

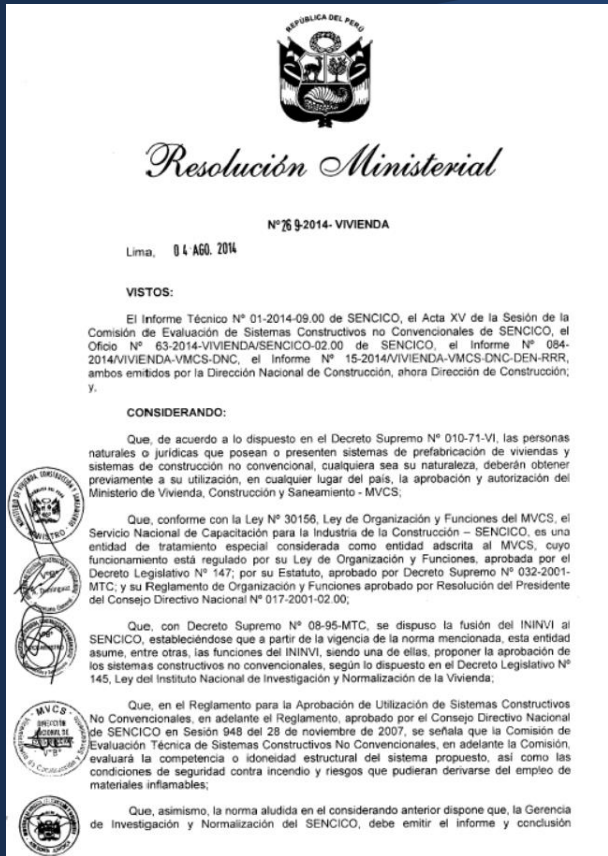


**MAYOR EFICIENCIA EN
EDIFICIOS CORPORATIVOS,
RESIDENCIALES Y SUSTENTABLES**

Sistema aprobado

R. M. 269-2014-VIVIENDA

VIGACERO es el sistema de techo aligerado con viguetas prefabricadas de acero y casetones EPS y cuenta con el Premio CAPECO a la Innovación Tecnológica. Es la losa de menor masa sísmica en el mercado, se usa con todas las estructuras, desde Viviendas de Interés Social hasta edificios altos y sostenibles, Residenciales, Oficinas e Institucionales entre otros usos.



Cumplimos las Normas del Fondo Mivivienda: Ley N° 27829

- R.M. 236-2018-VIVIENDA
- R.M. 058-2019-VIVIENDA
- R.M. 086-2020-VIVIENDA
- R.M. 120-2020-VIVIENDA



VIGACERO®
es más liviano,
muy aislante y
fácil de armar.

Concreto
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

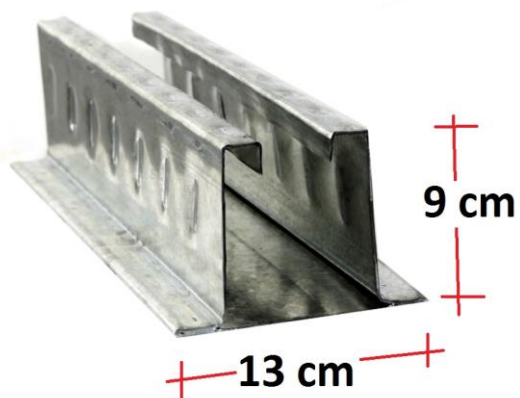
Malla de temperatura Q95 (electrosoldada)
o alambrión de $\varnothing 6 \text{ mm}$ cuadrícula de
25 x 25 cm ó fibras de acero 80/60.



Casetón de EPS (tecnopor) con
STC-01 y Densidad 15 Kg/m^3

84 cm
Vigueta VIGACERO®
A36, $A_s = 6 \text{ cm}^2$
Evita las mermas en obra

COMPONENTES DEL SISTEMA VIGACERO



La losa vigacero tiene viguetas con mayor sección de acero: $A_s=6\text{cm}^2$ (mayor resistencia)
Mas separación entre viguetas y ahorra 1m^3 de concreto por cada 50m^2 de losa, lo que resulta en menor Peso/ m^2 y mayor ahorro en la estructura vertical y cimentación.

