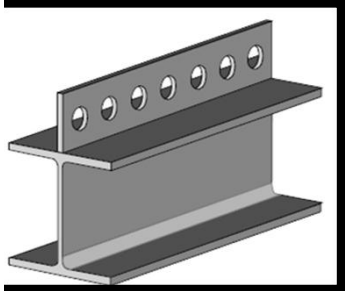
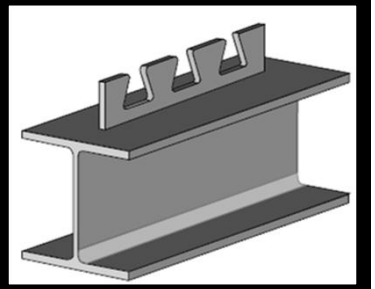




Titulo: Fundamentación experimental de sistemas estructurales y productos para el desarrollo competitivo de la construcción compuesta

Equipo investigador:

Dr. Oscar Ramírez UTP

Dr. Rafael Larrúa UC, Cuba

Dr. Ramiro Vargas UTP

Dr. Francisco Yeomans ITESM, México

Fecha de inicio: Octubre, 2007

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

INTRODUCCIÓN

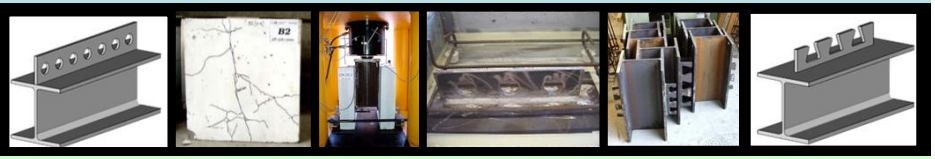
Uno de los grandes desafíos que enfrenta la Ingeniería en la actualidad es el desarrollo sustentable.

Un modo de aportar al mismo es diseñar estructuras compuestas, que están constituidas por la combinación de dos o más materiales en una unidad estructural, aprovechando al máximo las características de cada uno de ellos

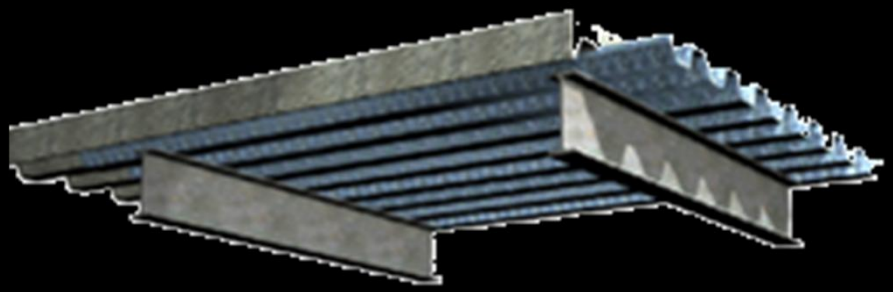
Este concepto puede ser aplicado a innumerables combinaciones de materiales, como: acero y hormigón, madera y hormigón, hormigón prefabricado y hormigón fundido in situ, madera y acero, entre otras.

Con este tipo de construcción se obtienen ventajas tales como: mayor rigidez, mayor capacidad resistente, reducción del peralte de las vigas y ahorro de materiales.

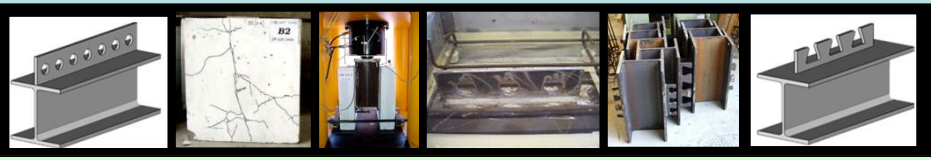
INTRODUCCIÓN



Internacionalmente se reporta el uso de diversos sistemas constructivos que utilizan vigas metálicas conectadas a una losa de hormigón

