

COSENTINO CITY

Jornada

“Construcción Sostenible e Industrializada en Edificación Residencial y Hotelera”

Soluciones técnicas, casos prácticos y de éxito ya aplicados
 Con la colaboración de BioEconomic

22 de noviembre 2024, de 10h a 13h, COSENTINO City Málaga

Información e inscripción gratuita: www.bioeconomic.es

Participantes:

**HITACHI**

**GREMI DE RAJOLERS
 DE LA COMUNITAT VALENCIANA**

Asociación de fabricantes de ladrillos y tejas
 de la Comunidad Valenciana

**CONSTRUSOFT**

Sponsor:





Hipólito

Ortiz
Ingeniero Civil

Departamento de Análisis y Diseño Estructural de Construsoft



<https://www.linkedin.com/in/hipolitoortiz/>



hipolito.ortiz@construsoft.com



Miguel Alquézar

Ingeniero Mecánico, Master en Project Management,

Departamento de Análisis y Diseño Estructural de Construsoft



<https://www.linkedin.com/in/miguel-alquezar-herrero-ingenieroestructural/>



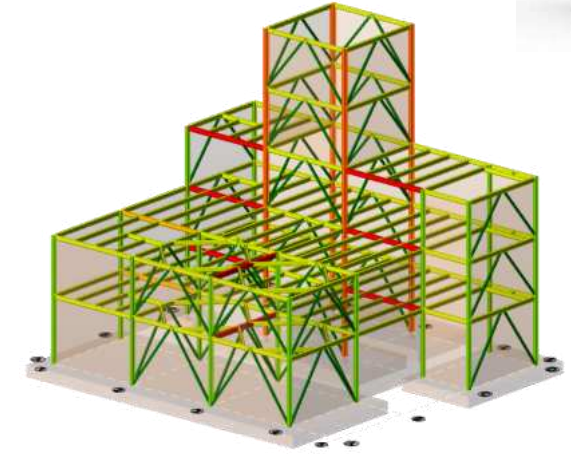
Miguel.alquezar@construsoft.com



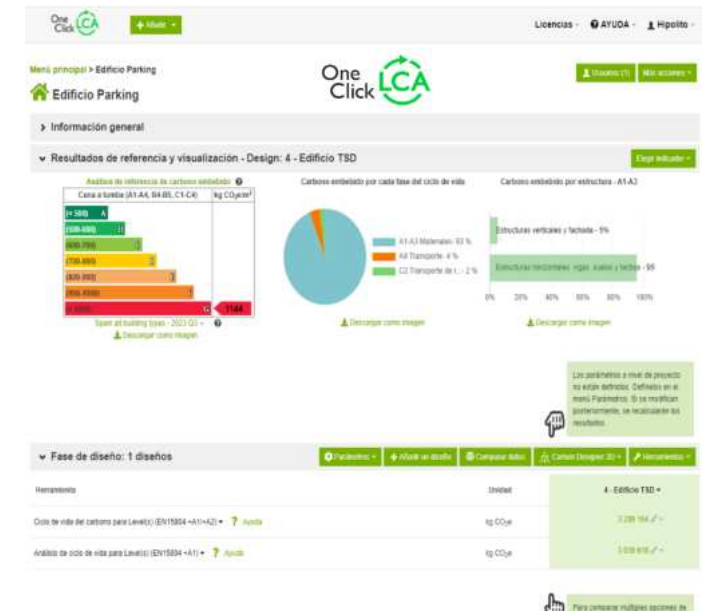
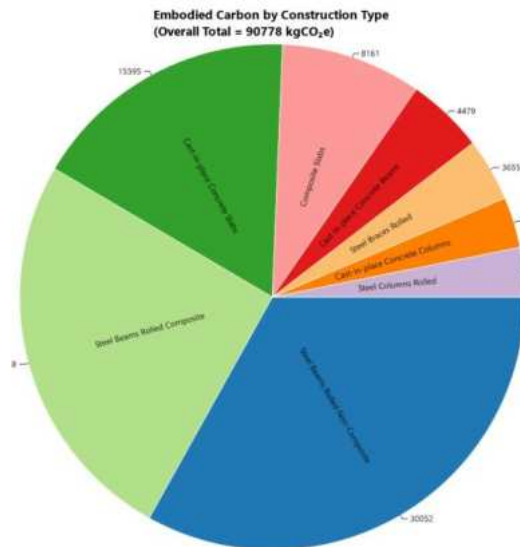
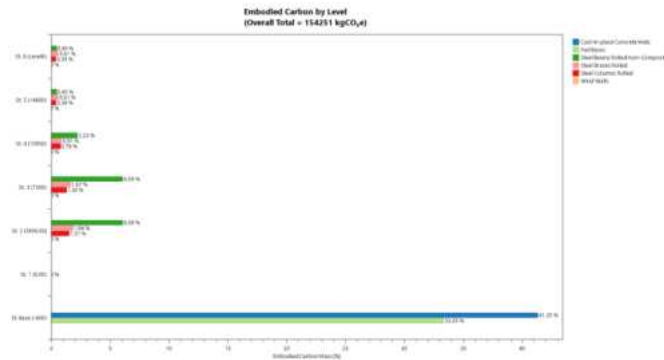
¿Qué veremos durante esta presentación?



- Introducción Construsoft
- Sostenibilidad en la edificación
- Importancia del cálculo de carbono embebido
- Estudio de huella de carbono con herramientas BIM y CAE
- Conclusiones



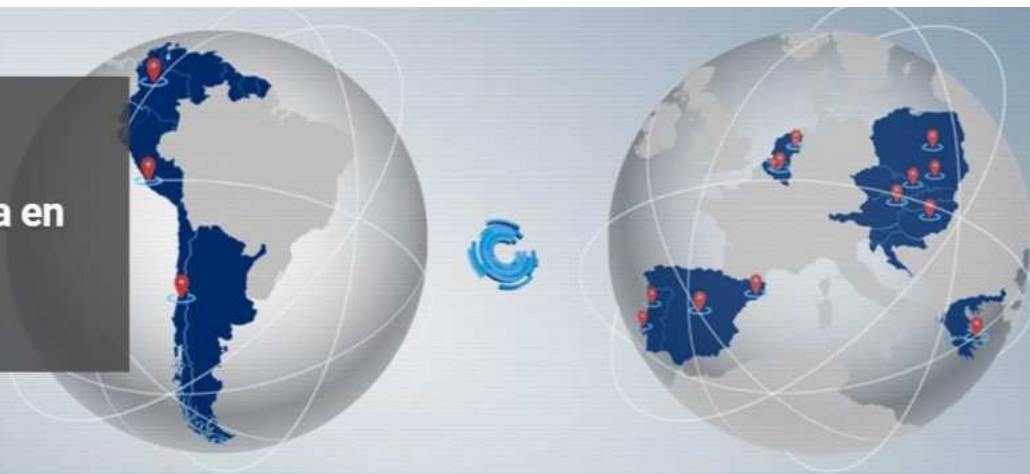
CONSTRUSOFT



ACERCA DEL GRUPO CONSTRUSOFT

Desde 1995

14 oficinas en el mundo y presencia en más de 30 países de Europa y Latinoamérica



CONSTRUSOFT



SOFTWARE LÍDER

CONSULTORÍA E
IMPLANTACIÓN

FORMACIONES



SOPORTE TÉCNICO

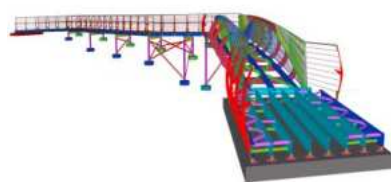
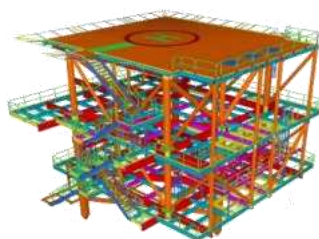
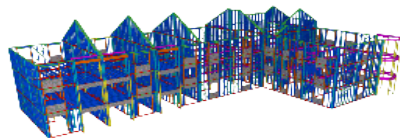
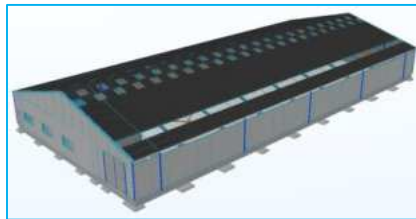
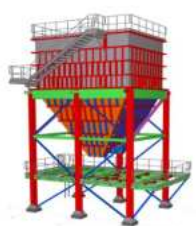


