

A6A

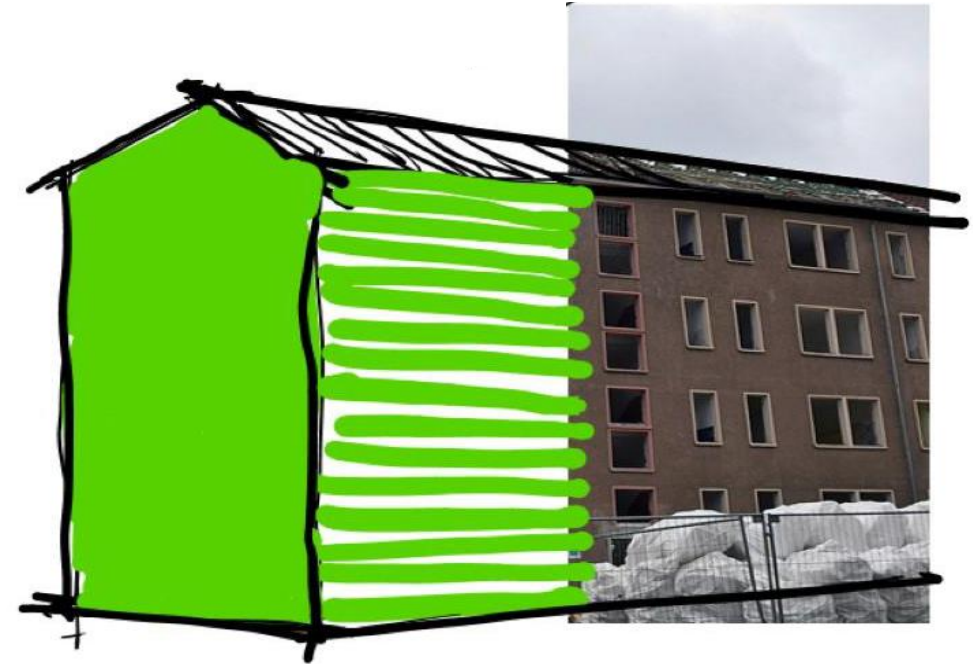
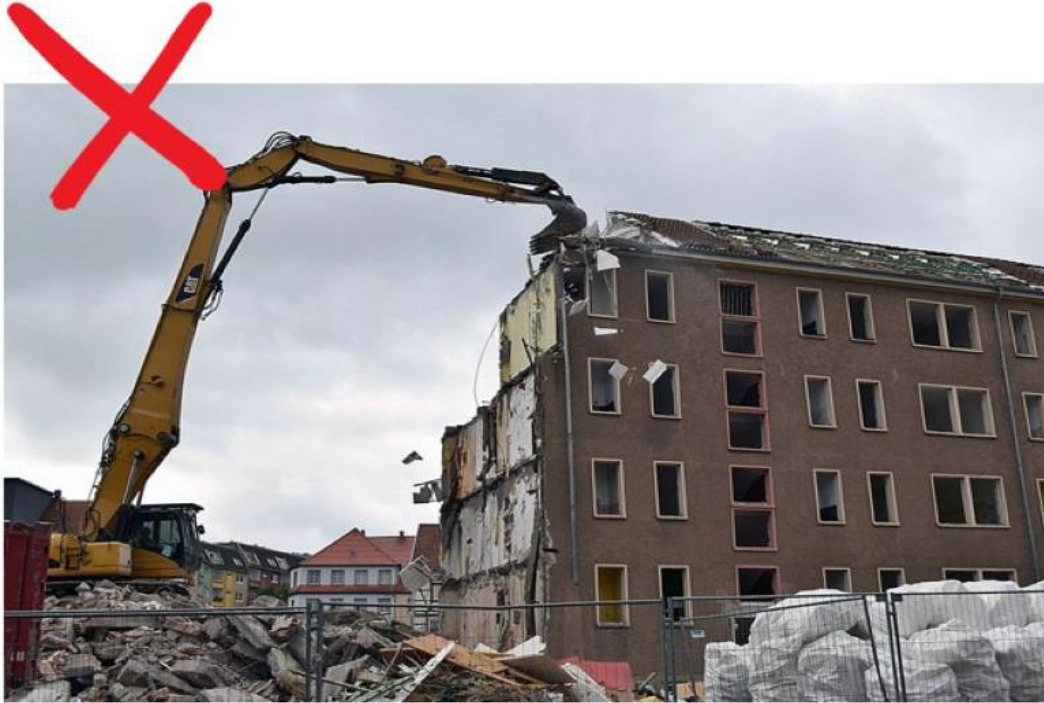
GUADALUPE ÁLVAREZ
SILVINA PRADOS





re calculando

Objetivos:



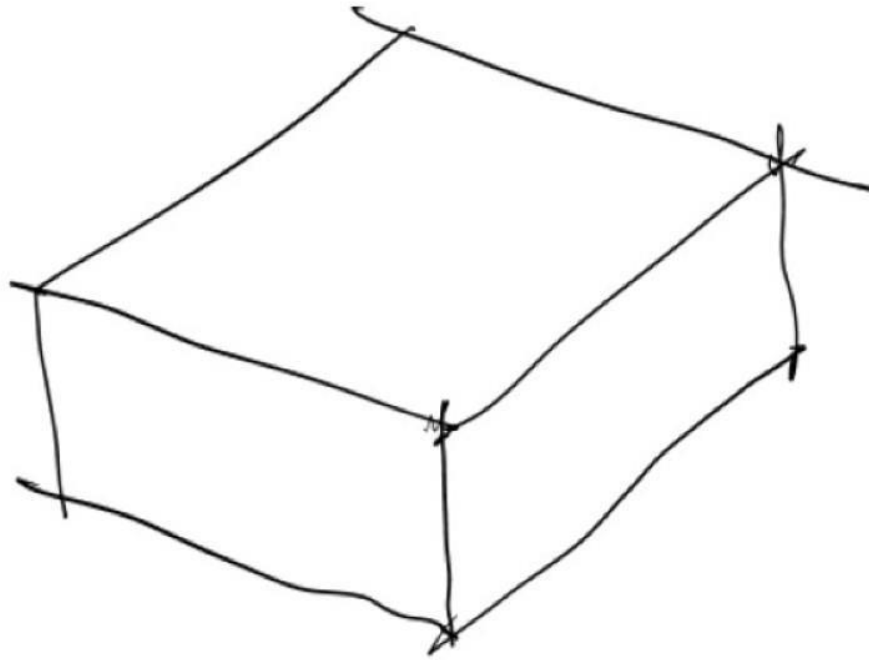
- Revalorar estructuras en edificaciones existentes como nuevas oportunidades de actuación.
- Entender el “buen” diseño estructural como un recurso sostenible del proyecto.
- Transmitir una metodología de análisis del comportamiento estructural para: 1) el estudio de los antecedentes, 2) y a partir de su entendimiento poder aplicarlo como recurso de diseño.

- La actualización de los reglamentos a través del tiempo
- Las acciones derivadas de los nuevos programas, usos y requisitos proyectuales
- El mayor compromiso o riesgo de la edificación en términos de ocupación
- Los materiales y técnicas constructivas, existentes y actuales
- El nivel de la construcción, diseño y conservación de la edificación existente
- Los procesos constructivos y su factibilidad



CRITERIOS de INTERVENCIÓN

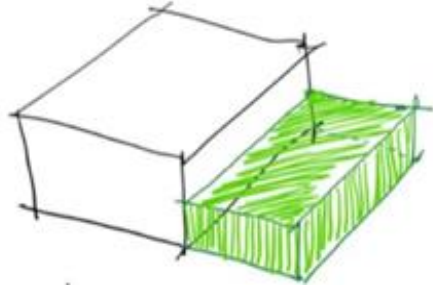
(conjunto de reglas, normas, apreciaciones o juicios conforme a los cuales se va a intervenir el edificio).



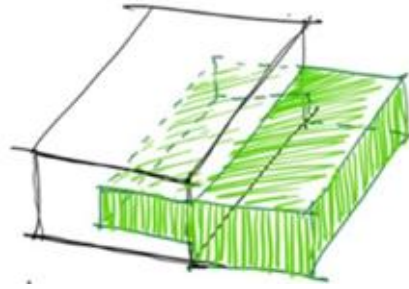
EDIFICIO EXISTENTE

Criterios de intervención = CUÁNTO + CÓMO + QUÉ

Algunas maneras de intervenir una edificación existente:



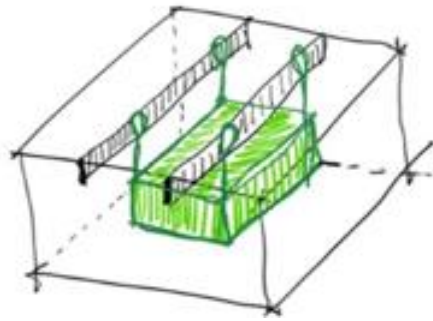
ADICIONAR



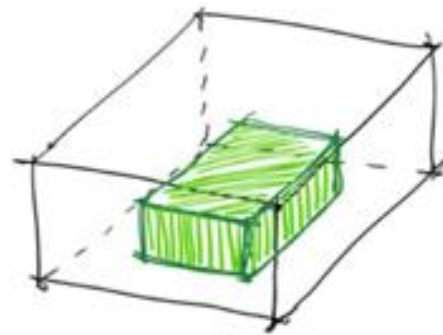
ENCASTRAR



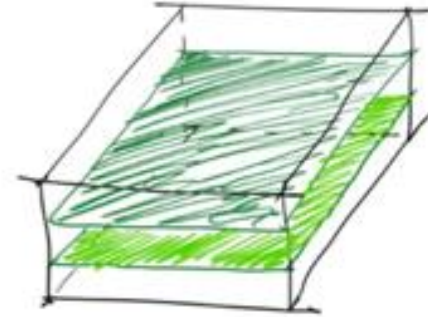
EXO-INTERVENIR



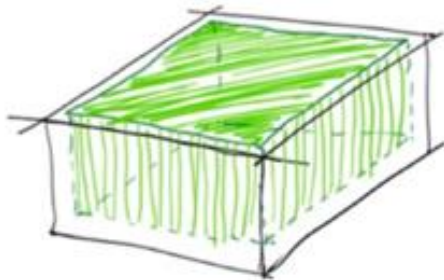
SUSPENDER



ENCAPSULAR



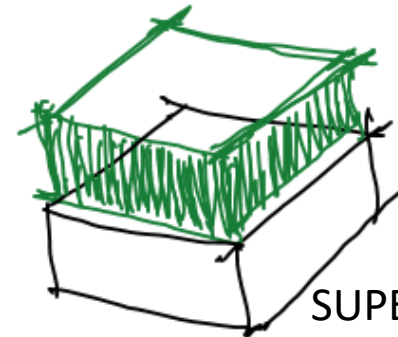
OCUPAR/LLENAR



VACIADO OCULTO



VACIADO EXPUESTO



SUPERPONER...

PROYECTOS

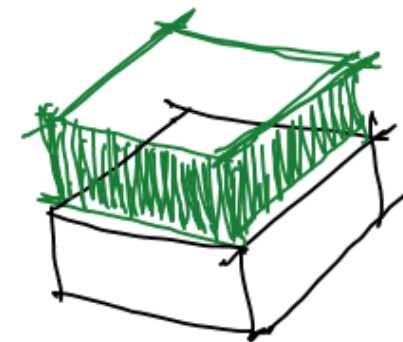
MANERAS DE INTERVENIR

TECNOLOGÍA:

***SISTEMAS CONSTRUCTIVOS POR
VÍA SECA***

3

1



KRAANSPOOR

Grúa de hormigón → Edificio de oficinas

1952 → 2007

AMSTERDAM – HOLANDA

Arquitectura: OTH Architecten

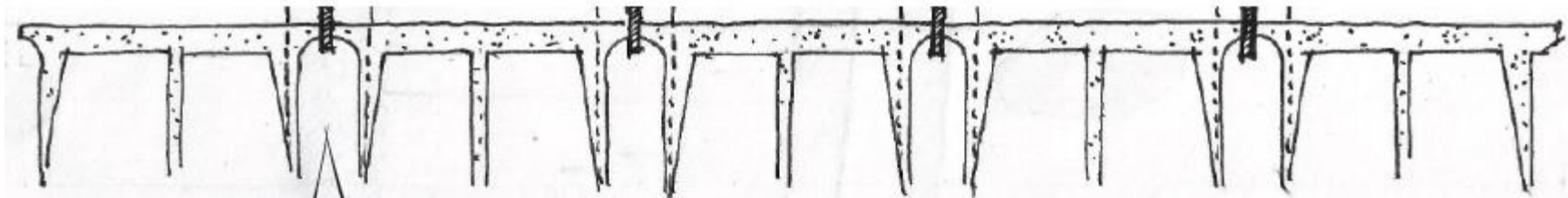
Ingeniería estructural: Aronsohn Raadgevende Ingenieurs

<https://www.archdaily.com>

<http://www.arquitecturaenacero.org>



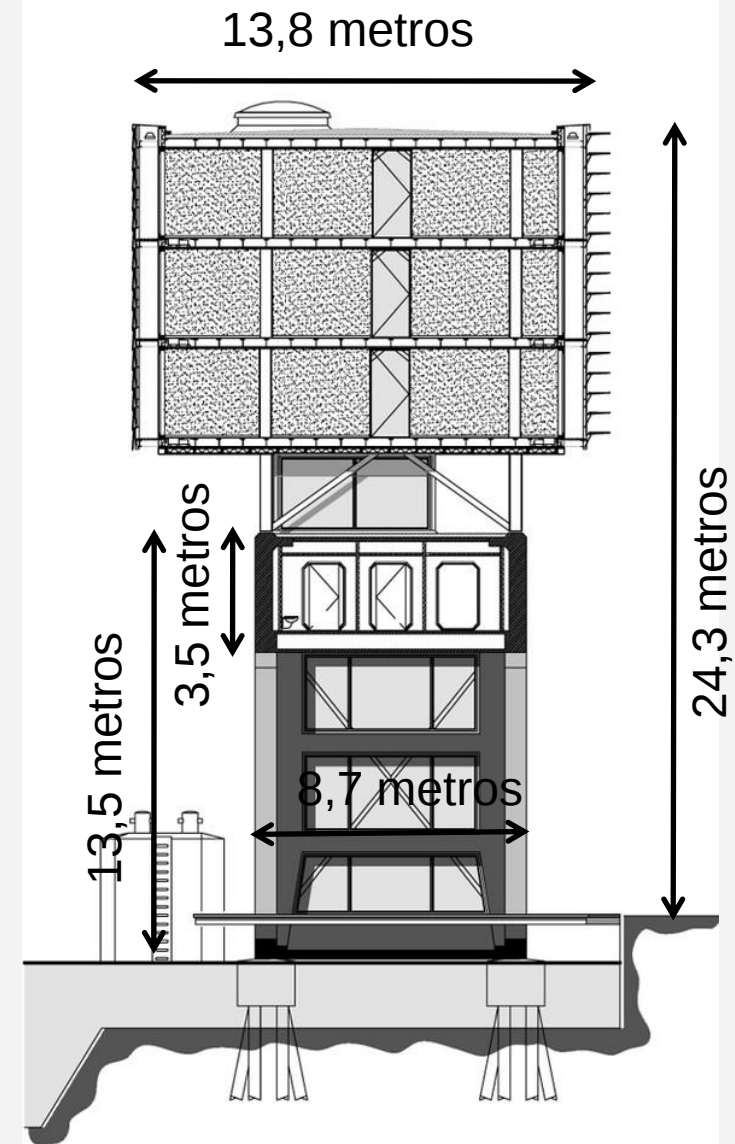
Monumento industrial, construido en 1952, en hormigón armado, con una longitud total de 270 metros, una altura de 13,5 metros y una ancho de 8,7 metros, en la costa de Amsterdam sobre el río IJ.