Tipos de losas

SISTEMA DE ENTREPISOS

LOSA MACIZA

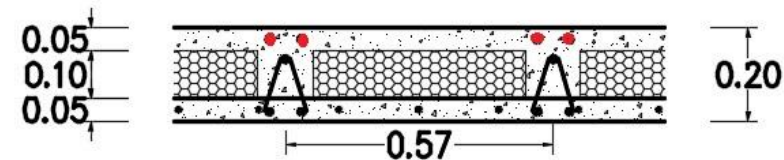


LOSA ALIGERADA

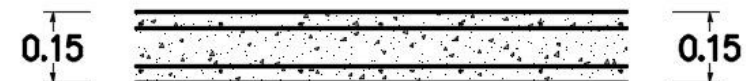
MASA / m²

TIPOS DE LOSA DE ENTREPISO

PRELOSA
291-480 kg/m²



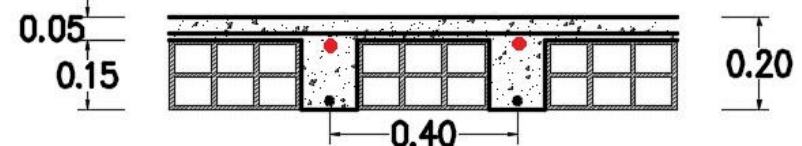
CONVENCIONAL
360 kg/m²



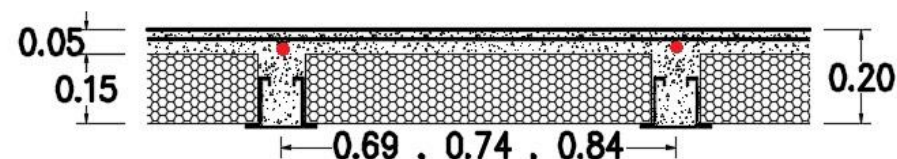
PLACA COLABORANTE
312 kg/m²



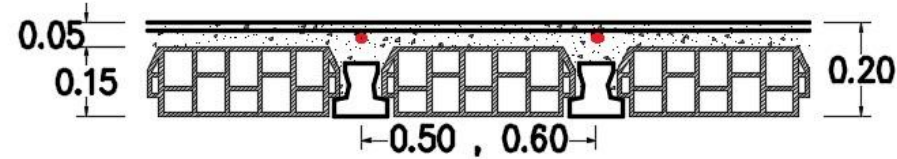
TRADICIONAL
300 kg/m²



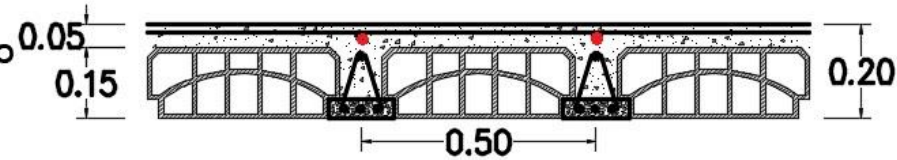
VIGACERO
163 kg/m²



PRETENSADO
280 kg/m²



PREFABRICADO
280 kg/m²



Cuadro comparativo de Resistencias para viguetas

Se ha calculado la capacidad de los momentos flectores resistentes de viguetas similares en el mercado peruano que se usarían para para la luz de 3ml del ensayo



Tipo	Convencional con 1 de 3/8"	Viguetas Pretensadas	Tralicho	Vigacero
Espesor de losa	0.17m	0.17m	0.17m	<u>0.16m</u>
Espesor de carpeta en compresión	0.05m	0.05m	0.05m	<u>0.04m</u>
Espaciamiento entre viguetas	0.4m	0.6m	0.5m	<u>0.84m</u>
Momento normalizado a 1m de ancho	0.961	1.267	0.90	<u>1.265 (*)</u>
Porcentaje	100%	132 %	93.7%	<u>132%</u>

(*) deducido del informe del ensayo de laboratorio

CONCLUSION:

La losa con el Sistema VIGACERO de 0.16m de peralte es mas ventajosa que las otras tres losas de peralte 0.17m, resiste un 32% mas que una losa aligerada convencional y es prácticamente igual en resistencia que una losa con vigueta pretensada de 0.17 m de peralte y supera la resistencia de losas con viguetas tralicho. Además el Sistema VIGACERO utiliza mayor espaciamiento entre viguetas y por tanto, se consigue un menor peso por área de techo.