SOFTWARE BIM DISEÑO 3D



TEKLA STRUCTURES

- Diseño, detallado y despiece de estructuras



SOFTWARE BIM PARA CÁLCULO ESTRUCTURAS



DIAMONDS & PowerConnect

- Software A&D de estructuras genérico para Acero, Hormigón, Madera y conexiones

CONSTEEL

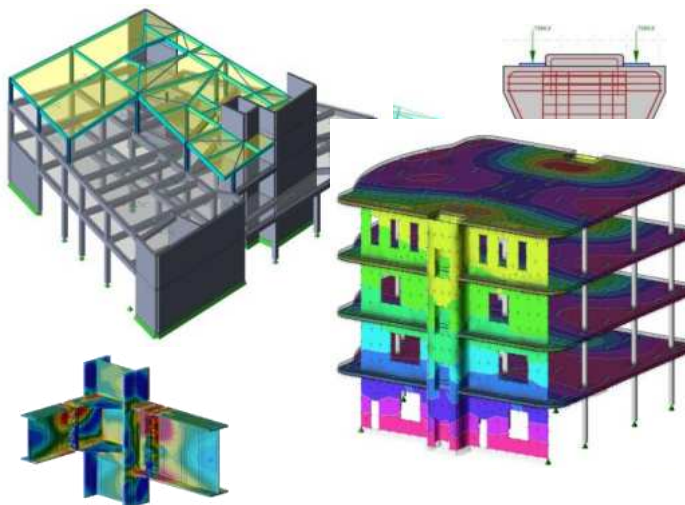
- Elementos finitos

IDEA StatiCa Connection

- Conexiones Elementos finitos

TEKLA STRUCTURAL DESIGNER

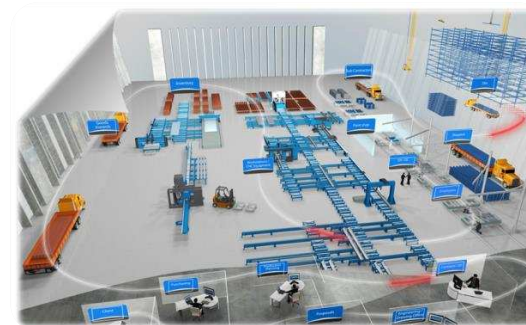
- Diseño de Edificios



SOFTWARE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Strumis

- Gestión fabricación



BIM Para el diseño, cálculo y fabricación de estructuras Trimble.

CONSTRUSOFT

OPEN BIM™

**AUTODESK
REVIT**

Bentley®
Sustaining Infrastructure

**NEMETSCHek
Scia**

cype AVEVA

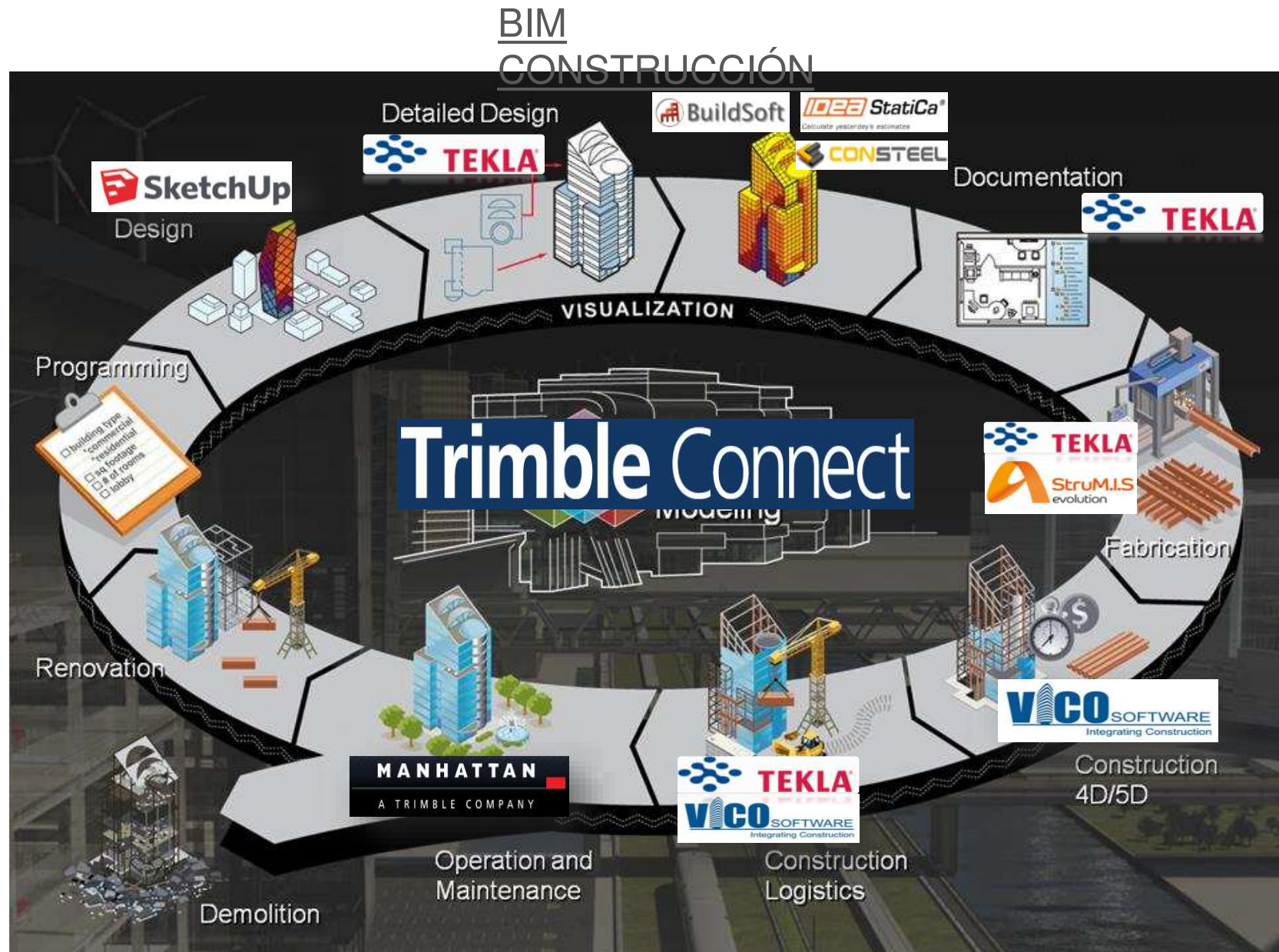
SAP 2000

**GRAPHISOFT
ARCHICAD**



**IFC
BIM**

buildingSMART
International Alliance for Interoperability



SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN



Sostenibilidad en la Edificación



Los edificios son responsables del 39% de las emisiones globales de carbono:



28% de emisiones operativas

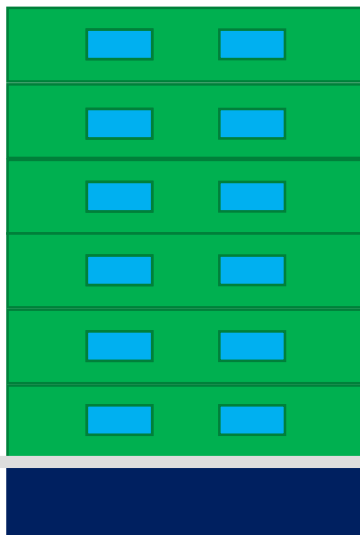


11% de materiales y construcción.



Sostenibilidad en la Edificación

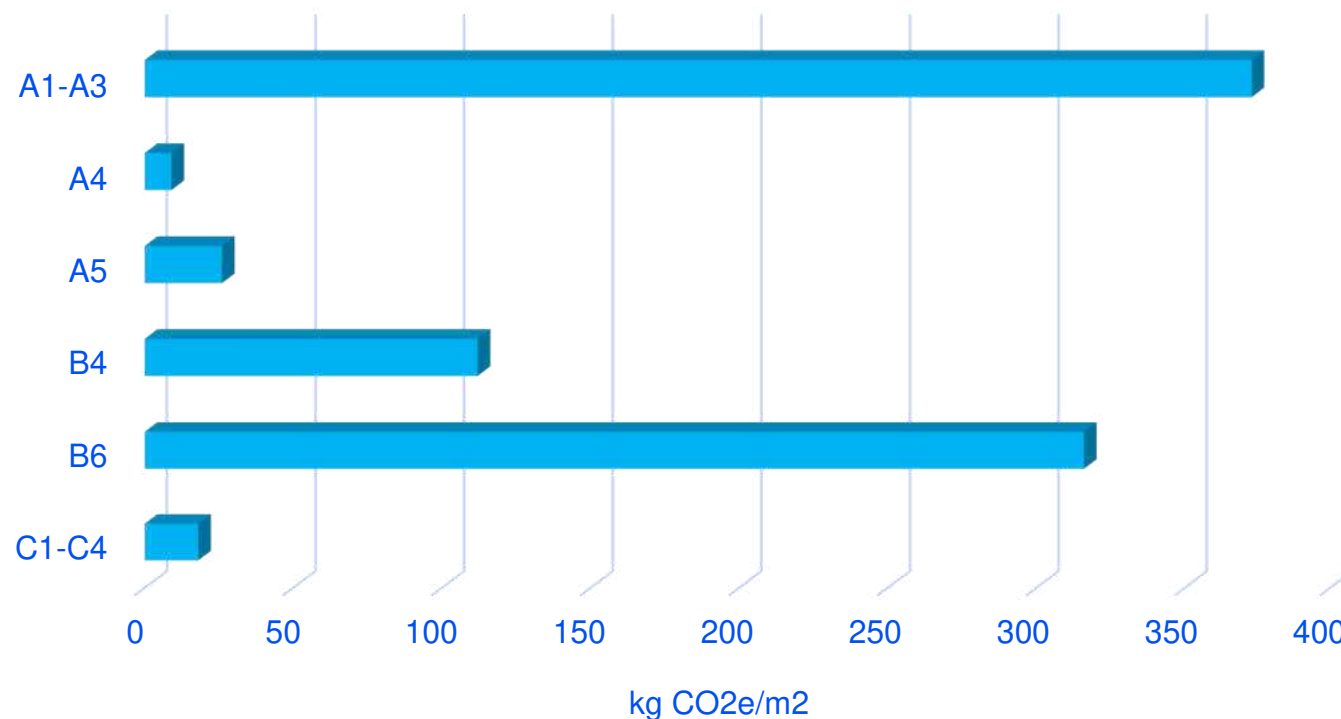
CONSTRUSOFT



- 4 plantas + sótano
- Área 3 000 m²
- 50 años de vida útil

¿De dónde vienen los impactos ambientales?