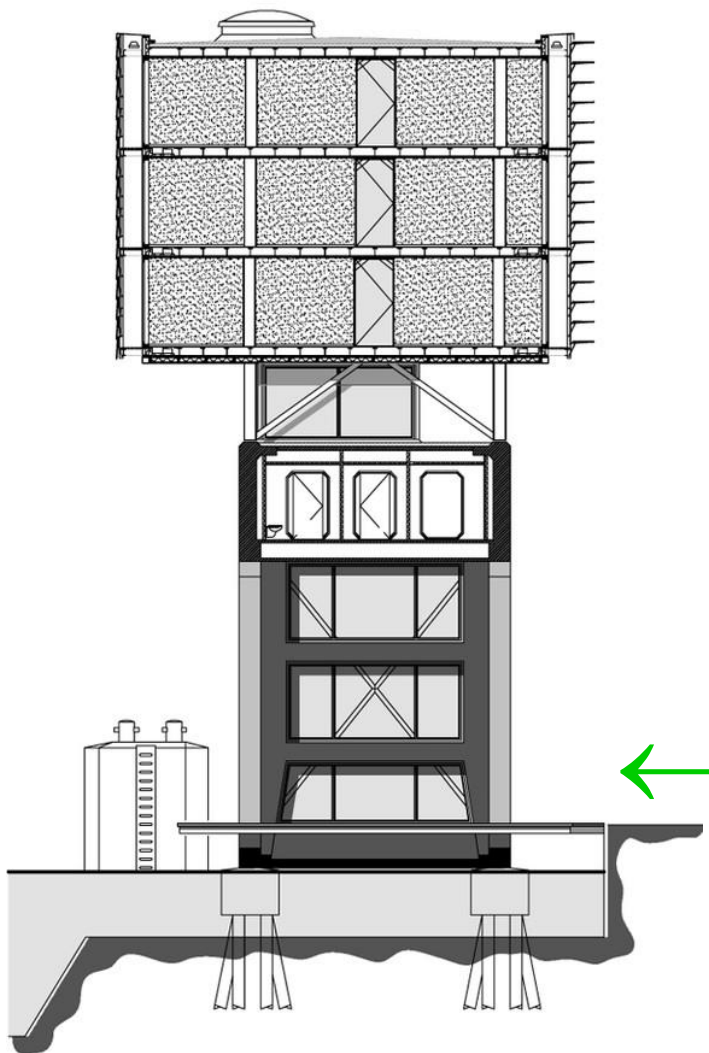
Kraanspoor = pista de grúa



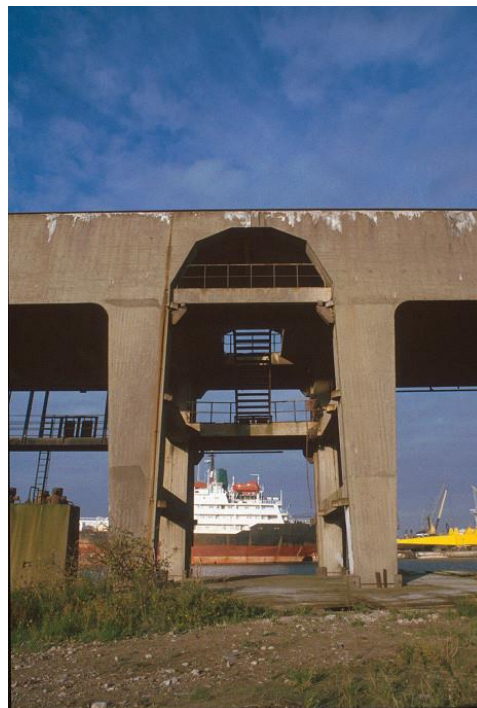
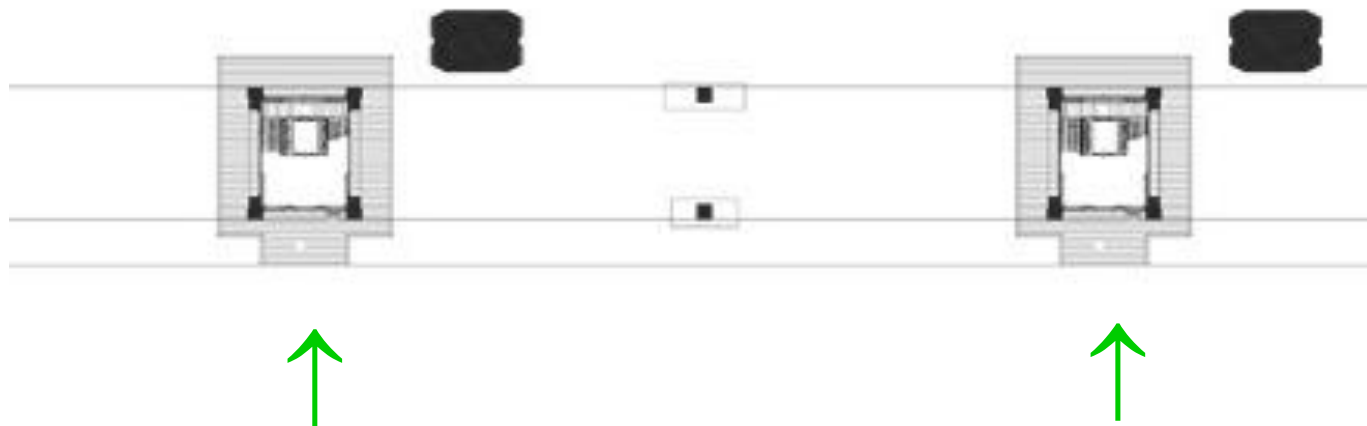
5 pórticos de 2 vanos separados por juntas de dilatación

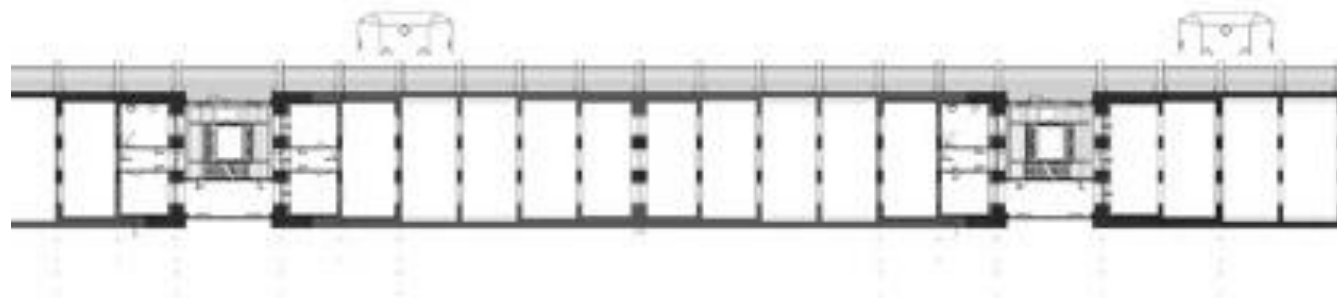
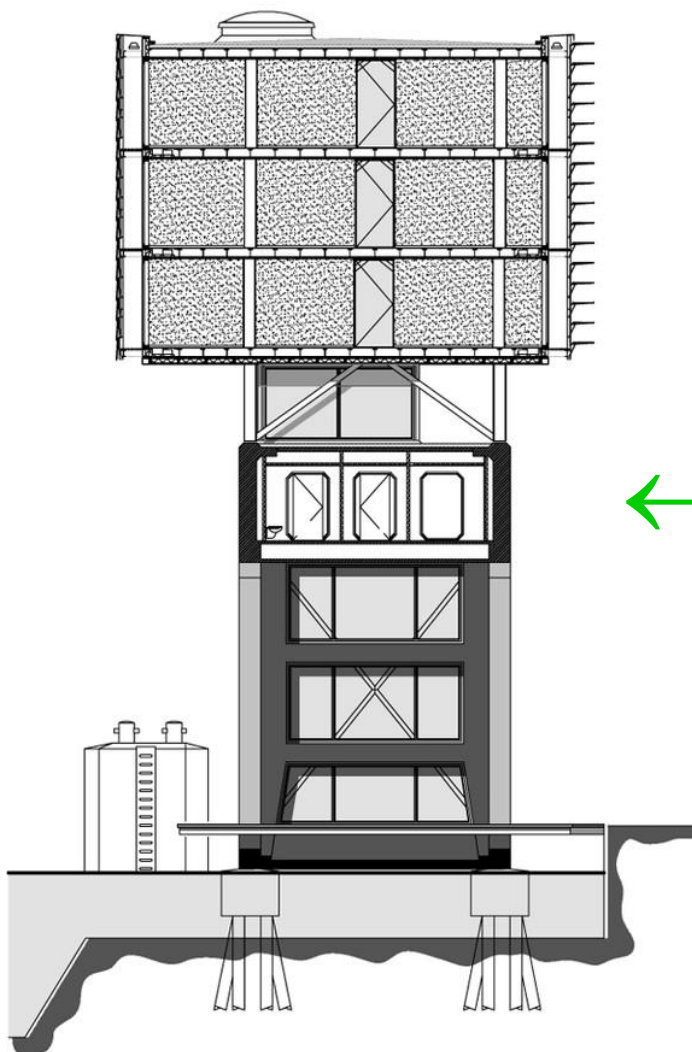


La nueva construcción consiste en un edificio de oficinas transparente y liviano de tres pisos con un ancho de 13,8 metros. Respetando plenamente los cimientos del edificio existente, “el nuevo bloque” se eleva mediante esbeltas columnas de acero 3 metros por encima de la pista de la grúa, pareciendo flotar sobre el impresionante coloso de hormigón.

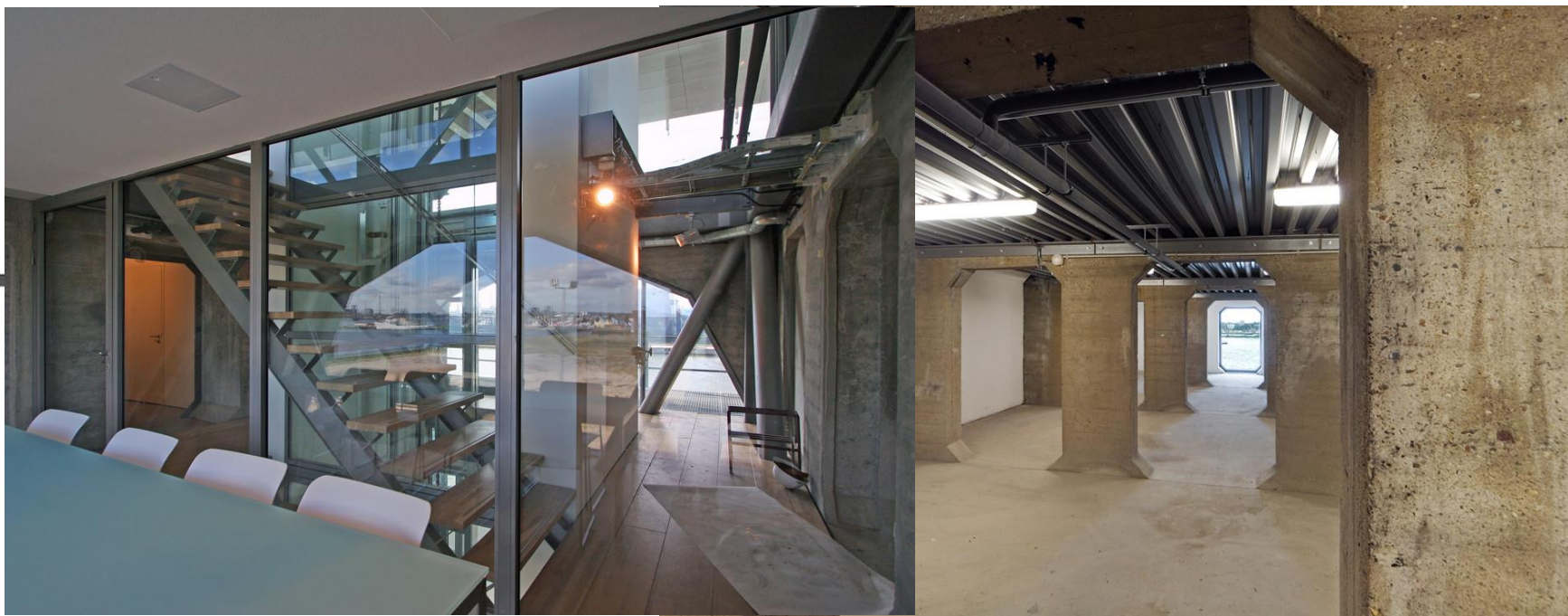


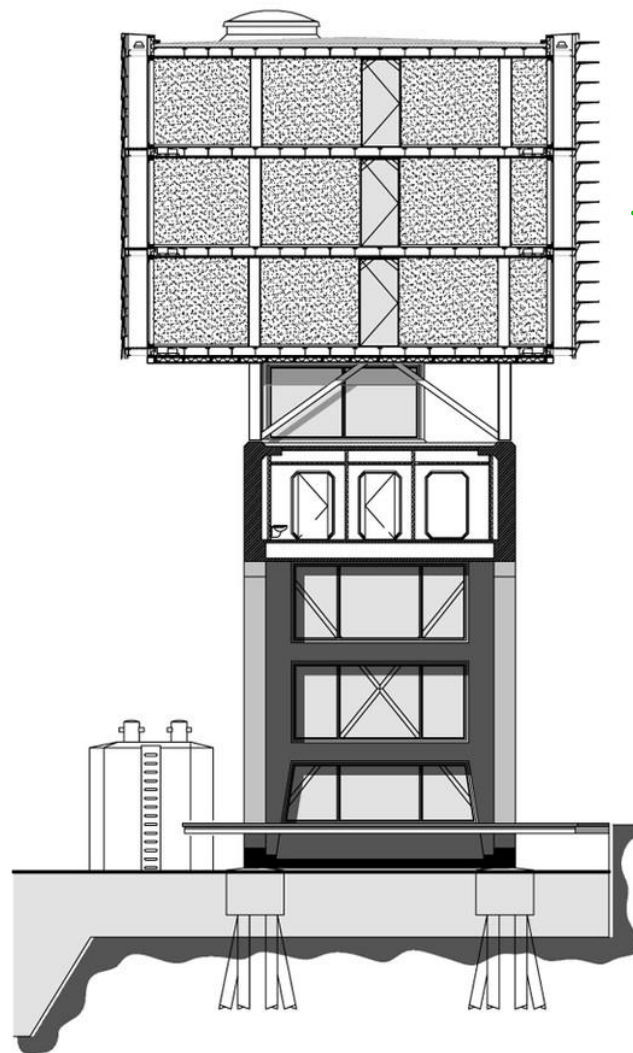
Accesso





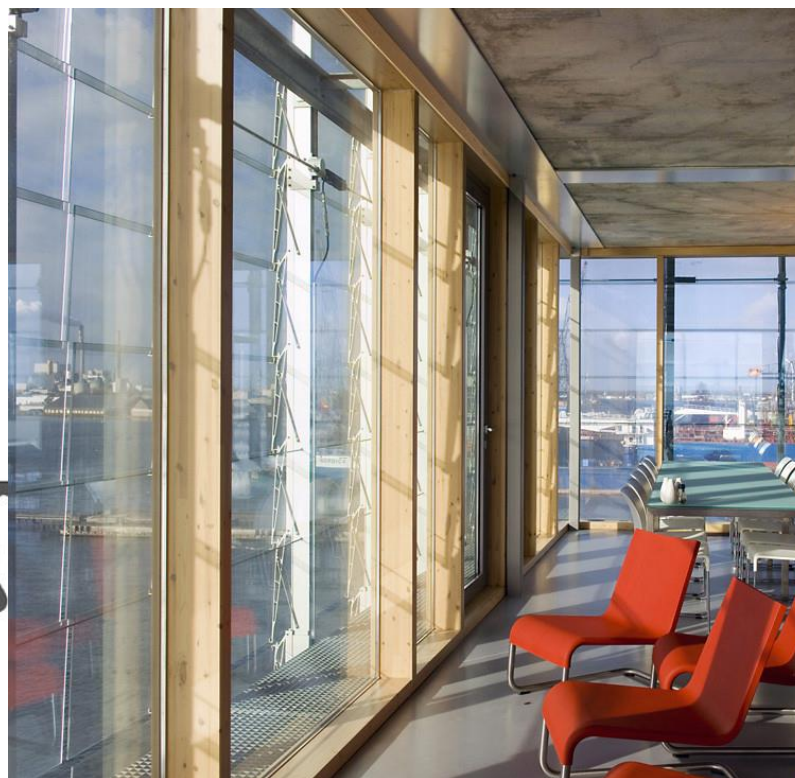
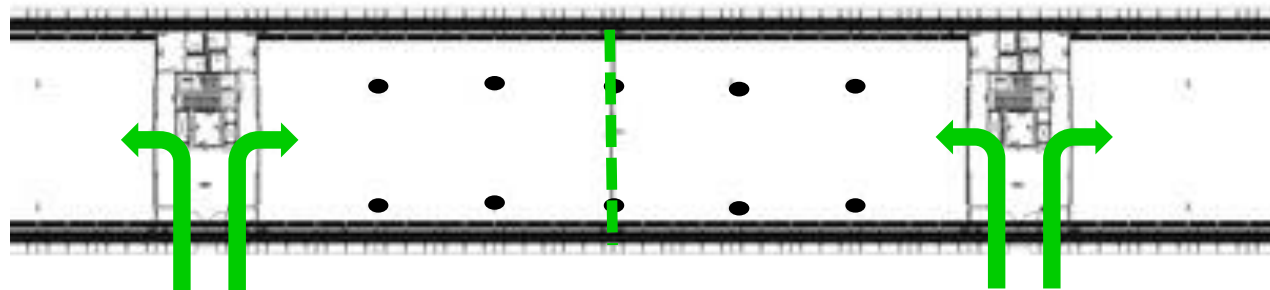
← Archivo y salas de reunión