Ing Daniel R. Quiun Wong
REG. CIP 28114



VENTAJAS



MAS ECONOMICO



SIN ENCOFRADO EN LOSA



MAS RAPIDO Y EFICIENTE



MAYOR CONFORT TERMICO Y ACUSTICO



Más económico

Con **VIGACERO** la losa de MENOR MASA SISMICA del Mercado:

- Consigue un ahorro inicial en el diseño del 10% al 18% de la estructura vertical (columnas y vigas) y cimentación: A mayor altura mayor ahorro económico.

Más un 7% al 15% en Ejecución de Obra:

- Sin encofrado y sólo requiere mínimo apuntalamiento.
- No requiere grúa.
- Mejora y agiliza los procesos constructivos en obra.
- Al tener mayor confort térmico y acústico, aporta mayor puntaje en la Certificación LEED y EDGE, que premia la construcción sostenible.



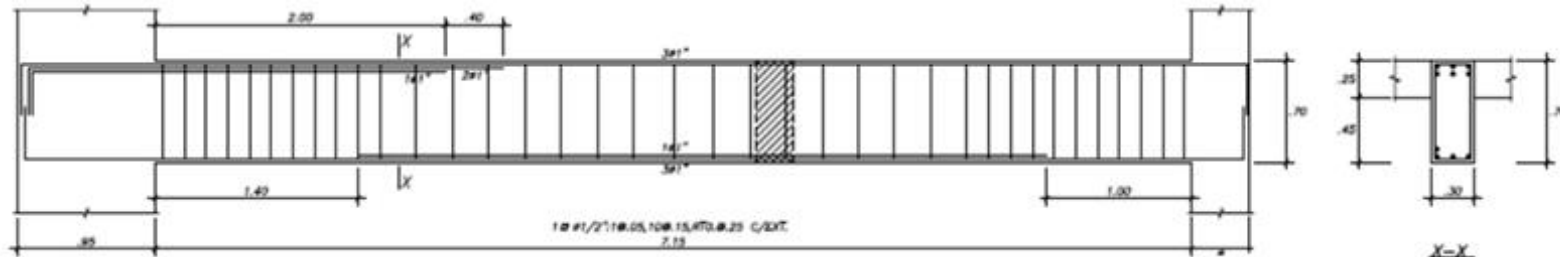
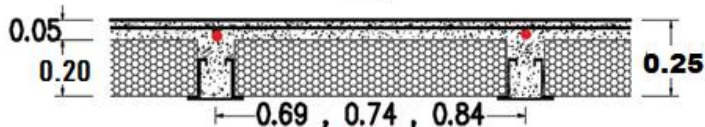
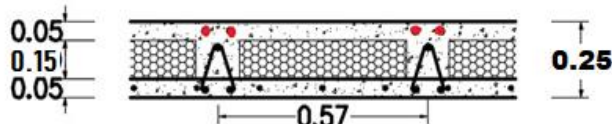
Mayor ahorro en acero y concreto

MASA / m²

PRELOSA
300 Kg/m²

VIGACERO
177 kg/m²

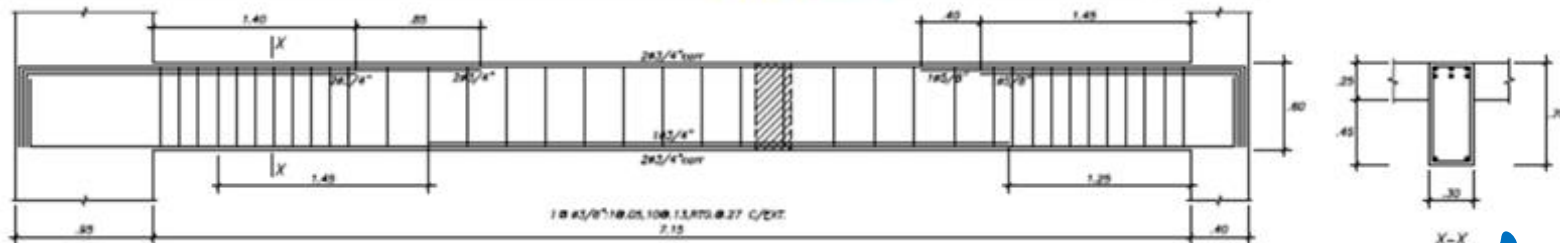
TIPOS DE LOSA DE ENTREPISO



VIGA TIPICA PRISMA VT-12 (0.30x0.70) PESO REF=340 KG

MEMORIA CALCULO NTN Ings. Civiles, VT-12 (.30x.60)

