


DOSSIER INFORMATIVO:

SISTEMA CONSTRUCTIVO
[RATIO] STEEL FRAMING



RATIO:n:ING, S.L.

C/ Muntaner, 83 Pral. 3º
08011 – BARCELONA
Tel. / Fax. 935 327 676
info@ratio-n-ing.com

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	2
2.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA Y ÁMBITOS DE APLICACIÓN	3
3.	VENTAJAS DEL SISTEMA: EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD	6
4.	RATIO:n:ING, ESPECIALISTAS EN STEEL FRAMING	7
5.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	7
	5.1. Acero, perfilaría tipo y fabricación	
	5.2. Paredes	
	5.3. Forjados	
	5.4. Cubiertas	
	5.5. Aislantes, instalaciones y carpinterías	
	5.6. Resistencia a fuego	
6.	REDUCCIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE MONTAJE	15
Anexo 1.	Documentación fotográfica de obras de edificación realizadas con el sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING”.	16
Anexo 2.	Relación de obras de edificación ejecutadas con el sistema “[RATIO] STEEL FRAMING” desarrollado por RATIO:n:ING, en colaboración con diversas constructoras.	23

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO n: ING
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El presente dossier tiene como objeto el describir las características más relevantes del sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING”, desarrollado por la ingeniería RATIO:n:ING, S.L.

RATIO:n:ING es una ingeniería consultora que desarrolla sus actividades, básicamente, en el campo de las estructuras de acero conformado en frío. RATIO:n:ING colabora activamente en numerosos proyectos de construcción, en desarrollos de productos y sistemas estructurales y en proyectos de investigación relacionados con el uso de perfiles de acero conformado en frío.

En este dossier se describirán, en primer lugar, los ámbitos de aplicación y las ventajas de este sistema constructivo, para adentrarse después en la parte técnica del documento, en la que se detallarán los puntos relevantes por cuanto respecta a estructura, instalaciones, resistencia a fuego, etc.

Es de remarcar que este documento se ha concebido para dar una visión general del sistema constructivo, por lo que si el lector desea obtener más información técnica al respecto (detalles constructivos, métodos de cálculo, ejemplos de planos de montaje, etc.) puede ponerse en contacto con RATIO:n:ING, donde daremos respuesta con la mayor brevedad posible a todas sus cuestiones y preguntas.



Promoción de 28 viviendas unifamiliares, proyectadas por RATIO:n:ING con el sistema “[RATIO] Steel Framing”.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO n: EING:
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

2.- DEFINICIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA Y ÁMBITOS DE APLICACIÓN.

El sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING” se basa en el uso, como elementos resistentes, de perfiles de acero galvanizado de bajo espesor, obtenidos por un proceso de conformación en frío. Así pues, es un sistema constructivo extremadamente ligero y “en seco”, con las correspondientes ventajas que ello conlleva.

Como resumen, el sistema contempla la integración de tres conceptos:

- **La estructura;** realizada a partir de perfilería de acero galvanizado conformada en frío y unida mediante tornillos autotaladrantes. Debido al proceso de conformado de los perfiles es posible utilizar infinidad de secciones diferentes, optimizando la estructura y permitiendo de esa forma todo tipo de configuraciones arquitectónicas sin limitaciones de forma.
- **Las particiones interiores;** realizadas con la tecnología de la placa de yeso sobre esqueleto metálico, solución sobradamente conocida por sus altas prestaciones y calidad de acabados.
- **El acabado exterior o envolvente;** realizada con paneles hidrófugos sobre los que es posible aplicar cualquier tipo de acabado tradicional (como por ejemplo paneles sándwich, revocos, obra vista, placas ligeras, etc.).



Estructura metálica ligera y envolvente exterior con paneles hidrófugos

El sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING” tiene sus usos más habituales en edificaciones de hasta 4 pisos (planta baja más tres). Si bien es aplicable a edificaciones de más envergadura, es en el caso anterior donde se optimizan y realzan sus ventajas frente a otros sistemas constructivos. En esas condiciones, el “Steel Framing” se caracteriza por ser un sistema abierto en el que todos los componentes y piezas necesarias para su correcta implementación pueden ser resueltos empleando el acero ligero, siendo a la vez integrable con otras tipologías constructivas (estructuras de acero convencional o de hormigón) y acabados tradicionales.

Así pues, los usos más comunes de la estructura ligera en edificación son:

- Viviendas unifamiliares; aisladas o pareadas.
- Edificios residenciales de baja altura.
- Edificios de oficinas de baja altura.
- Colegios y centros docentes.
- Hoteles de baja altura.
- Edificios de baja altura para usos varios (Centros sanitarios, Comisarías, etc.).