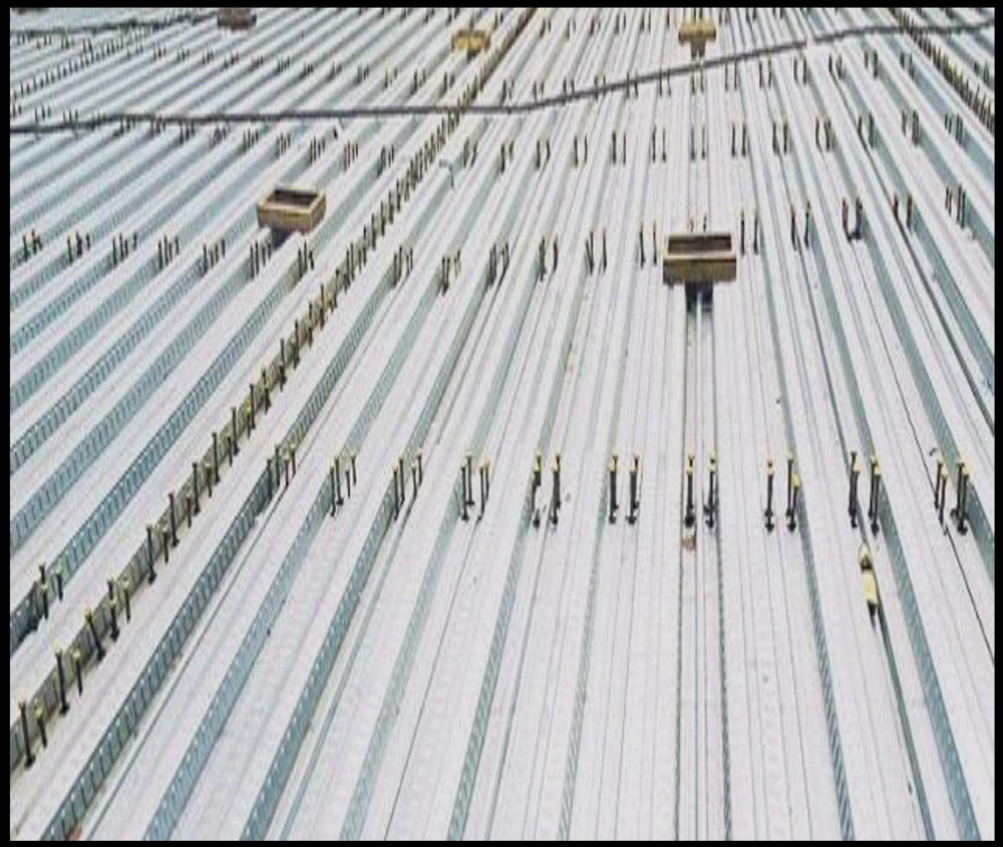


INTRODUCCIÓN

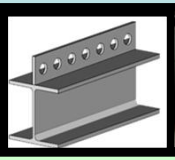


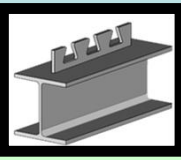
Un componente esencial de una estructura compuesta es la conexión entre los materiales componentes.

La función de la conexión es trasmitir las fuerzas horizontales longitudinales y prevenir la separación vertical de los elementos.

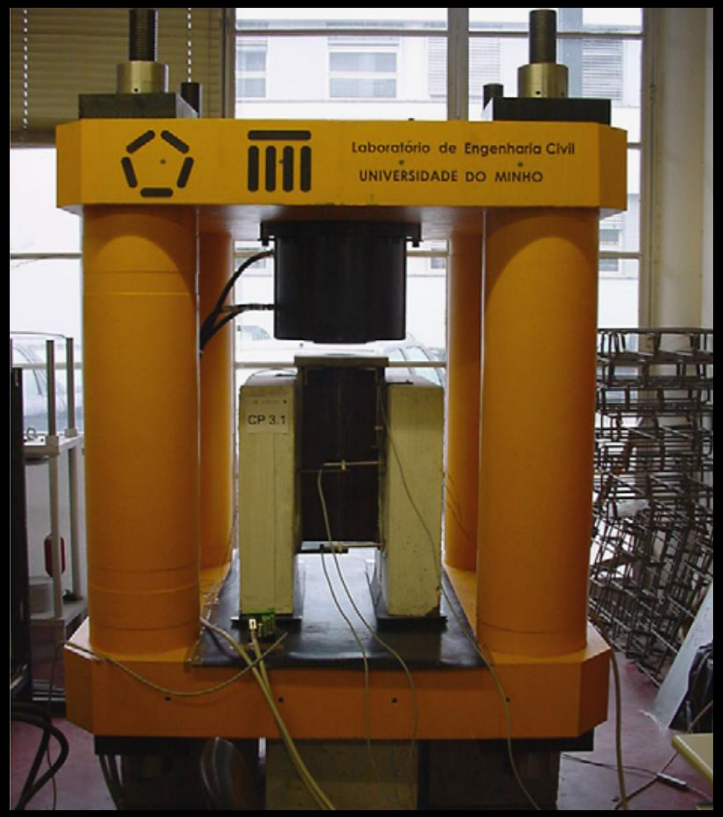


INTRODUCCIÓN





La experimentación ha desempeñado un importante rol en el desarrollo de los métodos de diseño de las estructuras compuestas y en particular de las conexiones.



INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

OBJETIVO GENERAL

Fundamentar experimentalmente el perfeccionamiento y/o desarrollo de sistemas estructurales y productos que contribuyan al incremento de la competitividad de la construcción compuesta en Panamá, vinculada a la reducción de los costos y los plazos de ejecución de las obras, a través de la cooperación científica entre investigadores de la Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá (UTP), la Universidad de Camaguey, Cuba (UC) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México (ITESM).

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

ETAPAS GENERALES

Etapa	Fecha
I Estado del conocimiento y la práctica constructiva. Fase preparatoria general	Octubre 2007 ï Marzo 2008
II Ensayos de conectores	Abril 2008 ï Septiembre 2008
III Ensayos de vigas y losas compuestas	Octubre 2008 ï Marzo 2009
IV Ensayos de columnas y uniones	Abril 2008 ï Septiembre 2009

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

FASE CONCLUIDA

Octubre ï Diciembre 2007

Práctica e infraestructura constructiva panameña. Soluciones viables

Estado del conocimiento en experimentación de estructuras compuestas

Diseño detallado del programa experimental

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

PRÁCTICA PANAMEÑA

Tendencias actuales

Empleo preferencial de soluciones compuestas con láminas colaborantes importadas o nacionales

Principales tipos de conectores utilizados: pernos (stud), barras corrugadas y perfiles (canales y angulos)

El conector tipo perno (stud) tiene el inconveniente del costo de la tecnología de colocación

La práctica constructiva en conectores de barras y perfiles no cuenta con la debida fundamentación científico - técnica

No se utilizan los conectores de placa continua

PRÁCTICA PANAMEÑA

Conectores

Pernos (stud)

Barras

Perfiles

Placa continua

PRÁCTICA PANAMEÑA

Soluciones viables

Soluciones que incluyan láminas colaborantes de producción nacional y conectores de los tipos: placa continua, perfiles y barras

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

EXPERIMENTACIÓN INTERNACIONAL

Tópicos generales

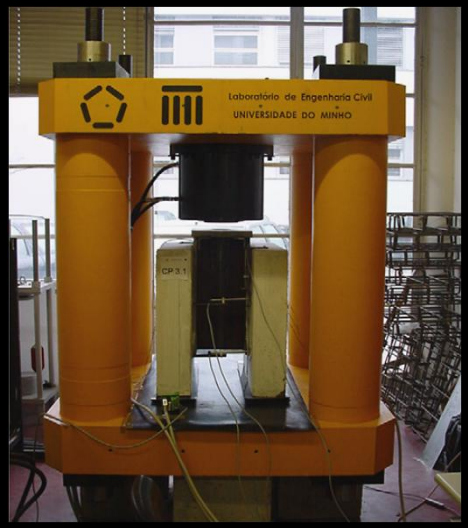
Evolución histórica y principales resultados