d _h =		30	60	d _h =	54	Estribos: fa 5.8@93.5 9@50, vato @27 en c/est										
PR. H ₀	100	2 VIGAS	807.5	U ₂₀	413.3	A _{s, req}	4.06	A _{s, req}	4.06	A _{s, req}	4.06	A _{s, req}	4.06	A _{s, req}	A _{s, req}	4.06
A _s	100	A _s	100	A _s	100	A _s	100	A _s	100	A _s	100	A _s	100	A _s	A _s	100
2 var	304		40.96	5.72	7.02	F _{ac}	14.6%	2 var	304		19.51	5.70	7.02	F _{ac}	17.9%	
1 var	304		20.48	2.86	3.51	A _{s, req}		1 var	304		9.75	2.85	3.51	A _{s, req}		
1 var	304		10.24	1.43	1.75	A _{s, req}		1 var	304		4.88	1.43	1.75	A _{s, req}		
Acero=		4.26		Acero=		4.26		Acero=		4.26		Acero=		4.26		
As colocada:		9.75		As en 2 capas:		9.75		As colocada:		11.25		As en 2 capas:		11.25		
As necesitada:		9.75		As en 2 capas:		9.75		As colocada:		11.25		As en 2 capas:		11.25		
Diferencia %:		3.5%		Diferencia %:		3.5%		Diferencia %:		3.5%		Diferencia %:		3.5%		



VIGA TIPICA NTN Ings. VT-12 (0.30x0.60) PESO REF=118 KG

DIFERENCIA % NTN-PRISMA= 190%



Ejemplos de ahorro de acero y concreto en vigas:

Viga con prelosa (arriba) y

Viga con Vigacero (ver abajo)

Ahorro en sección concreto: 14%

Antes: 0.30 x 0.70m

Luego. 0.30 x 0.60m

Ahorro en kg acero: 15%



Mayor ahorro en concreto y acero

TRAMO: 1															TRAMO: 2														
bxh= 30 60 d= 54 Estribos: 1a 5, 8@13.5, 3@20, resto @27 en c/ext															bxh= 30 60 d= 54 Estribos: 1a 5, 7@14, 4@20, resto @27 en c/ext														
PER. H= 100	L VIGA= 584.9	L/2= 292.5	As _{max} = 5.40	As _{min} = 34.43	As _{red} = 10.13	As _{col} = 25.32	As _{nece} = 25.32	As _{exce} = 2.8%	As _{col} = 25.32	As _{nece} = 25.32	As _{exce} = 2.8%	As _{col} = 25.32	As _{nece} = 25.32	As _{exce} = 2.8%	PERALTE 100	L VIGA= 585.1	L/2= 292.6	As _{max} = 3.46	As _{min} = 34.43	As _{red} = 10.13	As _{col} = 14.09	As _{nece} = 14.09	As _{exce} = -0.7%	As _{col} = 14.09	As _{nece} = 14.09	As _{exce} = -0.7%			
2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1	2 var 1		
As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}	As _{col}	As _{nece}	As _{exce}			
7.18	25.32	2.8%	4.33	14.09	-0.7%	7.18	25.32	2.8%	4.33	14.09	-0.7%	7.18	25.32	2.8%	4.33	14.09	-0.7%	7.18	25.32	2.8%	4.33	14.09	-0.7%	7.18	25.32	2.8%			