Viviendas unifamiliares aisladas y pareadas



Edificación de baja altura para usos varios



Estructura ligera para una edificación para un colegio

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO ING
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

Debido a la ligereza estructural del Steel Framing y su fácil integración con cualquier tipología constructiva, cerramiento o acabado “tradicional”, también resulta un sistema muy apropiado para :

- Oficinas de varias plantas en interior de naves industriales, sin necesidad de reforzar la cimentación.
- Cubiertas ligeras (a una o varias aguas, habitables tipo buhardilla, planas, etc.).
- Cerramientos industriales.
- Ampliaciones en altura de edificios existentes (remontas).
- Rehabilitaciones.



Oficinas de varias plantas en interior de nave industrial



Cubiertas ligeras, tipo “buhardilla habitable” y tipo “a dos aguas”




Cerramientos industriales de gran altura



Ampliaciones en altura (remontas)

Es de remarcar que el sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING” cumple plenamente con lo estipulado por la normativa vigente para edificación en España, el *Código Técnico de la Edificación*.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

3.- VENTAJAS DEL SISTEMA: EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD

El sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING” es un sistema ligero, seco e industrializado, con las correspondientes ventajas que eso conlleva:

Sistema constructivo “en seco” y ligero:


- Reducción del costo de construcción.
- Reducción de los plazos de ejecución y tiempos de montaje.
- El montaje se realiza sin necesidad de maquinaria pesada.
- Ahorro notable de mano de obra durante el proceso constructivo.
- Cimentaciones de volumen más reducido y posibilidad de construir sobre terrenos deficientes.
- Posibilidad de ejecutar diseños más originales y con mayores luces entre apoyos que un sistema tradicional.
- Posibilidad de premontaje en fábrica de porciones de estructura (paredes, cerchas de cubierta, etc.).
- Compatible con cualquier tipo de acabado exterior e interior tradicional.

Estructura a base de perfiles de acero industrializada:

- Gran precisión en la ejecución de las obras.
- Costes de materiales cerrados en fase de proyecto, sin sorpresas durante la obra.
- Mayor control de calidad del material, con sistema de control integral implementado en fábrica.
- Estructura preparada para el paso de instalaciones por el interior de la pared.
- Integración total de las instalaciones y mecanismos por el interior de la pared, sin necesidad de regatas, mejorando por tanto el acabado final.

Sostenibilidad:

- El acero es un material reciclado y 100% reciclable, sin perder sus propiedades. El acero utilizado en la conformación de la estructura, además, proviene de bobinas de chapa, de las que el 80% proviene del reciclaje (fuente: Arcelor Mittal).
- Se minimiza el uso de acero. Los ratios de $\text{kg}_{\text{acero}}/\text{m}^2_{\text{edificación}}$ son, para este sistema, extremadamente bajos, del orden de 24 a 30 $\text{kg}_{\text{acero}}/\text{m}^2_{\text{edificación}}$.
- Prácticamente no se generan residuos de obra. Toda la estructura llega a obra cortada a medida. Además, la modulación del sistema coincide con el ancho de las placas de revestimiento exterior e interior, por lo que no es necesario cortar los materiales en obra. De este forma, se reducen enormemente los sobrantes de materiales y los residuos de obra.
- Se reduce la demanda energética de la edificación, debido al alto grado de aislamiento térmico de las paredes y cubiertas del sistema.
- No se consumen grandes cantidades de agua en obra, ya que se trata de un sistema “en seco”.
- Se reduce el impacto de los transportes de materiales a obra, debido al poco peso del sistema constructivo.
- Se reducen los tiempos de ejecución y no se utiliza maquinaria pesada, reduciendo por tanto las molestias a vecinos y el impacto sobre el entorno.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

4.- RATIO:n:ING, ESPECIALISTAS EN STEEL FRAMING

RATIO:Ingeniería es la primera ingeniería en España especialista en los sistemas constructivos basados en el Light Gauge Steel Framing, contando con una dilatada experiencia tanto nacional como internacional, en el diseño, cálculo, construcción y asesoramiento integral a empresas industriales, fabricantes, constructores, ingenierías y arquitectos.

