de riesgo, calibración de normas y códigos, así como para el diseño, construcción y rehabilitación de estructuras.

No 7. Bermúdez (2010), se planteó evaluar la vulnerabilidad sísmica de los principales tipos de edificios de acero, estudiando el comportamiento no lineal y haciendo énfasis en analizar la plastificación en los edificios de acero hasta alcanzar niveles de deformación asociados a colapso, y en estudiar las fuentes de degradación de resistencia que pueden incidir en una falla más temprana de la estructura. Se utilizó el enfoque probabilístico para analizar el daño sísmico observado en edificios de acero y se intenta precisar la vulnerabilidad sísmica propia de cada tipología estructural de acero.

En esta investigación confluyen tres enfoques distintos para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras de acero. El primero es el de la vulnerabilidad observada en sismos pasados, el segundo es el de la vulnerabilidad calculada a partir de análisis estructurales no lineales, tanto estáticos como dinámicos, de acuerdo con los métodos convencionales para estos análisis; y el tercero es la evaluación de la vulnerabilidad a través de la evaluación probabilística de los procedimientos de cálculo estructural.

De acuerdo con los resultados obtenidos, Bermúdez observó que la altura de los edificios de acero es un factor determinante de su vulnerabilidad sísmica. La configuración estructural de pórticos arriostrados resultó muy ventajosa en el caso de los edificios de baja altura mientras que el sistema de pórticos resistentes a momento brinda más seguridad estructural en el caso de los pórticos de gran altura. Consecuentemente en el caso de los pórticos de altura media la vulnerabilidad sísmica de los dos sistemas es similar. Los umbrales de colapso de los edificios altos y medianos arriostrados, en términos de su desplazamiento espectral, fueron inferiores a los de los edificios resistentes a momento de la misma altura, en clara contradicción con HAZUS 99 que presenta el mismo umbral de colapso para edificios de la misma altura sin tener en cuenta el sistema estructural. El análisis dinámico no lineal aplicado según los criterios de Eurocódigo 8, permitió confirmar que, como se había observado en el análisis estático no lineal, en los edificios arriostrados puede ocurrir una falla muy temprana producto de la concentración de la plastificación en las plantas más vulnerables.

La evaluación probabilística realizada de los requerimientos contenidos en la NSR-98 demostró que, aunque una estructura esté cuidadosamente dimensionada de acuerdo con dichos requerimientos, cuando se tiene en cuenta la variabilidad de los parámetros de resistencia y de carga se pueden encontrar probabilidades de excedencia supe-

rior a las consideradas aceptables en el proyecto, por el efecto de la propagación de la incertidumbre.

CONCLUSIONES

Todos las investigaciones apuntan en una misma dirección: el análisis y diseño estructural tienen sentido práctico en la medida que la demanda a la que pueda ser sometida una estructura, tenga respuesta adecuada en la capacidad que le proporciona un diseño estructural eficiente. Específicamente, el enfoque del análisis y diseño estructural en acero puede dividirse en enfoques deterministas elásticos y plásticos, enfoques probabilísticos basados en los estados límites de cada miembro estructural y enfoques de confiabilidad basados en estados límites del sistema estructural en su conjunto. Desde el punto de vista histórico, el diseño determinístico fue el más usado hasta hace veinte años. Hoy prevalece el diseño probabilístico basado en Estados Límites de los miembros estructurales y la mayoría de los códigos internacionales basan sus requerimientos en este enfoque o se encuentran en proceso de adaptación.

La gravedad de los daños que un sismo induce a un edificio depende de la vulnerabilidad sísmica de dicha estructura y de la intensidad de dicho evento. La vulnerabilidad es controlada por el nivel general de desempeño de la estructura, lo que a su vez podría ser una función de la deriva de entrepiso, las rotaciones plásticas o las fuerzas sobre los miembros. La aceleración sísmica causa la respuesta del edificio en forma de deformaciones, desplazamientos y sobrecargas, todo lo cual representa solicitaciones (demandas) adicionales sobre la estructura. Si es posible predecir con cierto grado de certeza tanto las solicitaciones producidas por el sismo como la capacidad de respuesta de la estructura para soportar tal demanda, los edificios pueden ser proyectados con un nivel adecuado de confiabilidad en su desempeño.

Si se unen las actuales demandas de desempeño de una edificación con el desarrollo del análisis de estructuras que permiten simulaciones y modelos matemáticos cada vez más sofisticados, podemos comenzar a cuestionar la validez de los métodos probabilistas que revisan individualmente cada miembro de una estructura.

Se plantean incompatibilidades en los siguientes aspectos: En principio se usa análisis elástico para obtener las resultantes, sin considerar la plasticidad del material. Pero seguidamente se consideran los Estados Límites elasto-plásticos de los miembros estructurales, considerando por lo tanto la plasticidad del material. Esta incompatibilidad significa que las resultantes en los elementos que se obtienen en LRFD no son lo suficientemente reales.

Los modos de inestabilidad asumidos en LRFD son incompatibles con los modos de inestabilidad global que ocurren realmente. La hipótesis básica en la determinación del pandeo en pórticos de acero es que el pandeo ocurre simultáneamente en todas las columnas del mismo nivel, lo cual se contradice con el hecho que solo columnas individuales de un mismo nivel concurren al modo elasto-plástico inicialmente. Esto significa que el efecto de la inestabilidad

de una estructura es determinado por un valor empírico de longitud efectiva para columnas de un portico según el método LRFD, pero dicha longitud efectiva no puede reflejar las restricciones inelásticas entre miembros estructurales relacionados entre ellos.

El hecho que los métodos LRFD busquen obtener un comportamiento estructural adecuado para cada miembro de una estructura, implica que no puede considerar variables asociadas al sistema estructural como un todo. Los métodos LRFD tienen como objetivo asegurar el funcionamiento

del elemento, no de la estructura. La estructura será eficiente en la medida que todos los miembros lo sean, pero en este tipo de análisis no se consideran factores como ductilidad de la estructura, redundancia, forma estructural y correlación entre cargas y resistencia estructural combinadas.

Estas incompatibilidades pueden resultar en un diseño estructural no lo suficientemente realista, con valores de confiabilidad de desempeño desconocidos o menos exactos de lo que se quisiera.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AIS. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Bogotá, Colombia. 1998.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION. Inc. Seismic provisions for structural steel buildings. AISC, Chicago, IL. 2005.

ANNAN, C. D., YOUSSEF, M. A. & EL N. "Seismic Vulnerability Assessment of Modular Steel Buildings". Journal of Earthquake Engineering. 2009 Vol 13: No 8. p. 1065 — 1088. 2009

BERMUDEZ MEJIA, Carlos Alberto. "Vulnerabilidad sísmica de edificios de acero". Directores: Alex Barbat Barbat & Lluís Pujades. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España. Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartografía y Geofísica. 2010.

ELGHAZOULI, A.Y. "Assessment of European seismic design procedures for steel framed structures". Bull Earthquake Eng. 2009. DOI 10.1007/s10518-009-9125-6.

EMS 98. European Macroseismic Scale 1998. Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Luxembourg. 1998.

EUROPEAN STANDARD NORM. Eurocode 8: design of structures for earthquake resistance. Part 1: general rules, seismic actions and rules for buildings. Brussels. European Committee for standardization. 1998.

EUROPEAN STANDARD NORM. Eurocode 3: design of steel structures. Part 1: general rules and rules for buildings. Brussels. European Committee for standardization. 2005.

FEMA, NIBS. Earthquake Loss Estimation Methodology (HAZUS 99). Federal Emergency Management Agency y

National Institute of Building Sciences. Washington, D.C., USA. 1999.

LI, Guo-Giang & LI, Jin-Jun. Advanced analysis and design of steel frames. 1ra edición, London U.K. John Wiley & Sons LTD. 2007. 368 p.

LIEW, J. Y. R., WHITE, D. W. & CHEN, W. F. *Beam-column design in steel frameworks - insight on current methods and trends*. Journal of constructional steel research. 1991. Vol 18. No 4. p 269-308.

LONGO, Alessandra, MONTUORI, Rosario & PILUSO, Vincenzo. "Seismic reliability of V-braced frames: Influence of design Methodologies". Earthquake engineering and structural dynamics. 2009. Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/eqe.919. 2009

NBCC. National Building Code of Canada, Institute for Research in Construction. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada. 2005.

ROMAO, Xavier, DELGADO, Raimundo, GUEDES, João & COSTA, Anibal. "A comparative application of different EC8-3 procedures for the seismic safety assessment of existing structures". Bull Earthquake Eng. 2009 DOI 10.1007/s10518-009-9123-8.

SONG, Jianlin & ELLINGWOOD, Bruce R. "Seismic Reliability of Special Moment Steel Frames with Welded Connections: I". Journal of structural engineering. 2009. Vol 125 No 4. April 2009. Paper No 18266

SONG, Jianlin & ELLINGWOOD, Bruce R. "Seismic Reliability of Special Moment Steel Frames with Welded Connections: II". Journal of structural engineering. 2009. Vol 125 No 4. April 2009. Paper No 18267.



Gestión del Conocimiento

LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (LOCTI) EN LA VINCULACIÓN EMPRESA-UNIVERSIDAD-GOBIERNO. EXPERIENCIA DAC/UCLA - VENEZUELA

Concetta Esposito de Díaz, Zahira Moreno Freites, Beatriz Carolina Carvajal, Luis Sígala Paparella
Email: concettaesposito@yahoo.com - zahiramoreno@ucla.edu.ve - becar777@gmail.com - lsigala@ucla.edu.ve

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue analizar la incidencia que tiene, desde su promulgación en 2005, la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) en la vinculación empresa-universidad-gobierno. Estudio que se realizó desde la perspectiva del triángulo de Sabato. La investigación sirvió como fundamento para la creación de la Unidad de Investigación, Gestión y Gerencia del Decanato de Administración y Contaduría de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (DAC/UCLA). En este estudio se evidenció la necesidad de sistematizar las herramientas de gestión tecnológica para la creación de esta unidad, cuyo objetivo principal es satisfacer las demandas de investigación y asistencia técnica de las empresas en su actividad gerencial, tecnológica y de innovación. Se realizó un estudio de campo, asistido de herramientas cualitativas para indagar la opinión de la empresa-universidad-gobierno, sobre el impacto de la LOCTI, concluyendo que: a) desde la perspectiva empresarial se concibe la Ley como un impuesto más, se tienen expectativas en cuanto al seguimiento, control y ejecución de los proyectos, y al marco regulatorio de aprobación de proyectos; b) desde la perspectiva de la universidad se considera: el apoyo a la creación de centros y unidades de investigación, y se enfatiza la consecución de recursos para la investigación y la academia por encima de la generación de innovación y de la transferencia de conocimiento y c) desde la perspectiva del gobierno, que la ciencia sea aplicada en el desarrollo innovativo nacional.

Palabras Claves: Vinculación empresa-universidad-gobierno, Legislación, Gestión Tecnológica.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the impact that the Organic Law for Science, Technology and Innovation (LOCTI) has, since its enactment in 2005, on linking business-university-government. The study was conducted from the perspective of the Sabato Triangle. The research underlying this paper served as the basis for the creation of the Research Management Unit of the Faculty of Business Administration and Accounting from the University Lisandro Alvarado (DAC / UCLA). For the creation of this unit, whose main objective is to satisfy the demands of research and technical assistance to companies in their business management, technology and innovation, this study showed the need to systematize technology management tools. We conducted a field study, assisted with qualitative tools to investigate the opinion of the company-university-government link on the impact of the Law, concluding that: a) from a business perspective is conceived more as a tax law, there are expectations for monitoring, control and execution of projects and the regulatory framework for approval of projects; b) from the perspective of the university is considered: the support for the creation of centers and research units, and emphasizes on the achievement resources for research and scholarship over the generation of innovation and knowledge transfer and c) from the perspective of government, that science would be applied for the national innovative development.

Keywords: company-university-government link, Law, Technology Management.

1.- INTRODUCCION

La vinculación empresa-universidad-gobierno, ha sido estudiada con relativa profundidad y sus aportes han genera-

do respuestas que han permitido la aplicación de políticas gracias a la contribución de estudiosos así como de publicaciones y eventos que registran y difunden este tipo de

experiencias. “En la América Latina y más tarde en Venezuela, la vinculación surgió como un paradigma inexistente e imposible de realizarse, tal vez por provenir de lo que considerábamos mundo desarrollado, alcanzado gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Nosotros debíamos asumirlo como tal y aplicarlo como conocimiento nuevo.” (Espósito de D. 1999 y 2002)

En América Latina, desde la década de los ochenta se ha venido formado grupos críticos, quienes han venido investigando el tema. Como muestra tenemos: a) el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) quienes en sus publicaciones realizaron significativos aportes, b) Waissbluth, (1989 y 1994) Solleiro (1993 y 1994), Marcovitch (1994), Martínez (1994), en ALTEC con los eventos científicos que cada dos años se realizan en el nivel Iberoamericano, ha difundido experiencias de vinculación, que se estaban efectuando en nuestros países latinoamericanos, los autores señalados son algunos que han trabajado sobre el tema en América Latina.

En Venezuela con la formación de profesionales en los postgrados de la Universidad del Zulia -Planificación y Gerencia en Ciencia y Tecnología-, la Universidad Central de Venezuela a través del Centro de Estudio del Desarrollo de esta casa de estudios (CENDES/UCV), Políticas y Gestión de la Innovación Tecnológica-, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Estudio de la Ciencia; se han generado aportes que han contribuido a su difusión tanto en el ámbito académico como en su entorno externo, los cuales han transformado la visión de algunos empresarios, así como la de los ejecutores de las políticas públicas. Algunos autores han sido, entre otros: Paredes y Weffer (1987), Vessuri (1995) Pirela, Rengifo y Arvanitis (1991), Pirela (1993).