Análisis de ciclo de vida de un edificio de referencia – edificio residencial



Fuente: Carbon Footprint Limits for Common Building Types – methodology update revision. (2023).



Sostenibilidad en la Edificación



Fuente: Helene, Level(s) pilot, calculated using One Click LCA



Sostenibilidad en la Edificación

Dónde se determinan las

emisiones

Definición de
requerimientos

Planificación arquitectónica y
técnica

Licitaciones y
construcción

Uso del edificio

Pre-diseño

Diseño

Fabricación

Uso

Capacidad para
influnciar

Conocimiento de las
emisiones

Fuente: Clara García , One Click LCA

CONSTRUSOFT



IMPORTANCIA DEL CÁLCULO DEL CARBONO EMBEBIDO

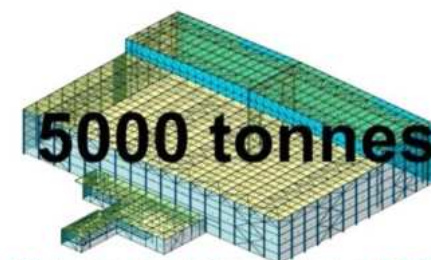


Importancia del cálculo del carbono embebido

- Reducción del impacto ambiental.
- Cumplimiento normativo y certificaciones.
- Optimización de materiales.
- Planificación a largo plazo y resiliencia.
- Integración con software BIM y CAE.



PAS 2050 Standard



10% de ahorro de material en una estructura de 50.000 toneladas

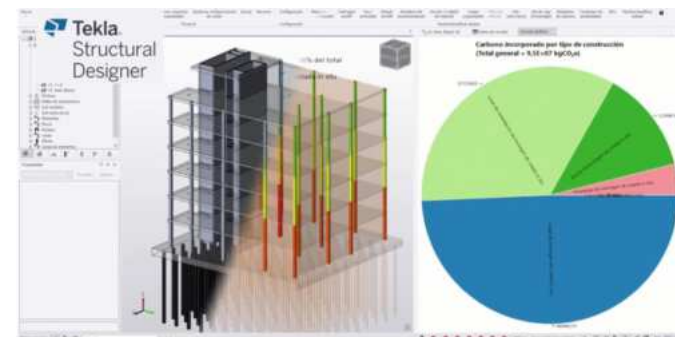
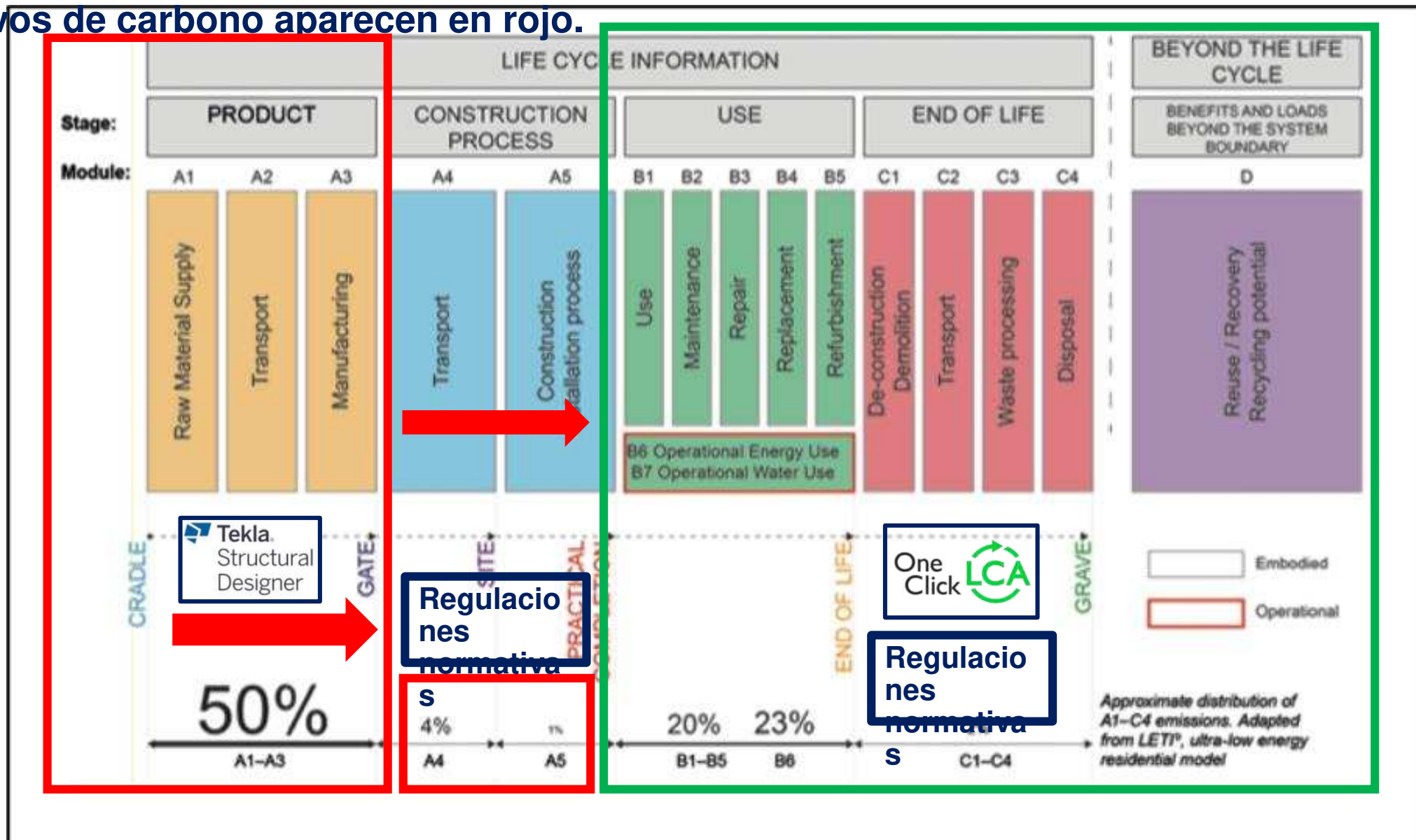


Figura 1.1 Tomada de BS EN 15978:2011. Estaciones de ciclo de vida. En la parte inferior se muestra un ejemplo de reparto de las emisiones de los módulos A1-C4 utilizando datos de ejemplo de todos los elementos de un edificio residencial de tamaño medio. Los módulos operativos de carbono aparecen en rojo.