RATIO:Ingeniería ofrece servicios que abarcan toda la cadena de valor de este sistema constructivo, llamado a ser uno de los métodos de construcción del futuro:

- Asesoramiento integral desde la fase de anteproyecto.
- Diseño arquitectónico y/o estructural de todo tipo de construcciones.
- Cálculos estructurales, despieces y mediciones, delineación de planos de montaje y/o fabricación.
- Suministro y montaje de estructuras metálicas de acero galvanizado
- Formación de especialistas en montaje.
- Dirección de obra, asistencia técnica en obra y Project Management
- Gestión y tramitación de seguros decenales, OCTs, etc.
- Gestión de certificaciones DITE, DAO, patentes y modelos de utilidad.
- Diseño de perfilería, campañas de ensayos en laboratorio, validaciones y homologaciones.
- Estudios de viabilidad y análisis de mercado.

RATIO:Ingeniería está presente en todos los foros de discusión y generación de conocimiento a nivel europeo en la materia y participa en diversas iniciativas europeas en el campo del I+D+i relacionadas con el Steel Framing:

- Comité técnico europeo sobre estructuras metálicas ligeras, TC7.
- Comisión de seguimiento de la normativa EC3 1.3 ECCS.
- Programas AccesSteel, LivingSteel, Platea.
- Asociaciones LSK-AISBL (Asociación europea de construcción en acero galvanizado) y Steel Framing Alliance (USA).
- Proyectos de investigación europeos (programas RFCS) y nacionales (Profit).

5.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

5.1.- Acero, perfiles tipo y fabricación

La estructura del sistema “[RATIO] STEEL FRAMING”, tal y como ya se ha comentado, está formada por un conjunto de perfiles de acero conformados en frío debidamente unidos entre si.

Estos perfiles se obtienen por perfilado (eventualmente doblado) de chapas de acero de espesores entre 0,6 mm y 3,5 mm y calidad DX51D+Z275N (según norma EN-10142), con un límite elástico mínimo de 250 N/mm² y una resistencia a la tracción mínima de 330 N/mm².

La protección frente a la corrosión del acero se consigue mediante un galvanizado en caliente del tipo Z275N, con un recubrimiento de cinc de 275 g/m² por ambas caras.

Los controles integrales durante la producción de la perfiles aseguran la alta calidad del producto final.

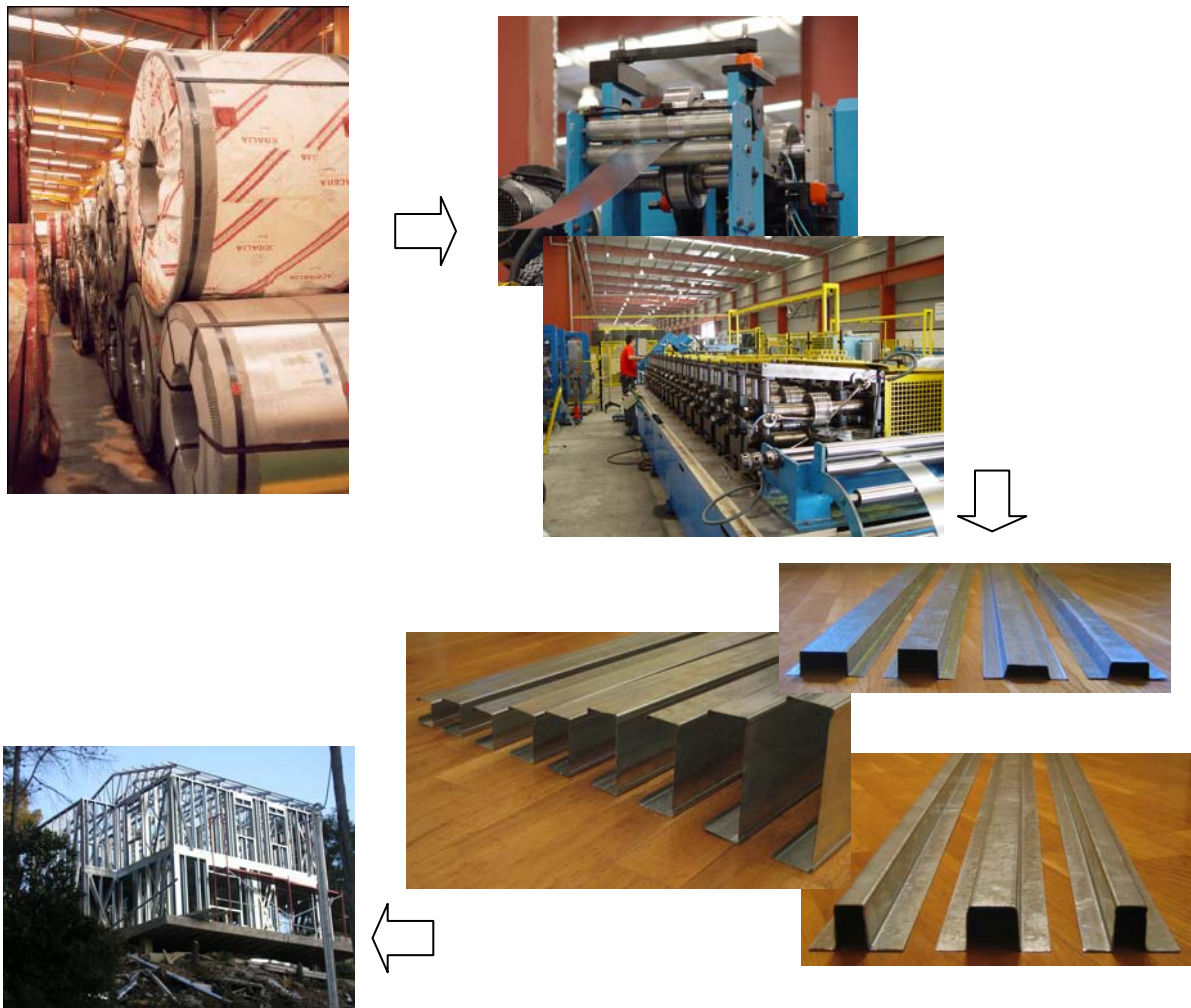
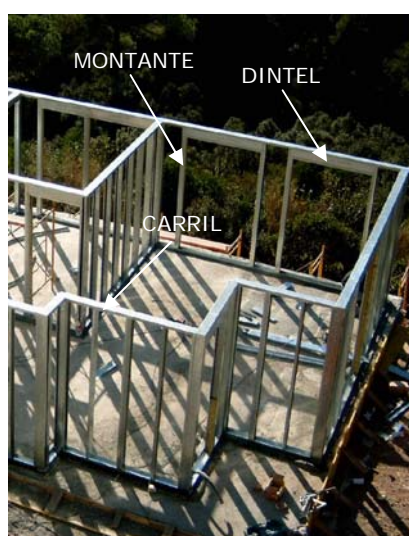