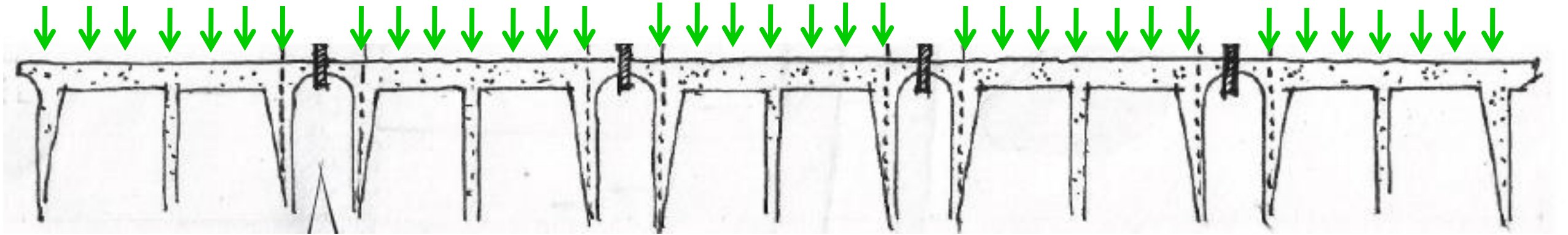


← 3 niveles
de oficinas

Planta libre



CRITERIO DE INTERVENCIÓN: SUPERPOSICIÓN

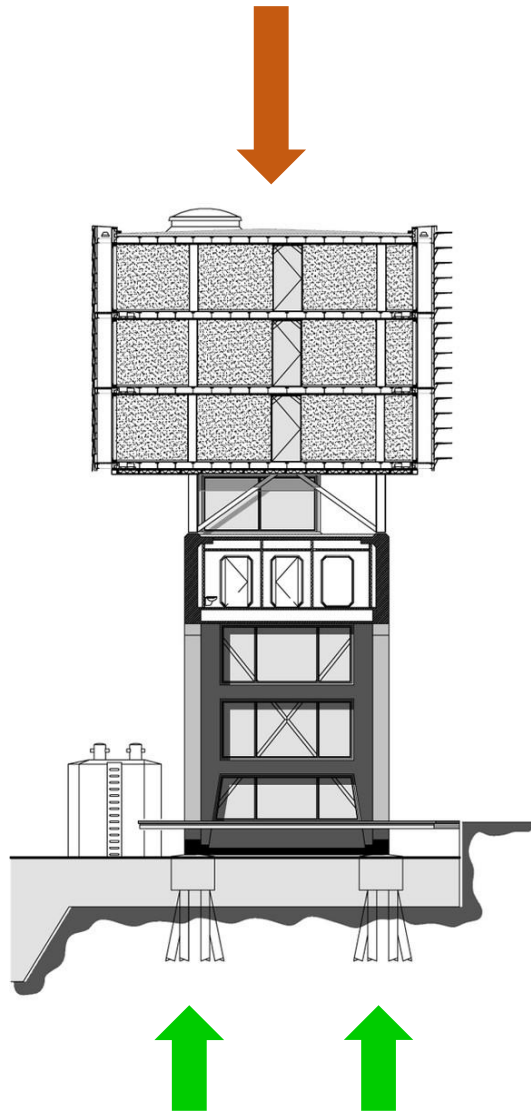


PROPUESTA ESTRUCTURAL:

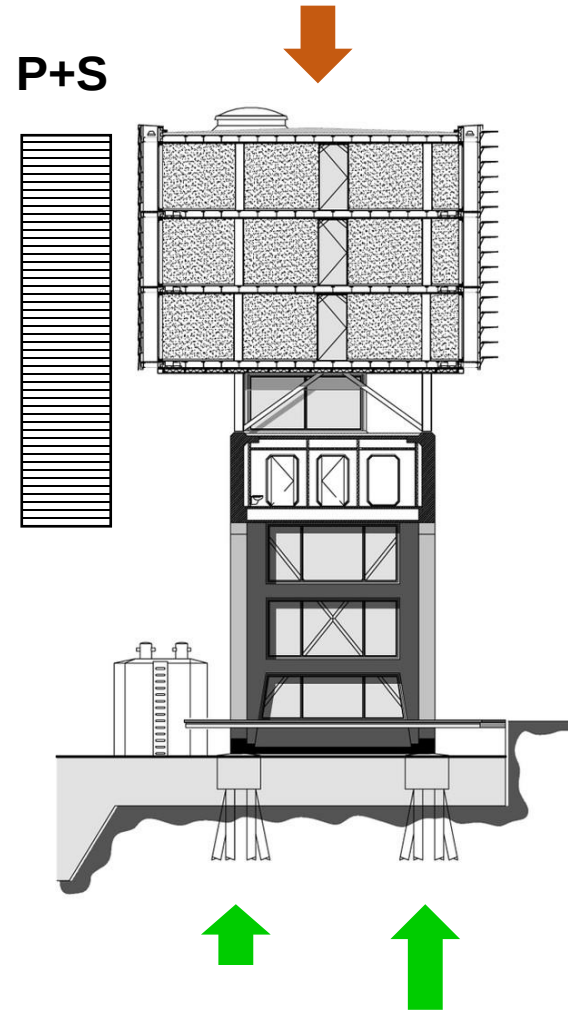
- cargas bajas → estructura metálica
- cargas repartidas → módulos de 7,50m
- rampa existente → condiciona una asimetría transversal para cargas verticales resuelta con un diseño eficiente con tensores.
- fundaciones existentes → control de altura para disminuir el momento de vuelco producido por los vientos y terremotos
- pórticos de hormigón existentes → continuidad entre los planos resistentes verticales existentes con los nuevos proyectados.
- junta de dilatación existente → se genera una subestructura formando un tubo estructural metálico contenido en la estructura de soporte de las grúas donde se alojan las circulaciones verticales



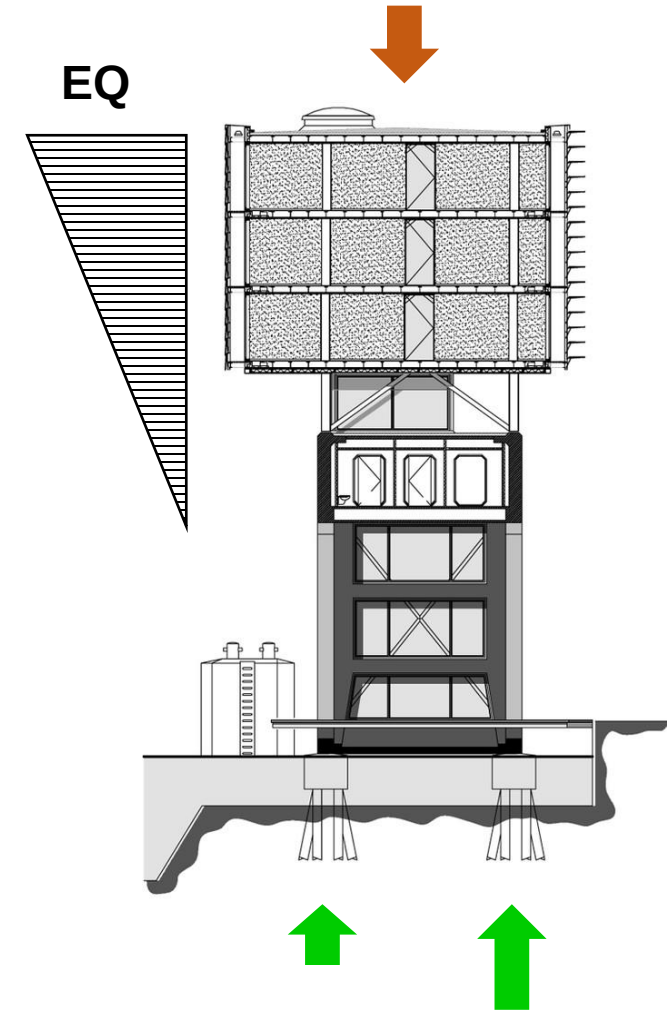
COMBINACIÓN 1: DL+LL

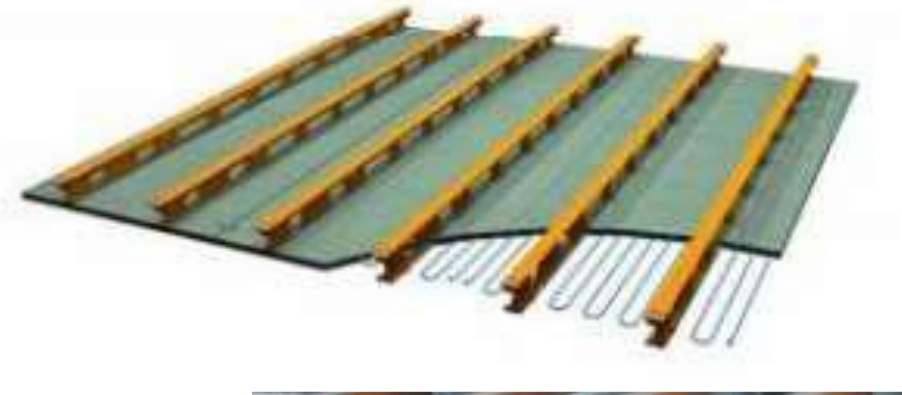


COMBINACIÓN 2: %DL+W



COMBINACIÓN 3: %DL+EQ





ENTREPISO:

Entramado coplanar (forjado integrado *slimline*) formado por vigas alveolares metálicas de perfiles IPE para resolver el pase de las instalaciones (viguetas) con separación aproximada de 1m que apoyan en vigas metálicas (HEB 270) cada 7,50m. Cielorraso térmicamente activo de hormigón armado $e=7\text{cm}$ (Espesor aproximado del paquete 40cm) Módulos de las placas 2,40m (transportabilidad).

PLANO VERTICAL RESISTENTE:

Planos transversales: Vano entre columnas metálicas diagonalizados con tubos metálicos en coincidencia con los pórticos de hormigón armado existentes.

Planos longitudinales: Cruces de San Andrés en coincidencia con los núcleos de circulación.

Para no condicionar el espesor del entrepiso por el voladizo de mayor longitud, en coincidencia con los planos verticales, se colocan tensores.

Las columnas se interrumpen piso a piso para permitir la continuidad de las vigas que son reforzadas en el nudo (perfiles HEB 300).





TUBO RESISTENTE:

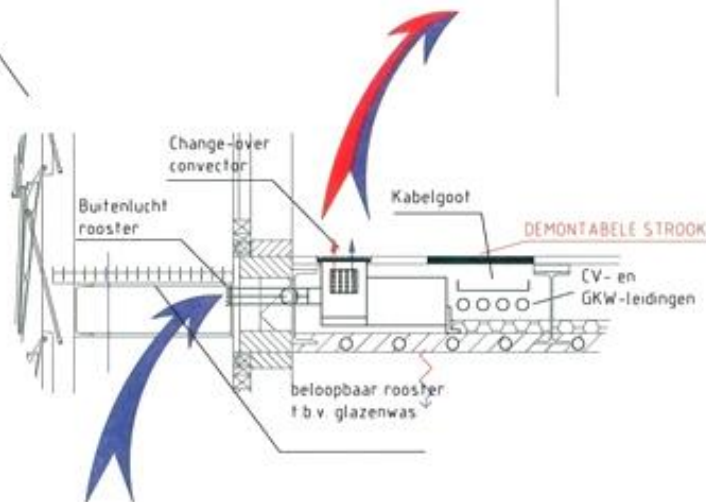
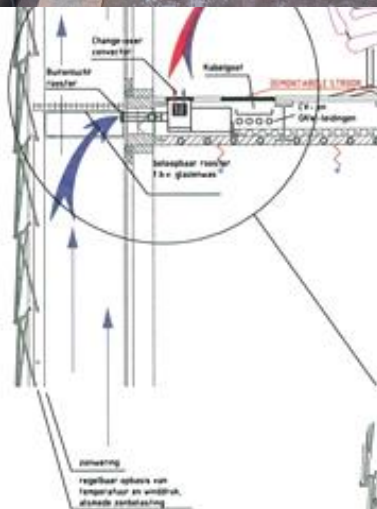
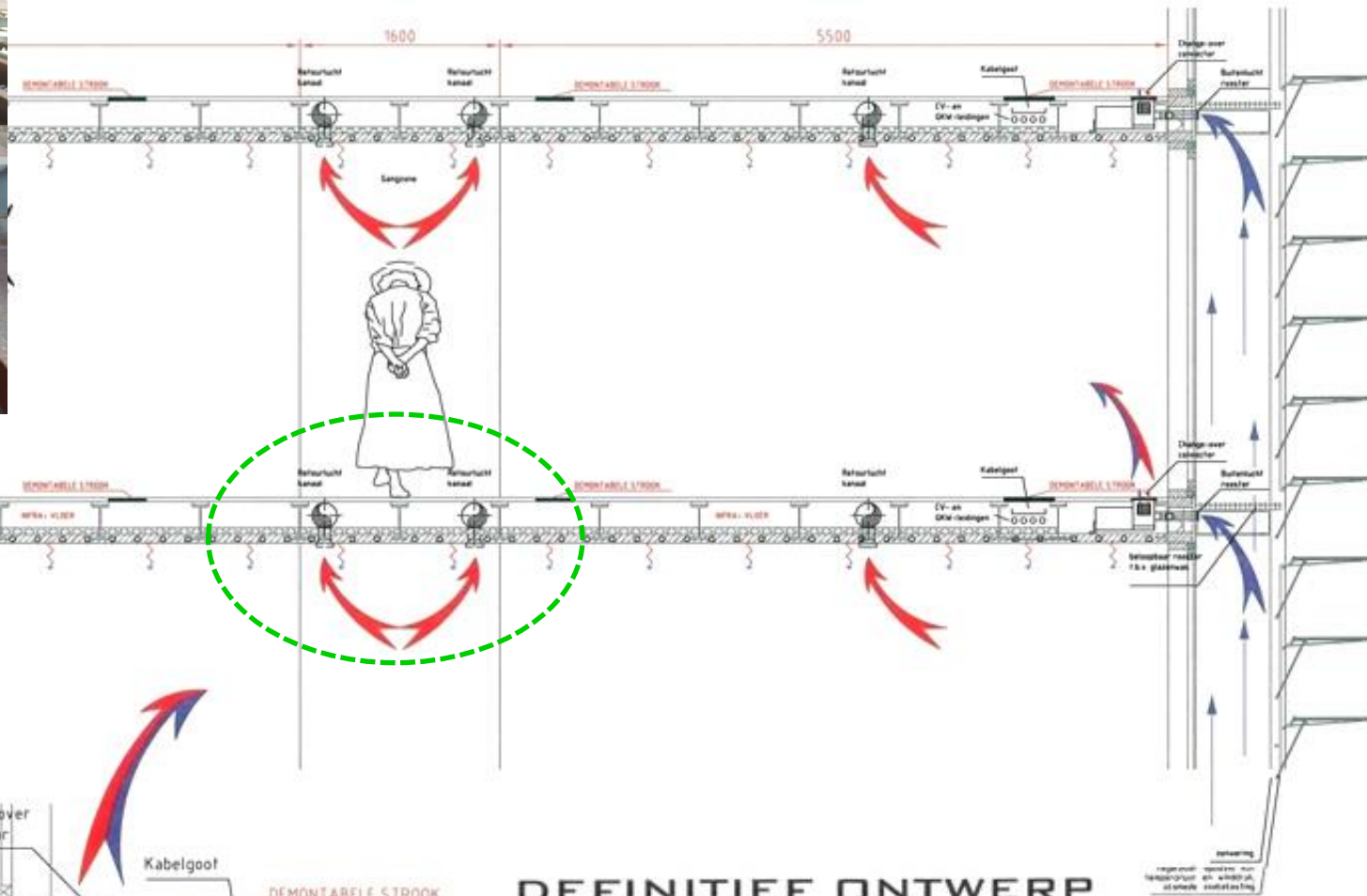
Planos verticales longitudinales: Plano rigidizado mediante cruces de San Andrés ubicadas en los módulos de los núcleos de circulación vertical (estructura de soporte de las grúas).

Se configura junto con los planos resistentes transversales un tubo resistente a fuerzas horizontales.