Evaluación del ciclo de vida & Etapas RIBA



Cálculo de carbono en TSD para diseño de esquemas

Tekla.
Structural
Designer

CONSTRUSOFT

Evaluación externa basada en datos del modelo LOD500

Tekla.
Structures

Tekla.
Structures

Tekla.
Structures

Evaluación externa basada en datos del modelo

AUTODESK
REVIT

AUTODESK
REVIT

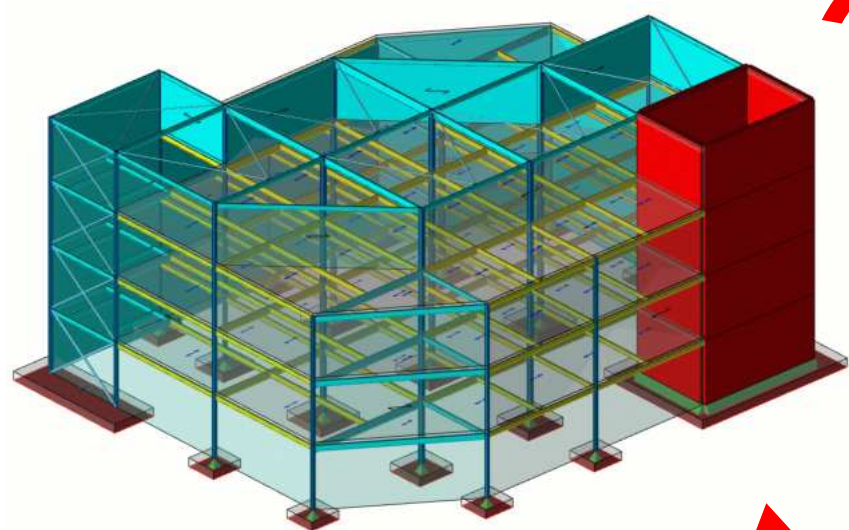
One Click
LCA

Regulaciones
normativas

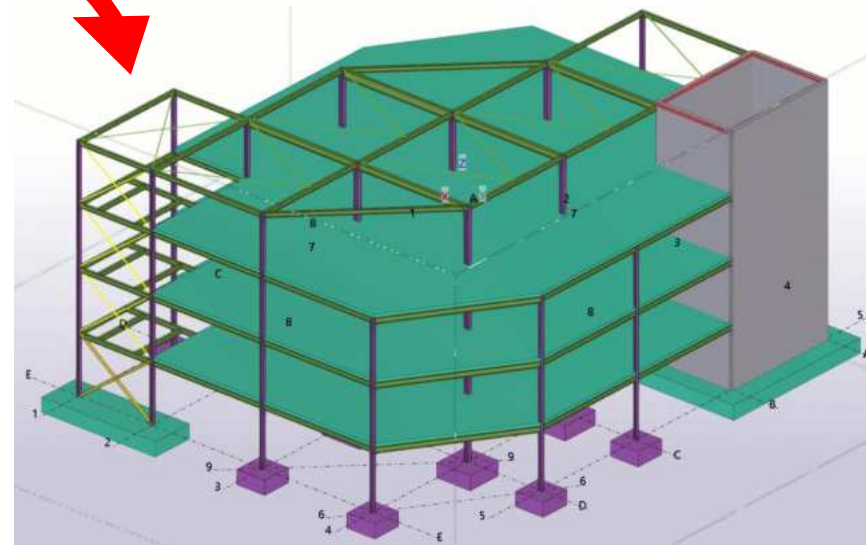
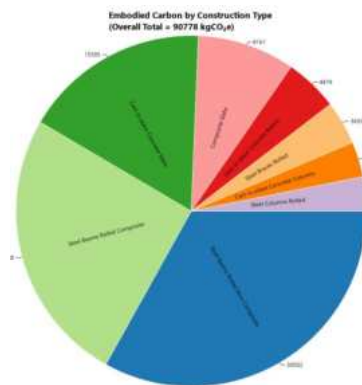


ESTUDIO DE HUELLA DE CARBONO

CONSTRUSOFT



 Tekla® Structural Designer

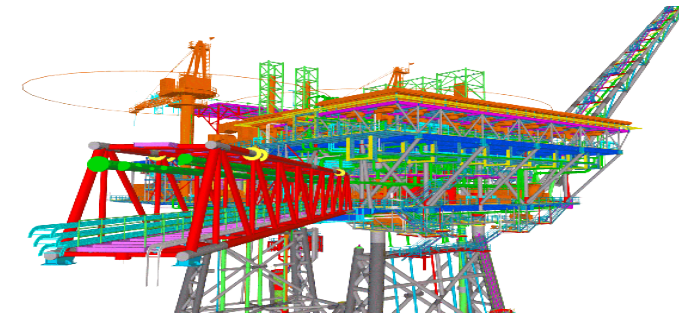
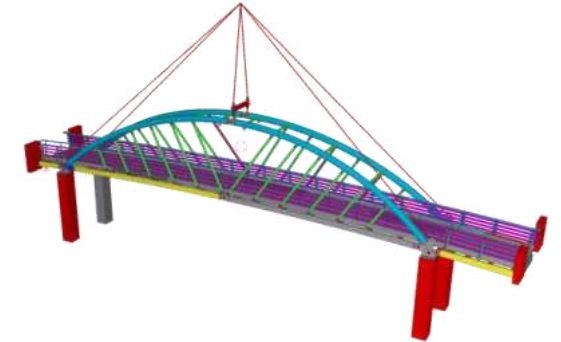
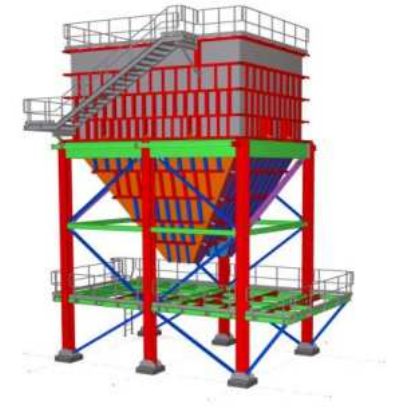
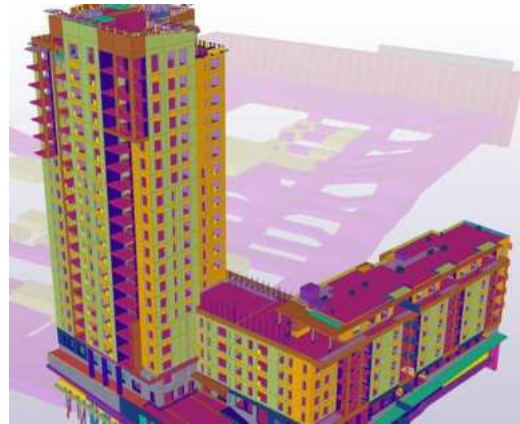
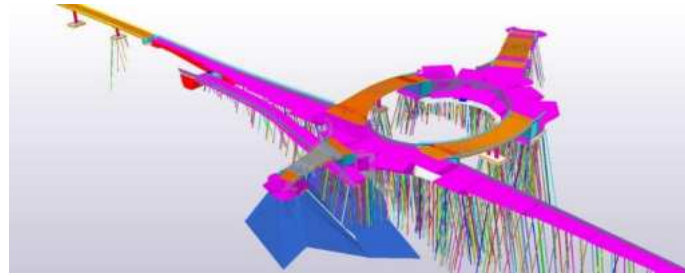
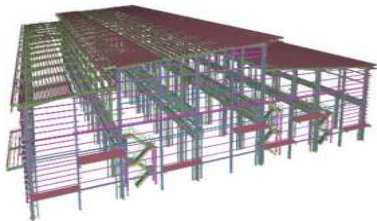
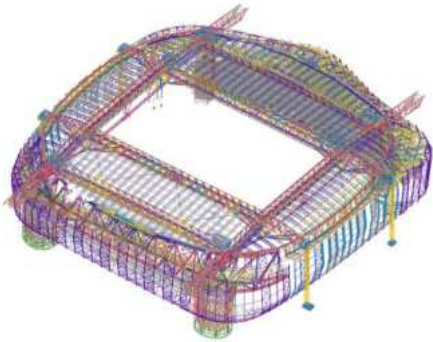
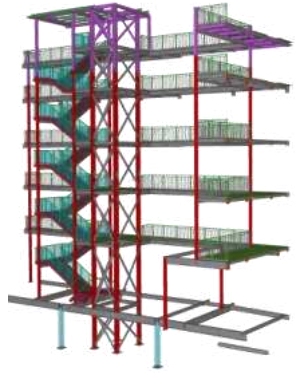