Diagrama del proceso de obtención de la perfiles estructural en acero galvanizado

5.2.- Paredes

Las paredes de este sistema constructivo están formadas por un entramado de perfiles de acero galvanizado, de altura variable, que conforman paños cerrados. En cada paño o pared es posible diferenciar entre tres elementos estructurales fundamentales:

- Los montantes verticales del entramado son perfiles abiertos tipo "C". Se disponen habitualmente siguiendo un intereje máximo de 60 cm.
- Dichos puntales se unen en su parte inferior y superior mediante un perfil tipo "U" (denominados "carriles"), formando un paño estructural cerrado.
- Los dinteles horizontales, para la realización de huecos para puertas y ventanas, están formados por dos, eventualmente tres, perfiles abiertos tipo "C", ensamblados entre si formando una sección cerrada.



Elementos principales de pared y ejemplo de pared del sistema "Steel Framing"

Todas las uniones entre perfiles metálicos se realizan con tornillos autotaladrantes de acero cincado, de diámetro \varnothing 4.8 mm, longitud 19 mm y con cabeza hexagonal.

La fijación de la estructura metálica a la cimentación se realiza con anclajes metálicos de expansión por anilla de M8 y pretaladro de 8 mm. Los anclajes se disponen en la base de cada puntal, como máximo cada 60 cm, fijando el carril de suelo a la subestructura de hormigón.

El hecho de emplear un solo tipo de tornillo autotaladrante y de anclaje evita la posibilidad de errores de montaje motivados por errores de identificación.

Los revestimientos exteriores de las fachadas del edificio consisten en un aplacado de madera hidrófuga OSB fijado al entramado metálico con tornillos autotaladrantes y una lámina impermeable al agua y permeable al vapor, sobre la que se coloca el acabado final exterior, que puede ser de cualquier tipo y a elección del cliente.

Los revestimientos interiores del edificio consisten en placas de yeso laminado reforzadas contra fuego, atornilladas directamente al entramado metálico de las paredes.

En el interior de las paredes se dispone un aislante térmico y acústico a base de fibra de vidrio o lana de roca.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO ING
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

Los anchos habituales de pared estructural, una vez dispuestos los aplacados, pueden variar entre los 12 cm. de una pared interior a los 15-20 cm. de una pared exterior, dependiendo del acabado exterior. También es posible adaptar los anchos de pared según las características de cada proyecto.