En el caso de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, es a partir de 1993 cuando se da inicio a los estudios relacionados con la línea de investigación Vinculación Universidad - Entorno Socioeconómico con proyectos inscritos en el Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico (CDCHT) de la universidad. Se dio un impulso general, no obstante las responsabilidades académicas (dictado de clases) mermaron el empuje inicial. Tan solo en el Decanato de Administración y Contaduría se continuó con esta línea; obteniendo como resultado las publicaciones de Espósito (1993), Reyes et al (1995). Espósito (1999), Espósito (2002), Colmenárez (2001) y el apoyo a tutorías a trabajos de grado.

La revisión de esos aportes nos permite rescatar la memoria técnica del conocimiento generado en este tópico, principalmente en los actuales momentos cuando se retoma la importancia de esta relación a través de la aplicación de la LOCTI a partir de su aplicación en el 2005. Por lo tanto inquirimos: ¿por qué es importante esta vinculación? ¿Cómo ha evolucionado esta vinculación en el país? ¿Qué aportes se han realizado en el nivel nacional? ¿Qué estructuras se

ha propuesto en la UCLA a fin de apoyar, estudiar y fortalecer esa vinculación? y cómo la implementación de la LOCTI puede fortalecer la creación de unidades de investigación que propendan a este fin?

En ese sentido, el presente trabajo tiene como propósito analizar la incidencia que tiene la LOCTI, en la vinculación empresa-universidad-gobierno, bajo el enfoque del triángulo de Sábato. Para llevar a cabo el propósito ya referido, se utilizó la siguiente metodología de investigación.

METODOLOGÍA

La metodología estuvo fundada en el procedimiento siguiente:

- * Revisión documental para obtener información acerca de los antecedentes de la temática abordada y la teoría que la sustenta.
- * Estudio de campo, con la intención de caracterizar la vinculación empresa-universidad-gobierno con base en el impacto de la LOCTI. Para lograr esta caracterización, la cual es presentada en matrices de opinión, fue necesario realizar entrevistas estructuradas a los informantes clave, quienes se constituyeron en nuestra muestra intencional, la cual estuvo modelada por el criterio de pertinencia establecido en correspondencia con el objetivo general propuesto en la investigación que da origen a este artículo.
- * Análisis de las entrevistas, utilizando para ello el método del análisis del discurso; con lo cual se construyeron, con base en las opiniones de los actores sociales entrevistados, las matrices de opinión, que dieron origen a la formulación de la propuesta de creación de una unidad de investigación en gestión y gerencia.

ANTECEDENTES

De manera general podemos señalar que en Venezuela la década del cincuenta marco una etapa significativa para el fomento de la investigación en nuestro país, así tenemos: a) en 1950 se crea la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (ASOVAC); b) la creación en 1958 de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela y del Instituto Venezolano de Investigaciones Neurocerebrales (IVNIC), actualmente Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Es en esta década que el Estado comienza a financiar la investigación científica y a dar importancia a la ciencia y la tecnología para el desarrollo del país. Estas actividades conllevaron a la necesidad de crear un organismo planificador, así en el año 1967 se crea el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT), se comienza una nueva etapa, tal vez de forma lenta, pero que apuntaba al estímulo y fomento tecnológico del país. (Espósito, 1989)

En el nivel nacional fueron diversas las acciones de promoción y apoyo del CONICIT en el fomento del desarrollo tecnológico y de relacionar los actores científicos con los actores empresariales. En 1977 se crea la Unidad de Transferencia de Tecnología cuyo objetivo era:

“Fomentar el desarrollo tecnológico nacional, transfiriendo

a la industria y a los usuarios en general los resultados de las investigaciones tecnológicas de los centros de generación de tecnologías y, canalizando la demanda de la industria hacia las fuentes de la tecnología local”, (CONICIT. 1991. 55-56).

La experiencia de esa Unidad permitió que se creara, en 1982, la Dirección de Fomento Tecnológico (DFT) diseñándose diversos mecanismos de financiamiento y vinculación: el Encuentro Universidad-Industria, en mayo de 1982; el Seminario de Valorización de Tecnologías en noviembre del mismo año; la contratación de estudios de prefactibilidad tecno-económica de nuevas tecnologías; el programa Fortalecimiento de Centros de Investigación Tecnológica; y las Ruedas de Negociación Tecnológicas. (Esposito, C. 2003).

En el año de 1989 entra en vigencia el Programa de Parques Tecnológicos en el país como un nuevo instrumento dirigido a agilizar la interfase entre la Industria y el Sector Científico-Tecnológico el cual se instrumentaría bajo un Diseño Nacional ajustado a las condiciones del país.

Luego con los nuevos enfoques gubernamentales de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, en 2005 se legisla la LOCTI actualmente en vigencia y objeto de este estudio.

¿Mientras que pasó en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA)? Esta institución creada bajo el Decreto Ejecutivo N° 845 “...destaca como características su directa vinculación a la comunidad, su disposición para el estudio de problemas en función de necesidades reales, conforme a la demanda y requerimientos sociales y a la circunstancia de orientar su acción institucional y académica a la formación de recursos humanos a varios niveles, y servir como instrumento del desarrollo científico, cultural y técnico del país y de la región” (Cañizales, F. 1992: p.14, citado por Esposito, 2002).

Se destaca que la vinculación directa con la comunidad se dio con las actividades de apoyo al sector agropecuario y de salud ejecutadas por Agronomía, Veterinaria y Medicina. Inicialmente respondió al interés de los investigadores en dar respuesta a las demandas y así experimentar, obtener resultados y transferir sus conocimientos a los usuarios del sector productivo y en la academia, en la formación de los futuros profesionales: Esta planificación sistemática interna se formaliza con la creación, en 1974, del Consejo Asesor de Investigación y Servicios (CADIS), antecesor del actual Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT). (Esposito, 2002).

La aplicación de estos resultados no perseguía específicamente obtener beneficios económicos, sino cumplir con el propósito de contribuir al desarrollo científico de la región, estos objetivos se han logrado por cuanto muchas de las agrupaciones socioeconómicas de la región se han beneficiado con sus resultados: la ganadería regional, la apicultura, la agricultura en las áreas: florales, frutícolas, legumino-

sas y cereales y agroforestería, en la salud, la industria, el comercio y la construcción, con la incorporación de otras áreas de investigación relacionado con los nuevos decanatos que se incorporaban de Ciencias, Administración y Contaduría e Ingeniería Civil. (Esposito, 1999)

A manera de ejemplo se señalan: a) el Instituto de la Uva, b) la Oficina Técnica de Extensión y Asistencia al Criador (OTEAC) ; c) la vinculación del Decanato de Ingeniería Civil (DIC) se ha venido realizando a través de los programas de extensión y asesorías a las comunidades. (Esposito, 1999); d) el Laboratorio de Embriología y Endocrinología Molecular en el Decanato de Agronomía. (Anzola, et al 2007); e) el apoyo a las empresas manufactureras, desde el punto de vista gerencial y de apoyo a la gestión tecnológica desde el Decanato de Administración y Contaduría lo cual impulsó la creación, en la década de los noventa de una Unidad de Investigación en Gestión Tecnológica, nuevamente propuesta en el 2005 con la acotación de Innovación. La actividad de la LOCTI nos permite plasmar la creación de la unidad tal como lo establece en su artículo 42, numeral 8, literal b: “Creación de unidades o Centros de Investigación y Desarrollo en el país que se incorporen al Sistema Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación”

DISCUSIÓN TEÓRICA

Una vez expuesto los antecedentes, en este aparte se presenta la disertación teórica que sustenta la investigación y que da origen a este artículo. En este sentido se expondrán, de manera breve, los siguientes elementos clave: relación universidad-sector productivo-gobierno; Triángulo de Sábato y Triple Helix; y La LOCTI

UNIVERSIDAD -SECTOR PRODUCTIVO-GOBIERNO

En las últimas dos décadas el sector productivo ha presentado cambios dinámicos derivados por factores de carácter interno y externo a las empresas que se reflejan en nuevos modelos organizacionales, en la renovación de sistemas y procesos de producción y trabajo, en nuevos perfiles de los trabajadores y en el mayor uso de las tecnologías de información y comunicación. Se asiste a una nueva división internacional del trabajo que viene marcada por la economía de valor agregado y la sociedad del conocimiento (Carvajal, 2008).

Bajo ese enfoque económico lo que tiende a intercambiarse entre las naciones no es tanto el producto terminado sino la capacidad para solucionar problemas para identificarlos y para coordinar los servicios, fases que se combinan para crear valor (Romero, 2002). En este sentido, la red empresarial es una red de relaciones de competencias distintivas y colaboración (alianzas estratégicas) que se integran en sistemas complejos de interdependencia. Ese es el éxito no sólo de países desarrollados como Estados Unidos, Japón o Alemania, sino del que asoman naciones emergentes como China e India.

En efecto, en esas naciones la concepción del conocimiento y sus diferentes modalidades productivas: la ciencia y la tecnología, son reconocidas como el motor substancial de

su desarrollo económico y social. Desde esa perspectiva se postula, como un factor de relevancia para el desarrollo el protagonismo de las universidades, como contribuyente insustituible en la construcción de una sociedad basada en el conocimiento. (Carvajal, 2006)

Sin embargo, en regiones de América Latina como en Venezuela con un contexto socio-político característico, la relevancia de las universidades ha tenido en estos últimos diez años condicionantes que lejos de reconocerlas como impulsoras del conocimiento y de la gestión tecnológica, la aísla y las segmenta. Aún cuando no se llegue al extremo de desestimar claramente el papel de las universidades en la gestión del conocimiento, se observa una tendencia a ubicar a la universidad en una posición de desventaja frente a otros factores de desarrollo económico y social.

Si se asume que la universidad debe ser vista como una organización clave para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, entonces cabe preguntarse: ¿Cuál es la sinergia entre el entorno productivo y la educación superior? En este inicio de siglo pareciera evidente que no puede concebirse el desarrollo de una nación desde una perspectiva unidimensional, es decir privilegiando la atención de un solo factor. Entonces para que la universidad pueda ejercer su carácter dinamizador en una sinergia para el desarrollo del país debe sostenerse como puntal en una sociedad del conocimiento; en otras palabras la universidad en su vinculación con el entorno productivo y el gobierno ha de hacer valer su centralidad motora en la gestión de la ciencia y la tecnología.

Por ende, el desafío mayor para nuestras universidades, en el siglo XXI, será el de contribuir significativamente a construir una sociedad basada en el conocimiento, que afronte con eficacia y equidad los grandes problemas de la región. Más que profesiones nuevas o emergentes, lo que demandará la sociedad será la nueva ocupación, entendida como la evolución de una ocupación o la sustitución de una ocupación por otra más avanzada, que dé respuesta a las demandas del entorno productivo y por tanto a los cambios sociales, tecnológicos y económicos del mundo y de nuestro país en particular. (Carvajal, 2003)

Eso quiere decir que el punto nodal de la dinamización de la sinergia entorno productivo-universidad-gobierno ha de ser el reconocimiento del rol protagónico de las universidades, la sistematización de la cooperación entre empresas y universidades que garanticen el aumento de la productividad y competitividad de ambas; y por parte del gobierno la elaboración de políticas públicas que garanticen la elevación significativa, generalizada y sostenida de la calidad de la educación, porque en esa dirección se irán articulando las necesidades y demandas de la sociedad.

4.2.-Triángulo de Sábato y Triple Helix

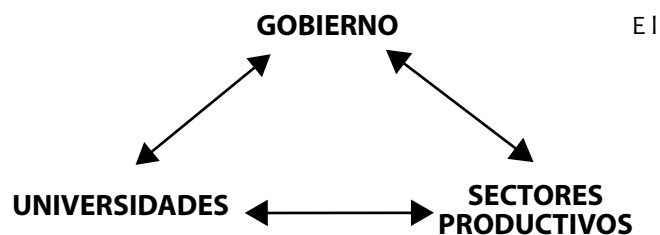
Los conceptos de Sabato & Botana (1968) y Etzkowitz & Leydesdorff (2000), con la triangulación explican el proceso interactivo de la innovación entre actores: Universidad, Sector productivo, Estado. Sabato & Botana (1968) enfatizan en la acción y el papel que debe cumplir el estado y Etzkowitz & Leydesdorff (2000), enfatizan en el papel académico de las universidades.

El primero sostenía que la brecha tecnológica se podría superar con la interdependencia de dos actores, supuesto conocido como el Triángulo de Sábato: el gobierno, oferente de tecnología y que además establece y ejecuta la política, la infraestructura científico - tecnológica y el sector productivo, como demandante de tecnología debían estar presentes para lograrlo. El segundo, identificado como modelo de la Triple Hélix en el cual se hace énfasis tanto la universidad como el gobierno, que sometidos a restricciones presupuestarias cada día más severas, presentan una disponibilidad creciente a interaccionar con la industria y a comercializar sus recursos y su capacidad generadora de innovación.

Solleiro (2008) en referencia al triángulo señala que en la relación universidad, empresa y gobierno, éste último ocupa el vértice superior y los otros dos elementos los vértices de la base. Una de las principales características de este modelo es el énfasis en el papel del gobierno como regulador de las acciones entre los demás agentes de la innovación.

Cada vértice del triángulo debe tener sólidas intra-relaciones, que son las que existen entre las diversas instituciones que lo componen; por ejemplo, en el sector gobierno debe haber coherencia entre la política implícita y la política explícita, entre los diversos ministerios y organismos autónomos, entre otros.

Diagrama n° 1 Solleiro (2008). Interpretación de los autores. (otro archivo)



El modelo del “triángulo de Sábato” constituye un análisis acerca de las relaciones que hay que establecer entre el sistema científico-tecnológico, expresado por las universidades e institutos de investigación, el gobierno y la industria para promover el desarrollo. (Marone y González 2007)

En la premisa de la Triple Hélix se afirma que se están produciendo una serie de procesos importantes que van a afectar la forma como se produce, intercambia y usa el conocimiento de tal manera, se establece que la formación de la Triple Hélix implica cambios y adaptaciones en los tres tipos de agentes sociales que la configuran:

- * Las empresas deben adquirir las competencias que les permitan colaborar con la universidad, lo que implica mejorar su propia eficiencia investigadora, ya que la capacidad de absorber conocimientos generados externamente no es independiente de la propia capacidad de generarlos.
- * Las universidades deben reorientar sus líneas de inves-

tigación para producir conocimientos útiles a la industria. También la enseñanza superior se reorienta para proporcionar capital humano al sistema productivo. Las universidades se preocupan cada vez más por ofrecer programas de profesionalización (masters, postgrados) y por desarrollar programas que incluyan algún tipo de prácticas en empresas.