Principales tipos de ensayos y protocolos. Normativas

Base de datos de resultados experimentales

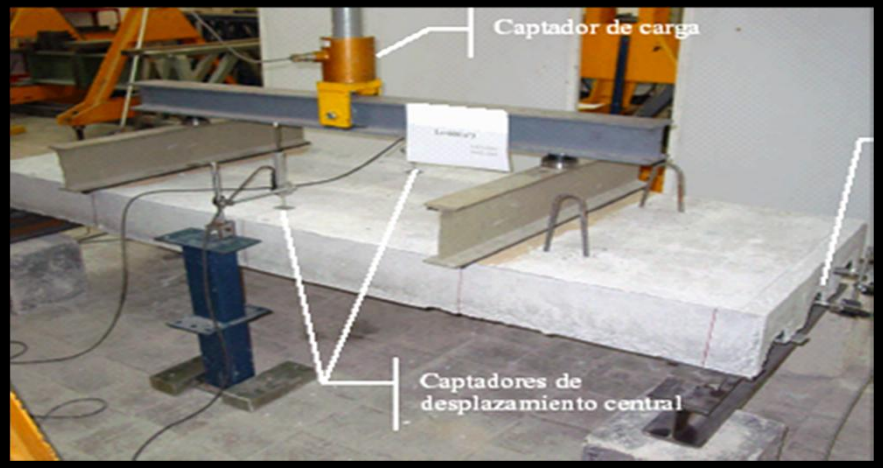
EXPERIMENTACIÓN INTERNACIONAL

Tipos de ensayos



Conectores

Vigas



Escala natural

Simplificado

Losas

EXPERIMENTACIÓN INTERNACIONAL

Base de datos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
11	Probeta	Diámetro	nr	Pos.	e_{mid-ht}	Calibre	b_o	h_p	b_o/h_p	b_1	b_1/h_p	$(e_{mid-ht})/(h_p/2)$	h_{sc}
12		(mm)			(m)		(m)	(m)		(m)			(m)
13	D1-D1 Rambo-Roddenberry (2002)	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
14	D1-D2 Rambo-Roddenberry	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
15	D1-D3 Rambo-Roddenberry	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
16	D2-D4 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
17	D2-D5 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
18	D2-D6 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
19	D3-D7 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
20	D3-D8 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
21	D3-D9 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
22	D4-D10 Rambo-Roddenberry	15,875	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
23	D4-D11 Rambo-Roddenberry	15,875	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
24	D4-D12 Rambo-Roddenberry	15,875	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
25	D5-D13 Rambo-Roddenberry	15,875	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,0889
26	D5-D14 Rambo-Roddenberry	15,875	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,0889
27	D5-D15 Rambo-Roddenberry	15,875	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,0889
28	D6-D16 Rambo-Roddenberry	15,875	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
29	D6-D17 Rambo-Roddenberry	15,875	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
30	D7-D19 Rambo-Roddenberry	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
31	D7-D20 Rambo-Roddenberry	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
32	D7-D21 Rambo-Roddenberry	12,7	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
33	D8-D22 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
34	D8-D23 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
35	D8-D24 Rambo-Roddenberry	12,7	2	2S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
36	D9-D25 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
37	D9-D26 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
38	D9-D27 Rambo-Roddenberry	12,7	1	W	0,0381	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	1,50	0,1016
39	D10-D28 Rambo-Roddenberry	19,05	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
40	D10-D29 Rambo-Roddenberry	19,05	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016
41	D10-D30 Rambo-Roddenberry	19,05	1	S	0,1143	20	0,1524	0,0508	3,00	0,03	0,50	4,50	0,1016

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

DISEÑO EXPERIMENTAL

Alcance

Orientado a la caracterización experimental de soluciones compuestas viables en el contexto panameño

Empleo integrado de un conjunto de ensayos, a desarrollarse en las etapas previstas: conectores, vigas, losas y columnas y uniones.

Aportaciones al conocimiento de alcance internacional relacionadas con el comportamiento y cálculo de conectores alternativos en presencia lámina colaborante

DISEÑO EXPERIMENTAL

Principales variables y respuestas

Tipo de ensayo	Principales variables	Principales respuestas
Conectores	- Resistencia del hormigón - Geometría y posición de los conectores	- Capacidad resistente - Deslizamiento - Ductilidad
Vigas	- Resistencia del hormigón - Geometría y posición de los conectores	- Capacidad resistente - Deflexiones - Deslizamientos
Losas	- Resistencia del hormigón - Geometría y rugosidad de la lámina	- Capacidad resistente - Deflexiones - Deslizamientos
Columnas y uniones	- Resistencia del hormigón - Geometría y posición de los conectores	- Capacidad resistente - Deslizamientos

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

IMPACTOS ESPERADOS

Científico

Nuevos conocimientos en el ámbito de la construcción compuesta a nivel internacional

IMPACTOS ESPERADOS

Tecnológico, práctico y económico

Propuestas innovadoras y racionales en el contexto panameño, fundamentadas científicamente, que impacten en la reducción de los costos y los plazos de ejecución de las obras.

INDICE

Introducción

Objetivo general

Etapas generales

Fase concluida. Principales resultados

Práctica panameña

Estado del conocimiento en experimentación

Diseño del programa experimental

Impactos esperados

Conclusiones

CONCLUSIONES

El proyecto avanza en tiempo, de acuerdo al cronograma previsto

La fase vencida asegura la continuación exitosa

Se cuenta con una estrategia clara para alcanzar los resultados esperados, que tengan continuidad en nuevas acciones de ciencia e innovación tecnológica de alto impacto en la base científico - tecnológica del país