En otros casos se ahorra sección de las vigas de concreto

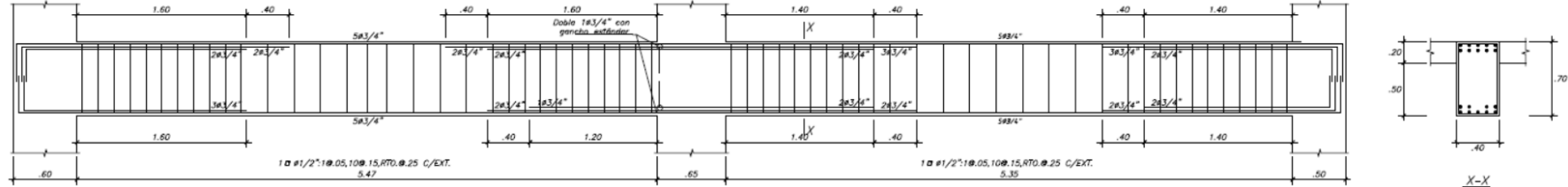
Antes: 40x 70 cm

Con Vigacero: 30 x 60 cm

Vigas L=5.47 m y 5.35 m

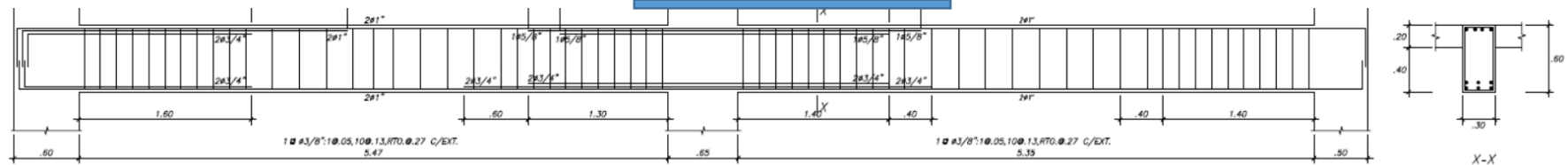
Ahorro de 35% en concreto

Y ahorro de 35% en kg acero



VIGA TIPICA PROJ. APROB VT-08 (0.40x0.70)(2do. Piso a 15vo. Piso)

PESO REF=448 KG



VIGA TIPICA NTN Ings. VT-08 (0.30x0.60)(2do. Piso a 15vo. Piso)

PESO REF=293 KG

DIFERENCIA % NTN-PROY. APROB. = 150%





Más económico

Un edificio con Losas VIGACERO tiene una estructura mas económica que el mismo edificio con otra prelosa mas pesada

- Ahorro aprox. de US\$168,000 en el diseño de un edificio de 5,600m² es un 15% del costo aprox. de la estructura vertical: columnas, vigas y cimentación.
- A mayor m² y altura es mayor el ahorro económico.
- Menor fatiga y mejor desempeño de la estructura ante los sismos.

Ventajas del diseño estructural con Vigacero vs prelosa armada:

Tabla 1: Peso propio

(kg/m²)

Tipo de sistema	
Prelosa 25 cm	Vigacero
300.00	180

Ahorro en peso: 40%

Tabla 2a: Peso total del casco = 800 kg/m² empleando prelosa de e=25 cm, según:

(kg/m²)

Sistema prelosa	25 cm	Resto	Total
	300.00	500	800

Tabla 2b: El mismo caso que Tabla 2a, con Losa Vigacero e=25 cm es 680 kg/m²

(kg/m²)

Sistema	Vigacero	Resto	Total
Vigacero	180	500	680

Ahorro 15%

El costo de la estructura de 20 pisos y 3 sótanos se considera directamente proporcional al peso de la misma, con esta diferencia de peso el ahorro económico en la estructura de vuestra edificación sería aprox.:

Tabla 3: Diferencia de Costos:

	Casco/m ² US\$/m ²	Area Techada m ²	Dif %	Total US\$
Prelosa de e=25 cm	200.00	5600	100%	1,120,000.00
Losas Vigacero h=25 cm	200.00	5600	85%	952,000.00
Ahorro aprox. para cliente Vigacero en las estructuras:				\$ 168,000.00

Para elaborar el costo aprox del casco se ha considerado un costo promedio de US\$200 / m²

Hemos considerado un área de aligerados para este proyecto aprox: 5,600 m². a verificar en planos



Tabla 4: Ahorro en masa sísmica para esta obra específica:

(kg/m²)