* Los gobiernos están adaptando las normas de propiedad intelectual de forma que los departamentos y equipos de investigación adquieran derechos que les incentiven a patentar sus resultados. Incluso a crear empresas innovadoras (*spin-offs*), para explotarlos directamente.

Las tres esferas, universidad-empresa-gobierno, son autónomas pero generan una zona de intersección con relaciones cada vez más complejas donde se forman una nueva capa de organizaciones intermediarias que gestionan las relaciones y canalizan los intereses. Con frecuencia son organizaciones sin fines de lucro, pero cada vez hay mayor espacio para el mercado. Espósito y Rondón (2006) En este sentido, y según los aportes de Martín (2005), la universidad deberá realizar mayores esfuerzos por orientar su investigación a la aplicación del conocimiento científico-técnico, en colaboración con las empresas y las administraciones públicas.

El resultado de estos cambios e interrelaciones entre las instituciones lleva a esta corriente de pensamiento a proponer que la universidad ha de tener una visión más empresarial de su actividad. La universidad, para mantener su papel preponderante en la generación de conocimiento, habrá de alinear sus actividades de docencia e investigación al desarrollo económico de la región, para lo que deberá adoptar una cultura de interacción con las empresas y otras organizaciones.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI)
Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación es un instrumento legal que otorga a las empresas nacionales el deber de invertir en actividades de formación y fortalecimiento del talento humano dentro de las empresas orientados al aprendizaje, asimilación y desarrollo tecnológico interno y por ende del país, y a la asociación con universidades, centros o unidades de investigación del sector público o privado. Esta ley es de cumplimiento obligatorio para el sector productivo el cual tendrá que realizar aportes o inversiones anuales que se calculan con base al ejercicio económico de cada año.

Su objetivo es:

“desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica, de innovación y sus aplicaciones, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promo-

ción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional” LOCTI (2005)

La conformación del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) está compuesta por cada uno de los tres actores ya referidos, empresa-universidad-gobierno: “el Ministerio de Ciencia y Tecnología y organismos adscritos; instituciones, tanto públicas como privadas, de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo; organismos del sector privado, empresas, proveedores de servicios, insumos y bienes de capital, redes de información y asistencia que sean incorporadas al Sistema; unidades de investigación y desarrollo así como las de tecnologías de información y comunicación de todos los organismos públicos; y las personas públicas o privadas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.”

Discusión de Resultados

Análisis de las entrevistas

TABLA N° 1 MATRIZ DE ANÁLISIS UNIVERSIDAD

1.- IMPORTANCIA DE LA LOCTI EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL PAÍS	2. ¿CÓMO HA SIDO LA REACCIÓN DE LOS EMPRESARIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA LEY? Y ¿CUÁL ES LA INTENCIONALIDAD DEL GOBIERNO CON SU APLICACIÓN	3. ¿QUÉ ESPERA LA UNIVERSIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA LEY, CONSIDERÁNDOSE COMO PARTE ACTIVA DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SNCTI)
Instrumento inductor del comportamiento corresponsable y colaborativo que las empresas y las universidades deben desplegar a favor del desarrollo tecnológico del país. Implicaciones. Para las universidades: buscar estrategias para vincularse adecuadamente al entorno desde una correcta lectura de sus necesidades. Para las empresas: el reto de mirar el desarrollo tecnológico como algo propio.	Para los empresarios existe cierto recelo, por la falta de comunicación apropiada de los actores implicados: gobierno, universidades y empresas. En la medida que este obstáculo se allana, los empresarios se incorporarán de manera más asertiva y menos desconfiada. Para el gobierno: su intención se expresa en lo establecido en la ley y en el plan nacional de ciencia y tecnología.	Mayor vinculación, pese a la confusión inicial, sobre todo para aquellas universidades de menor tradición en la relación universidad-empresa. El otro sesgo lo constituyó la captación de recursos financieros para suplir las deficiencias presupuestarias. Sin embargo, la percepción debe contextualizarse en la cultura de cada una de estas organizaciones. La universidad tiene la oportunidad de fortalecerse como institución que genera conocimiento y debe revertirlo en su entorno para propiciar desarrollo nacional y bienestar social.

Fuente: encuesta realizada a informantes clave, seleccionados según criterio de pertinencia con respecto al objetivo del estudio

TABLA N° 2 MATRIZ DE ANÁLISIS EMPRESA

1.- ¿CÓMO INTERPRETA LOS ACIERTOS Y OBSTÁCULOS QUE SE HAN PRESENTADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LOCTI?	2.- ¿QUÉ BENEFICIO HA PERCIDO SU EMPRESA?	3.- ¿QUÉ ESPERA LA EMPRESA DE LAS UNIVERSIDADES COMO PARTE ACTIVA DEL SNCTI?	4.- ¿CUÁL ES LA INTENCIONALIDAD DE ESTA LEY, POR PARTE DEL GOBIERNO?
La ley se percibe como otro impuesto para las grandes empresas. Aciertos para los beneficiarios de la ley: mayor financiamiento para proyectos de inversión en I+D+i. Obstáculos: es tardía la aprobación y certificación de proyectos factibles por parte del ente contralor. Las empresas deben tener mayor información acerca de cómo es la aplicabilidad de la ley. Sin embargo, se ha dado un trabajo arduo de parte de sectores que creen en el desarrollo del conocimiento y las capacidades tecnológicas del empresariado venezolano dentro del país.	Ha sido beneficiaria en una proporción significativa en la ejecución de proyectos de Investigación y desarrollo de productos tecnológicos. La inversión en esta materia es bastante significativa con respecto a lo que se venía haciendo. No obstante existe preocupación por cuanto no se sabe nada sobre el seguimiento y control, por parte del ente regulador, de estos proyectos que ya están siendo ejecutados.	Conseguir un aliado para los procesos de innovación que deben implantar a efectos de mejorar su competitividad en el sector económico de incumbencia. Un compromiso de desarrollo mancomunado con el empresariado y la ampliación de los canales de comunicación, así como la creación de equipos interdisciplinarios serán avances en este sentido.	Aumentar los índices macroeconómicos de la inversión país en ciencia y tecnología por un lado, y del otro, promover la participación coaccionada de los sectores económicos en la creación de valor basado en I+D+i. El gobierno pretende mediante la aplicación de esta ley la consecución de recursos para el desarrollo de capacidades tecnológicas y conocimiento dentro del país. No obstante resulta ineficiente en el seguimiento y control de la ejecución de los proyectos. Su prioridad es la recaudación.

Fuente: encuesta realizada a informantes clave, seleccionados según criterio de pertinencia con respecto al objetivo del estudio

TABLA N° 3 MATRIZ DE ANÁLISIS GOBIERNO

1.- ¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE LA LOCTI PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN?	2.- ¿CUÁL ES SU OPINIÓN SOBRE EL IMPACTO DE LA LOCTI EN LAS EMPRESAS?	3.- ¿CÓMO HA SIDO LA REACCIÓN DE LOS EMPRESARIOS EN RELACIÓN A LA INVERSIÓN Y/O APORTES QUE DEBEN REALIZAR PARA CUMPLIR CON ESTA LEY?	4.- ¿QUÉ ESPERA EL ESTADO DE LAS UNIVERSIDADES COMO PARTE ACTIVA DEL SNCTI UNA VEZ QUE ES BENEFICIARIO DE LOS RECURSOS LOCTI?
Es un instrumento para el total apoyo al desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el país, que viene a darle un verdadero cambio al esquema tradicional de inversión en esta área. Expertos nacionales e internacionales, opinan que existe la mejor oportunidad, a través de esta ley, de avanzar en materia de ciencia, tecnología e innovación.	Para las empresas representa una oportunidad de reinvertir parte de sus ingresos en el mejoramiento de las mismas, desarrollando actividades de innovación que puedan generar nuevos productos o servicios. La generación de conocimiento debe ser una responsabilidad compartida, y las empresas e instituciones académicas pueden formar una red, actividad en correspondencia con las necesidades reales de desarrollo científico y tecnológico.	Los empresarios han visto la Ley y sus aportes obligatorios como un impuesto mas, no obstante, cada vez son más los empresarios que entienden la profundidad de la ley para alcanzar crecimiento empresarial. La inversión que ha hecho el sector productivo en la mejora de sus procesos y productos ha sido bastante alta.	Que las universidades lleven adelante el desarrollo científico y tecnológico del país, mediante sus estudios e investigaciones. Deben reconocer el espíritu participativo y protagónico de la ley. Todos los integrantes del SNCTI juegan un papel importante en la generación de conocimiento tecnológico. No es un papel exclusivamente para las universidades.

Fuente: encuesta realizada a informantes clave, seleccionados según criterio de pertinencia con respecto al objetivo del estudio

De la interpretación de las matrices se deduce que es necesario sistematizar herramientas de gestión tecnológica para satisfacer las demandas de investigación y asistencia técnica de las empresas en su actividad gerencial, tecnológica y de innovación. Por lo tanto, apoyados en los planteamientos de los modelos del Triángulo de Sábato y Triple Helix, surge la creación de la Unidad de Investigación Gestión y Gerencia del Decanato de Administración y Contaduría de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (DAC/UCLA) que a partir de la integración de los actores mencionados Universidad, Gobierno y Empresa, busca la transferencia de conocimientos y de aprendizaje de capacidades tecnológicas a lo interno de la empresa y de la universidad. Considerando la importancia que tiene la coordinación y de normalización de las herramientas de gestión tecnológica para la creación de esta unidad.

Unidad de Investigación Gestión y Gerencia

En esta unidad de Investigación, se observa que la variable tecnológica, tanto en las organizaciones con fines de lucro como en aquellas con fines distintos, es reconocida como elemento sobre el cual cabe la necesidad de actuar de manera deliberada, para orientarla y potenciarla. Este propósito es la esencia de la gerencia tecnológica, un ámbito gerencial relativamente nuevo y que en nuestro medio se hace imperativo explicarlo y darle identidad propia.

En consecuencia, esta unidad representa un intento de integrar y focalizar los esfuerzos investigativos, docentes y consultores de la universidad y en particular del DAC en torno a la generación de respuestas que atiendan la problemática tecnológica de nuestras organizaciones -productivas, sumándose así a las iniciativas precedentes realizadas desde la Universidad Central de Venezuela, La Universidad del Zulia y la Universidad Nacional Experimental del Táchira.

Por consiguiente, la creación de una Unidad de Gestión y Gerencia en el Centro de Investigación del Decanato de Administración y Contaduría (CI-DAC), permitirá desarrollar, a través de líneas de Investigación, de manera coordinada y en coherencia con otras iniciativas proyectos que logren contribuir, responder y proponer soluciones a muchos conceptos referidos a la variable tecnológica, así como hacer aportes al progreso de teorías referidas a las cuestiones básicas del desarrollo tecnológico regional y nacional. Seguidamente se dará a conocer la Visión y Misión, así como los objetivos de creación de esta unidad.

VISIÓN

Ser una unidad que integre y focalice los esfuerzos investigativos, docentes y consultores de la universidad, entorno a la generación de respuestas a la problemática tecnológica de nuestras organizaciones productivas.

MISIÓN

Contribuir, responder y proponer soluciones a muchos conceptos referidos a la variable tecnológica, así como hacer aportes al progreso de teorías referidas a las cuestiones bá-

sicas del desarrollo tecnológico regional y nacional.

OBJETIVOS

- 1.- Realizar estudios permanentes (diagnósticos y monitoreos) del estado del arte del desarrollo tecnológico de las empresas que constituyen los diferentes sectores económicos de la Región Centro Occidental.
- 2.- Proponer diferentes alternativas de desarrollo tecnológico para los sectores económicos venezolanos, con particular énfasis en el Parque Industrial de la Región Centro Occidental.
- 3.- Evaluar el alcance de los resultados obtenidos por las empresas de los diferentes sectores económicos en términos de actividades como Prospección, Dirección y Gestión, Negociación, Adquisición, Adaptación, Modificación y Generación (Innovación) de tecnologías
- 4.- Evaluar las estructuras organizativas de Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo, tanto del sector Productivo como del sector Académico del país y en especial los de la Región Centro Occidental.
- 5.- Desarrollar una capacidad de consultoría interna que contribuya a la modernización tecnológica del Sector Productivo Nacional y en particular de la región a la cual pertenecemos.
- 6.- Establecer el grado de adecuación del desarrollo organizacional de las empresas de los diferentes sectores económicos de la región con las tendencias emergentes de desarrollo tecnológico.
- 7.- Intercambiar experiencias con los países latinoamericanos sobre tópicos relacionados con la Gestión Tecnológica que promueva la sinergia en este sector.
- 8.- Contribuir a la actualización curricular de los programas de docencia en el nivel de pregrado y postgrado, en orden de los perfiles requeridos por la sociedad en términos de gerencia del conocimiento y gestión tecnológica

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con los objetivos de investigación propuesto, a continuación se mencionarán las siete líneas de investigación desde las cuales se ejecutará el trabajo investigativo de la unidad

- Aprendizaje, Asimilación y Transferencia Tecnológica
- Gerencia y Gestión
- Prospectiva Estratégica
- Propiedad Intelectual
- Emprendimiento
- Neurociencias y Pensamiento Estratégico
- Metodología de la investigación

CONCLUSIONES

Para que la universidad pueda ejercer su carácter dinami-

zador en una sinergia para el desarrollo del país debe sostenerse como puntal en una sociedad del conocimiento; en otras palabras la universidad en su vinculación con el entorno productivo y el gobierno ha de hacer valer su centralidad motora en la gestión de la ciencia y la tecnología. Por lo tanto, la importancia de conocer, desde la perspectiva de los actores involucrados, sus opiniones, intereses e intenciones a partir de la aplicación de la LOCTI para dinamizar la vinculación empresa – universidad – gobierno:

* Desde la perspectiva empresarial se concibe: a) la Ley como un impuesto más, b) se tienen expectativas en cuanto al seguimiento, control y ejecución de los proyectos, c) muestran preocupación en cuanto al marco regulatorio de aprobación de los proyectos, d) Consideran a la universidad como un aliado para los procesos de innovación que deben implantar a efectos de mejorar su competitividad.