 Tekla® Structures



SOFTWARE BIM
MODELO CONSTRUIBLE

 Tekla® Structures



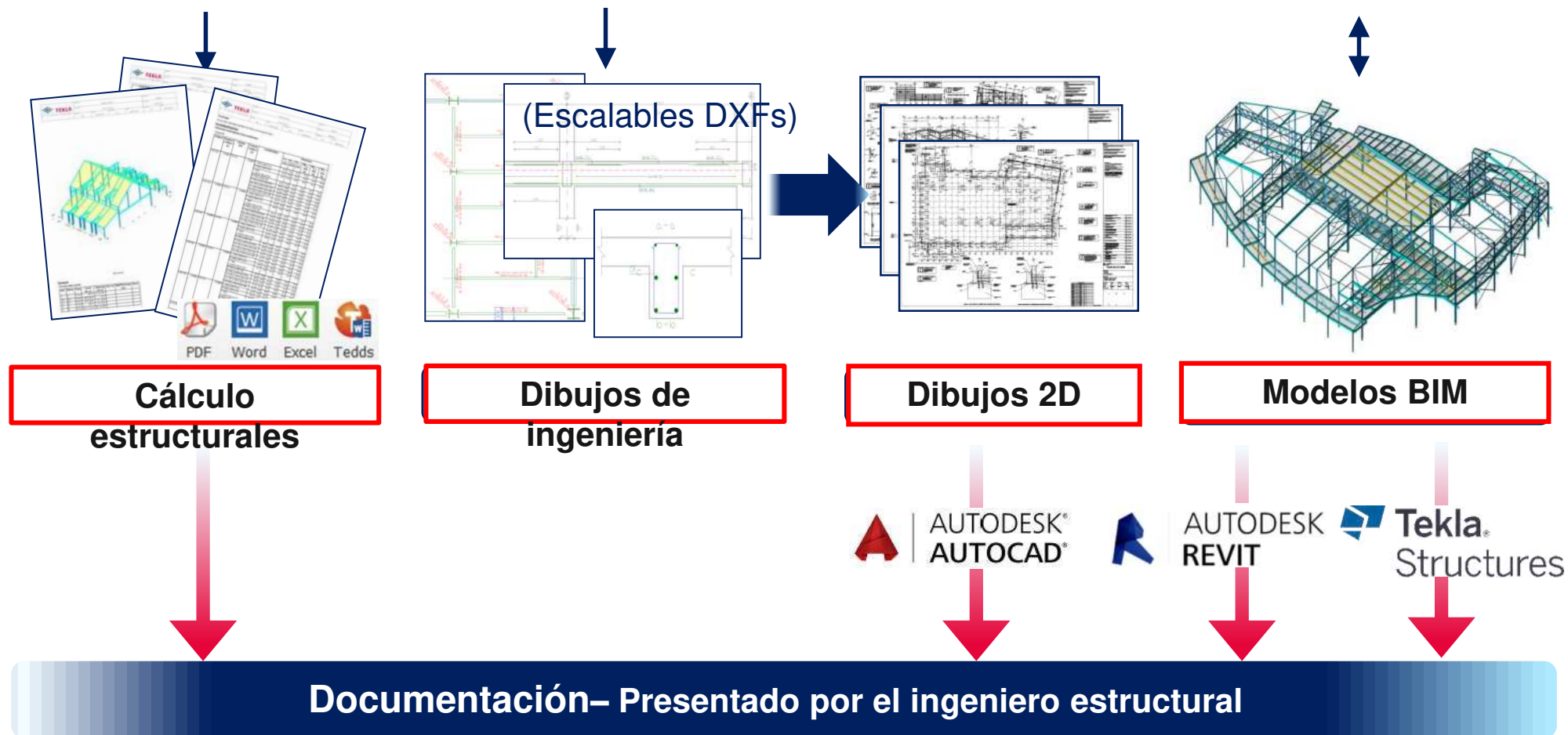
CONSTRUSOFT



TEKLA EL MODELO CONSTRUÍBLE E INDUSTRIALIZABLE

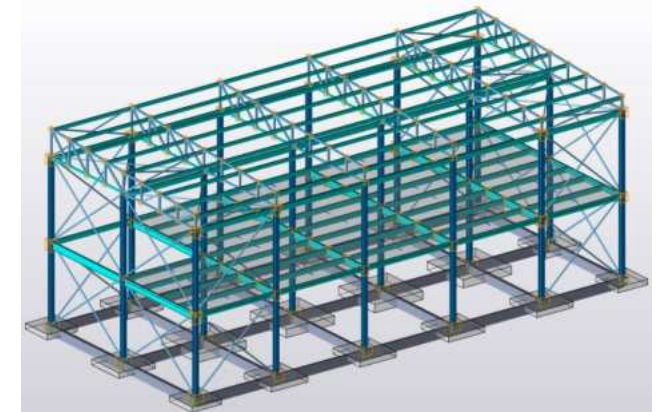
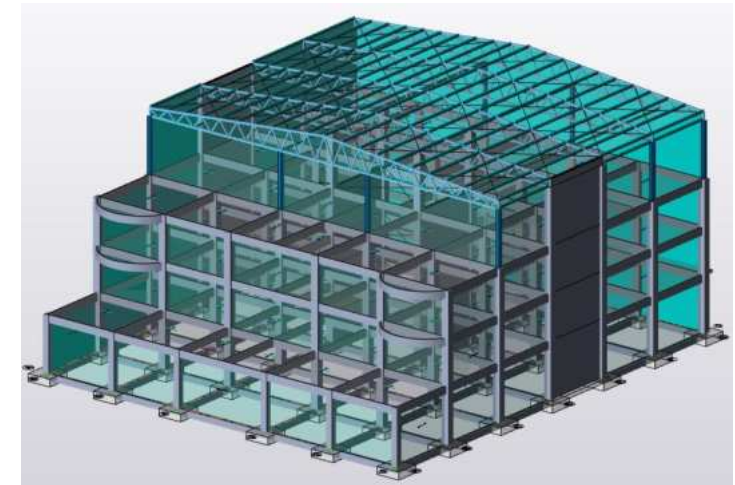
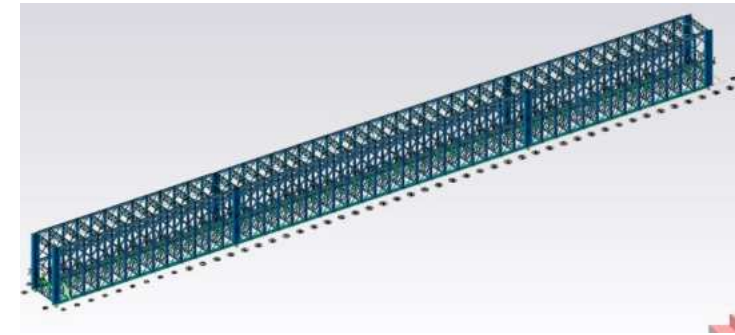
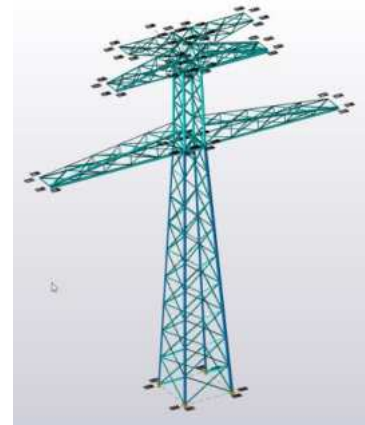
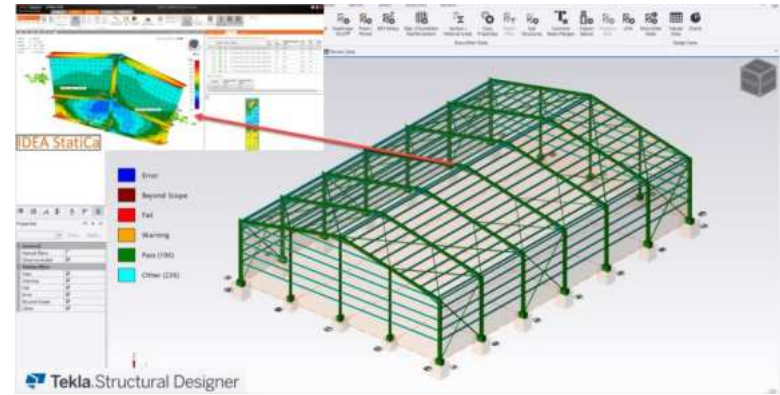
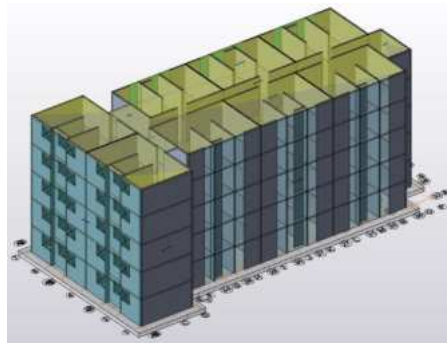
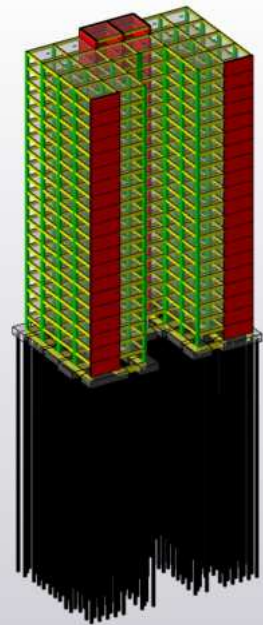
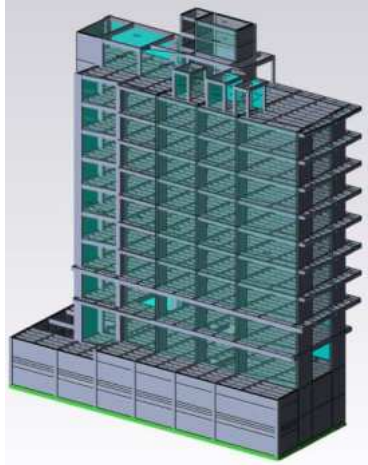
 **Tekla**®
BIM
Awards

Tekla® Structural Designer



SOFTWARE BIM CÁLCULO ESTRUCTURAL

 **Tekla** Structural Designer

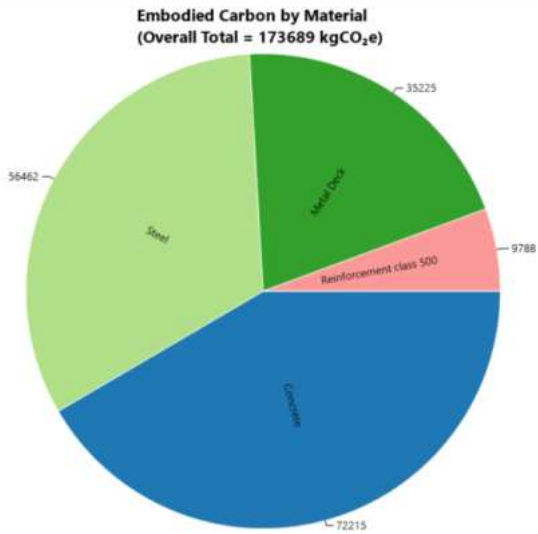


CONSTRUSOFT



BENEFICIOS DE MEDICIÓN DE HUELLA DE CARBONO

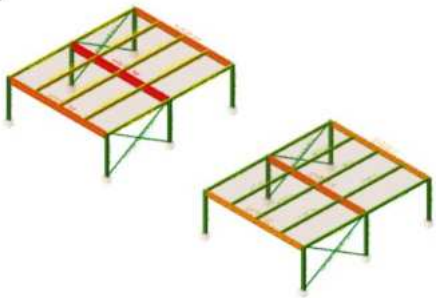
- Compara en simultaneo el kgCO2e generado por diferentes materiales y tipos de construcción.
- Permite incluir valores de diferentes estudios de ECFs.
- Posibilidad de evaluar los porcentajes de utilización del proyecto.
- Obtener los resultados de las toneladas de kgCO2e de todo el proyecto.