Dado el poco peso de la estructura del sistema es posible premontar porciones de pared en taller, con las consiguientes ventajas.



Posibilidad de premontaje de paneles en taller

La estabilidad de la estructura frente a solicitaciones horizontales (cargas de viento o sismo) se consigue mediante arriostramientos en cruz de San Andrés en el plano de las paredes de carga y arriostramientos con efecto diafragma en los diferentes planos horizontales de la edificación (forjados y techos).



Arriostramientos en Cruz de San Andrés

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO ING:
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

5.3.- Forjados

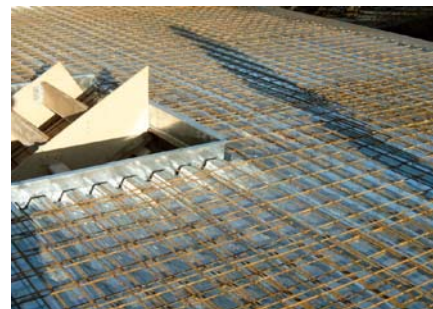
Para los forjados de entreplanta de este sistema constructivo se han desarrollado tres tipologías posibles, a escoger por el cliente según sus necesidades o los requerimientos de cada proyecto:

- **Forjado en “seco”;** Realizado con un emparrillado de vigas a base de perfiles de acero ligero abiertos tipo "C" sobre las que se disponen tableros que pueden ser de diversos materiales (madera, chapas de acero, etc.). Al ser un forjado ligero admite luces largas entre apoyos, de hasta 8 m. libres. Por contra, dada la poca inercia de las vigas y por tanto siendo un forjado más “flexible”, es necesario utilizar aislantes al ruido de impacto bajo los pavimentos para asegurar el correcto aislamiento acústico.



Ejemplos de forjados “en seco”, realizados con emparrillado de vigas de acero ligero

- **Forjado de chapa colaborante;** Formado por una chapa nervada de acero, que sirve de encofrado perdido y de armadura de positivos a una capa de compresión de hormigón armado, con un canto total de 13 a 19 cm. Dicha chapa se fija directamente a la estructura vertical. Al ser un forjado más pesado que el anterior, admiten hasta 6 m. de luz libre entre apoyos. Tiene las ventajas de la inercia elevada del hormigón, proporcionado mayor aislamiento acústico sin aislantes adicionales, y de una mayor facilidad de montaje; en su contra tiene que es una solución “húmeda”, con los problemas que ello conlleva (tiempos de fraguado, etc.).



Ejemplos de forjados de chapa colaborante y hormigón

- **Forjados “intermedios”;** combinación de los dos anteriores, se realiza utilizando vigas de acero ligero, chapa nervada y una pequeña capa de compresión de hormigón. Admite luces de hasta 7.5 m, siendo una solución razonable a medio camino entre las dos anteriores.

En todos los casos es posible fijar directamente el falso techo a la estructura o colgarlo de una subestructura secundaria y todos los tipos de forjado permiten el paso de instalaciones por su cara inferior y la instalación de aislantes por encima del falso techo.

5.4.- Cubiertas

Las cubiertas se realizan también con perfilaría de acero ligero, sobre la que es posible ejecutar cualquier tipo de cerramiento y acabado (teja cerámicas o metálicas, pizarra, paneles sándwich, chapas metálicas...). Es posible realizar cualquier tipología de cubierta, ya sea a una o dos aguas, a cuatro aguas, buhardillas habitables, cubiertas planas accesibles o no, etc.

Dependiendo del tipo de cubierta y las necesidades del cliente, es posible utilizar dos tipologías estructurales diferentes:

- **Las cubiertas planas y las buhardillas habitables** se ejecutan utilizando vigas a base de perfiles de acero ligero abiertos tipo "C", debidamente arriostradas. Alcanzan luces del orden de 8 a 10 m. entre apoyos.



Ejemplos de cubiertas realizadas mediante vigas de acero ligero (cubiertas planas y buhardillas)

- **Las cubiertas no habitables a una, dos o cuatro aguas**, se realizan mediante cerchas (celosías) de perfiles de acero ligero ensamblados entre sí mediante tornillería autotaladrante. Este sistema es, desde el punto de vista de la optimización del peso, más eficiente; admite luces del orden de 10 o 14 m. entre apoyos.
Las cerchas de cubierta, además, pueden premontarse en taller, garantizando una mayor precisión geométrica y una reducción del tiempo de montaje en obra.