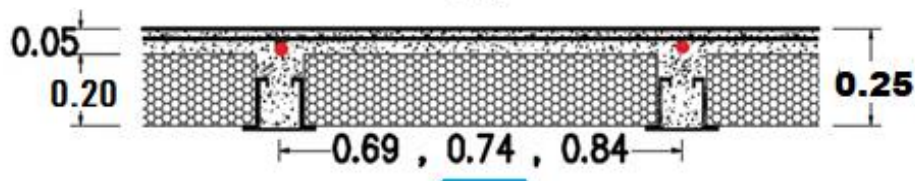
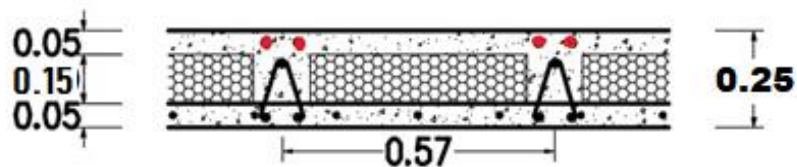
VENTAJA ANTE SISMOS	Peso/m ² Kg/m ²	Area Techada m ²	Pisos No.	Total Ton
Menor momento sísmico				
Prelosa de e=25 cm	300.00	5600	20	1,680.00
Sistema Vigacero e=25 cm	180.00	5600	20	1,008.00
Ahorro en peso propio al utilizar Losas VIGACERO:				672.00 Ton!!

MASA / m²

PRELOSA
300 Kg/m²

VIGACERO
177 kg/m²

TIPOS DE LOSA DE ENTREPISO





Más económico

Todos los edificios construidos y muchos ingenieros estructurales confirman los ahorros con las Losas Vigacero:

JULIO HIGASHI LUY
Ingeniero Civil



CIP 42080

3. Modificación

La modificación del proyecto consistió en el cambio del sistema de techo de losa aligerada convencional al sistema de losa aligerada con viga de acero llamado VIGACERO, el cual está conformado por viguetas prefabricadas de acero estructural galvanizado y casetones de poliestireno expandido EPS de alta densidad. Las viguetas se apoyan sobre las vigas perimetrales de concreto ó sobre las placas y junto con los casetones de EPS, la malla de temperatura y el concreto forman un diafragma rígido.

El aligerado convencional considerado anteriormente fue de 20cm de espesor, el cual tiene un peso de 200 kg/mt². En el sistema VIGACERO, la losa considerada es de 20cm y tiene un peso de 162 kg/mt².

Debido a este cambio el peso de la edificación se redujo aproximadamente el 10%. Esto hizo posible básicamente la reducción de las dimensiones de las zapatas de algunos elementos y la cuantía de acero en vigas y columnas. Un tema importante a comentar es que el peralte de las vigas se redujo en 5 cms., permitiendo que se cumpla con los requerimientos arquitectónicos de la altura de piso a piso.

BRUNO MEINI
DISEÑO ESTRUCTURAL

BMM 063-16
La Paz-Vigacero

24 de Julio 2016

Señores
Constructora Betania
Presente.

Referencia: Rediseño proyecto La Paz.
Atención: Sr. Eduardo Poblete

Estimado Sr.:

Se adjunta a la presente el rediseño del proyecto Estructural La Paz de 2 sótanos y 10 niveles en el cual se ha modificado el sistema de encofrado tipo Firth por el sistema de losa aligerada con viguetas de acero Vigacero.

Para este análisis se ha reducido la carga muerta al reemplazar el peso del sistema Firth de 280 Kg/m² por el de Vigacero de 150 Kg/m².

Al modificar el sistema del aligerado por uno de menor peso se han reducido las cargas no solo estáticas sino también las de sismo ya que estas son directamente proporcionales al peso de la estructura.

Se aprecia una reducción de acero en columnas y vigas principales, así como una disminución del tamaño de zapatas al reducir la carga de columnas en aproximadamente 40 toneladas en cada una.

Se adjunta una lista de columnas y vigas modificadas para el remetrado del proyecto:

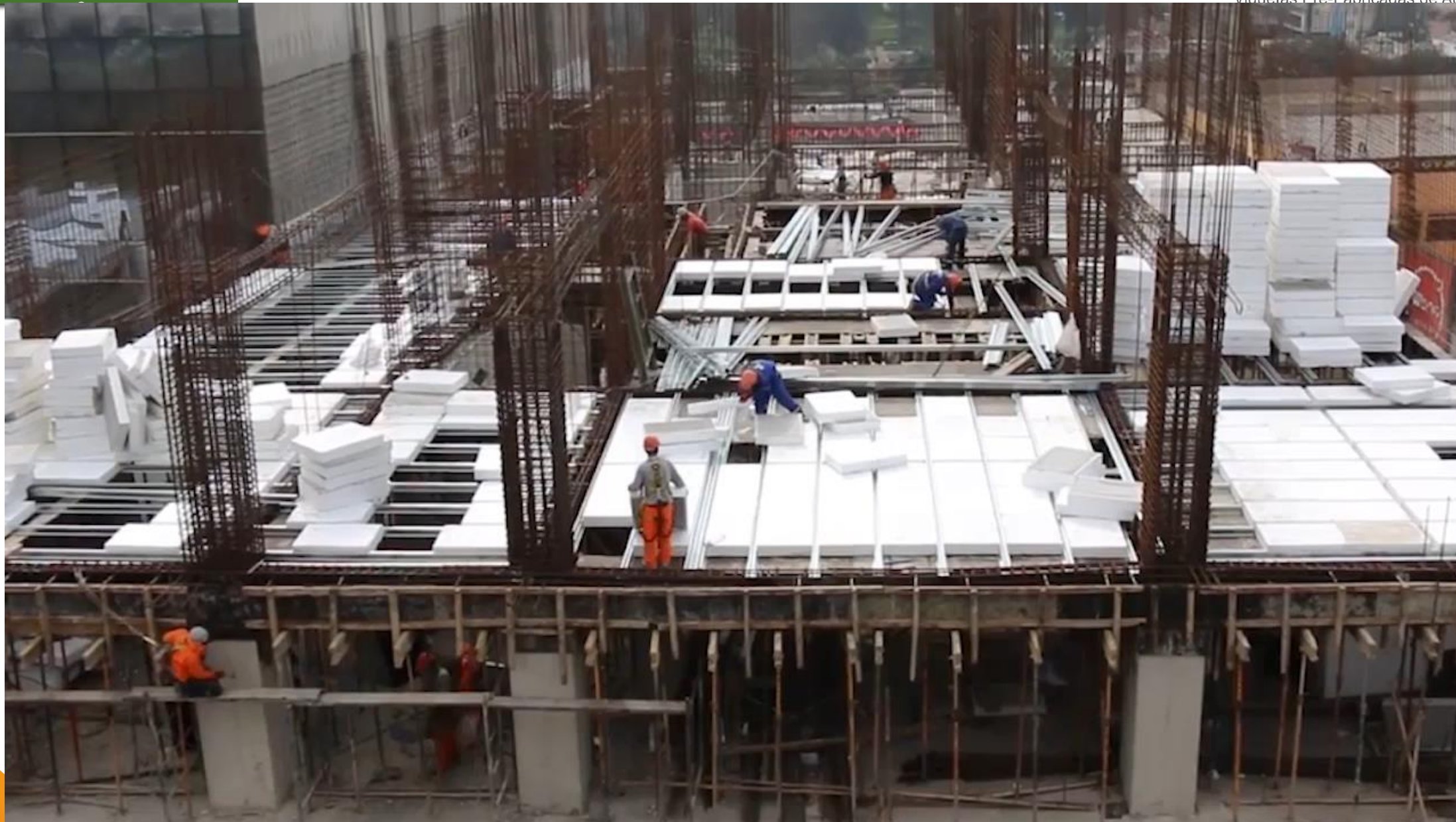


Columnas y Placas:



- * **Viguetas con mayor contenido de acero $A_s=6\text{cm}^2$.**
 - **Menor cantidad de vigas soleras y puntales/m².**
 - **Luces mas grandes con menos puntales.**
 - **Al día siguiente se continúa en piso superior.**
 - **No requiere grúa.**
 - **Menor volumen de concreto.**
 - **Factible sobre todo tipo de encofrados.**
 - **Minimiza los desperdicios**
 - **Proceso mas limpio en obra.**

Sin encofrado y mínimo de puntales.





Más rápido y Eficiente

El sistema de Losas Aligeradas **Vigacero** permite construir de manera más eficiente y ergonómica (bajo peso y fácil de maniobrar y transportar).
No requiere grúa, facilita el montaje de las viguetas en obra y el proceso constructivo es más rápido y eficiente:

01



Sin encofrado

Menos puntales.
Menos desperdicio

02



Fácil Instalación

VIGACERO es de fácil transporte e instalación en obra.

03



Ahorra concreto

Ahorro de concreto y agua en losas