* Desde la perspectiva de la universidad se considera: a) una oportunidad para fortalecer su vinculación con el en-

torno y propiciar un mayor desarrollo nacional y bienestar social, b) el apoyo a la creación de centros y unidades de investigación, c) necesidad de cambiar el enfoque para la consecución de recursos, donde el criterio que prevalece es el financiamiento de la investigación y la academia por encima de la generación de innovación y transferencia de conocimiento.

* Desde la perspectiva del gobierno: a) la ley tiene un espíritu participativo. Todos los actores involucrados en el SNCTI deben ejercer un papel activo para que la ciencia sea aplicada en pro del desarrollo innovativo nacional; b) Obtener recursos financieros para el desarrollo de la ciencia y la tecnología del sector privado; cambio del enfoque tradicional de inversión en ciencia y tecnología, c) no solo las universidades son las generadoras de conocimiento, las empresas, los institutos de investigación públicos y privados, los trabajadores, los operarios, empleados y directivos generan saberes que incrementan el conocimiento nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZOLA, ANZOLA., ESPÓSITO DE DÍAZ Concetta. Y CUENCA, Nelly “La Propiedad Intelectual y su Vinculación con la Gestión del Conocimiento en la Universidad: Caso Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado” en Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), Vol.5, N° 1,2008

BERTHA, Esteban “Contratos De Licenciamientos De Derechos De Propiedad Intelectual En Las Universidades Estadounidenses. “En conferencia del Seminario Internacional sobre Propiedad Intelectual y la Vinculación Universidad - Industria. ULA, Mérida del 23 al 25 de Noviembre 1995.

CARVAJAL, Beatriz “Universidad y Prospectiva. Aproximación Prospectiva a la Universidad Pública Venezolana al Inicio del siglo XXI” Revista Venezolana de Ciencias Sociales (RVCS). 12 (1): 11-40. 2008

CARVAJAL, Beatriz “La Universidad Pública Venezolana al inicio del siglo XXI ¿Una Organización Abierta al Cambio?”. Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información de la Universidad del Zulia Disponible en: <http://www.serbi.luz.edu.ve/tesis/index.php>. Maracaibo, 2006.

CARVAJAL, Beatriz “Aproximación Prospectiva al estudio de escenarios para el cambio en la Universidad Pública Venezolana”. Revista Heterotopia. Tejiendo el pensamiento desde otro lugar. IX, N° 25: 93-118. 2003.

COLMENAREZ, Lidia “Vinculación universidad- empresa: Plan estratégico posgrado DAC/UCLA-PYMES” En Revista Compendium Año 4, No. 7, Diciembre 2001

ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta “Ciencia y Sociedad en el contexto Histórico Venezolano” Monografía, Postgrado en Planificación y Gerencia en Ciencia y Tecnología. Universidad del Zulia, 1989. Maracaibo, Venezuela.

ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta “Propuesta de un Diseño de la Estructura Organizativa del Centro Tecnológico Industrial (Parque Tecnológico Barquisimeto)” Tesis de Grado para optar al título de Magíster. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. 1993, Maracaibo, Venezuela.

ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta. “Vinculación Universidad - Entorno Socioeconómico: Innovación Tecnológica para el Sistema Constructivo del Adobe”. En Revista Compendium Año 2, No. 2, 1999.

ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta.. “Vinculación Universidad - Entorno Socioeconómico: Elemento de apoyo al sector agrícola en la región Centroccidental”. En Gaceta de Ciencias Veterinaria Volumen 7, N° 2, 2002.

ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta “La Protección Intelectual y su Situación en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado”. X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2003 “Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización”. México

ESPÓSITO, DE D. Concetta y Rondón, Dánae “El proceso de Gestión Tecnológica de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Caso Instituto de la Uva” XXIV Simpósio de Gestao de Inovacao Tecnológica, del 17 al 20 de Octubre 2006 en Gramado, Brasil.

ETZKOWITZ, H y LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government, Research Policy, XXIX, 2, febrero, pp.109-123, 2000

MARONE, L. y GONZÁLEZ, R. Crítica, Creatividad y Rigor: Vértices de un Triángulo Culturalmente Valioso. Revista IN-TERCIENCIA . VOL. 32 N° 5, 2007.

Marcovitch, Jacques “Gestión de Centros de Tecnología de la Empresa” en CINDA Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario. Santiago de Chile. 1994

MARTÍN, I. (2005). “La comunicación en la Dirección del Conocimiento de la Universidad”. II Congreso Iberoamericano de comunicación universitaria. Granada. http://prensa.ugr.es/prensa/dialogo/biblioteca/cdrom_cicu/cicu2005/area1.htm. (Consulta 24-05-2006).

MARTÍNEZ, Rodolfo, ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta., Barrientos, Venancio, Romero, Eunice y Admadé, María “Networks of local innovation for the strengthening of the maize agro-alimentary chain in the west Venezuelan region” 6th Biennial International Conference on University, Industry & Government Linkages Triple Helix. 16 al 18 de Mayo 2005, Singapur

MARTÍNEZ, Carlos “Desarrollo de los Modelos de Vinculación Universidad-Sector Productivo” en CINDA Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario. 1994 Santiago de Chile.

PAREDES Leopoldo y WEFER de, Rixia “Integrando la Oferta y la Demanda de Investigación y Desarrollo” en Revista Espacios, V. 8 No. 1-2, 1987

PIRELA Arnoldo, A. et al ; (1991). “Vinculación Universidad - Empresa en Venezuela: Fábula de amores platónicos y cicerones.” Acta Científica Venezolana 42, Caracas, Venezuela

PIRELA , Arnoldo “Universidad Productiva e Investigación y Desarrollo en la Empresa: las caras de una estrategia competitiva en Venezuela” en Ary, P.G. Cooperación Empresa - Universidad en Iberoamérica. 1993, Editor: Guilherme Ary Plonski, San Paulo: CYTED.

REYES, Pedro, ESPÓSITO DE DÍAZ, Concetta y LEONE, Antonio “Organizaciones de Investigación en Venezuela: Experiencias de Vinculación Universidad – Empresa” Memorias ALTEC 95. Vol. 1, 1995, Concepción, Chile.

ROMERO, Alberto (2002) “Globalización y Pobreza” Colombia: Universidad de Nariño Sabato, Jorge y Botana Natalio). “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”. Revista de la integración, N° 3, 1968.

SOLLEIRO, José Luis “Foro Sobre la Relación Universidad-Empresa-Estado” 2008, en Colombia

SOLLEIRO, José Luis “Gestión de la Vinculación Universidad - Sector Productivo” en CINDA Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario. 1994 Santiago de Chile.

UZCATEGUI de A., Dulce “Discurso de Instalación de I Congreso Venezolano de Gerencia de Investigación y Desarrollo para la Industria” en Informe Final, Caracas, Octubre 1989, s/n.

Vessuri, Hebbe “La Academia “va al mercado”. Relaciones de Científicos Académicos con clientes externos”. Caracas, Editorial FINTEC. 1995

WASSBLUTH, Mario “Nuevos Mecanismos para la vinculación de la Universidad con el Sector Productivo “en MARTÍNEZ, E. (comp) 1989. Interrelaciones entre la Ciencia y la Tecnología y el Desarrollo: Teorías y Metodología (UNESCO/ORCYT).

WASSBLUTH, Mario “Regulación Académica de la Vinculación” en CINDA Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario. 1994 Santiago de Chile.



Ciencias Sociales

JUAN VICENTE GÓMEZ, EL VENERADO Y ODIADO POR LAS ÉLITES DEL ESTADO LARA

Francisco Camacho

Fundación Buría

UPTAEB

Larrycamacho2002@yahoo.com

Los clubes y la Ilustración

Los clubes sociales tienen sus antecedentes en las sociedades de pensamiento que irrumpieron en el siglo XVIII europeo y que dieron un nuevo matiz determinante a la modernidad. Emmanuel Kant ofrece información clave relacionada con la “emancipación” del espíritu: el tema de la opinión pública. Para la ilustración no se requiere más que la libertad; y por cierto la menos dañina de todas las que se puedan llamar libertad, o sea aquella para hacer uso público de la razón en todos los asuntos. (1)

Uno de los escenarios para poner en práctica esa libertad de la opinión pública, fueron los clubes en tanto nuevas formas de la sociabilidad burguesa. El historiador Reinaldo Rojas define la Ilustración como un vasto movimiento cultural en cuyo seno va el germen de los cambios ideológicos que acompañarán a las grandes transformaciones de los siglos XVII y XVIII hacia el capitalismo. (2)

En un plano más cercano, la necesidad de agrupación por parte de los integrantes de las elites en Venezuela, con el sentido que tuvieron los clubes sociales, pudiera haber surgido a partir del proceso de Independencia, inspirada en el modelo revolucionario francés, y habida cuenta de la necesidad de los grupos de poder, de preservar sus privilegios, sobre todo económicos y de clase, de mantener la hegemonía ante los cambios que signaban un nuevo orden social. Se trataba entonces, de crear organizaciones cuyo objetivo no fuera precisamente el esparcimiento (como se concibe actualmente a los clubes), sino el de orientar al país hacia la unidad de esfuerzos para la recuperación y establecimiento de una nueva sociedad, acorde con los postulados de la modernidad, de la civilización, de la ciencia y del principio cristiano que sobrevivió al Medioevo.

El historiador Temístocles Salazar destaca en este sentido, al referirse a las incipientes organizaciones de la poscolonía en el naciente Estado-nación venezolano, que:

Concluida la Guerra de Independencia y ante la grave crisis política, económica y social que este conflicto dejó como secuela, se crearon un conjunto de instituciones y sociedades gremiales que constituyeron eslabones importantes del proceso de formación de las organizaciones patronales en Venezuela. Es el caso de la llamada Sociedad Econó-

mica de Amigos del País, que tuvo una existencia precaria (1829-1847) fundada en Caracas, Maracaibo, Coro, Apure, Mérida, Cumaná y Carabobo y a la que pertenecían notables médicos, educadores militares, escritores, artistas, abogados y también comerciantes, agricultores, industriales y artesanos. (3)

Si bien la Sociedad Económica de Amigos del País no fue, en sentido estricto, un club social, debe tenerse en cuenta que esta organización fue expresión de las formas asociativas en las que -fenómeno de la modernidad-, el individuo trasciende en tanto actúa en colectivo, lo que le da posición social y poder. A las asociaciones religiosas que venían del tiempo colonial como las cofradías, se presentaron de manera alterna otras organizaciones como esta sociedad en la que se pensaba en la construcción de la República cobijada en la doctrina liberal de pensamiento. Era, en suma, otra de las piezas integrantes de un todo, una urdiembre social para empezar a construir el Estado-nación.

La historiadora Frédérique Lange ubica con anterioridad al incipiente Estado-nación el origen de los clubes en Venezuela, los cuales, destaca Lange, tenían un carácter político. En principio, estuvieron inspirados en modelos franceses y en ideales de independencia. Dice esta investigadora que:

En la Caracas de 1811, Andrés Moreno, de regreso de su cautiverio en Puerto Rico, ofrece los salones de su casa a un club ‘más demagógico’ que la referida Sociedad Patriótica: el club de los Sincamisa, donde se bailaba al son de La Carmañola Americana (compuesta por los Landaeta), dos símbolos popularizados por la Revolución de ultramar. (subrayados nuestros) (4)

La sociabilidad en Lara y la figura del general Juan Vicente Gómez

En este contexto teórico, los clubes sociales que sucedieron a los procesos de emancipación decimonónica, fueron espacios de sociabilidad de las élites urbanas. Así,

1 KANT, Emmanuel. ¿Qué es la Ilustración? 1784 en http://espora.org/furia/dossier_autonomia/Qu%E9-es-la-Ilustraci%C3%B3n.pdf Pág. 1

2 ROJAS, Reinaldo. *El 19 de abril de 1810 y otros estudios sobre la independencia*. 2010. Pág. 17

3 SALAZAR, Temístocles. “Organizaciones Patronales” en *Diccionario de historia de Venezuela*. Fundación Polar. Tomo III. Pág. 428

4 *Ibid.* Págs. 146 y 147

en Barquisimeto destaca la presencia del Club Unión, fundado en 1905. En Caracas existía un club con el mismo nombre en el siglo XIX, y desde el punto de vista semántico, el signifiante “unión” tenía pertinencia en un país que venía devastado por las guerras civiles y que llamaba a la fraternidad y a la unión de sus habitantes. Fue precisamente a principios del siglo XX cuando se puso fin a estas guerras de caudillos en manos del entonces hombre de confianza del presidente Cipriano Castro, Juan Vicente Gómez (•). Recordemos la frase de “Paz, Unión y Trabajo” que tanto signó el discurso oficial en tiempos del “Benemérito”.