Ejemplos de cubiertas realizadas mediante cerchas de acero ligero

En todos los casos es posible fijar directamente el falso techo a la estructura o colgarlo de una subestructura secundaria y todos los tipos de estructura de cubierta permiten el paso de instalaciones por su cara inferior y la instalación de aislantes por encima del falso techo.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			RATIO ING:
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

5.5.- Aislantes, instalaciones y carpinterías

El sistema constructivo “[RATIO] STEEL FRAMING” permite el uso de cualquier tipo de aislante y de cualquier espesor, adecuándose a los requerimientos de cada proyecto. Los aislantes se disponen en el interior de las paredes, en las cámaras entre perfiles verticales, siendo así posible utilizar aislantes de elevado espesor sin aumentar el ancho de pared y conseguir un aislamiento mucho más efectivo que con los sistemas tradicionales de construcción.


El sistema permite usar cualquier tipo de carpintería para puertas y ventanas, simplificando el montaje al fijarse ésta directamente a la estructura metálica resistente.

Las instalaciones y mecanismos se disponen en el interior del panel, mientras que el paso de instalaciones se realiza a través de las perforaciones de los montantes verticales, pretaladrados en fábrica. Dichas perforaciones pueden modificarse en forma y posición, dependiendo de las necesidades de cada proyecto concreto.

Así, todos los pasos de instalaciones y mecanismos se realizan en el interior de las paredes, los forjados y las cubiertas, redundando en un menor tiempo de montaje y una elevada calidad de ejecución.




Paso de instalaciones y mecanismos integrados en el interior de las paredes

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

5.6.- Resistencia a fuego

La resistencia a fuego de la estructura del sistema “[RATIO] STEEL FRAMING” se confiere a los aplacados interiores y exteriores de paredes y forjados. Por tanto, dependiendo de las necesidades de aislamiento a fuego del proyecto concreto, se dispondrán diferentes combinaciones de aplacados para asegurar la resistencia deseada. Es posible alcanzar resistencias de entre 30 y 120 min. utilizando los aplacados y detalles constructivos adecuados, por lo que el sistema se adecua a cualquier uso que se vaya a dar a la edificación proyectada.

Si necesita más información al respecto, no dude en consultar a RATIO:n:ING.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	


6.- REDUCCIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE MONTAJE.

El uso del sistema “[RATIO] STEEL FRAMING” desarrollado por RATIO:n:ING comporta una reducción considerable de los costes de construcción, debido a diversos factores:

- Reducción drástica del tiempo de construcción de la estructura de montaje, sin que suponga un perjuicio para el resto de equipos.
- Reducción de la mano de obra durante el proceso constructivo y sin necesidad de maquinaria pesada.
- Cimentaciones de volumen reducido.
- Costes competitivos de materiales y cerrados en fase de proyecto.
- Generación de sinergias durante el proceso constructivo, tanto desde el punto de vista de eficiencia como el de la rotación de equipos.

Los tiempos de montaje de la estructura de este sistema constructivo dependen, evidentemente, de la experiencia del equipo de montadores. No obstante, considerando un equipo de 4 montadores, es posible alcanzar ratios m^2 superficie/día del orden de:

- 20 m^2 /día para estructuras de paredes.
- 40 m^2 /día para forjados mixtos hormigón-acero.
- 18 m^2 /día para forjados de vigas de acero.
- 20 m^2 /día para cubiertas a base de cerchas.
- 18 m^2 /día para cubiertas de vigas de acero.

DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

ANEXO 1

Documentación fotográfica de diversas obras de edificación ejecutadas con el sistema “[RATIO] STEEL FRAMING”, desarrollado por RATIO:n:ING, en colaboración con diversas constructoras e instaladoras.

PROYECTO: *Promoción de 28 viviendas unifamiliares adosadas y pareadas, superficie total de 4160 m²*



DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING



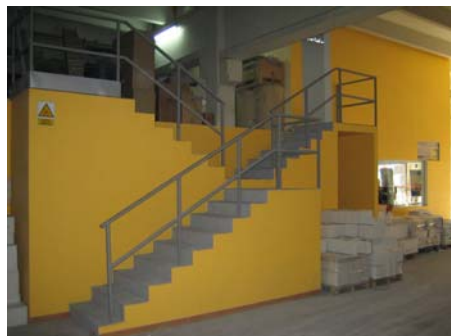
Estado: Definitivo

Versión 1.0

Fecha: 10.09.08



PROYECTO: *Varios edificios de oficinas en interior de nave,*
superficie total de 705 m2