CONSTRUSOFT

Embodied Carbon Totals:
Overall: 73872 kgCO₂e
46 Selected Entities : 59209 kgCO₂e = 80,15% of total
Current Entity Filters:
Members: Member : All
Category: Steel
kgCO₂e/m

- 843,4 (1)
- 616,6 (3)
- 457,1 (2)
- 285,6 (6)
- 243,6 (4)
- 207,9 (10)
- 79,4 (12)
- 78,3 (8)



Reference	Level [m]	Embodied Carbon Mass [kgCO ₂ e]	Floored Area [m ²]	Embodied Carbon Mass per Floored Area [kgCO ₂ e/m ²]
Top	-	2100	0	-
St. 3.1 (Pent House)	11,870	12572	0	-
St. 3 (Roof)	9,000	52892	408	129,6
St. 2 (Second)	6,000	52910	408	129,7
St. 1 (First)	3,000	53216	408	130,4
Total	-	173689	1224	141,9

Embodied Carbon Factors

Category filter

Category: Steel

Grade: Any

Section: Any

Entity filter

☒ Show only used variants

☒ All

Clear

☒ Worldwide rolled: Worldsteel LCI study data, world average

Steel

Multiple entities

1,550 kgCO₂e/kg

46

☒ Worldwide plated: Worldsteel LCI study data

Steel

Multiple entities

2,460 kgCO₂e/kg

0

Defined factors apply to 46 of a possible 46 entities.

Drag factors to adjust order in which they are applied.

Add factor

Edit factor

Remove factor

Export...

Load...

Save...

View options

☐ Active only

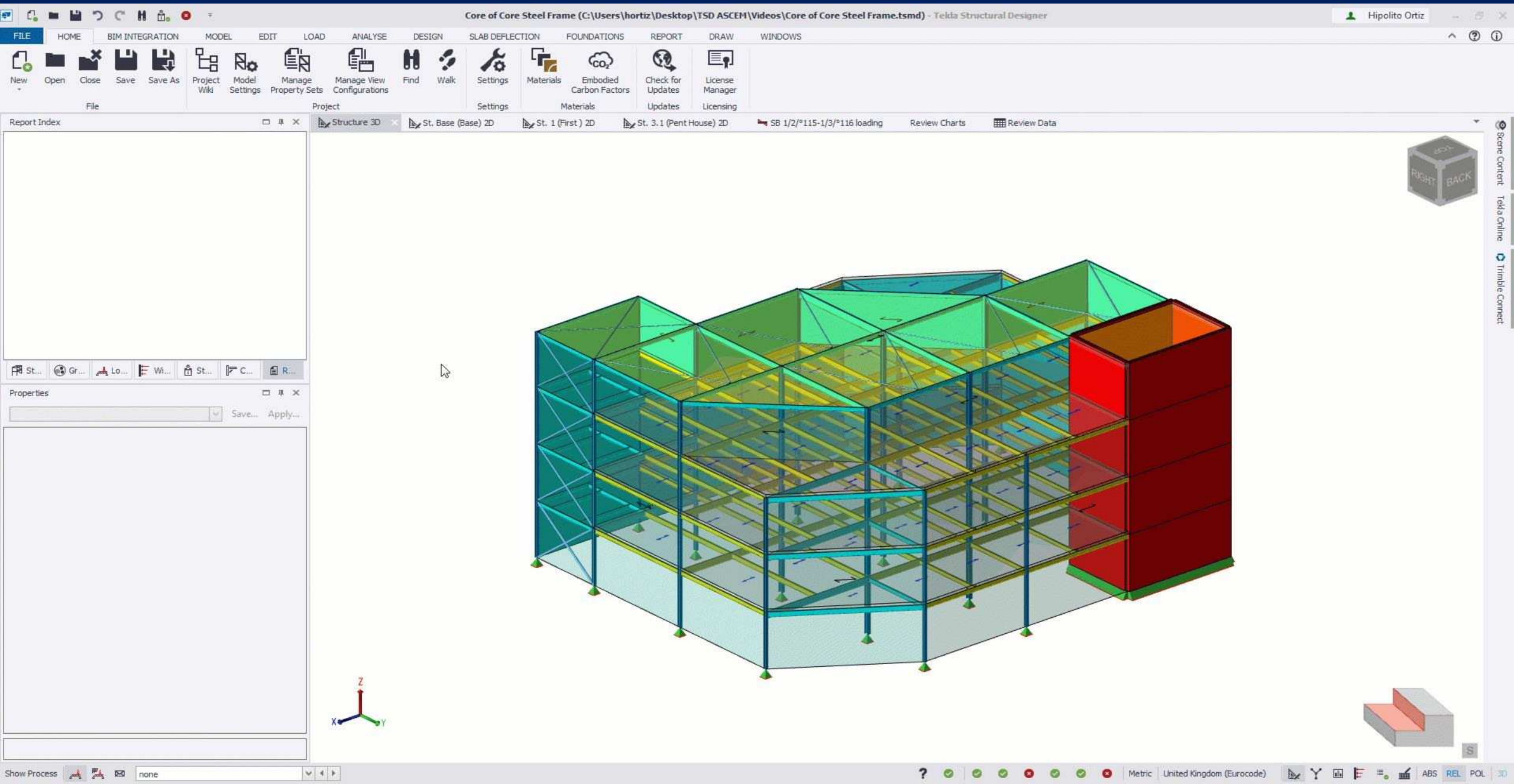
☐ Entity details

Cancel

OK



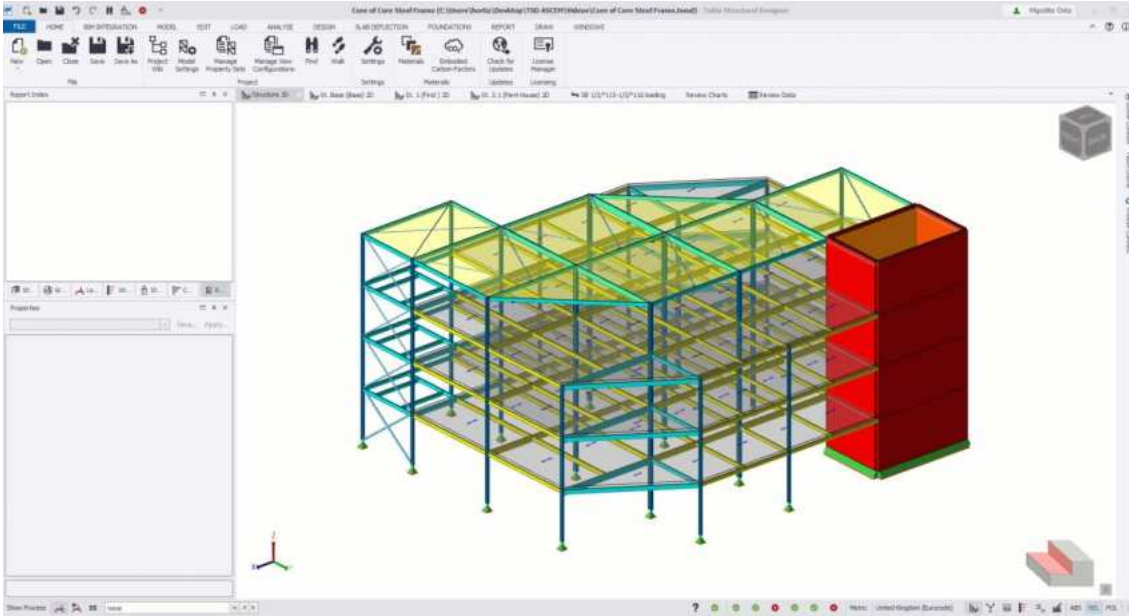
ESTUDIO DE HUELLA DE CARBONO (CO2)