Describe de este club, quien fuera cronista de Barquisimeto, Hermann Garmendia, sus políticas de ingreso y la distinción que le revestía: *En el Club Unión se congregan las clases dominantes y allí tienen artísticos efectos los divertimientos, los bailes, los festejos, el billar y otros pasatiempos. Es el único centro clasista de expansiones sociales. Ser miembro de este centro social constituye un honor.* (5)

Poco después de la muerte de Juan Vicente Gómez, en 1941, se crea el Country Club de Barquisimeto. Hacía falta para la élite un espacio social que lo deslindara del gomecismo con el que se asociaba al Unión. Esta situación generó controversias serias en el seno del naciente Country Club. No obstante, la división significativa se dio cuando se propuso en asamblea del Country la adquisición del mobiliario del Club Unión (•). Se lee en una de las actas lo siguiente:

...Seguidamente la Presidencia ordenó la consideración del último objetivo de la convocatoria, o sea la adquisición de muebles para el Country Club. Domínguez expone que el Club Unión en trance de clausurar sus actividades, y en atención a que en el Country Club figuran miembros de la sociedad barquisimetana le ofrece todos sus muebles siempre que este pague sus deudas, que para entonces alcanzaban más o menos a mil ochocientos bolíva-

• El historiador Ramón J. Velásquez describe el fin del caudillismo dieciochesco concretado en las célebres batallas de La Victoria y Ciudad Bolívar con la derrota de la Revolución Libertadora de Manuel Antonio Matos, de la siguiente manera: A La Victoria batallaron como a un cementerio de elefantes, todos los viejos prestigios militares de Venezuela. Los que durante cincuenta años habían dictado la ley, y dividiéndose a ratos en oposición y gobierno, habían mantenido el control absoluto del poder político y dominio militar. Cuando se dispersen, cumpliendo la orden general del 2 de noviembre de 1902, dictada por Matos en el Cuartel de San Mateo, van camino del olvido total. Hernández (José Manuel, El Mocho) y el nacionalismo, con sus numerosos y aguerridos contingentes militares se sumarán a la causa del gobierno en diciembre de 1902, con el pretexto del bloqueo y del ataque de las potencias europeas a la soberanía nacional. Desde Curazao, el 11 de junio de 1903, el General Manuel Antonio Matos pide a sus partidarios que depongan las armas y vuelvan a las fecundas faenas del trabajo. Aislado, en un estado remoto, queda el General Nicolás Rolando dispuesto a luchar hasta la muerte. En VELÁSQUEZ, Ramón J. *La caída del liberalismo amarillo tiempo y drama de Antonio Paredes*. 1977. Pág. 286

5 *Ibidem*

• El concepto de “unión”, que tenía rango constitucional; se mantuvo desde que Gómez se hizo del poder en 1908 hasta la carta magna de 1945. Precisamente, esta idea está asociada al proceso de conformación del estado nación moderno que se venía gestando desde el siglo XIX.

res. Termina proponiendo que se acepte la aludida oferta. Vargas (Teodoro) apoya a Domínguez sosteniendo que se debe aceptar no sólo por el precio sino por la afinidad espiritual. Senior dice que no está de acuerdo en esa forma de traspaso sino que debe hacerse una simple compra porque de lo contrario aparecería como que el Country Club es una continuación del Club Unión. (subrayados nuestros) (6)

Los caballeros del Country, profesionales y comerciantes en su mayoría, de pensamiento liberal pese a la “afinidad espiritual” que tenían con el Unión, estaban casados con la idea del progreso y libertad que estrenaba Venezuela tras la muerte del caudillo andino. Raúl Senior, propietario de la importadora Casa Senior, insistió en la inconveniencia de adquirir el mobiliario. Continúa en el acta el registro del debate de la siguiente manera:

...Domínguez aduce que el Club Unión ha tenido su oferta como la más decorosa para dicho organismo. Senior replica que se deben defender los intereses del Country Club y no los del Club Unión. Domínguez le rebate sosteniendo que al proponer que se acepte la oferta, no solo defiende los intereses del Country, sino que reconoce el punto de vista moral de una institución de brillante actuación social como fué por largos lustros el Club Unión. Cordido opina que si se acepta la oferta ambos organismos se prestarían mutuamente un servicio. Senior insiste en que dado el peculiar estado de Barquisimeto, si se hace la operación como se propone, algunas personas verían en el Country Club una prolongación del Club Unión. Vargas no ve ningún peligro ni cree que se preste a una torcida interpretación lo que al fin y al cabo es una brillante operación mercantil. (...) Considerado suficientemente discutido el punto, se sometió a votación la oferta del Club Unión, siendo aprobada por diez y ocho votos... (subrayados nuestros) (7)

En la aprobación de la asamblea de la compra del terreno y el mobiliario, la Junta Directiva que presidía Raúl Senior, se abstuvo de votar. El “peculiar estado de Barquisimeto” podría relacionarse con el riesgo que percibió Senior de la lectura que los habitantes de la ciudad harían de esta operación, tomando en cuenta el pasado reciente del país; Barquisimeto, como el resto del país, aún no se acoplada al espíritu modernizador; por tanto, seguro se haría comidilla de una decisión de este tipo, riesgo que los pioneros directivos del club no estaban dispuestos a correr. En acta quedó registrada la medida tomada por el presidente renunciante, así:

... Luego el Presidente Sr. Raúl Senior manifiestan-

6 Libro de actas del Country Club. 1941. Pág. 8

7 *Ibid.* Págs. 8 y 9

do que en su concepto lo que se acababa de hacer era un mal paso. Domínguez manifiesta su sorpresa ante la actitud de Senior y le exige a nombre de todos que continúe en el cargo, no solo porque su cooperación es valiosa sino porque al convenir en formar parte de la Junta Directiva, cada miembro se comprometía a acatar lo que resolviera la Asamblea. Senior manifiesta que se considera incapaz de trabajar en pro del Country Club en vista de las decisiones tomadas y ratifica su renuncia, la cual entonces fue aceptada... (8)

Merece la pena revisar un texto publicado en la prensa, años después de la instalación del Country, a propósito del aniversario de otro club de la élite que, aunque creado en tiempo del gomecismo, sólo tuvo un auge significativo después de la muerte del dictador Gómez: el Centro Social, fundado en 1921. La referida nota periodística ofrece pistas acerca de la pugna entre miembros de la élite barquisimetana proclives al progreso (pero no a la usanza del dictador andino, que no dio paso al crecimiento de las burguesías nacionales); y otros afectos al régimen gomecista, como los integrantes del viejo Club Unión, en su mayoría, relacionados con la propiedad de tierras y el comercio. Escribió en la prensa algunos años después del deceso del presidente Gómez, el director del diario El Impulso de Barquisimeto, Juan Carmona, lo siguiente:

Hubo un momento crítico en que, víctima de una insidia villana, el Centro fue mirado como un Club de jacobinos, fueron días de vida azarosa en que el pequeño grupo de socios que permanecemos fieles a su bandera, tuvimos que hacer los sacrificios para no dejarlo perecer en el ambiente de aislamiento que lo envolvió. (9)

Carmona se refiere al mote de conspirador que se le endilgó a este club durante la dictadura de Gómez. Los ataques vinieron, sin duda, del interior del Club Unión, en donde no veían con buenos ojos el ímpetu de los jóvenes liberales creadores del Centro Social, fundado en 1921. En otra nota publicada el mismo día en el diario, se lee: Los comentarios críticos a las actuaciones oficiales trajeron por consecuencia que sobre el Centro Social se desatara una lluvia de acusaciones de carácter nada tranquilizador. El Centro Social llegó a ser reputado como sede de conspiradores contra el régimen imperante. (10)

Gómez venerado

La autoridad del general Gómez, verdad de Perogrullo, se hizo sentir en todo el país; no cabe duda de que el

caudillo, a manera de reminiscencia ancestral (arquetipos, dirían Carl Jung y Juan Liscano) del padre o jefe, despertó pasiones manifiestas de diversas formas en los medios impresos de la época. Pero, también, los representantes regionales de su gobierno, quizás por la cercanía que tenían con el mandante “rehabilitador”, también fueron objeto de honores. Expresión de esta realidad es la que se lee en esta parte de las actas del club Pepe Coloma de Quíbor:

...incontinenti el mismo socio Pérez Alvarado, propuso se levantase un justiciero acuerdo en honor del General Rafael María Velasco B, Presidente Constitucional del Estado, por su brillante administración pública y por su luminoso mensaje a la Asamblea Legislativa. Una vez en consideración, y aprobada que fue la cámara, después de un ligero receso, escribió el acuerdo... (11)

Es notoria la importancia que, al igual que en los otros clubes de las élites del estado Lara, se daba a las relaciones con el poder, en este caso vinculado con el general Juan Vicente Gómez. En otra de las actas se lee: ... Luego el socio Martiniano Aguilar, propuso que la Corporación, se dirigiese al señor don Atahualpa Goyo, para exigirle el retrato del General Vicencio Pérez Soto, miembro honorario de este Club, puesto en consideración fue aprobado. (12)

Pérez Soto, fue una de las figuras clave del gomecismo; presidente de varios estados del país designado por el dictador andino, hombre culto y de gran influencia en la sociedad de la época. Ocupó la Presidencia del Estado Lara en los años 1935 y 1936.

Herencia del uso de imágenes escultóricas de los personajes prominentes del Imperio romano, destaca el interés de los retratos como vehículo para exaltar la presencia del caudillo andino; así, se lee en otra de las actas del Pepe Coloma, lo siguiente:

...El socio Gustavo Rivero Unda, hizo uso de la palabra; y en patrióticos conceptos, ofreció una fotografía del Dr. Antonio Álamo, ilustre literato y notable hombre público. Esto mereció general y entusiasta aprobación del cuerpo. El mismo Rivero Unda, alborozado, propuso como Presidente Honorario al General Juan Vicente Gómez, y como miembros activos al Dr. G. Gómez Chistoni y el señor Coronel José Norberto Pérez. Unánime y entre aplausos cordiales, fue recibida y aprobada esta proposición. (13) (Subrayados nuestros).

En 1923, año del acuerdo, el dictador andino tenía

8 Ibid. Pág.9

9 CARMONA, Juan. “Los XXV años del Centro Social”, en *El Impulso*. Barquisimeto 13 de febrero de 1946. Año II. Pág.5

10 S/A. “Efemérides del Centro Social” en *El Impulso*. Barquisimeto 13 de febrero de 1946. año II. Pág.4

11 Libro de Actas de Asambleas del Club Pepe Coloma. 4 de marzo de 1923. Pág. 29

12 Libro de Actas de Asambleas del Club Pepe Coloma. 5 de marzo de 1923. Pág.30

13 Libro de Actas de Asambleas del Club Pepe Coloma. 16 de mayo de 1923. Pág.32

control absoluto del país y no se vislumbraba en el horizonte político de la época una alternativa de gobierno, porque además, muy poco se sabía de los avances de las democracias liberales de otras naciones. Las luchas en este sentido se dieron de forma paulatina y en la clandestinidad. El fervor por Gómez y la importancia del retrato del caudillo tachirense queda en evidencia en otra de las actas de la sesión ordinaria del 4 de junio de 1923, en la que se lee lo siguiente:

... Luego se acordó la consecución de un retrato del General Juan Vicente Gómez, fundador de la Paz Nacional y Presidente Honorario de este Centro, habiéndose elegido al General José Garbí a fin de que sea el que nos favorezca con el Retrato de tan Benemérito Ciudadano, en consecuencia, la Corporación designó á su Presidente para que se dirigiera, con el estilo debido al General Garbí... (14) (subrayado nuestro)

El general Juan Vicente Gómez, simbolizaba entonces, a la usanza de la prensa de la época y de distintos escenarios sociales como el Club Unión de Barquisimeto, al “gendarme necesario” en palabras de Laureano Vallenilla Lanz, que garantizaba el orden y la paz para quienes, como los asistentes a los clubes, no alteraran el status quo. El retrato, uno de los recursos más usados por el poder político, juega un rol trascendente porque reafirma la presencia de lo que representa, y porque forma parte de la retórica que refuerza la ideología del poder.

La solícita imagen llegó en el mes de noviembre de aquel año. Así se reflejó el alborozo por este presente iconográfico:

14 *Ibid.* Acta del 4 de junio de 1923

Se abrió con asistencia del Presidente, Sr. Eudoro Liscano G., habiendo concurrido varios miembros de la Corporación. {...} El Secretario de Correspondencia dio cuenta de un telegrama para el Sr. General José Garbí, dándole las mas expresivas gracias por el valioso obsequio que tuvo a bien hacerle a esta Corporación, el cual consiste en un famoso retrato de Nuestro Unico jefe, el Benemérito General Juan Vicente Gómez. (15) (Subrayado nuestro)

Como ocurrió con buena parte de la iconografía alegórica al largo gobierno gomecista, el retrato del “Benemérito”, una vez ocurrida su muerte, debió correr con la misma suerte de muchas de sus fotografías: o fueron destruidas como una acción de iconoclastas como los que saquearon las instalaciones de El Nuevo Diario en Caracas, o fueron ocultadas mientras se acoplaba la sociedad venezolana a la nueva realidad política que sucedió al régimen de Gómez.

Al Norte del estado Lara, destacó el Club Bolívar. La vinculación entre la élite duaqueña, al igual que la del resto de las ciudades del estado Lara, y el gobierno de Juan Vicente Gómez se expresa en la encomienda hecha al socio Felice de representar al Club en los actos del 19 de Diciembre, fecha de la asunción al poder del dictador andino, en 1908.

Visto con los ojos de su tiempo, debe entenderse que Juan Vicente Gómez fue el garante de la paz y que, como bien explica Lauerano Vallenilla Lanz, era un paso que necesariamente debía recorrerse en el sendero al progreso, y que el positivismo concebía como el proceso de “evolución de las sociedades”.

15 Actas del 10 de noviembre de 1923. Pág. 44

REFERENCIAS

CARMONA, Juan. “Los XXV años del Centro Social”, en El Impulso. Barquisimeto 13 de febrero de 1946. Año II. Pág.5

GARMENDIA, Hermann. Preguntas y respuestas en el mundo 1935-1938. 1995.

_____. Sociología pintoresca de Barquisimeto. 1969.

KANT, Emmanuel. ¿Qué es la Ilustración? 1784 en http://espora.org/furia/dossier_autonomia/Qu%E9-es-la-Ilustraci%C3n.pdf

Libro de Actas de Asambleas del Club Pepe Coloma.

Libro de actas del Country Club.

ROJAS, Reinaldo. El 19 de Abril de 1810 y otros estudios sobre la independencia. Fundación Buría Opsu 2010.

S/A. “Efemérides del Centro Social” en El Impulso. Barquisimeto 13 de febrero de 1946. año II. Pág.4

SALAZAR, Temístocles. “Organizaciones Patronales” en Diccionario de historia de Venezuela. Fundación Polar. Tomo III. Pág. 428

VELÁSQUEZ, Ramón J. La caída del liberalismo amarillo tiempo y drama de Antonio Paredes. 1977.