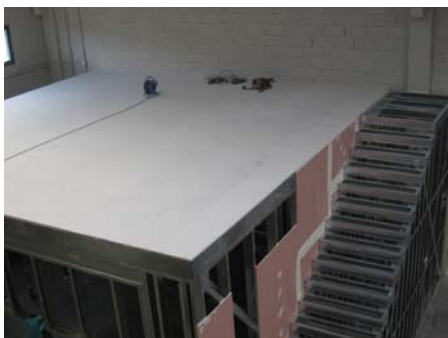
DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING



Estado: Definitivo

Versión 1.0

Fecha: 10.09.08



PROYECTO: *Varias viviendas unifamiliares, de superficies diversas*



DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING




Estado: Definitivo

Versión 1.0

Fecha: 10.09.08



DOSSIER SISTEMA CONSTRUCTIVO - [RATIO] STEEL FRAMING			
Estado: Definitivo	Versión 1.0	Fecha: 10.09.08	

ANEXO 2

Relación de obras de edificación ejecutadas con el sistema “[RATIO] STEEL FRAMING” desarrollado por RATIO:n:ING, en colaboración con diversas constructoras.

Proyecto	Situación	Trabajos desarrollados	m2
Promoción 28 viviendas unifamiliares adosadas	Avila	Proyecto de estructuras, suministro de estructura, asesoria de montaje	4160.00
Edificio plurifamiliar entre medianeras	Mataró	Proyecto de estructuras	650.00
Edificio plurifamiliar entre medianeras	Vic	Proyecto de estructuras (en elaboración)	619.00
Centro de educación especial	Martorell	Anteproyecto de estructuras	2507.00
Centro de educación secundaria	Collbato	Anteproyecto de estructuras	2284.00
Promoción 28 viviendas unifamiliares adosadas	El Casar	Anteproyecto de estructuras	4051.00
Ampliación de centro de educación	Oñati-Gipuzkoa	Asistencia Técnica en proyecto y ejecución	590.66
Centro de Culto	Piera	Proyecto de estructuras	333.88
Oficinas	Girona	Proyecto de estructuras, suministro de est.	272.00
Oficinas	Lleida	Proyecto de estructuras, suministro de est.	121.00
Oficinas	Cornella	Proyecto de estructuras	117.00
Oficinas	Zaragoza	Proyecto de estructuras, suministro de est.	105.00
Oficinas	Huesca	Proyecto de estructuras, suministro de est.	90.00
Rehabilitación Masía catalogada	Arenys	Proyecto de estructuras	246.00
Vivienda unifamiliar	DosRius	Proyecto de estructuras	271.00
Vivienda unifamiliar	El Casar	Proyecto de estructuras	270.00
Vivienda unifamiliar	Sant Pere de Ribes	Proyecto de estructuras	263.00
Vivienda unifamiliar	Corbera	Proyecto de estructuras	257.00
Vivienda unifamiliar	Masnou	Proyecto de estructuras	230.00
Vivienda unifamiliar	Maçanet	Proyecto de estructuras	225.00
Vivienda unifamiliar	Sils	Proyecto de estructuras	212.20
Vivienda unifamiliar	Armentera	Proyecto de estructuras	202.00
Vivienda unifamiliar	Campdevanol	Proyecto de estructuras	193.50
Vivienda unifamiliar	Olerdola	Proyecto de estructuras	193.50
Vivienda unifamiliar	Olivella	Proyecto de estructuras	190.08
Vivienda unifamiliar	Arenys de Munt	Proyecto de estructuras	190.00
Vivienda unifamiliar	Sant Martí Sarroca	Proyecto de estructuras	190.00
Vivienda unifamiliar	Calafell	Proyecto de estructuras	187.50
Vivienda unifamiliar	El Casar	Proyecto de estructuras	183.00
Vivienda unifamiliar	Llinars	Proyecto de estructuras	175.00
Vivienda unifamiliar	Olivella	Proyecto de estructuras	170.00
Vivienda unifamiliar	Piera	Proyecto de estructuras	168.00
Vivienda unifamiliar	Sant Andreu	Proyecto de estructuras	167.16
Vivienda unifamiliar	Arenys de Mar	Proyecto de estructuras	167.00
Vivienda unifamiliar	Canyelles	Proyecto de estructuras	158.00
Vivienda unifamiliar	Montmell	Proyecto de estructuras	157.00
Vivienda unifamiliar	Argentona	Proyecto de estructuras	152.00
Vivienda unifamiliar	Abdera	Proyecto de estructuras	150.00
Vivienda unifamiliar	Corbera	Proyecto de estructuras	150.00
Vivienda unifamiliar	Olesa	Proyecto de estructuras	150.00
Vivienda unifamiliar	Torrelles	Proyecto de estructuras	145.80
Vivienda unifamiliar	Viloví	Proyecto de estructuras	145.10
Vivienda unifamiliar	Sentmenat	Proyecto de estructuras	145.00
Vivienda unifamiliar	Can Mussarro	Proyecto de estructuras	145.00
Vivienda unifamiliar	Canyelles	Proyecto de estructuras	140.00
Vivienda unifamiliar	Castell de la Vent.	Proyecto de estructuras	140.00
Vivienda unifamiliar	Cabrera	Proyecto de estructuras	138.00
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	132.00
Vivienda unifamiliar	Sitges	Proyecto de estructuras	131.00
Vivienda unifamiliar	La Bisbal	Proyecto de estructuras	131.00
Vivienda unifamiliar	L'ametlla	Proyecto de estructuras	130.50
Vivienda unifamiliar	Masquefa	Proyecto de estructuras	130.00
Vivienda unifamiliar	Caldes de Malavella	Proyecto de estructuras	130.00
Vivienda unifamiliar	Cervello	Proyecto de estructuras	129.00
Vivienda unifamiliar	Zaragoza	Proyecto de estructuras	128.60
Vivienda unifamiliar	Montabarat	Proyecto de estructuras	126.38
Vivienda unifamiliar	Vacarisses	Proyecto de estructuras	126.00
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	126.00
Vivienda unifamiliar	St. Quirze	Proyecto de estructuras	121.00