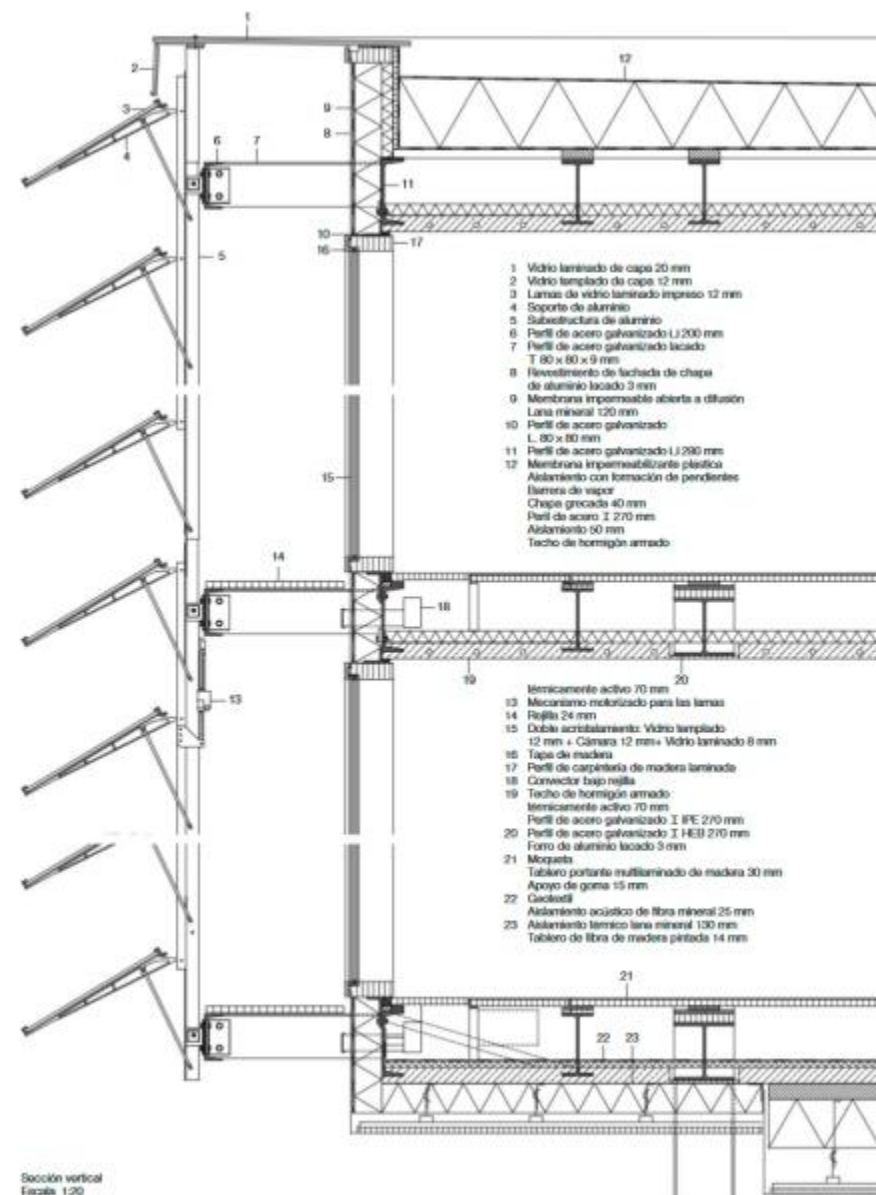
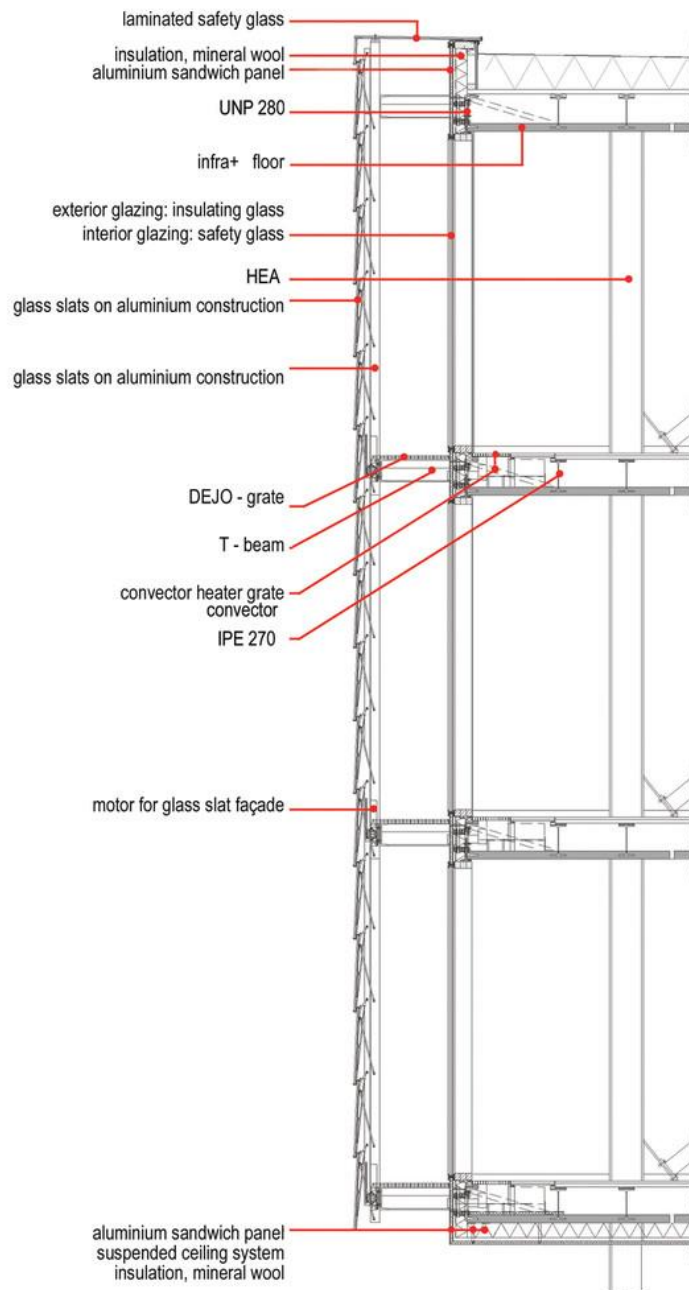




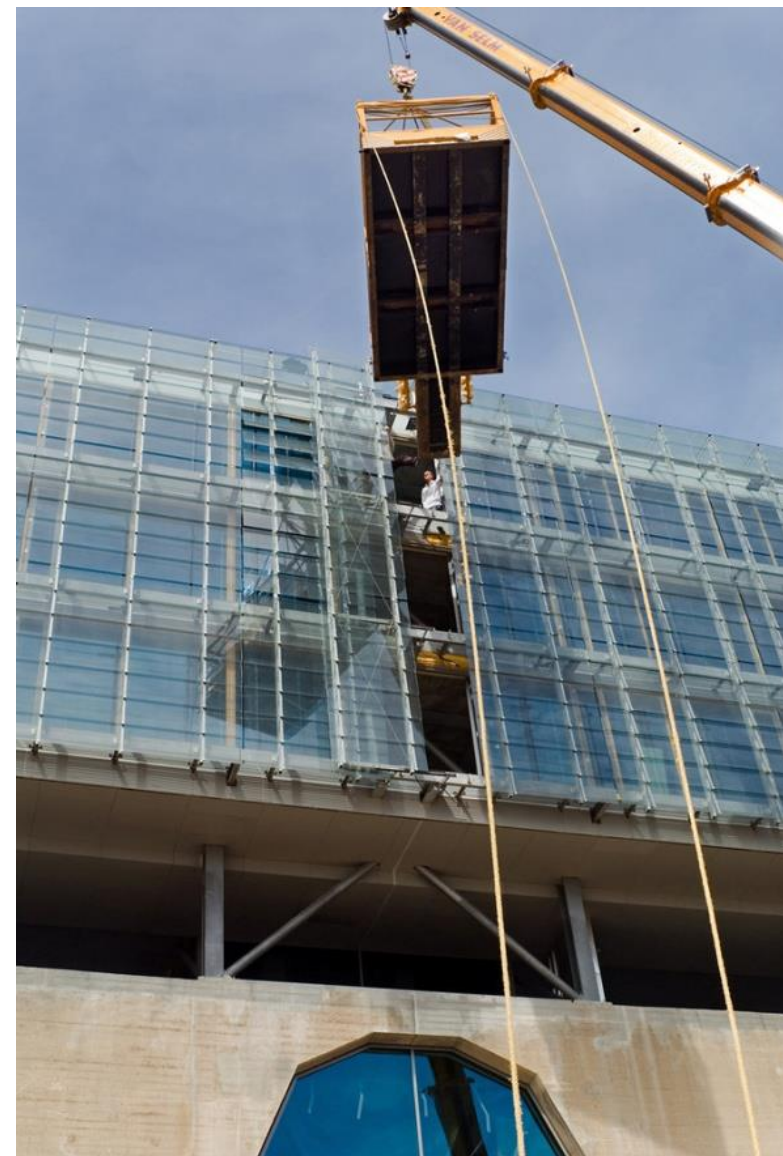
DEFINITIEF ONTWERP

wijz.	datum	getekend	gezien	wijziging betreft
Werktuigbouwkundige installaties Principe ontwerp "klimaatgevel" met INFRA+				
project	Kraanspoor te Amsterdam			BUREAU-EXEMPLAAR
opdr.gever	ING Vastgoed			
architect	Ontwerpgroep Trude Hooikaas			
Huygen Rotterdam Boterdijk 48 Postbus 9272		MAASTRICHT 3077 AW 3007 AE	VENLO Rotterdam Rotterdam	project 2005.071 ... DC A1

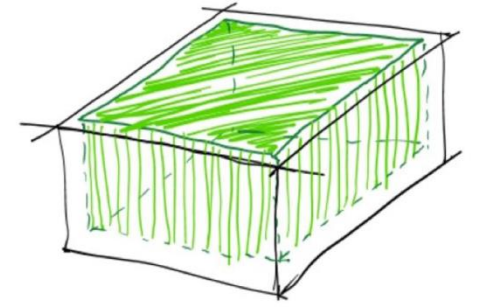




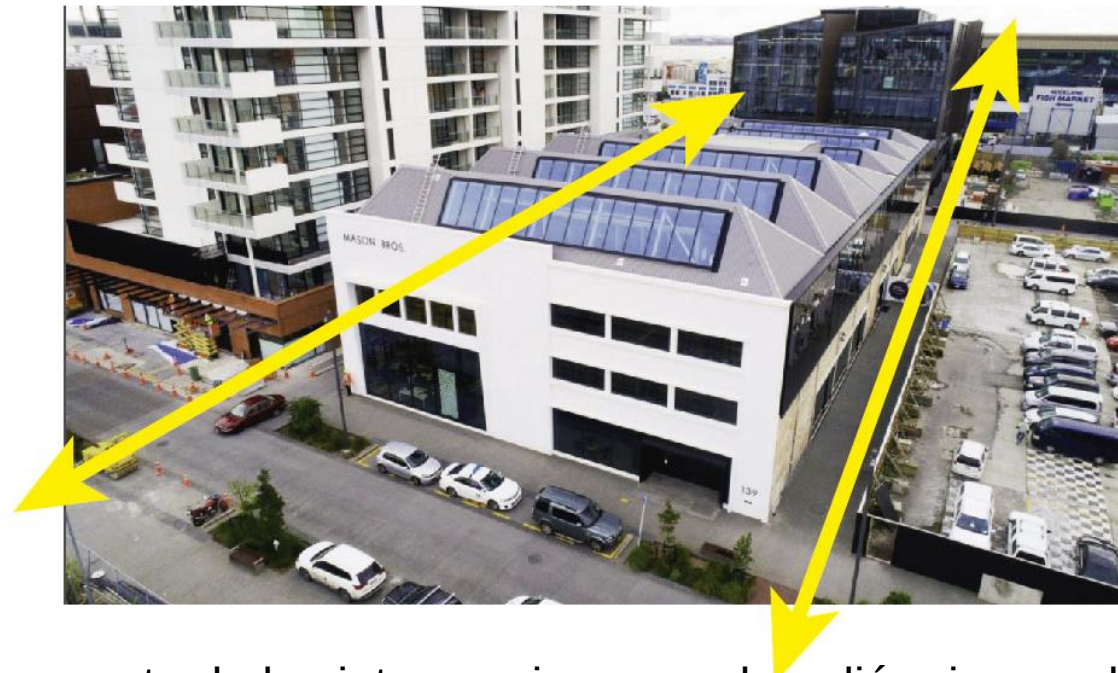
Sección vertical
Escala: 1:20







BODEGA MASON BROS
Talleres → Edificio de oficinas comerciales
1920 → 2016
AUCKLAND – NUEVA ZELANDA
Proyecto: Warren and Mahoney



Como parte de las intervenciones se demolió primero el edificio lindero para crear pasajes peatonales (Norte-Sur) permitiendo que este aborde los carriles públicos en todas las fachadas, con altos niveles de operabilidad permitiendo una fuerte activación de estos bordes urbanos.

El edificio original de talleres de 2 niveles, caracterizado por su cubierta tipo diente de sierra y su envolvente de ladrillo es conservado en su totalidad. Esta retención es crítica a nivel de plan maestro, creando un vínculo auténtico con el legado industrial del sitio, al tiempo que influye en la composición arquitectónica de los edificios adyacentes.