Información sobre los Autores



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



Francisco (Larry) Camacho.

Comunicador social. Magister en Historia de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado - Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Barquisimeto (UCLA-UPEL-IPB, Barquisimeto, 2005); doctorante en Historia de la Universidad Central de Venezuela (UCV, Caracas). Fotógrafo y periodista con experiencia en varios medios impresos nacionales. Autor del libro Redes sociales, élites y poder en Barquisimeto: el Club del Comercio (UCLA, 2007). Profesor de Lenguaje y Comunicación en el departamento de Contaduría de la Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello. Miembro de la Fundación Buría de Barquisimeto y de los consejos editoriales de las revistas Enlace Científico (UPTAEB) y Revista de Ciencias Sociales de la Región Centroccidental (Buría). larrycamacho2002@yahoo.com

Beatriz Carolina Carvajal

Lic. en Sociología del Desarrollo - Doctora en Ciencias Humanas - Maestría en Desarrollo Rural Integral, Mención Planificación. Investigador/Docente de la Universidad Centroccidental 'Lisandro Alvarado'. Centro de Investigación del Decanato de Administración y Contaduría. (CI-DAC) Barquisimeto (Estado Lara), Venezuela. becar777@gmail.com

Josbel Andreina Cordero Arias

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Master en Mecánica del suelo e Ingeniería Geotécnica en la Universidad Politécnica de Madrid (Upm) y Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex). Profesor de Pregrado y Posgrado adscrito al Departamento de Vías del Decanato de Ingeniería Civil (Ucla-Dic). Responsable de la Cátedra de Mecánica de Suelos y Laboratorio. Docente del curso introductorio de la especialización en Ingeniería Vial Mención Pavimentos, dictada en la UCLA - Dic. josbelcordero@ucla.edu.ve

Concetta Esposito de Díaz

Economista - Maestría en Planificación y Gerencia en Ciencia y Tecnología. Especialización en Propiedad Intelectual. Investigador/Docente de la Universidad Centroccidental 'Lisandro Alvarado'. Centro de Investigación del Decanato de Administración y Contaduría. (CI-DAC) Barquisimeto (Estado Lara), Venezuela. concettaesposito@yahoo.com

Néstor L Guerrero Chávez

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Magister Scientiarum en Ingeniería Estructural egresado de la Universidad de Los Andes (ULA). Doctor en Ciencias Aplicadas de la Universidad de Los Andes (ULA). Jefe de Departamento y Docente del Área de Ingeniería Estructural. Del Decanato de Ingeniería Civil - UCLA. nguerrero@ucla.edu.ve

Zahira Moreno Freites

Licenciada en Administración - Doctora en Dirección y Gestión de Empresas Maestría en Gerencia Empresarial - Maestría en Docencia Universitaria. Investigador/Docente de la Universidad Centroccidental 'Lisandro Alvarado'. Centro de Investigación del Decanato de Administración y Contaduría. (CI-DAC) Barquisimeto (Estado Lara), Venezuela. zahiramoreno@ucla.edu.ve

Reyes Indira Herrera González.

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Especialista en Ingeniería Estructural egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Miembro del aula Ucla - Cimne. Cursa estudios de Doctorado en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural (2010-2014). Docente del área de Ingeniería Estructural del Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). hreyes@ucla.edu.ve

Mila E. Sánchez

Ingeniero Civil egresada de la Universidad del Zulia - Venezuela. Especialista en Geotecnia - Universidad Simón Bolívar - Venezuela. Magister Scientiae en Recursos Hidráulicos - Universidad de Los Andes - Venezuela. Doctor en Ingeniería del Terreno por la Universidad Politécnica de Madrid - España. Profesor Asociado perteneciente al Departamento de Ingeniería Vial del Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado - Venezuela. Docente en Pregrado y Post Grado en el Decanato de Ingeniería Civil UCLA-Venezuela. Investigador en el área de Evaluación de riesgos naturales: modelación de deslizamientos catastróficos de laderas. msanchez@ucla.edu.ve

Luis Sígala Paparella

Abogado - Dr. en Dirección de Empresas - Maestría en Administración, IESA Investigador/Docente de la Universidad Centroccidental 'Lisandro Alvarado'. Centro de Investigación del Decanato de Administración y Contaduría. (CI-DAC) Barquisimeto (Estado Lara), Venezuela. lsigala@ucla.edu.ve

Ronald David Ugel Garrido

Magister en Educación Superior. Doctorando en Ingeniería Sísmica y Dinámica estructural en la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor de: Matemática I, Matemática II y Matemática III en el Departamento Ciencias Básicas del decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA-DIC). Profesor de: Estática, Resistencia de Materiales, Estructuras de Acero y Proyecto de Puentes en el Departamento de Ingeniería Estructural de la UCLA. Ingeniero Consultor y Residente, Gerente de Proyectos, Ingeniero Calculista, Ingeniero Inspector y Coordinador de Urbanismos. rugel@ucla.edu.ve

Juan Carlos Vielma

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) 1994. Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Título homologado por el Ministerio de Educación y Ciencias, Madrid, España. 2005. Magister Scientiae en Ingeniería Estructural. Universidad de los Andes. 2003 Diploma de estudios Avanzados en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural. Universidad Politécnica de Cataluña, España 2008. Doctor en Ingeniería por la universidad Politécnica de Cataluña 2008. Docente adscrito al Departamento de Estructuras del Decanato de Ingeniería Civil-UCLA. Profesor de pregrado y posgrado en las asignaturas de Estructuras I-II y Análisis Estructural. jcvielma@ucla.edu.ve



Instrucciones para los Autores



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



NATURALEZA DE LA REVISTA

La revista científica Gaceta Técnica (GT), es un espacio académico, para la publicación de estudios interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el campo de la Ingeniería Civil, Urbanismo, Arquitectura, Ciencias Aplicadas, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y las distintas ramas de la Ingeniería.

MISIÓN:

Promover redes de intercambio y cooperación mediante la publicación de artículos científicos vinculados con el área de la ingeniería civil y otras disciplinas científicas.

OBJETIVOS:

1. Difundir la investigación científica y la producción científica, tecnológica, cultural y humanística que se realiza en las Instituciones de Educación Universitaria en el ámbito nacional e internacional.
2. Consolidar un medio para la difusión de los trabajos de investigadores noveles y expertos.
3. Promocionar la producción científica en las distintas áreas del saber científico que hacen vida en el decanato.
4. Brindar a la comunidad científica la oportunidad de intercambio de experiencias exitosas en la construcción y promoción del conocimiento científico.
5. Fortalecer la creación y desarrollo de redes de intercambio y transferencia de conocimiento entre publicaciones científicas.

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

De acuerdo con los objetivos propuestos por la línea editorial, los trabajos publicados en la revista estarán regidos por las normas que se presentan en esta sección. El contenido debe ser en lo posible original e inédito.

De los Artículos

Esta publicación de periodicidad anual tiene como finalidad la comunicación y promoción del conocimiento a través de diferentes géneros discursivos tales como artículos de investigación, artículos de divulgación, ensayos, avance de investigación, reseñas bibliográficas y notas técnicas.

El Comité Editorial podrá considerar la inclusión de estudios presentados en reuniones científicas y congresos nacionales e internacionales.

Los artículos de investigación deben presentar un resumen y un abstract que no supere la extensión de 250 palabras cada uno. Se presentarán entre 3 y 5 palabras clave. Es necesario presentar un estudio completo en un máximo de veinte (20) páginas. (Incluyendo las referencias bibliográficas). Son obligatorias la Introducción, Conclusiones y Referencias bibliográficas.

Los textos de comunicaciones científicas y ensayos tendrán una extensión entre 5 y 10 páginas máximas. Deben contener una reflexión crítica entorno a un problema, situación o tema relacionado con la línea editorial de la revista. Se estructurarán de la siguiente manera: introducción, disertación, conclusiones y referencias bibliográficas.

En ambos casos, se pueden utilizar opcionalmente elementos de apoyo: tablas, cuadros y gráficos; notas aclaratorias. Las tablas, cuadros y gráficos deben explicarse por sí solos y ser pertinentes.

Los artículos de divulgación o notas técnicas Son aquellas contribuciones producto de investigaciones, proyectos en desarrollo o experiencias destinadas a informar novedades y/o adelantos en las especialidades que abarca la revista GT. Podrán presentarse en una extensión máxima de diez (10) cuartillas, incluyendo un máximo de 10 figuras y tablas deben promover el diálogo académico entre especialistas de las áreas temáticas pertinentes a GT. La bibliografía debe abarcar sólo los textos citados en el artículo. Las reseñas bibliográficas deben ser una contribución y aporte del autor sobre la literatura especializada del área temática que abarca la revista. No debe exceder de cinco (5) páginas.

Proceso de Arbitraje.

1. Todos los trabajos serán evaluados por un comité de arbitraje conformado por diferentes especialistas en las áreas pertinentes, de forma externa y anónima.
2. El sistema de arbitraje adoptado para nuestra revista es el doble ciego. La evaluación de los manuscritos se hará conforme a criterios de: originalidad, pertinencia social, actualidad, rigurosidad científica y cumplimiento de las normas editoriales.
3. La consignación del trabajo no implica compromiso alguno de la publicación. Esta sólo se hará efectiva a través de la aceptación del comité de arbitraje.
4. El autor es el único responsable del contenido y está obligado a entregar su trabajo de acuerdo a los lineamientos emitidos por el comité editorial.
5. El autor cede a la revista científica GT los derechos para la distribución y publicación de su artículo en otros medios para su difusión.
6. Los artículos aceptados que tengan observaciones, serán enviados al autor o a los autores para que realicen la versión definitiva.
7. Los artículos no aceptados, serán enviados al autor con las observaciones correspondientes. Los mismos no serán arbitrados nuevamente.
8. Los autores cuyos artículos sean publicados, recibirán tres (3) ejemplares del número correspondientes.

Normas y Presentación de los Artículos

Los trabajos enviados para su evaluación deberán ajustarse a las siguientes normas para la publicación:

1. Los estudios presentados deben ser inéditos y deberán tener interés académico y social.
2. Serán aceptados y publicados artículos escritos en castellano e inglés.
3. Los textos deberán ser escritos en Arial, tamaño 12, justificado, interlineado 1,5. Los márgenes a usar serán: (4) cm. del lado izquierdo y de tres (3) cm. por los lados derecho, superior e inferior de la página. El margen superior de cada nueva página debe ser de (5) cm.
4. Los trabajos deberán enviarse en formato electrónico de archivo con formato word y consignar dos (2) ejemplares en físico.
5. Todos los trabajos deberán contener en una página de presentación que incluya el título del trabajo, el nombre completo del o los autores – en orden alfabético o de acuerdo a algún otro cri-

terio, como su rol dentro del estudio presentado -, su dirección institucional, correo electrónico o página Web personal si la tuviere. Género discursivo (artículo de investigación, de divulgación, ensayo, avance de investigación, reseñas bibliográficas o notas técnicas).

6. Los títulos y subtítulos deben escribirse en mayúscula y minúscula y resaltarse en negrita.

7. Los textos de comunicaciones científicas y ensayos tendrán una extensión entre 5 y 10 páginas máximas. Deben contener una reflexión crítica entorno a un problema, situación o tema relacionado con la línea editorial de la revista.

8. Los artículos de investigación deben presentar un resumen y un abstract que no supere la extensión de 250 palabras cada uno. Se presentarán entre 3 y 5 palabras clave. Es necesario presentar un estudio completo en un máximo de veinte (20) páginas. (Incluyendo las referencias bibliográficas). Son obligatorias la Introducción, Conclusiones y Referencias bibliográficas.

9. Si el trabajo incluye imágenes, deberán presentarse (adjuntar en correo electrónico) en archivo separado con una resolución no inferior a los 250 dpi, indicando en el texto del trabajo su lugar de ubicación. Si incluye tablas, deberán presentarse en archivo separado e indicando en el texto del trabajo su lugar de ubicación.

10. Se publicarán reseñas de textos considerados relevantes dentro de las áreas temáticas pertinentes a GT que actualmente no estén disponibles en español o son de difícil acceso. Estas deben incluir una postura crítica frente al

texto comentado en una extensión de tres (3) páginas, sin incluir la referencia bibliográfica y notas. Se debe indicar la referencia bibliográfica completa del texto, incluyendo el número de edición.

11. Los artículos de divulgación pretende promover el diálogo académico entre especialistas de las áreas temáticas pertinentes a GT. Debe estar relacionado con un tema de la línea editorial de la revista. Puede ser una nota rápida acerca de una investigación o proyecto en desarrollo. No debe excederse de diez (10) páginas. La bibliografía debe abarcar sólo los textos citados en el artículo.

12. Las citas de referencia en el texto y la lista final de referencias bibliográficas deben presentar numeración secuencial según el orden de aparición.

13. En cuanto a la elaboración de citas y referencias bibliográficas, se pueden utilizar las normas UNE e ISO 690 e ISO 690-2, las normas APA de la American Psychological Association u otras. Sólo se exigirá rigor en su aplicación en todas las secciones del documento. (se anexa una serie de ejemplos a considera al momento de elaborar las referencias bibliográficas).

14. Lo no previsto en estas normas será resuelto por el Comité Editorial de la Revista.

PAUTAS O ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

* Los elementos señalados con un asterisco son opcionales.

MONOGRAFÍAS

APELLIDO(S), Nombre. Título del libro. Mención de responsabilidad secundaria (traductor; prologuista; ilustrador; coordinador; etc.)*. N° de edición. Lugar de edición: editorial, año de edición. N°

de páginas*. Serie*. Notas*. ISBN

Ejemplos:

BOBBIO, Norberto. Autobiografía. Papuzzi, Alberto (ed. lit.); Peces-Barba, Gregorio (prol.); Benitez, Esther (trad.). Madrid: Taurus, 1988. 299 p. ISBN: 84-306-0267-4

El Lazarillo de Tormes. Marañón, Gregorio (prol.). 10a ed. Madrid: Espasa Calpe, 1958. 143 p. Colección Austral; 156.