Vivienda unifamiliar	Capellades	Proyecto de estructuras	121.00
Vivienda unifamiliar	Maçanet	Proyecto de estructuras	120.96
Vivienda unifamiliar	Porqueres	Proyecto de estructuras	120.00
Vivienda unifamiliar	Santa Susana	Proyecto de estructuras	119.00
Vivienda unifamiliar	Montabarat	Proyecto de estructuras	118.20
Vivienda unifamiliar	Riells	Proyecto de estructuras	118.00
Vivienda unifamiliar	Cunit	Proyecto de estructuras	116.13
Vivienda unifamiliar	Bigues i Riells	Proyecto de estructuras	115.00
Vivienda unifamiliar	Lloret	Proyecto de estructuras	113.00
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	110.14
Vivienda unifamiliar	Vacarisses	Proyecto de estructuras	110.00
Vivienda unifamiliar	Olivella	Proyecto de estructuras	110.00
Vivienda unifamiliar	La Bisbal	Proyecto de estructuras	109.00
Vivienda unifamiliar	Cambrils	Proyecto de estructuras	108.50
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	108.00
Vivienda unifamiliar	Castellet i la gornal	Proyecto de estructuras	108.00
Vivienda unifamiliar	Les Colines	Proyecto de estructuras	108.00
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	107.90
Vivienda unifamiliar	Palafolls	Proyecto de estructuras	106.00
Vivienda unifamiliar	Cambrils	Proyecto de estructuras	105.00
Vivienda unifamiliar	Sant Cebria	Proyecto de estructuras	105.00
Vivienda unifamiliar	Parets	Proyecto de estructuras	104.00
Vivienda unifamiliar	Vidreres	Proyecto de estructuras	103.10
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	102.00
Vivienda unifamiliar	Palau	Proyecto de estructuras	100.80
Vivienda unifamiliar	Viladrau	Proyecto de estructuras	100.80
Vivienda unifamiliar	Piera	Proyecto de estructuras	100.00
Vivienda unifamiliar	Lliça	Proyecto de estructuras	95.20
Vivienda unifamiliar	Vilanova	Proyecto de estructuras	95.00
Vivienda unifamiliar	Perallada	Proyecto de estructuras	94.20
Vivienda unifamiliar	Querol	Proyecto de estructuras	94.00
Vivienda unifamiliar	Piera	Proyecto de estructuras	93.60
Vivienda unifamiliar	Tordera	Proyecto de estructuras	92.00
Vivienda unifamiliar	Vallbona	Proyecto de estructuras	91.00
Vivienda unifamiliar	Olerdola	Proyecto de estructuras	91.00
Vivienda unifamiliar	Olerdola	Proyecto de estructuras	86.00
Vivienda unifamiliar	Riudarenes	Proyecto de estructuras	78.00
Vivienda unifamiliar	Vallgorgina	Proyecto de estructuras	76.00
Vivienda unifamiliar	La Bisbal	Proyecto de estructuras	73.00
Vivienda unifamiliar	Lliça	Proyecto de estructuras	70.00