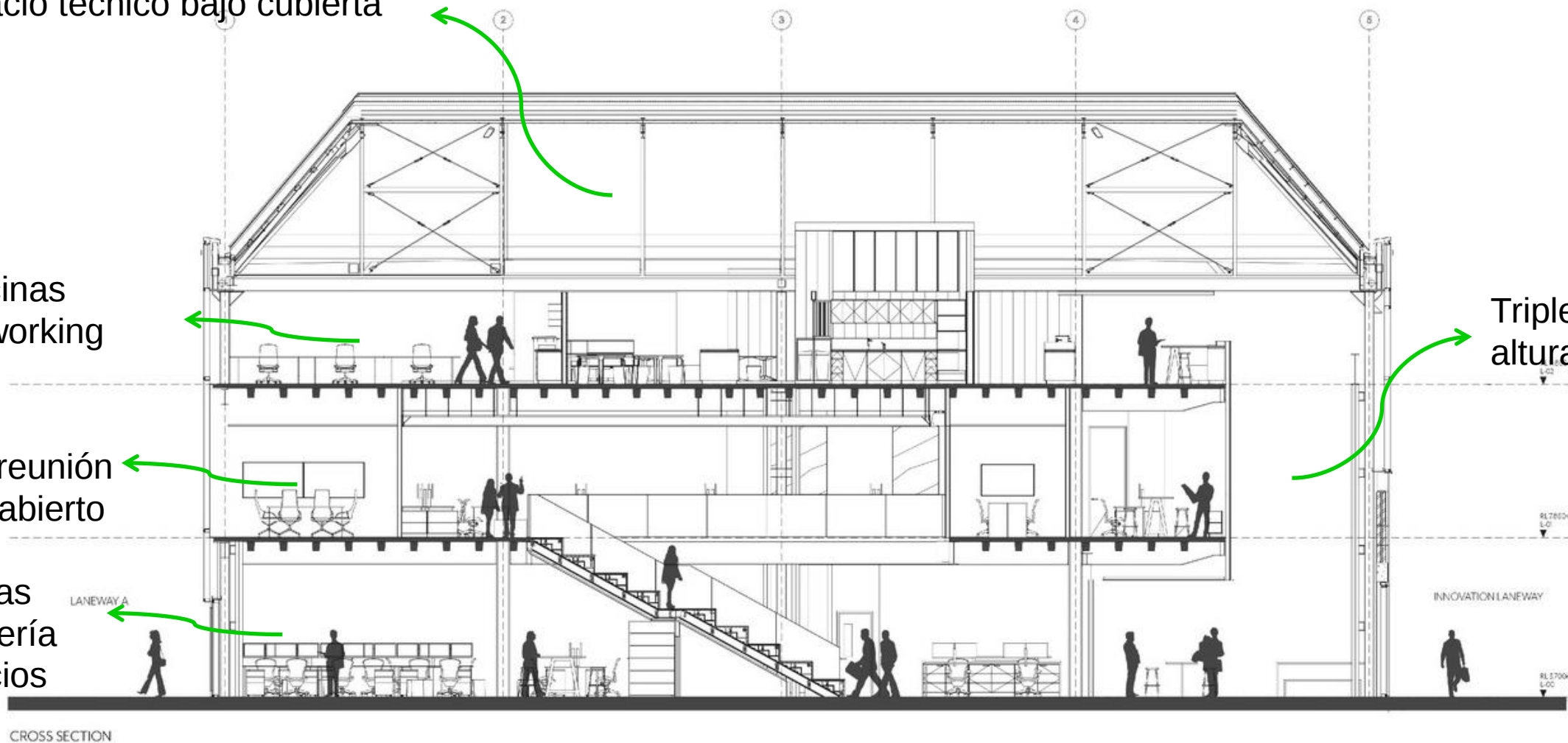
Espacio técnico bajo cubierta

Oficinas
Coworking

Oficinas
Salas de reunión
Auditorio abierto

Oficinas
Confitería
Servicios

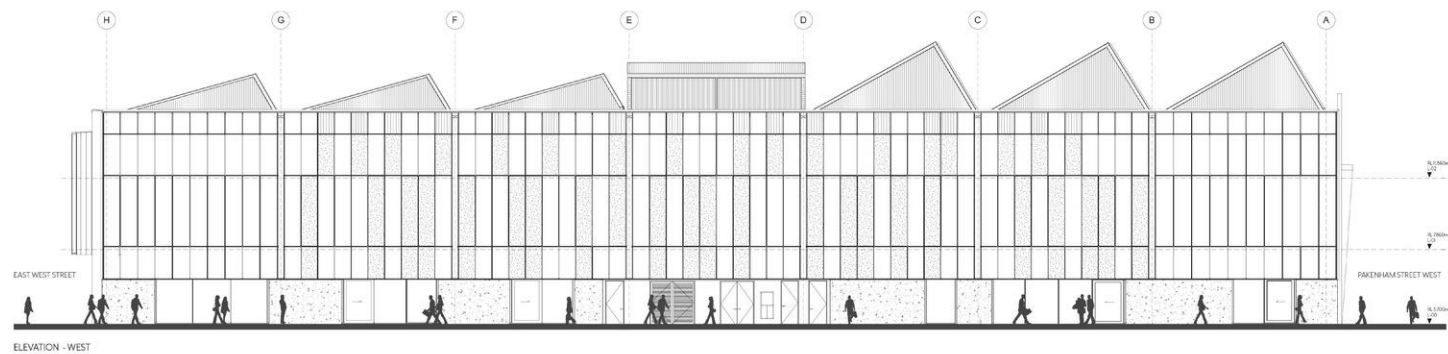
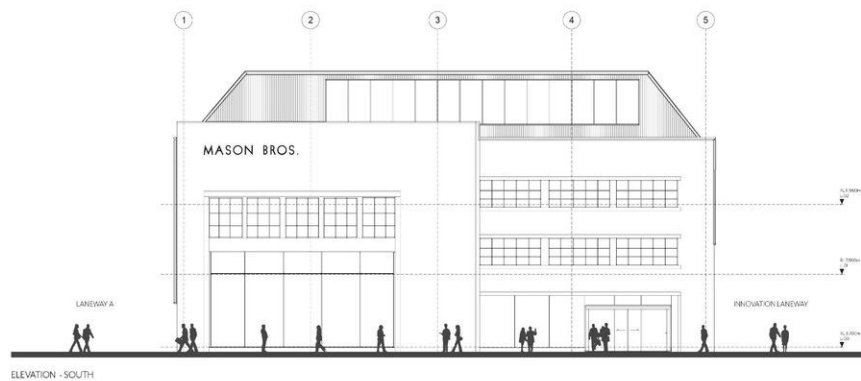
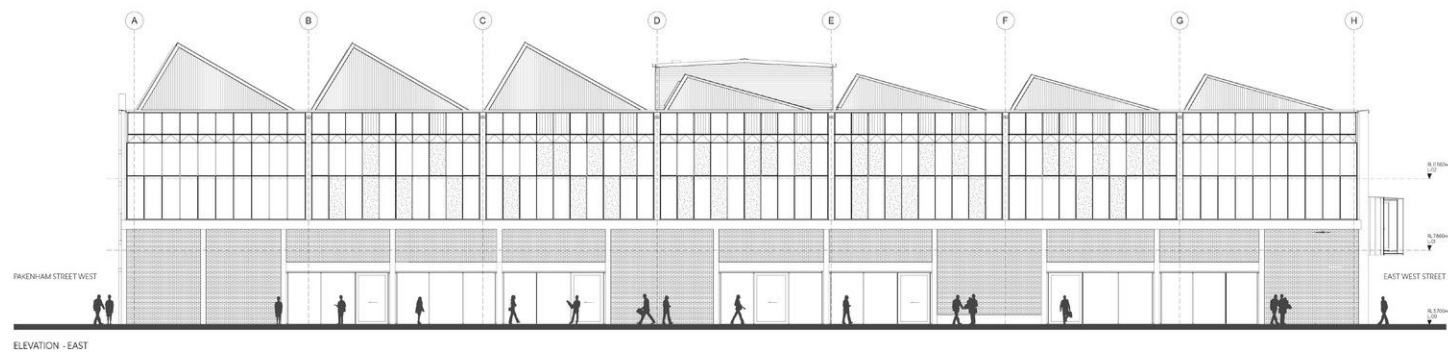
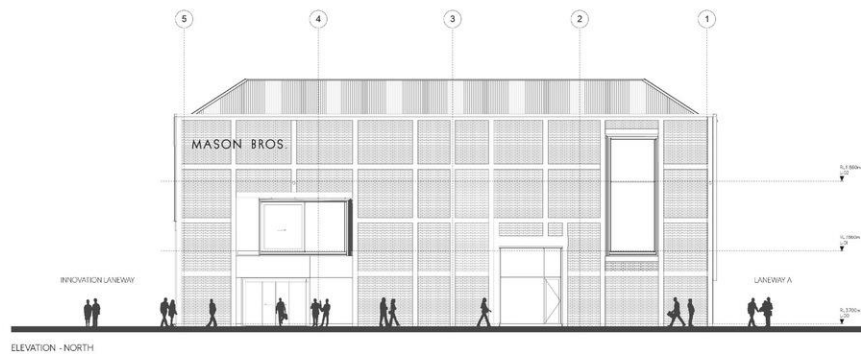
Triple
altura



El proyecto cuenta con aproximadamente 5700m² de superficie comercial en tres niveles, con niveles inferiores y superiores conectados a través de espacios de triple altura.



El enfoque conceptual es **suspender un objeto esmaltado altamente reflectante dentro del volumen existente** (separado espacialmente del recinto de ladrillo y concreto en tres lados), **creando un fuerte contraste formal y material** al tiempo que amplifica la presencia de la tela existente. El antiguo carácter del almacén se conserva con la espectacular forma del techo de diente de sierra que deja caer la luz del sur en un **carril interno principal de 60m de largo que actúa como el sistema circulatorio del edificio y proporciona un enlace peatonal interno a nivel de plan maestro**. Se crea una ambigüedad espacial intencional dentro del carril mediante el uso de vidrios dorados altamente reflectantes que **desdibujan la relación entre lo nuevo y lo viejo**.





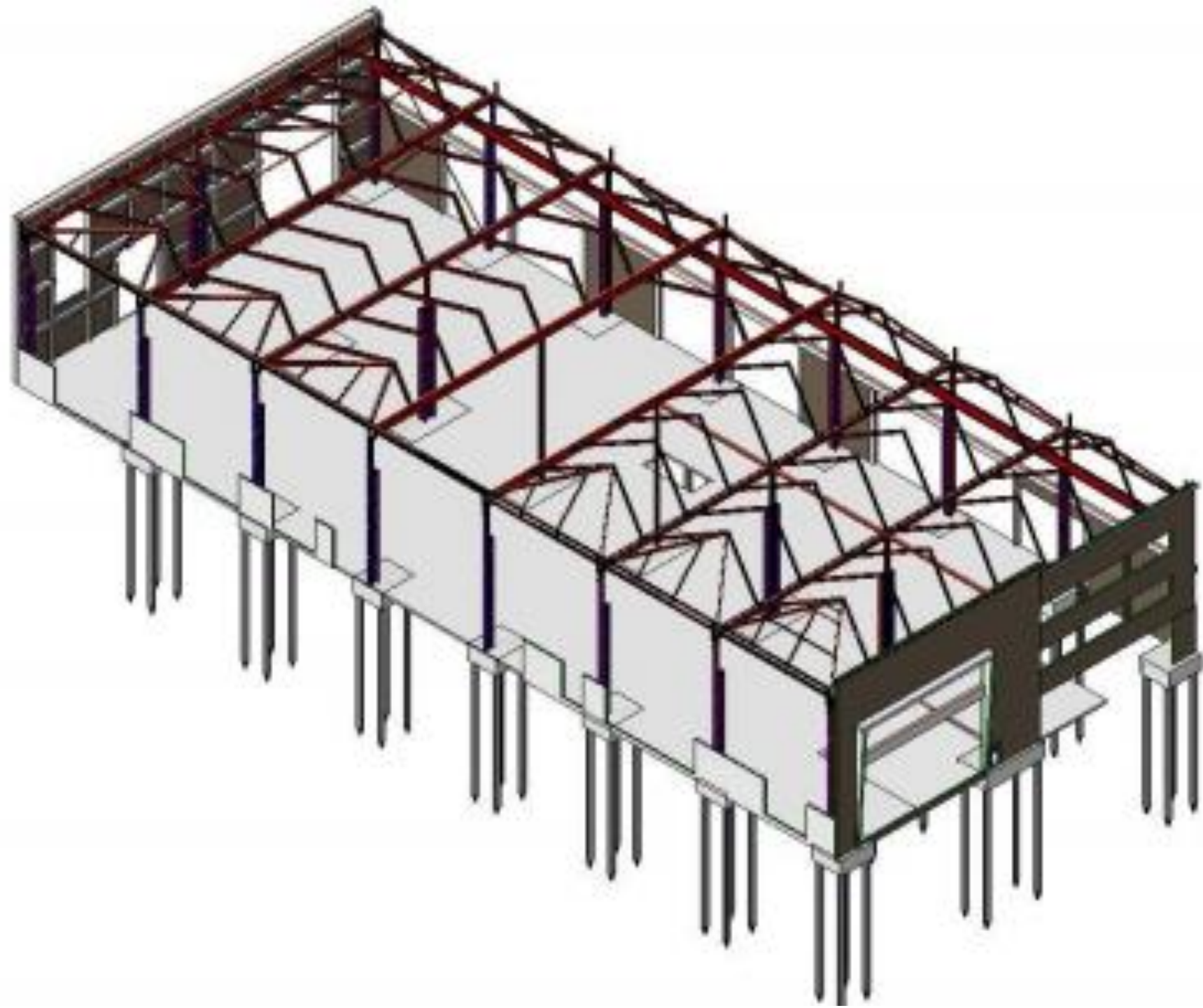
La estructura interior original se elimina y por lo tanto es necesario reforzar las columnas de apoyo de la cubierta por dos razones, 1) al duplicar su altura disminuyen su rigidez y 2) según el nuevo proyecto requieren aumentar su capacidad resistente.

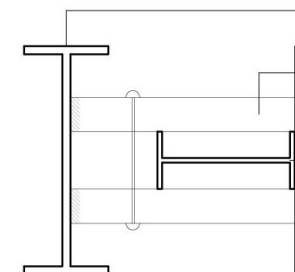
Las columnas perimetrales de la cara este de mayor esbeltez, además deben aumentar su resistencia para resistir las presiones de vientos sobre esa fachada. Todas las columnas demandadas con mayores cargas son reforzadas.

Refuerzos: columnas laterales metálicas formadas por 2 perfiles I girados entre sí y empresillados (1 de refuerzo).

Columnas centrales formadas por 3 perfiles I girados entre sí formando una columna empresillada (2 de refuerzo).

Esta intervención se realiza inmediatamente luego del vaciado para garantizar la estabilidad de las envolventes durante el proceso constructivo.



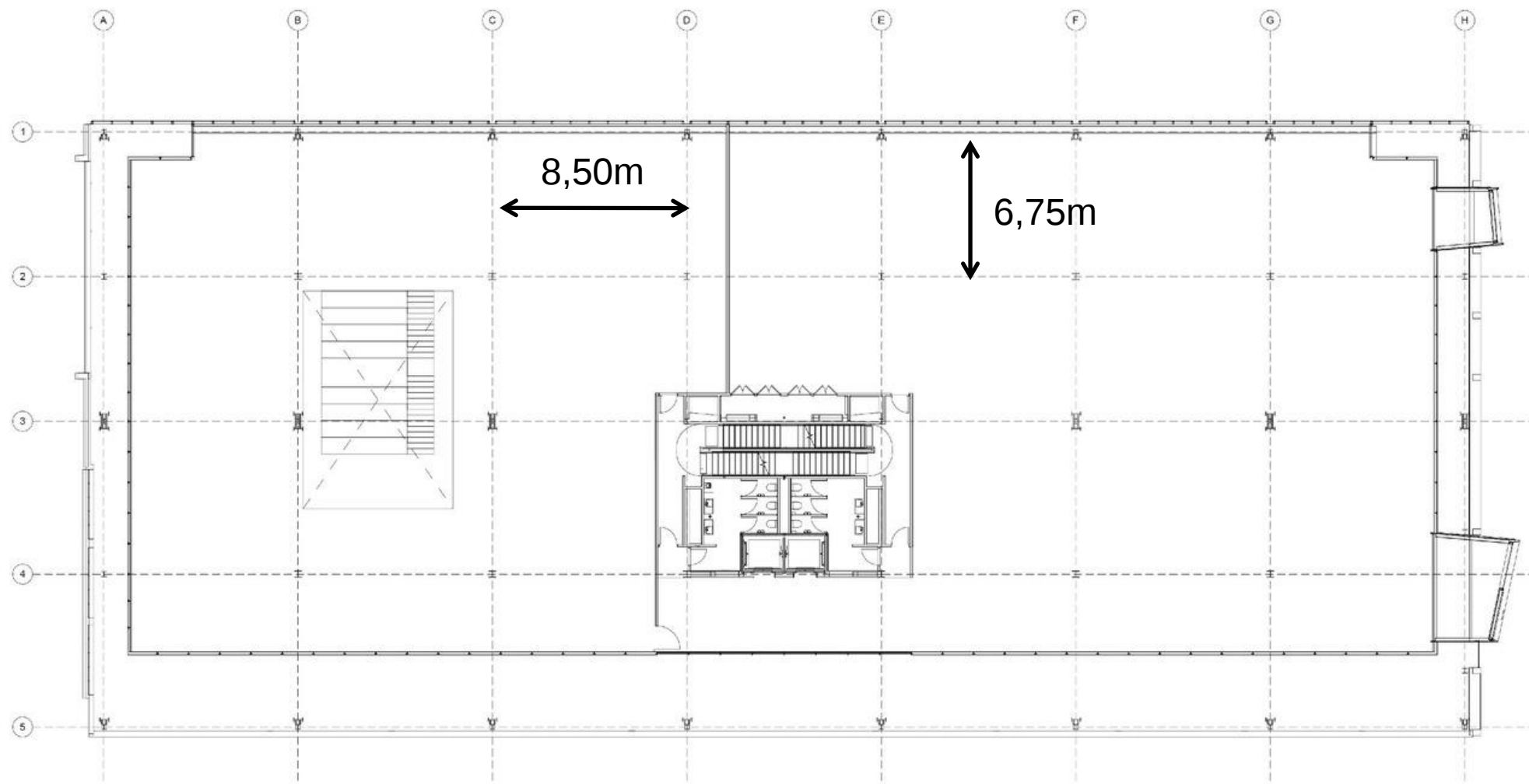


PERFIL METALICO "W" 500
REFUERZO ESTRUCTURAL
PERFIL METALICO U 200
UNION EST. ORIG. Y NUEVA

PERFIL METALICO "W" 300

PERFIL METALICO U 300
UNION SOLDADA ESTRUCTUR
ORIGINAL Y NUEVA





Módulo estructural entrepisos: 8,50m x 6,75m aprox.