CASO COMPARATIVO

CARBONO INCORPORADO POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUSOFT



EDIFICIO DE ACERO

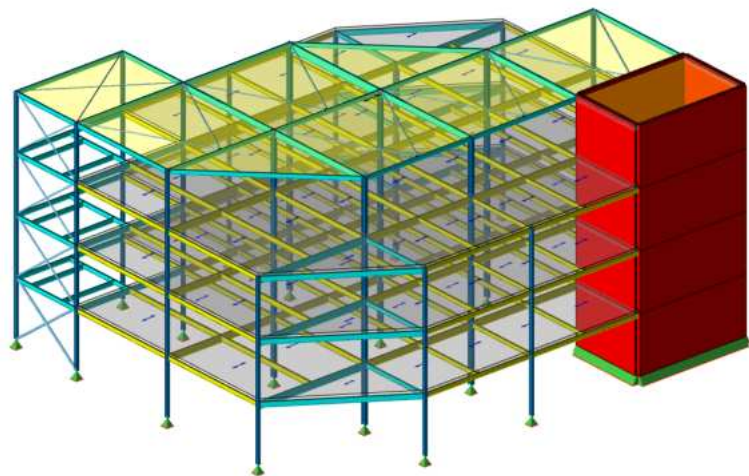


EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO



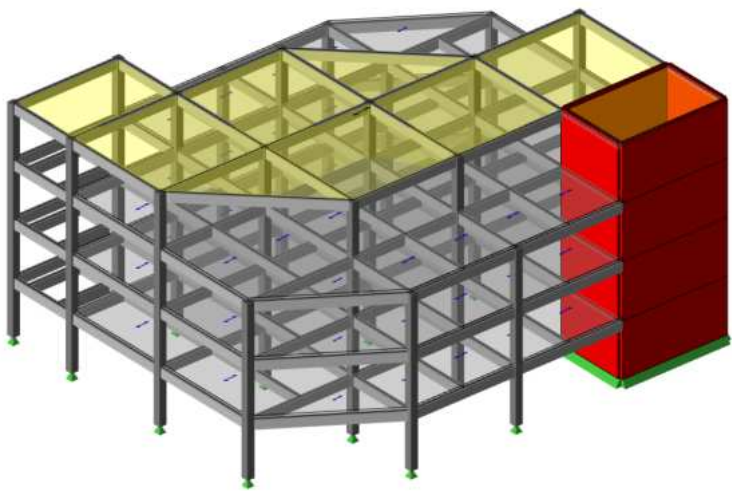
COMPARACIÓN ENTRE EL TOTAL DE MATERIAL EMPLEADO POR EDIFICACIÓN

CONSTRUSOFT



Acero	35008,64	kg
Refuerzo	9004,58	kg
Hormigón	192,6	m3

EDIFICIO DE ACERO – ESTRUCTURA MIXTA



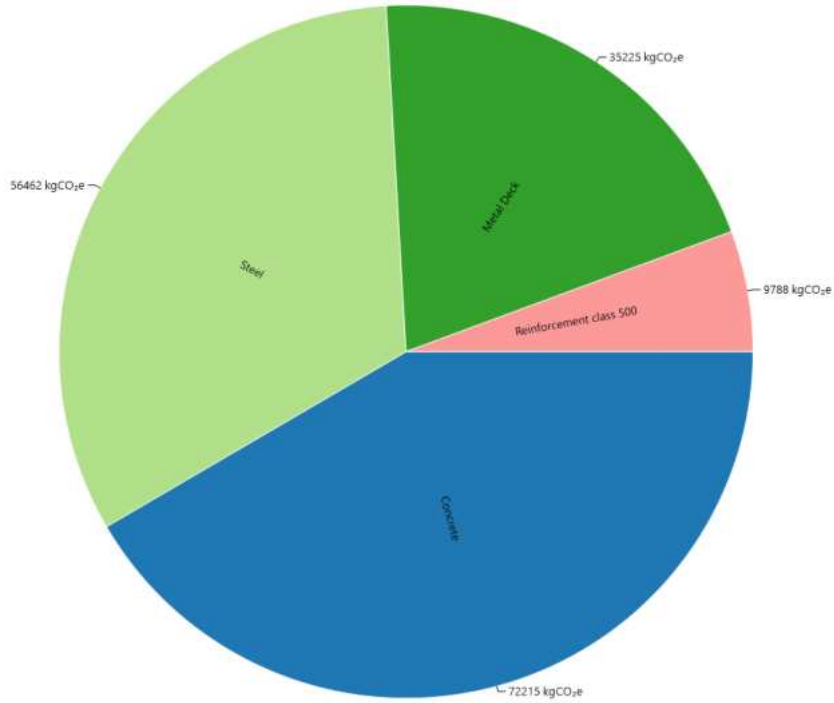
Acero	0	kg
Refuerzo	33608,52	kg
Hormigón	335,4	m3

EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO



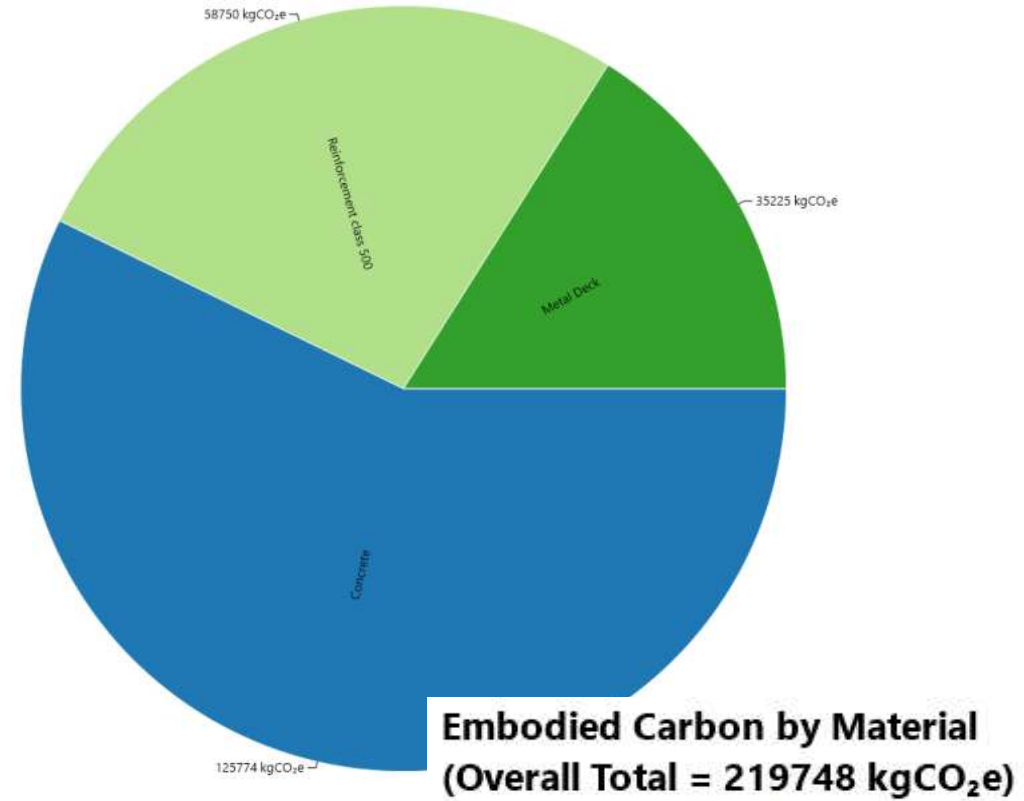
COMPARACIÓN ENTRE EL TOTAL DE MATERIAL EMPLEADO POR EDIFICACIÓN

CONSTRUSOFT



Embodied Carbon by Material
(Overall Total = 173689 kgCO₂e)

EDIFICIO DE ACERO – ESTRUCTURA MIXTA



Embodied Carbon by Material
(Overall Total = 219748 kgCO₂e)

EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO



COMPARACIÓN ENTRE EL TOTAL DE MATERIAL EMPLEADO POR EDIFICACIÓN

Material	Quantity	Unit	Carbon Factor	Embodied Carbon Mass [kgCO ₂ e]
Concrete	481434,00	kg	Concrete (0,150)	72215
Steel	36427,10	kg	Steel (1,550)	56462
Metal Deck	12855,67	kg	Metal Deck (2,740)	35225
Reinforcement class 500	4918,47	kg	Reinforcement (1,990)	9788



Material	Quantity	Unit	Carbon Factor	Embodied Carbon Mass [kgCO ₂ e]
Concrete	838491,68	kg	Concrete (0,150)	125774
Reinforcement class 500	29522,41	kg	Reinforcement (1,990)	58750
Metal Deck	12855,67	kg	Metal Deck (2,740)	35225

Hormigón + Refuerzo

82003

kgCO₂

Hormigón + Refuerzo

184524

kgCO₂

103 toneladas adicionales de CO₂

Embodied Carbon by Material
(Overall Total = 173689 kgCO₂e)

Embodied Carbon by Material
(Overall Total = 219748 kgCO₂e)

EDIFICIO DE ACERO – ESTRUCTURA MIXTA

EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO



GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE INFORMES

Steel Frame (C:\Users\hortiz\Construsoft\3 CALCULO - Documentos\Webinars\20230615_Webinar TSD 2023\Webinar 2\2. Modelos\Huella de Carbono\Steel Frame.tsmd) - Tekla Structural Designer

ARCHIVO INICIO INTEGRACIÓN BIM MODELO EDITAR CARGA ANÁLISIS DISEÑO DEFLEXIÓN DE LOSA CIMENTACIONES INFORME DIBUJAR VENTANAS REVISAR

Combinado + Estado Ratio Ratio de profundidad Estado Ratio General + Estado Ratio Carbono incorporado Diseño automático/comprobación Diafragma on/off Fijo / articulado Estado de BIM Armadura de losa/cimentación Sección / Calidad de material Copiar propiedades Filtro de informe Sub-estructuras Ala de viga de hormigón Empalmes de columna Conjuntos de propiedades ADU Mostrar/modificar estado