PARTES DE MONOGRAFÍAS

APELLIDO(S), Nombre. "Título de la parte". En: Responsabilidad de la obra completa. Título de la obra. Edición. Lugar de edición: editorial, año de edición. Situación de la parte en la obra.

Ejemplos:

SNAVELY, B.B. "Continuous-Wave Dye lasers I". En: SCHÄFER, F.P. (ed). Dye lasers. Berlin: Springer, 1990. p. 91-120.

TEROL ESTEBAN, Alberto. "El nuevo modelo de financiación autonómica : una aproximación desde el punto de vista del empresario-contribuyente". Dins: XX Aniversario del Círculo de Empresarios, 20 temas para el futuro. Madrid : Círculo de Empresarios, 1997. p. 85-92.

PUBLICACIONES EN SERIE

Título de la publicación en cursiva. Responsabilidad. Edición. Identificación del fascículo. Lugar de edición: editorial, fecha del primer volumen-fecha del último volumen. Serie*. Notas*. ISSN

Ejemplos:

Boletín económico. Banco de España. 1998, n° 1. Madrid : Banco de España, Servicio de Publicaciones, 1979- .ISSN: 0210-3737

IEEE Transactions on computers. IEEE Computer Society. 1998, vol 47. Los Alamitos (Ca): IEEE Computer Society, 1988. ISSN 0018-9340.

ARTÍCULOS DE PUBLICACIONES EN SERIE

APELLIDO(S), Nombre. "Título del artículo". Responsabilidad secundaria. Título de la publicación seriada. Edición. Localización en el documento fuente: año, número, páginas.

Ejemplos:

LLOSA, Josep, et al. "Modulo scheduling with reduced register pressure". IEEE Transactions on computers. 1998, vol 47, núm. 6, p. 625-638.

ALVAREZ, Begoña; BALLINA, F. Javier de la; VÁZQUEZ, Rodolfo. "La reacción del consumidor ante las promociones". MK Marketing + Ventas. N° 143 (Enero 2000) p. 33-37

LEGISLACIÓN

País. Título. Publicación, fecha de publicación, número, páginas.

Ejemplo:

España. Ley orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código penal. Boletín Oficial del Estado, 24 de noviembre de 1995, núm. 281, p. 33987.

PATENTES

MENCIÓN DE RESPONSABILIDAD PRINCIPAL. Denominación del elemento patentado. Responsabilidad subordinada. Notas*. Identificador del documento (país u oficina que lo registra). Clase de documento de patente. Número. Año-mes-día de publicación



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



del documento. **NORMAS**

ENTIDAD RESPONSABLE DE LA NORMA. Título. N° ó código de la norma. Edición. Lugar de publicación: editorial, año de publicación.

Ejemplo:

AENOR. Gestión de la I+D+I. UNE 166000 EX, UNE 166001 EX, UNE 166002 EX. Madrid: AENOR, 2002.

CONGRESOS

Se citan como una monografía.

APELLIDO(S), Nombre. Título. Responsabilidades secundarias*. N° de edición. Lugar: editorial, año de publicación. N° de páginas o volúmenes*. ISBN

Ejemplo:

Actas del I Congreso de Historia de la Lengua Española en América y España: noviembre de 1994 - febrero de 1995. M. Teresa Echenique, Milagros Aleza y M. José Martínez (eds.). Valencia: Universitat, Departamento de Filología Española, 1995. 564 p. ISBN: 8480022698.

PONENCIAS DE CONGRESOS

Se citan como parte de una monografía.

APELLIDO(S), Nombre. "Título de la parte". En: APELLIDO(S), Nombre. Título de la obra completa. Responsabilidades secundarias*. N° de edición. Lugar: editorial, año de publicación. Serie*. ISBN

Ejemplo:

CEREZO GALÁN, Pedro. "La antropología del espíritu en Juan de la Cruz". En: Actas del Congreso Internacional Sanjuanista, (Ávila 23-28 de septiembre de 1991), v. III. [S.l.]: [s.n.], 1991. P. 128-154

TESIS NO PUBLICADAS

APELLIDO(S), Nombre. "Título de la tesis". Dirección. Clase de tesis. [Tipo de documento]. Institución académica en la que se presenta, lugar, año.

Ejemplo:

LASCURAIN SÁNCHEZ, María Luisa. "Análisis de la actividad científica y del consumo de información de los psicólogos españoles del ámbito universitario durante el período 1986-1995". Director: Elías Sanz Casado. Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Biblioteconomía y Documentación, 2001.

INFORMES

Informes publicados: APELLIDO(S), Nombre. Título del informe. Lugar de publicación: editorial, año. Serie, n° de la serie. (Disponibilidad)

Ejemplo:

1999 Informe del Mercado de Trabajo. [Guadalajara]: Dirección Provincial del Instituto Nacional de Empleo de Guadalajara, 2000. 155 p.

Informes inéditos: APELLIDO(S), Nombre. "Título del informe". Inédito. Organismo que lo produce, año.

Ejemplo:

GUIRADO ROMERO, Nuria. Proyecto de conservación y recuperación de una especie amenazada, Testudo graeca, a partir de las poblaciones relictas del sureste español. Informe inédito. Almería: [s.n.], 1988. 115 p. Informe técnico Dirección General de Medio Ambiente.

DOCUMENTOS AUDIOVISUALES

Grabaciones: APELLIDO(S), Nombre. Título. [Designación específica del tipo de documento]. Lugar: editorial, año.

Ejemplo:

WAGNER, Richard. El drama musical wagneriano. [Grabación sonora]. Barcelona: CYC, 1998.

BARDEM, Juan Antonio. Calle Mayor. [Vídeo]. Madrid: Paramount Pictures: El Mundo, [2002]. 1 disco compacto.

Programas de radio y televisión: Nombre del programa. Responsabilidad. Entidad emisora, fecha de emisión.

Ejemplo:

Jorge Luis Borges. Director y presentador: Joaquín Soler Serrano. RTVE, 1980. Videoteca de la memoria literaria; 1

Materiales gráficos: APELLIDO(S), Nombre. Título. [Designación específica del tipo de documento]. Lugar: editorial, año.

Ejemplo:

BALLESTEROS, Ernesto. Arquitectura contemporánea. [Material gráfico proyectable]. 2a ed. Madrid: Hares, [1980]. 32 diapositivas. Historia del Arte Español; 57.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

Son aquellos documentos que están en formato electrónico, creados, almacenados y difundidos por un sistema informático. Pueden ser definitivos o no, tanto en la forma como en el contenido.

La norma ISO 690-2 especifica los elementos que hay que incluir en las citas bibliográficas de los documentos electrónicos y establece una ordenación obligatoria de los elementos de la referencia.

Ofrece además una serie de convenciones para la transcripción y presentación de la información obtenida a partir de un documento electrónico.

La información fuente se obtendrá del propio documento que habrá de estar disponible. La fecha de consulta es imprescindible para los documentos en línea.

Los manuscritos que no cumplan con las instrucciones mencionadas, no serán considerados para su evaluación.

Gaceta Técnica recibe colaboraciones en forma permanente, con cierres de edición en Abril y Octubre.

Los manuscritos deben ser remitidos a la dirección postal de la
Revista Gaceta Técnica. Decanato de Ingeniería Civil.
Prolongación Av. La salle, entre Av. Antonio Benítez
Méndez y Av. Las Industrias. Barquisimeto, Estado Lara.
Teléfono: 58+251-2592101-41. Fax 58+251-2592104

O a los correos:

gacetadic@ucla.edu.ve / ecampechano@ucla.edu.ve



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



JOURNAL NATURE

The journal "Gaceta Técnica (GT)" is an academic space to publish interdisciplinary and multidisciplinary studies related to the Civil Engineering field, City Planning, Architecture, Applied Sciences, Basic Sciences, Social Sciences and different of Engineering.

MISSION

To promote the exchange and cooperation networks through scientific papers publication related to the civil engineering area and other disciplines.

OBJECTIVES

1. To publish the scientific research and the scientific, technological, social and humanistic production that take place in national and international Higher Education Institutions.
2. Strengthen a space for the dissemination of inexperienced and experts researchers works.
3. To promote the scientific production in different areas of scientific knowledge.
4. To provide the scientific community opportunity of successful experience to exchange in the construction and promotion of scientific knowledge.
5. To strengthen the creation and development of networks exchange and knowledge transfer among scientific publications.

SCOPE AND EDITORIAL POLICY

According to the objectives proposed the papers published in the journal should be governed by the rules presented in this section. The content must be original.

THE ARTICLES

This annual publication intends to promote communication and understanding using different discourse such as research articles, technical articles, essays, advance research, book reviews and technical notes.

The Editorial Board may consider the inclusion of studies presented at scientific meetings, national and international conferences.

Research articles should present a summary and an abstract. Which do not exceed the length of 250 words each. They should have between 3 and 5 keywords. It is necessary to present a complete study in a maximum of twenty (20) pages (including references).

The Introduction, Conclusions and References are compulsory

Essay and scientific communication texts should be maximum between 5 and 10 pages. They must contain a critical reflection about a problem, a situation or issue related to the journal's editorial line. They should be structured as follows: introduction, lecture, conclusions and references.

In both case, essay and scientific communication texts, support elements can be optionally used such as: tables, charts, graphs, and explanatory notes.

Publish articles or technical notes are contributions as result of

research, development projects or experiences used to report novelties and/or advances in the fields covered by the journal GT. They may be presented in a maximum of ten (10) pages, including a maximum of 10 figures and tables and they should promote academic dialogue among specialists of the subject areas relevant to the GT. The bibliography should include only the texts cited in the article.

Book reviews should be a contribution and input from the author about the subject area literature discussed the journal. The articles must not exceed five (5) pages.

Evaluation Process.

1. All papers would be evaluated by an evaluation committee composed of different specialists in relevant areas, externally and anonymously.
2. The evaluation system adopted for our journal is the double blind.
- The evaluation of the papers would be made according to criteria of: originality, social relevance, topicality, scientific rigor and fulfillment with editorial's rules.
3. The work allocation does not imply commitment to publication. This is effective only through the evaluation committee acceptance.
4. The author is the only responsible for the content of the article and is obliged to deliver his work according to the guidelines issued by the editorial committee.
5. The author grants the rights to the GT journal for distribution and publication of his article in other media to be published.
6. The accepted papers with comments will be sent to the author or authors to make the final version.
7. The unaccepted papers will be sent to the author with the observations. They would not be evaluated again.
8. The authors, whose articles are published, would receive three (3) copies of the issue involved.

Standards and Articles Presentation

The work submitted for assessment must meet the following standards for the publication:

1. The studies presented must be original and must have academic and social interest.
2. Articles written in Spanish and English will be accepted and published.
3. The texts must be written in Arial, size 12, justified, line spacing 1.5. The margins to be used are: (3) cm. the left side and three (3) cm. by the right side, top and bottom of the page. The top of each new page must be (5) cm.
4. Works must be submitted in file electronic format, Word format, and record two (2) physical copies.
5. All works must contain a cover page including the title, full name of the author or authors -in alphabetical order or according to some criteria such as his role in the study presented - his institutional address, email or personal web page and curriculum synthesis. Discursive genre (research paper, to articles, essay, research advance, book reviews or technical notes)



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



6. The titles and subtitles should be written in uppercase and lowercase letters and highlighted in bold.

7. The texts of scientific papers and essays should be maximum between 5 and 10 pages. They must contain a critical reflection about a problem, situation or an issue related to the journal's editorial line.

8. Research articles should present a summary and an abstract. They do not exceed the length of 250 words each. They should have between 3 and 5 keywords. It is necessary to present a complete study in a maximum of twenty (20) pages (including references). The Introduction, Conclusions and References are compulsory.

9. If the work includes images, they must be submitted (attach to an e-mail) in a separate file with a resolution no lower than 250 dpi, indicating their location in the text of the work. If tables are included, they must be submitted in a separate file and indicate their location in the text of the work.

10. Text reviews considered relevant within the GT subject areas which are not currently available in Spanish or which are difficult to access would be published. These should include a critical opinion from the commented text in three (3) pages, including bibliography and notes. The full text citation must be indicated, also the edition number.

11. To publish articles intended to promote academic dialogue among specialists of the subject areas relevant to GT. They must be related to an issue of the journal's editorial line. They can be quick notes about research or development project. They do not exceed ten (10) pages. The bibliography should include only the texts cited in the article.

12. Reference citations in the text and the final list of references must be sequentially numbered according to the order of appearance.

13. For citations and references, the UNE and ISO 690 and ISO 690-2, APA standards of the American Psychological Association or others can be used. Required only rigorous in all sections of the document would be application (Some examples to consider when making references are attached).

14. Aspects not provided in these rules would be decided by the Journal Editorial Board.

GUIDELINES OR SPECIFICATIONS FOR THE REFERENCE DEVELOPMENT

* Items marked with an asterisk are optional.

BOOK

SURNAME (S), Name. Book title. Secondary responsibility mentions (translator prologue, illustrator, coordinator, etc.). *.editing number. Place of edition: publisher, year of publication. Number of pages *. Series *. Notes *. ISBN

Examples:

BOBBIO, Norberto. Autobiografía. Papuzzi, Alberto (ed. lit.); Peces-Barba, Gregorio (prol.); Benitez, Esther (trad.). Madrid: Taurus, 1988. 299 p. ISBN: 84-306-0267-4

El Lazarillo de Tormes. Marañón, Gregorio (prol.). 10a ed. Madrid: Espasa Calpe, 1958. 143 p. Colección Austral; 156.

PARTS OF BOOKS

SURNAME (S), Name. "Title of the part." In: Responsibility of the complete work. Work title. Edition. Place of edition: publisher, year of publication. Part of the work situation.

Examples:

SNAVELY, B.B. "Continuous-Wave Dye lasers I". En: SCHÄFER, F.P. (ed). Dye lasers. Berlin: Springer, 1990. p. 91-120.

TEROL ESTEBAN, Alberto. "El nuevo modelo de financiación autonómica : una aproximación desde el punto de vista del empresario-contribuyente". Dins: XX Aniversario del Círculo de Empresarios, 20 temas para el futuro. Madrid : Círculo de Empresarios, 1997. p. 85-92.