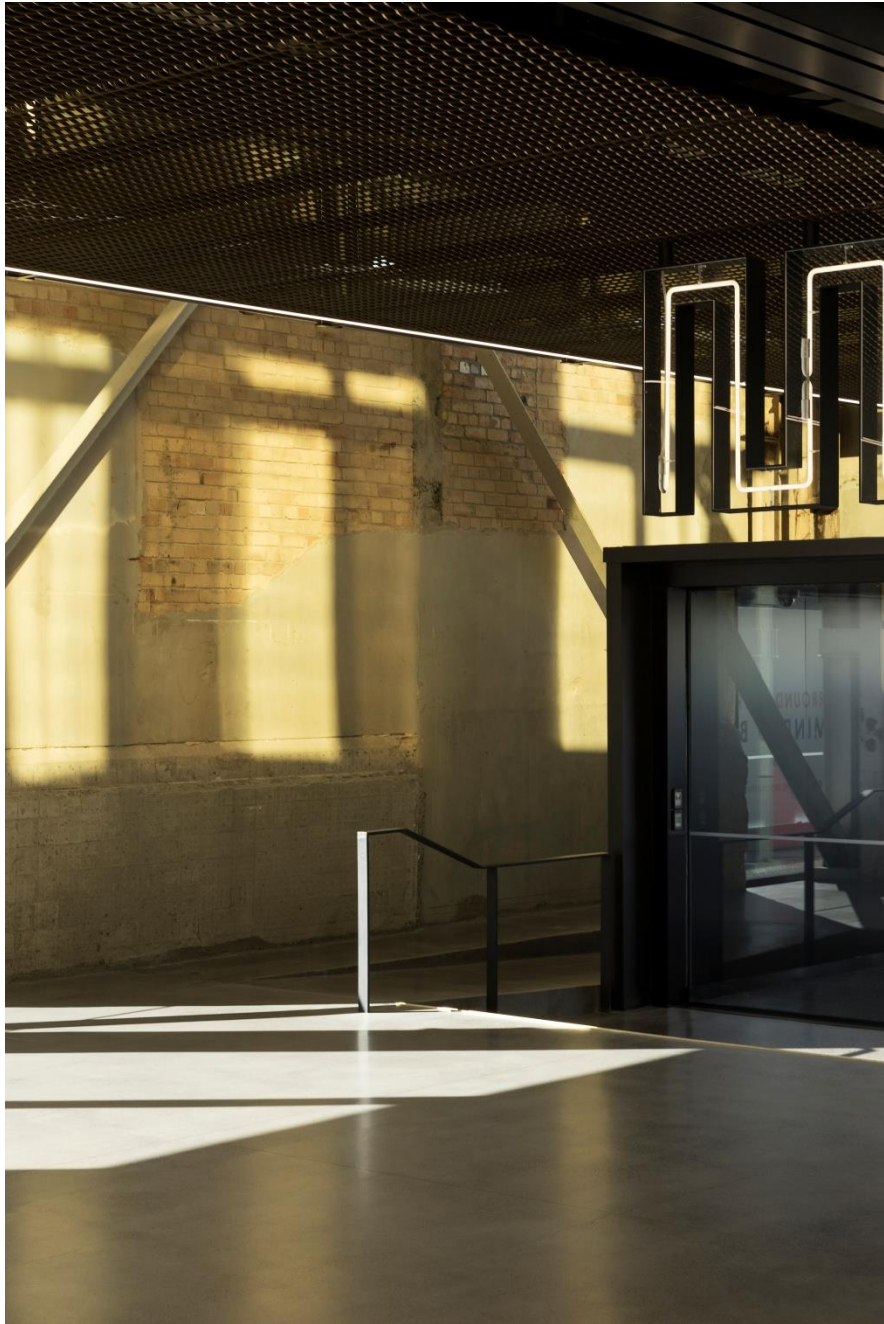
Módulo estructural cubierta: 8,50m x 13,50m aprox.

Render instalaciones



Esquema estructural plano horizontal: Entrepiso formado por cabios de madera y fenólico con un espesor adecuado y cantidad de clavos suficientes para garantizar el comportamiento de diafragma rígido.

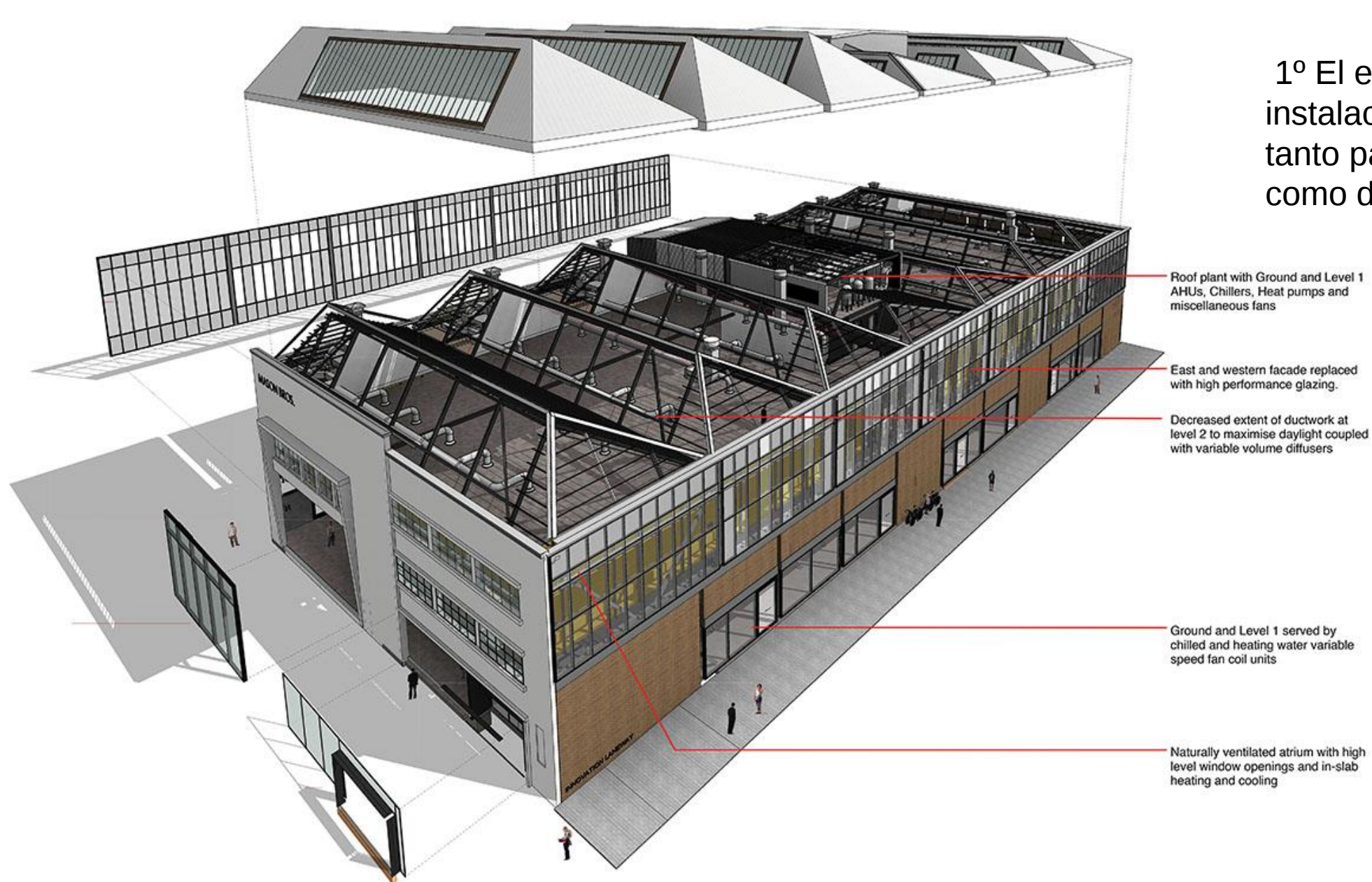




Planos resistentes verticales formados por pórticos metálicos para una dirección y cruces de San Andrés en la otra dirección



Plano horizontal de cubierta: faldón vidriado barras inclinadas en vanos extremos con planchuelas (tracción) / faldón ciego cruces de San Andrés con hierros redondos en todos los vanos (tracción)



1º El edificio cuenta con una instalación de paneles solares tanto para generación eléctrica como de agua caliente sanitaria.

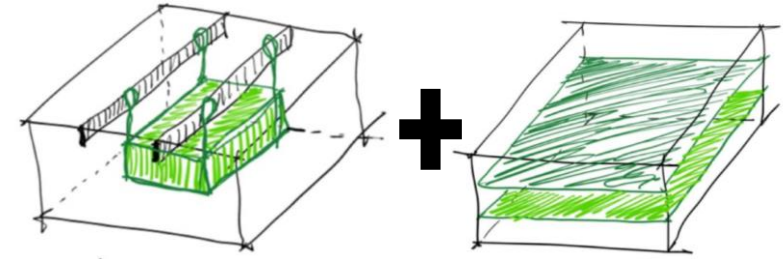
2º El edificio ha sido diseñado teniendo en cuenta diferentes aspectos pasivos que contribuyen a una mejor eficiencia energética del edificio: atrio central, lucernarios, muros de ladrillo para una mayor ganancia térmica, etc. Además, en su sistema de ventilación mecánica el circuito cuenta con un recuperador de calor para aumentar la eficiencia del mismo.

3º El edificio está diseñado de acuerdo con el Marco de Sostenibilidad de Wynyard Quarter y ha sido galardonado con la calificación Green Star "6-Star"; uno de los cuatro de su tipo en Nueva Zelanda.



MASON BROS





RDM INNOVATION DOCK

Grúa en ex sala de máquinas de astilleros → Oficinas suspendidas

1902 → 2011

ROTTERDAM – PAÍSES BAJOS

Proyecto: Groosman Partners I Architecten

<https://www.plataformaarquitectura.cl>

<https://archello.com>



Rotterdamsche Droogdok Maatschappij
 Locación: Rotterdam, The Netherlands
 (Compañía del Dique Seco de Rotterdam)

Área: 12.500 m²

1902

Queda en desuso

1983

Arq.: Groosman Partners I Architecten

Crea un espacio de oficinas levitantes

Área: 1,000 m²

2011

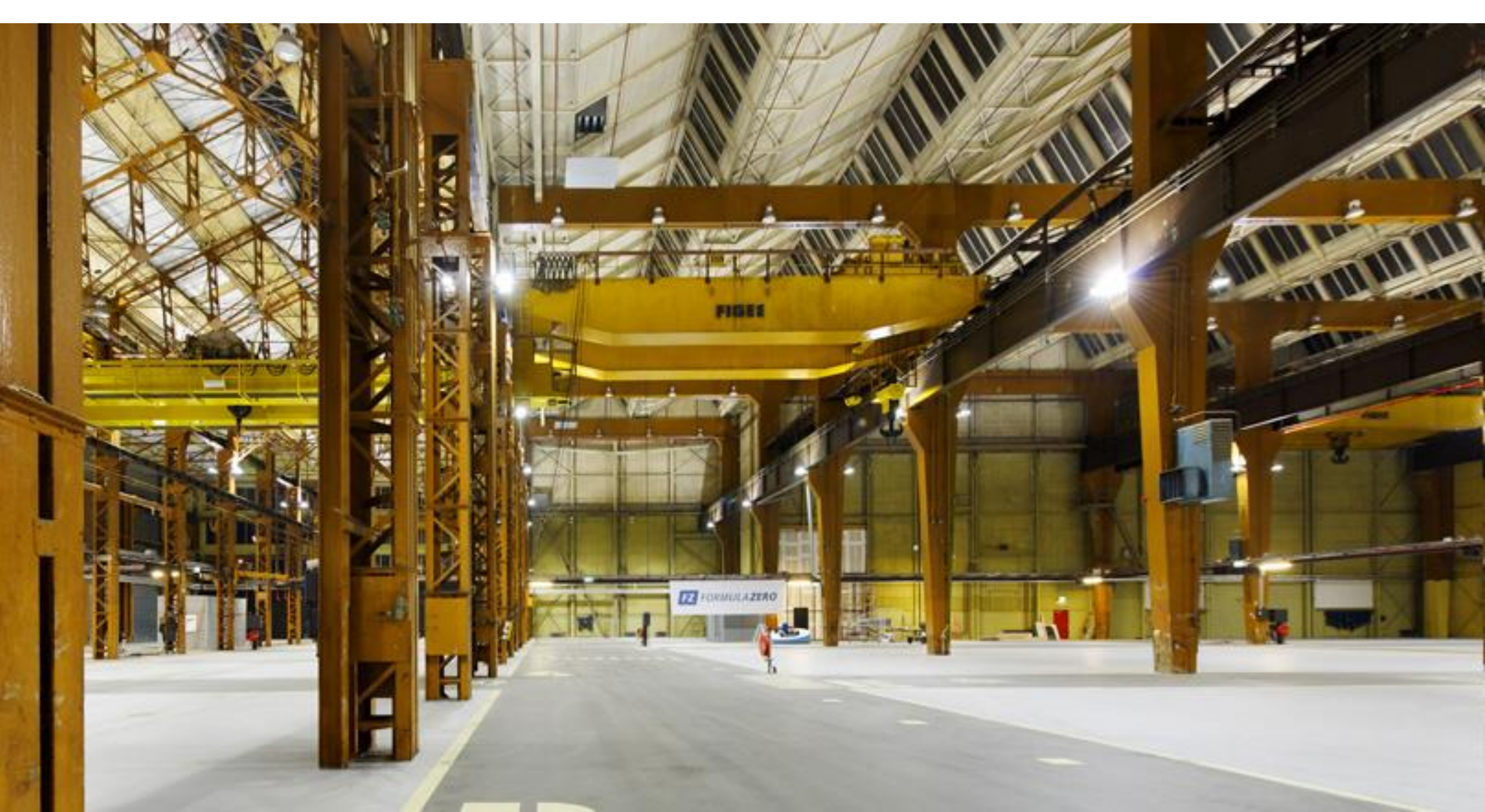




Un antiguo astillero es recientemente reconstruido en un campus para la educación y la innovación.

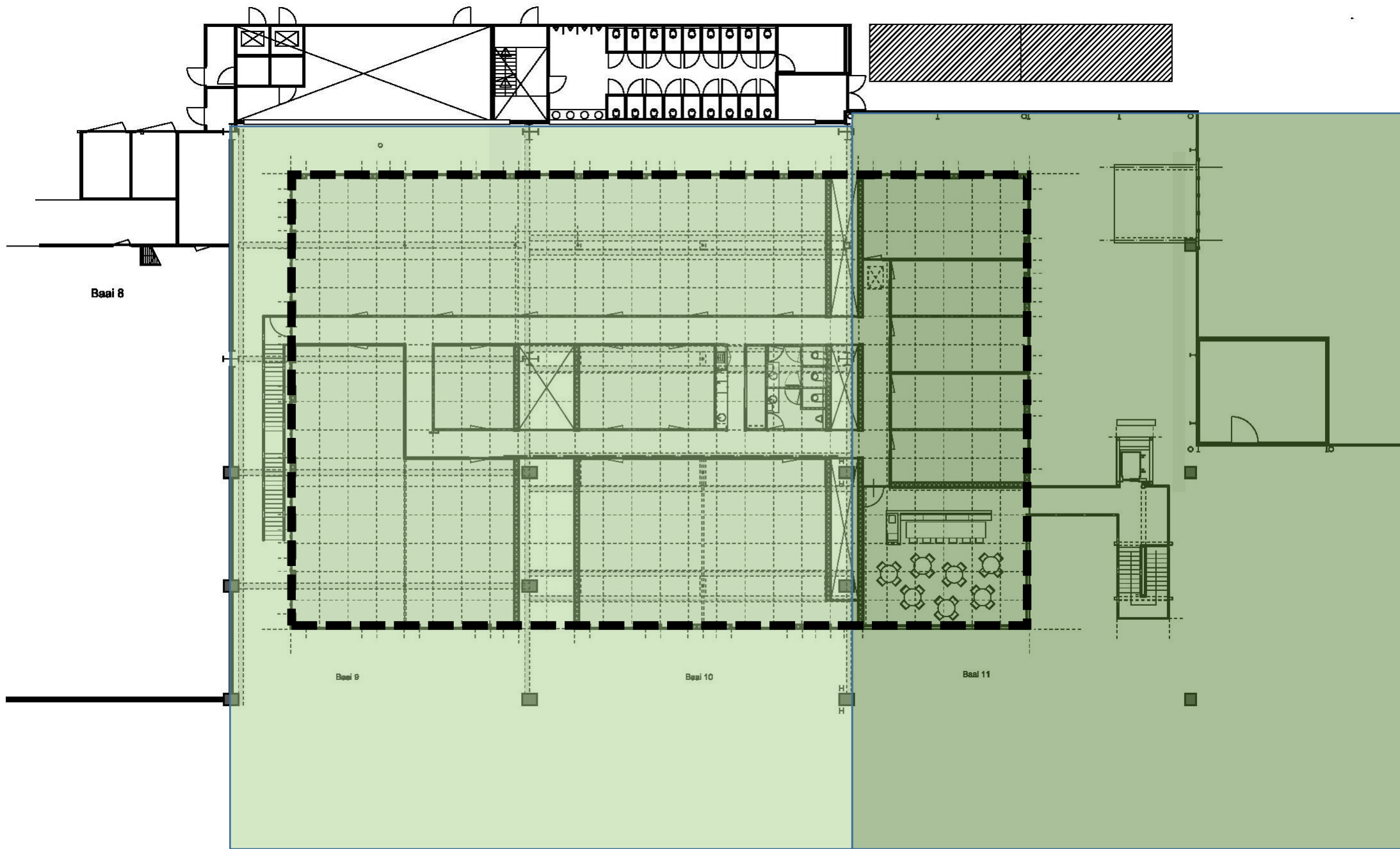
El Dock de Innovación está en uso por las escuelas y empresas pequeñas e innovadoras que operan en el mercado de "construir, mover y alimentar".