SERIALS

Title of the publication in italics. Responsibility. Edition. Issue identification. Place of edition: publisher, date of the first volume, volume-date of the last volume. Series *. Notes *. ISSN

Examples:

Boletín económico. Banco de España. 1998, n° 1. Madrid : Banco de España, Servicio de Publicaciones, 1979- .ISSN: 0210-3737

IEEE Transactions on computers. IEEE Computer Society. 1998, vol 47. Los Alamitos (Ca): IEEE Computer Society, 1988. ISSN 0018-9340.

SERIES PUBLISHING ARTICLES

SURNAME (S), Name. "Article Title." Secondary responsibility. Title of the serial publication. Edition. Source document location: year, number, pages.

Examples:

LLOSA, Josep, et al. "Modulo scheduling with reduced register pressure". IEEE Transactions on computers. 1998, vol 47, núm. 6, p. 625-638.

ALVAREZ, Begoña; BALLINA, F. Javier de la; VÁZQUEZ, Rodolfo. "La reacción del consumidor ante las promociones". MK Marketing + Ventas. N° 143 (Enero 2000) p. 33-37

LEGISLATION

Country. Title. Publication, publication date, number, pages.

Example:

España. Ley orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código penal. Boletín Oficial del Estado, 24 de noviembre de 1995, núm. 281, p. 33987.

PATENTS

MAIN RESPONSIBILITY MENTION. Name of the patented item. Subordinate liability. Notes *. Document Identifier (country or office where registers). Patent document type. Number. Year-month-day of the document publication. STANDARDS

ENTITY RESPONSIBLE FOR THE STANDARD. Title. Number or standard code. Edition. Place of publication: publisher, year of publication.

Example:

AENOR. Gestión de la I+D+I. UNE 166000 EX, UNE 166001 EX, UNE 166002 EX. Madrid: AENOR, 2002.



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



CONFERENCES

It is cited as a monograph.

SURNAME (S), Name. Title. Secondary responsibilities * editing number. Location: publisher, publication year. Number of pages or volumes *. ISBN

Example:

Actas del I Congreso de Historia de la Lengua Española en América y España: noviembre de 1994 - febrero de 1995. M. Teresa Echenique, Milagros Aleza y M. José Martínez (eds.). València : Universitat, Departamento de Filología Española, 1995. 564 p. ISBN: 8480022698

CONFERENCE PAPERS

They are cited as a part of a monograph.

SURNAME (S), Name. "Title of the part." In: SURNAME (S), Name. Title of the complete work. Secondary responsibilities *. editing number. Location: publisher, publication year. Series *. ISBN

Example:

CEREZO GALÁN, Pedro. "La antropología del espíritu en Juan de la Cruz". En: Actas del Congreso Internacional Sanjuanista, (Ávila 23-28 de septiembre de 1991), v. III. [S.l.]: [s.n.], 1991. P. 128-154

UNPUBLISHED THESES

SURNAME (S), Name. "Title of the thesis." Address. Thesis type. [Document type]. Academic institution where appears, place, year.

Example:

LASCURAIN SÁNCHEZ, María Luisa. "Análisis de la actividad científica y del consumo de información de los psicólogos españoles del ámbito universitario durante el período 1986-1995". Director: Elías Sanz Casado. Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Biblioteconomía y Documentación, 2001.

REPORTS

Published reports: SURNAME (S), Name. Title of the report. Place of publication: publisher, year. Serial, series number. (Availability)

Example:

1999 Informe del Mercado de Trabajo. [Guadalajara]: Dirección Provincial del Instituto Nacional de Empleo de Guadalajara, 2000. 155 p.

Unpublished reports: SURNAME (S), Name. "Title of the report." Unpublished report. Organism that produces it, year.

Example:

GUIRADO ROMERO, Nuria. Proyecto de conservación y recuperación de una especie amenazada, Testudo graeca, a partir de las poblaciones relictas del sureste español. Informe inédito. Almería: [s.n.], 1988. 115 p. Informe técnico Dirección General de Medio Ambiente.

AUDIOVISUAL DOCUMENTS

Recordings: SURNAME (S), Name. Title. [Specific designation of the type of document.] Location: publisher, year.

Example:

WAGNER, Richard. El drama musical wagneriano. [Grabación sonora]. Barcelona: CYC, 1998.

BARDEM, Juan Antonio. Calle Mayor. [Vídeo]. Madrid : Paramount Pictures : El Mundo , [2002]. 1 disc compact

TV and radio programs: Name of the program. Responsibility. Issuer, issue date.

Example:

Jorge Luis Borges. Director y presentador: Joaquín Soler Serrano. RTVE, 1980. Videoteca de la memoria literaria ; 1

Graphic Materials: SURNAME (S), Name. Title. [Specific designation of the type of document.] Location: publisher, year.

Example:

BALLESTEROS, Ernesto. Arquitectura contemporánea. [Material gráfico proyectable]. 2a ed. Madrid : Hiares , [1980]. 32 diapositivas. Historia del Arte Español; 57.

Manuscripts which do not comply with the above instructions will not be considered for evaluation.

"Gaceta Técnica" receives permanent collaborations Manuscripts should be sent to of the Journal "Gaceta Técnica" address

Decanato de Ingeniería Civil. Prolongación Av. La salle, entre Av. Antonio Benítez Méndez y Av. Las Industrias.

Barquisimeto, Estado Lara.

Phone: 0251 -2592101, 41. Fax 2104.

They should also be sent to:

gacetadic@ucla.edu.ve or ecampechano@ucla.edu.ve



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



PLANILLA DE CANJE DISTRIBUCIÓN GRATUITA

PARA ESTABLECER CANJE CON LA REVISTA GACETA TÉCNICA (GT), LA INSTITUCIÓN INTERESADA DEBERÁ SOLICITARLO, MEDIANTE LA SIGUIENTE PLANILLA, A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:

Revista Gaceta Técnica. Decanato de Ingeniería Civil.
Prolongación Av. La salle, entre Av. Antonio Benítez Méndez y Av. Las Industrias.
Barquisimeto, Estado Lara.
Teléfono: 58+251-2592101-41. Fax 58+251-2592104

O a los correos:
gacetadic@ucla.edu.ve / egudino@ucla.edu.ve

INSTITUCIÓN: _____

DEPARTAMENTO O UNIDAD: _____

DIRECCIÓN POSTAL: _____

CIUDAD: _____

ESTADO O PROVINCIA: _____

PAÍS: _____ CODIGO POSTAL: _____

E-MAIL: _____ TELÉFONOS: _____

_____ FAX: _____

NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN QUE OFRECE EN CANJE: _____

OBSERVACIONES: _____



GACETA TÉCNICA

Revista Científica del Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
Barquisimeto, Venezuela.



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE ARTICULOS

POR MEDIO DE LA PRESENTE, DECLARO (DECLARAMOS) QUE EL ARTÍCULO TITULADO _____

_____ EL CUAL SOMETO (SOMETEMOS) A LA CONSIDERACIÓN DEL CONSEJO EDITORIAL DE LA REVISTA **GACETA TÉCNICA (GT)** CONSTITUYE UN TRABAJO INÉDITO, QUE NO HA SIDO PUBLICADO EN OTRAS REVISTAS ANTERIORMENTE, NI EN NINGUNA OTRA FUENTE IMPRESA O ELECTRÓNICA.

DECLARACIÓN QUE HAGO (HACEMOS) EN LA CIUDAD DE: _____

_____ A LOS _____ DÍAS DEL MES DE _____ DEL AÑO _____.

FIRMA (S)

NOMBRE Y APELLIDO
CÉDULA DE IDENTIDAD:

CORREO ELECTRÓNICO:

INSTITUCIÓN

NOMBRE Y APELLIDO
CÉDULA DE IDENTIDAD:

CORREO ELECTRÓNICO:

INSTITUCIÓN

NOMBRE Y APELLIDO
CÉDULA DE IDENTIDAD:

CORREO ELECTRÓNICO:

INSTITUCIÓN



C.D.C.H.T.

Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico

*El C.D.C.H.T., estimula la investigación en la **Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA)** de la siguiente manera:*

Misión

La búsqueda de la verdad mediante la generación, aplicación y difusión de conocimientos y la prestación de servicios en las áreas científicas, humanísticas y tecnológicas, realizando funciones de investigación como unidad rectora dentro de la UCLA, comprometida en la construcción del desarrollo Regional, Nacional y Mundial.

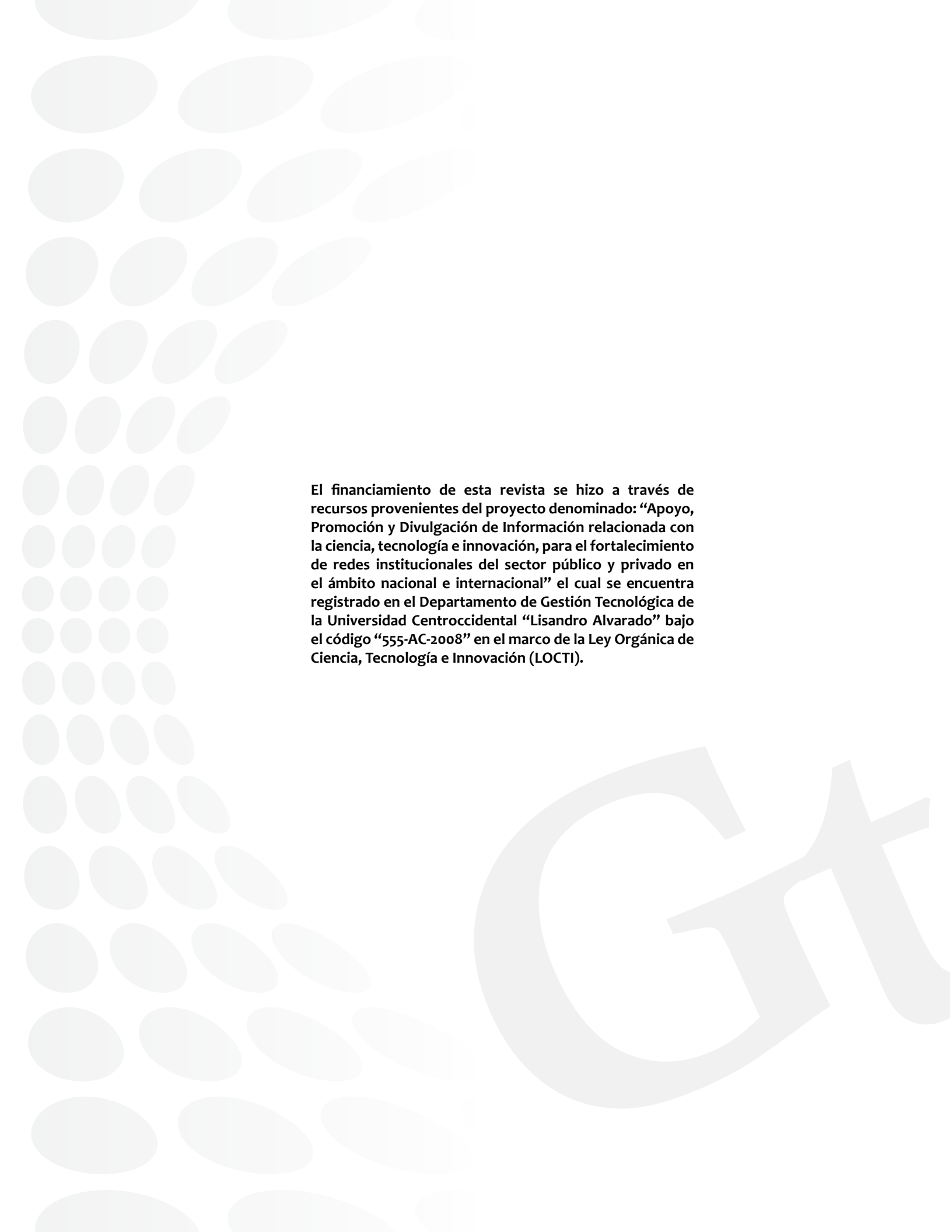
Visión

Promover la productividad científica y calidad técnica, comprometida con el proceso de desarrollo de la región y del país, lo que nos conducen hacia una sociedad globalizada y competitiva, promoviendo así la generación, incorporación, difusión de nuevos conocimientos y avances tecnológicos, bajo una concepción de pertinencia social.

- ◆ Subvenciones a Proyectos
- ◆ Subvenciones a Eventos
- ◆ Subvenciones a Publicaciones
- ◆ Fortalecimiento de unidades
- ◆ Subvención a Estudiantes
- ◆ Patrocinio a Reuniones Científicas
- ◆ Premiaciones: **Fondo Lisandro Alvarado para Promover la Investigación**

Objetivos

- Servir de organismo de consulta y asesoramiento en la formulación de las políticas de investigación de la Universidad velar por su cumplimiento.
- Estimular y coordinar la investigación en las áreas Científicas, Humanísticas y Tecnológicas.
- Propiciar el desarrollo de la infraestructura necesaria para la investigación.
- Promover las investigaciones y estudios relativos al desarrollo de la región.
- Vincular los programas de investigación científica, humanística y tecnológica con los otros organismos de investigación a nivel nacional, regional o sectorial y con los de otras Universidades del país o del exterior.
- Para cumplir con sus objetivos, el C.D.C.H.T., establecerá las normativas que considere convenientes y podrá aprobar la subvención total o parcial de las siguientes actividades:
 - Proyectos de investigación.
 - Cursos de adiestramiento.
 - Patrocinio a reuniones científicas.
 - Asistencia a reuniones científicas.
 - Desarrollo de infraestructura.



El financiamiento de esta revista se hizo a través de recursos provenientes del proyecto denominado: “Apoyo, Promoción y Divulgación de Información relacionada con la ciencia, tecnología e innovación, para el fortalecimiento de redes institucionales del sector público y privado en el ámbito nacional e internacional” el cual se encuentra registrado en el Departamento de Gestión Tecnológica de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” bajo el código “555-AC-2008” en el marco de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI).



Gt