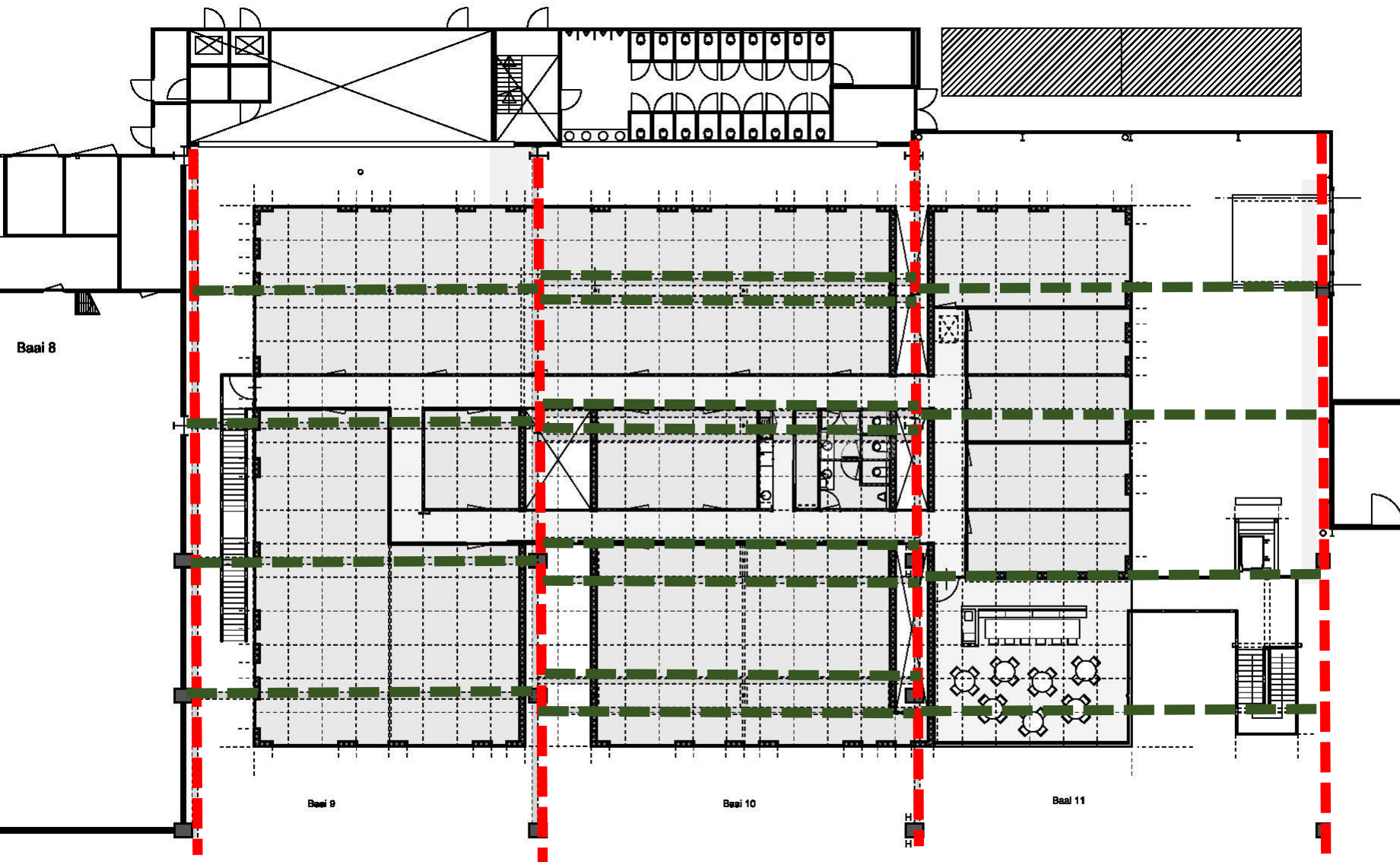
El proyecto consiste en 1000m² "suspendidos" destinados a oficinas que conecta dos edificaciones existentes diferentes..



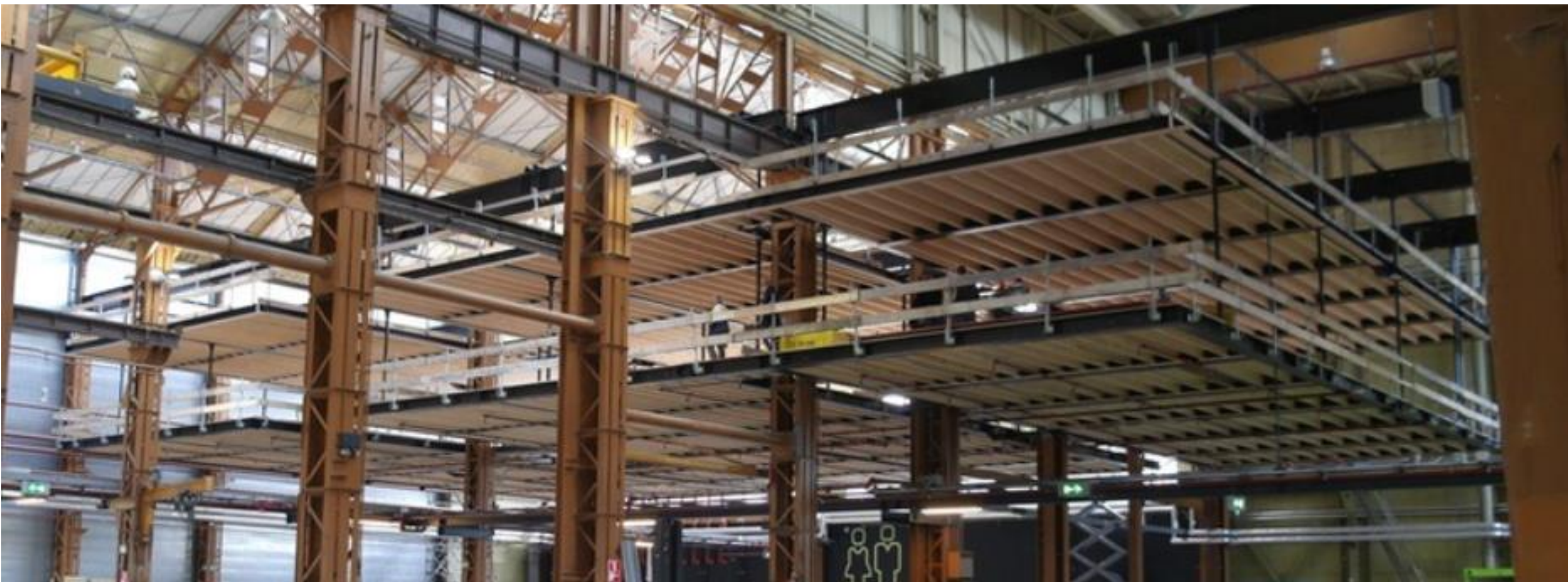


La estructura existente como oportunidad de proyecto: La idea de las oficinas suspendidas deriva de las grúas sin usar, lo que demuestra su capacidad de carga y de la enorme altura de la edificación existente. Eso dio lugar a la idea de añadir un segundo sistema de grilla a los 8 metros de altura, para duplicar la superficie útil.

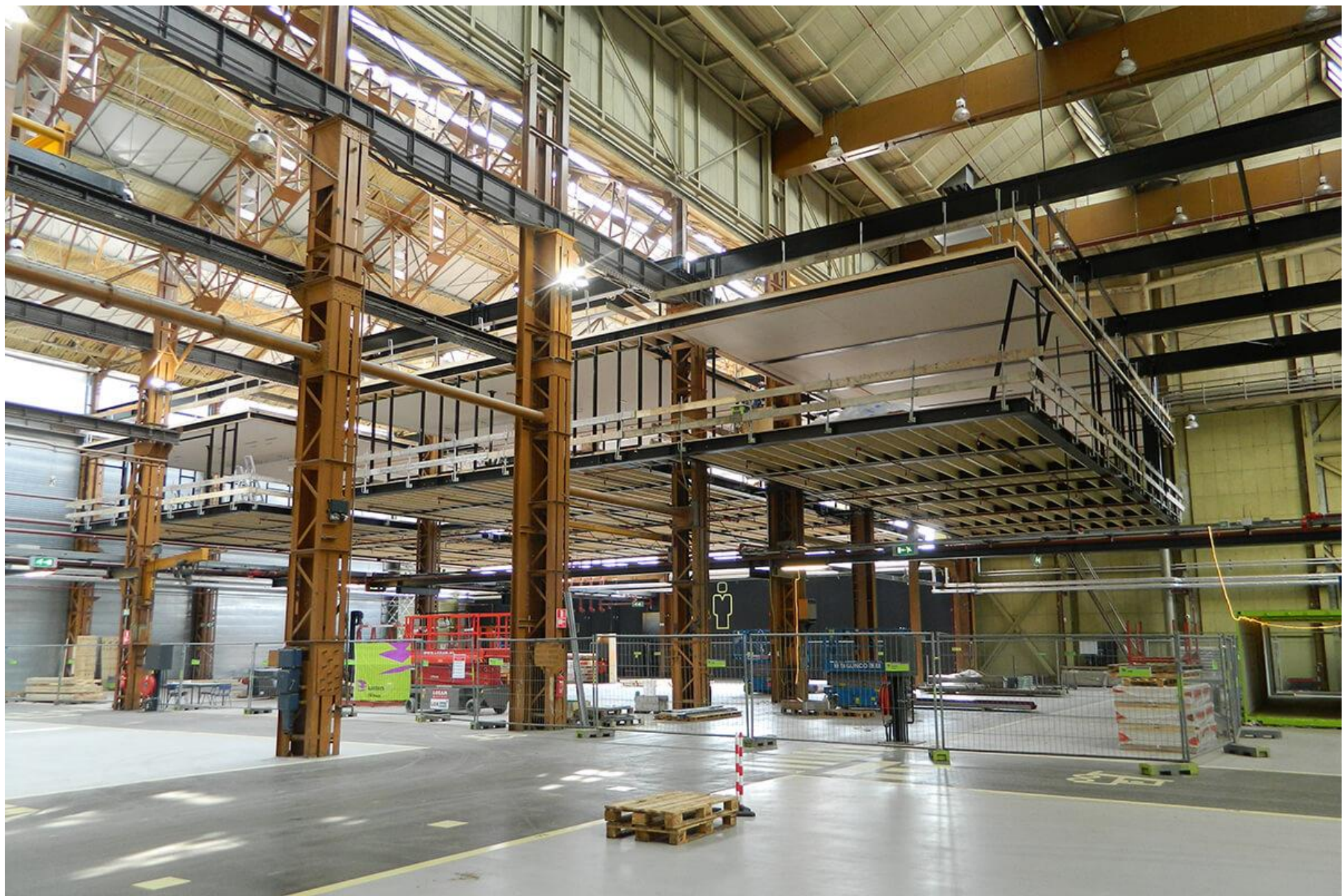




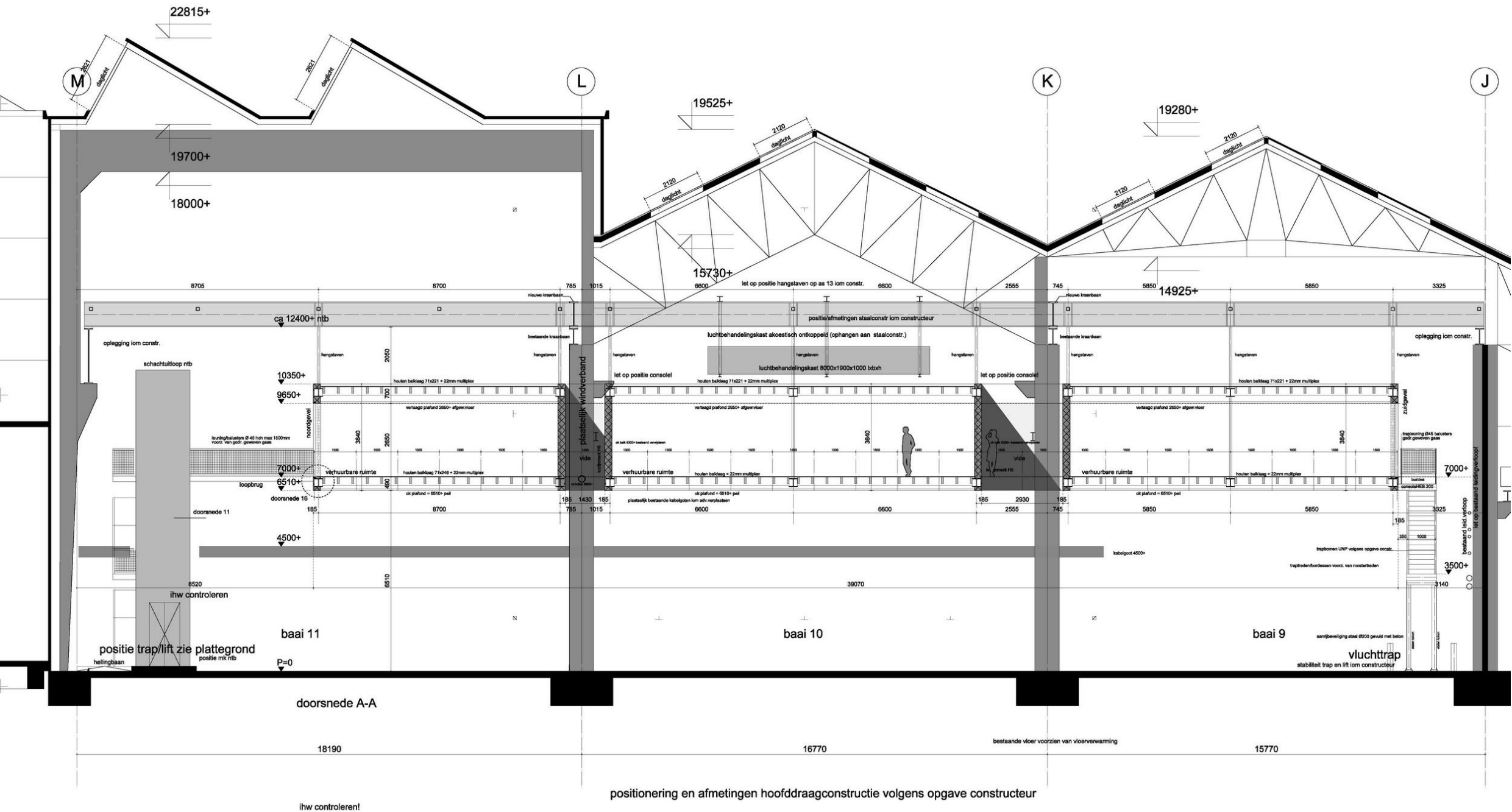
- Vigas existentes
- Vigas nuevas apoyadas sobre las existentes

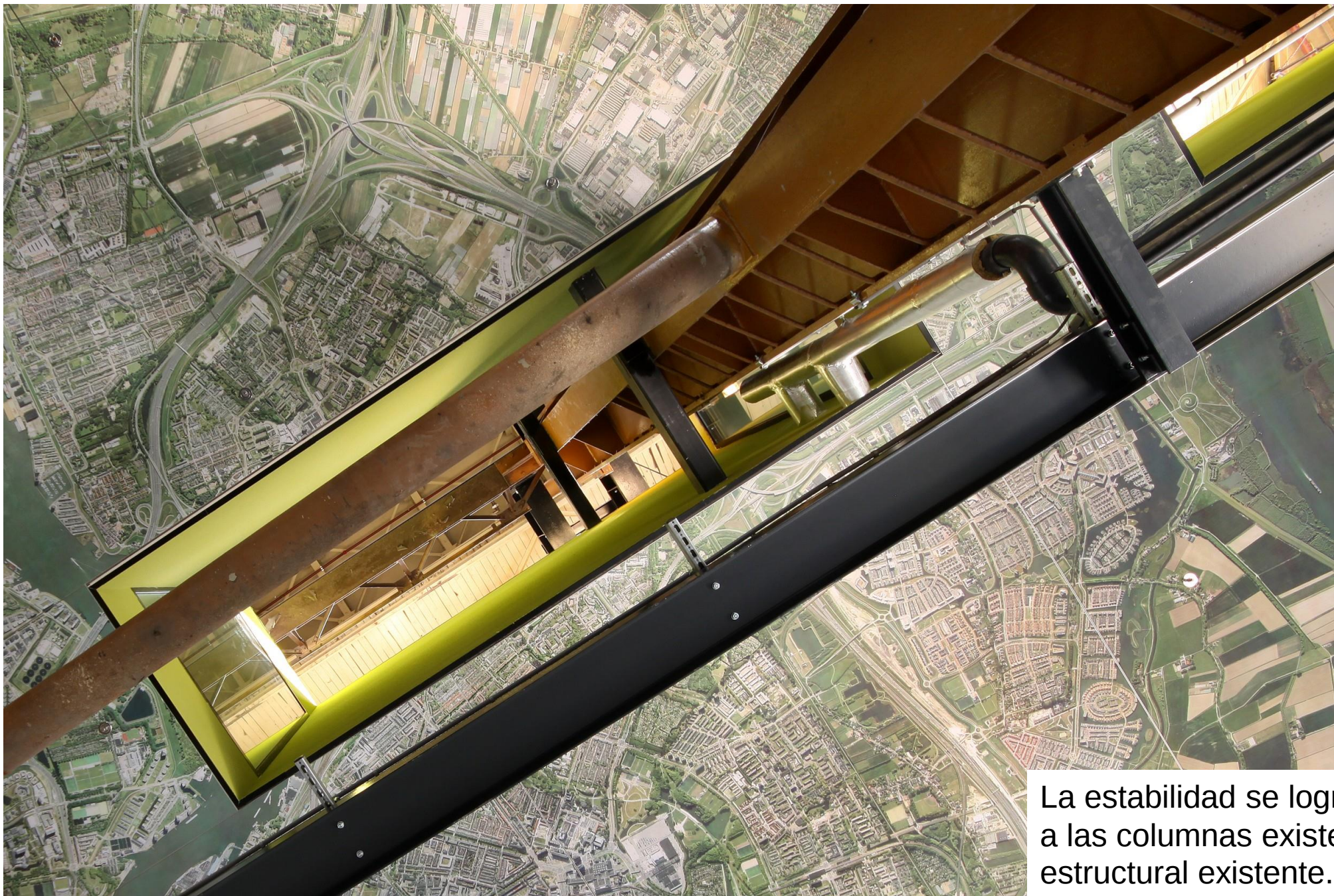


Las cargas verticales de la estructura nueva se aplican en las columnas de manera indirecta ya que son llevadas primero al emparrillado superior (suspensión) que apoya en las columnas existentes.









La estabilidad se logra fijando la estructura a las columnas existentes o mecanismo estructural existente.

Se denomina **perfil HE**, o **perfil de alas anchas y caras paralelas**, al producto cuya sección tiene forma de **H**. Los perfiles HE se definen de acuerdo con las siguientes normas:

- UNE 36524:1994 - Productos de Acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.

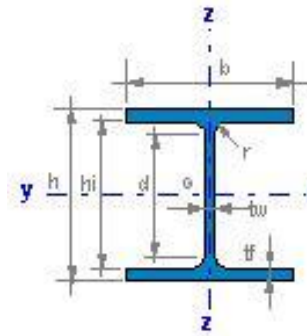
- UNE-EN 10034:1994 - Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.

Las caras exteriores e interiores de las alas son perpendiculares al alma, por lo que aquéllas tienen espesor constante (caras paralelas).

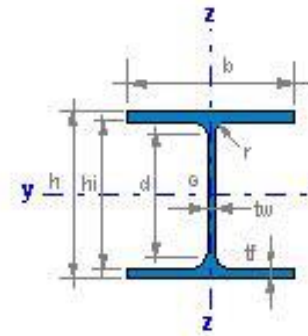
Las uniones entre las alas y el alma son redondeadas y las aristas de las alas son vivas.

Existen tres series de perfiles **HE**:

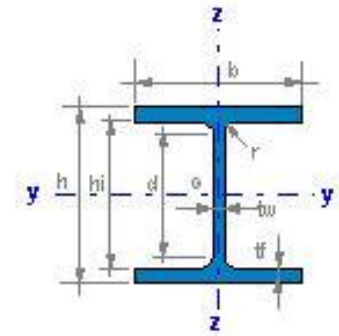
- Perfil HEB** - perfil base
- Perfil HEA** - más ligero que el HEB
- Perfil HEM** - más pesado que el HEB



Perfil HEB



Perfil HEA



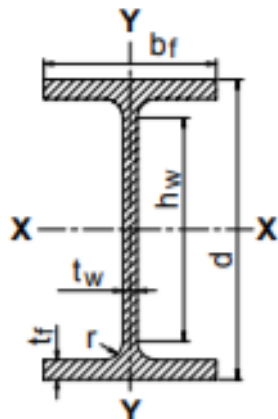
Perfil HEM

Estos perfiles son designados por las letras **HEB**, **HEA** o **HEM**, seguidas de un número que indica la altura total nominal (h) del perfil base HEB, expresada en milímetros.

Para los perfiles de altura nominal del perfil **HEB** igual o inferior a 300mm, la anchura de las alas (b) es igual a la altura h .

Para los perfiles de $h > 300\text{mm}$, la anchura de las alas es igual a 300mm.

**Perfiles I
Serie W
IRAM-IAS
U 500-215-6**

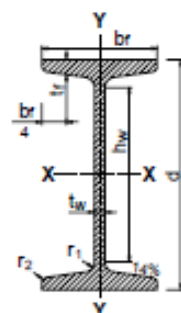


A_g = Área bruta de la sección.
 I = Momento de Inercia respecto de los ejes principales.
 $r = \sqrt{I/A}$ Radio de giro.
 S = Módulo resistente.
 Q = Momento estático.
 Z = Módulo plástico.

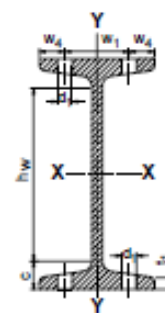
Origen: US
 Designación
 altura en pulgadas x
 peso en libra/pie

										Z = Módulo plástico d					Zy	J	Cw	X1	X2 (10) ⁻⁶	Acero F-24			
										X - X			Carga Alma							Carga Ala Sup.			
										I _x	S _x	r _x	L _p	L _r						L _p	L _r		
																						cm ⁴	cm ³
Designación (in X lb/ft)	Dimensiones						Relaciones		Ag	Peso	X - X			cm ³	cm ⁴	cm ⁶	MPa	MPa ⁻²	cm	cm	cm	cm	
	d	bf	tf	hw *	tw	r *	bf 2tf	hw tw			I _x	S _x	r _x	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
W27X539	826	387	89,9	610	50,0	41,3	2,15	12,2	1019	802,1	1061390	25728	32,26	7161	20770	118155781	49366	1,39	478	3928	430	3539	
x448	798	379	75,9	610	41,9	38,1	2,50	14,5	845,2	666,7	849112	21303	31,75	5752	12362	90228051	41851	2,59	466	3261	419	2926	
x368	772	372	63,0	610	35,1	33,3	2,96	17,4	696,8	547,6	670133	17370	30,99	4572	7034	68208110	35163	5,11	454	2693	409	2397	
x307	752	367	53,1	610	29,5	31,8	3,46	20,7	581,9	456,9	545263	14486	30,48	3720	4204	53438637	29785	9,74	447	2273	402	1995	
x258	736	362	45,0	610	24,9	28,6	4,03	24,5	488,4	383,9	449530	12159	30,23	3064	2539	42697203	25304	18,4	440	1947	396	1670	
x235	728	360	40,9	610	23,1	28,6	4,41	26,4	445,8	349,7	402080	11045	29,97	2753	1927	37595021	23166	25,9	435	1794	391	1511	
x217	722	359	38,1	610	21,1	27,0	4,71	28,9	411,6	322,9	369197	10226	29,97	2524	1540	34372591	21512	34,5	433	1692	390	1399	
x194	714	356	34,0	610	19,1	25,4	5,24	32,0	367,7	288,7	325493	9111	29,72	2229	1103	29807481	19305	53,0	430	1558	386	1244	
x178	706	358	30,2	610	18,4	27,0	5,92	33,1	337,4	264,9	290946	8226	29,46	1999	812	26397076	17582	78,7	426	1462	383	1123	
x161	701	356	27,4	610	16,8	25,4	6,49	36,4	305,8	239,6	261393	7456	29,21	1786	612	23443181	15996	113	423	1380	381	1015	
x146	695	355	24,8	610	15,4	25,4	7,16	39,7	276,8	217,3	234338	6735	28,96	1598	454	20730969	14548	166	419	1310	377	915	
W27x129	702	254	27,9	610	15,5	23,8	4,55	39,3	243,9	192,0	198126	5654	28,45	944	466	8727416	16478	112	289	969	260	713	
														808	305	7411590	14479	194	285	906	256	618	
														711	220	6444861	13031	295	281	859	253	549	
														636	168	5719814	11997	419	277	829	249	498	
														544	117	4806792	10825	654	270	794	243	439	
														6145	18980	75995650	54813	0,90	445	4057	401	3661	
														4916	11280	57466675	46746	1,66	435	3387	391	3049	
														3900	6410	42965739	39300	3,28	422	2777	379	2486	
														3163	3817	33566983	33371	6,25	414	2336	372	2072	
														2802	2801	29001874	30130	9,17	410	2107	369	1853	
														2524	2156	25725736	27717	12,7	406	1939	365	1688	
														2245	1607	22530159	25166	18,4	402	1770	362	1518	
														2065	1290	20462433	23511	24,2	401	1672	361	1414	
														1885	1003	18367853	21650	33,4	397	1556	357	1289	

**IPN según
IRAM-IAS
U 500-511**



Ag = Área bruta de la sección transversal.
I = Momento de Inercia de la sección.
respecto de los ejes principales.
 $r = \sqrt{I/A}$ Radio de giro.
S = Módulo resistente elástico de la sección.
Q = Momento estático de media sección.
Z = Módulo plástico de la sección.



J = Módulo de torsión.
Cw = Módulo de alabeo.
X₁, X₂ = Factores de pandeo.
L_p = Longitud lateralmente no arriostrada
límite para desarrollar la capacidad de
plastificación total por flexión.
L_r = Longitud lateralmente no arriostrada
límite para pandeo lateral torsional
inelástico.

Designación	Dimensiones						Relaciones		Ag	Peso	X - X					Y - Y						Agujeros en el Ala		Distancia agujero al borde	Esp.	J	Cw	X ₁	X ₂ (10) ⁻⁵	Acero F-24			
	d	bf	tf	hw	tw=r ₁	r ₂	bf/2tf	hw/tw			lx	Sx	rx	Qx	Zx	ly	Sy	ry	Qy	1,5.Sy	Zy	w ₁	d ₁							Carga Alma		Carga Ala Sup.	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			cm ²	Kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm ³	cm ³	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ⁶	MPa	MPa ⁻²	L _p	L _r	L _p	L _r
80	80	42	5,9	59	3,9	2,3	3,56	15,1	7,57	5,94	77,8	19,5	3,20	11,4	22,8	6,29	3,00	0,91	2,46	4,50	4,93	22	6,4	10	4,43	0,71	87,5	32815	0,70	47	260	42	230
100	100	50	6,8	75	4,5	2,7	3,68	16,7	10,6	8,34	171	34,2	4,01	19,9	39,8	12,2	4,88	1,07	4,02	7,32	8,04	28	6,4	11	5,05	1,31	268	30082	1,00	55	283	49	248
120	120	58	7,7	92	5,1	3,1	3,77	18,0	14,2	11,1	328	54,7	4,81	31,8	63,6	21,5	7,41	1,23	6,12	11,12	12,24	32	8,4	13	5,67	2,23	685	28382	1,29	63	309	57	269
140	140	66	8,6	109	5,7	3,4	3,84	19,1	18,2	14,3	573	81,9	5,61	47,7	95,4	35,2	10,7	1,40	8,85	16,05	17,70	34	11	16	6,29	3,56	1540	27117	1,56	72	339	65	293
160	160	74	9,5	125	6,3	3,8	3,89	19,8	22,8	17,9	935	117	6,40	68,0	136	54,7	14,8	1,55	12,28	22,20	24,55	40	11	17	6,91	5,40	3138	26190	1,80	80	365	72	313
180	180	82	10,4	142	6,9	4,1	3,94	20,6	27,9	21,9	1450	161	7,20	93,4	187	81,3	19,8	1,71	16,50	29,70	33,00	44	13	19	7,53	7,89	5924	25442	2,04	88	393	79	335
200	200	90	11,3	159	7,5	4,5	3,98	21,2	33,4	26,2	2140	214	8,00	125	250	117	26,0	1,87	21,58	39,00	43,16	48	13	21	8,15	11,2	10520	24894	2,22	96	422	86	359
220	220	98	12,2	176	8,1	4,9	4,02	21,7	39,5	31,1	3060	278	8,80	162	324	162	33,1	2,02	27,61	49,65	55,21	52	13	23	8,77	15,3	17760	24432	2,42	104	450	93	381
240	240	106	13,1	192	8,7	5,2	4,05	22,1	46,1	36,2	4250	354	9,59	206	412	221	41,7	2,20	34,68	62,55	69,37	56	17	25	9,39	20,6	28730	24017	2,58	113	484	102	407
260	260	113	14,1	208	9,4	5,6	4,01	22,1	53,3	41,9	5740	442	10,4	257	514	288	51,0	2,32	42,56	76,50	85,11	60	17	26,5	10,15	27,5	44070	23925	2,65	119	509	107	428
280	280	119	15,2	225	10,1	6,1	3,91	22,3	61,0	47,9	7590	542	11,1	316	632	364	61,2	2,45	51,07	91,80	102,1	62	17	28,5	11,04	36,4	64580	24009	2,64	126	539	113	454
300	300	125	16,2	241	10,8	6,5	3,86	22,3	69,0	54,2	9800	653	11,9	381	762	451	72,2	2,56	60,29	108,3	120,6	64	21	30,5	11,83	46,7	91850	23987	2,68	132	563	118	473



En relación con el concepto de una ciudad dentro de un salón, una gran fotografía de una detallada imagen satélite del puerto de Rotterdam se colocó en la parte inferior de la oficina.

Con el fin de lograr un sistema lógico en la planta baja, se utilizó un **diseño urbano** de rejilla pintada en el suelo. Varias formas de uso puede ser implementadas dentro de este marco técnico y el cambio de uso puede ser fácilmente realizado. **El suelo debajo de la estructura agregada se utiliza para la producción, así como para eventos.**





diseño urbano pintado en el suelo

Rotterdam en el cielorraso



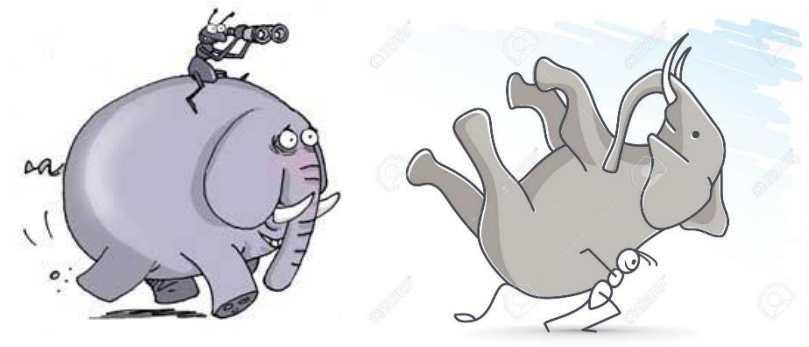
¿Cómo incorporar la estructura y las herramientas aprendidas como un recurso para el diseño?

LOS MODELOS CONSTITUYEN LA PRINCIPAL HERRAMIENTA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL



Los grados de precisión de los modelos pueden ser:

- El planteo de esquemas con un diseño conceptual de la estructura y uso de métodos sencillos de predimensionado (planteos de organización estructura que garantiza el equilibrio y la estabilidad).
- El estudio del comportamiento de los mecanismos estructurales propuestos mediante el uso de modelos físicos o maquetas (estudio del comportamiento que permite ajustar formas, montaje, aplicar precisiones a los métodos de predimensionado, etc.).
- El planteo de modelos matemáticos simplificados mediante planteos estáticos realizados a mano o el uso de programas específicos del cálculo estructural (determinación gruesa de las solicitaciones más importantes – dimensionado de piezas principales).
- El desarrollo de modelos matemáticos precisos y completos mediante el uso de programas de cálculo estructural (precisión en la determinación de las solicitaciones – dimensionado de todos los elementos – verificación del análisis conceptual y simplificado).



Prof. Massimo Majowieki

"Las estructuras arquitectónicas se parecen mucho al cuerpo humano. **Los cuerpos equilibrados son más ágiles, más ligeros y más fuertes.**"

Desde el punto de vista estructural, el valor de un buen proyecto estructural no es sólo garantizar el cumplimiento de las normas y la seguridad de los usuarios. **Es nuestro deber como arquitectos** buscar un camino intermedio en el **que la estructura y la arquitectura funcionen en perfecta sincronía.** En este sentido, **podemos sacar lo mejor de cada material, cada estructura y cada edificio.**

Dr. Guo Yimin. Profesor asociado de la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Sureste. Nanjing, China.

Muchas gracias.