Tipo Diseño Cimentaciones Pilotes Diseño de losa/dintel Uniones

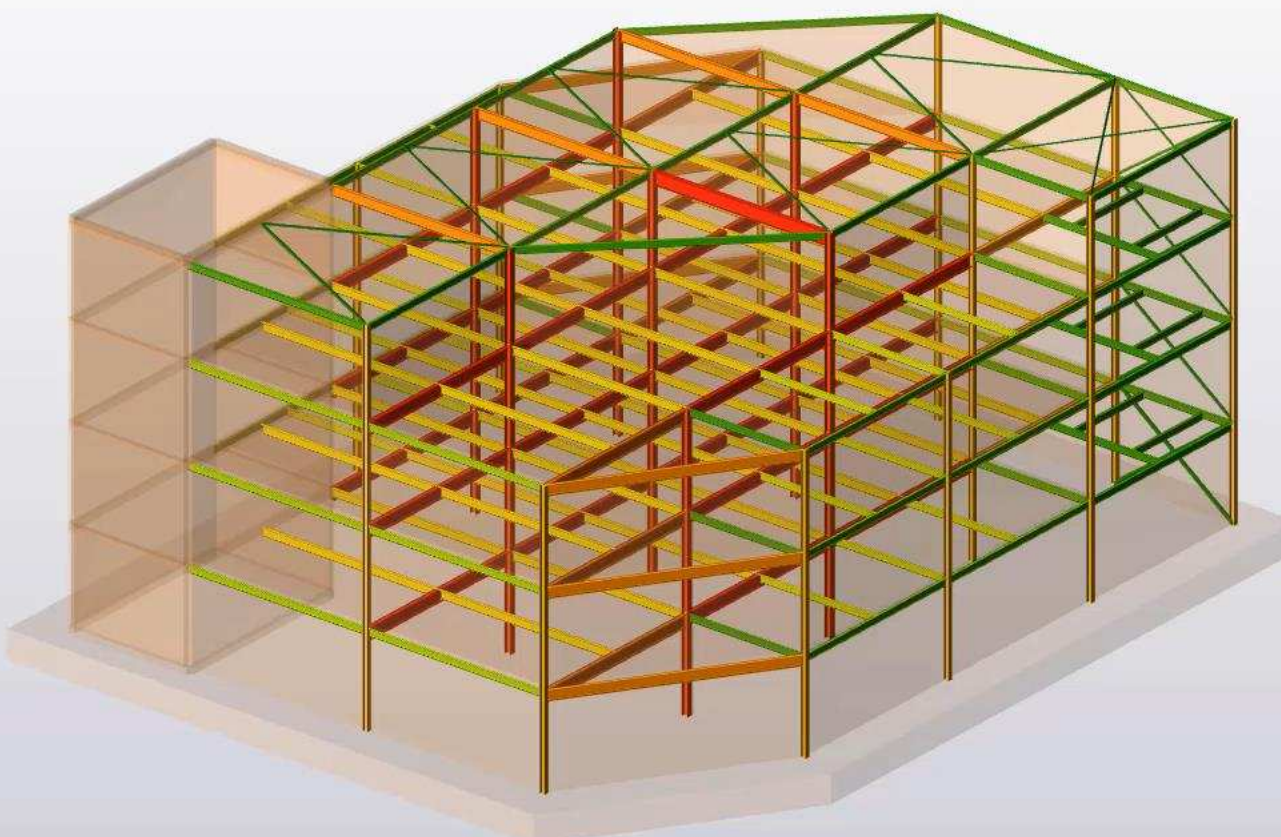
Estructura Estructura 3D Revisar gráficos St. Base (Base) 2D

Sub-estructuras
Elementos
Viga de acero
Laminado
IPE 200 S355
IPE 300 S355
IPE 360 S355
IPE 400 S355
Viga compuesta
Laminado
IPE 200 S355
IPE 240 S355
IPE 360 S355
Columna de acero
Laminado
HE 160 B S355
HE 200 B S355
Arriostramiento de acero
Muros
Losas
Carga de elementos

Propiedades
General
[A]tributo Utilización y carbono ...
Opciones
Categoría de origen ... Todos
Filtro de ratio de utilización
Filtrar Todos
Filtro de carbono incorporado
Filtrar Todos
Filtro de tipo de entidad
Tipo de entidad elemento
Variante Todos
Escena
Objeto transparent... ☒

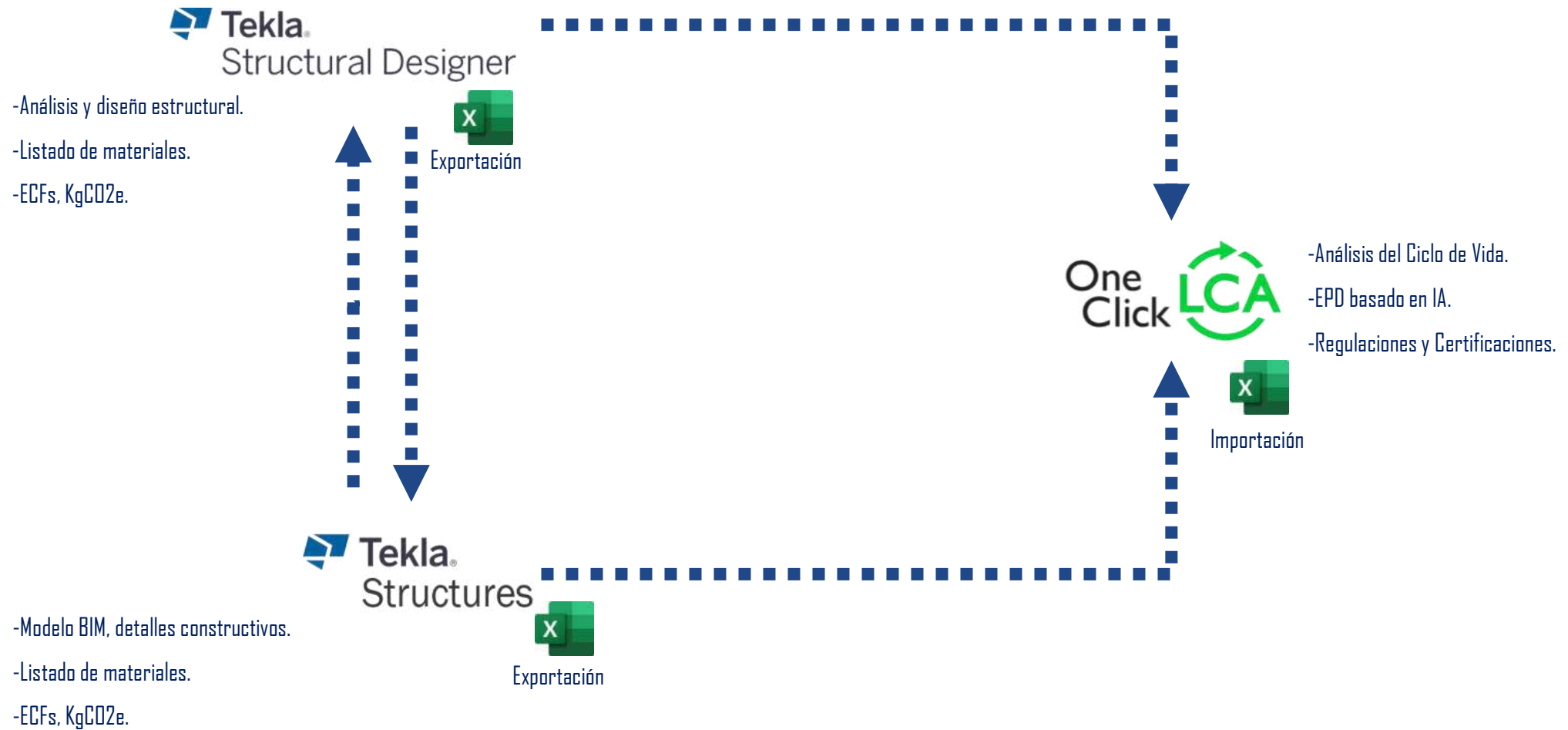
Totales de carbono incorporado:
General: 379271 kgCO₂e
262 entidades seleccionadas: 70899 kgCO₂e = 18,69% del total
Filtros de entidad actuales:
Elementos: elemento : Todos
kgCO₂e/m

- 98,9 a 107,9 (25)
- 95,0 (27)
- 92,9 (6)
- 68,7 a 70,4 (16)
- 66,0 (42)
- 56,7 a 57,8 (45)
- 41,1 (18)
- 40,3 (12)
- 39,1 a 39,5 (15)
- 36,4 (36)
- 9,4 a 14,3 (11)
- 5,0 a 7,3 (9)



Tekla Online
Contenido de la escena

INTEROPERABILIDAD PARA ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES



EXPORTACIÓN PARA ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

ARCHIVO

INICIO

INTEGRACIÓN BIM

MODELO

EDITAR

CARGA

ANÁLISIS

DISEÑO

DEFLEXIÓN DE LOSA

CIMENTACIONES

INFORME

DIBUJAR

VENTANAS

REVISAR

Combinado +

Estado

Ratio

Ratio de profundidad

Estado

Ratio

Estado

Ratio

Estado

Ratio

General +

Estado

Ratio

Carbono incorporado

Diseño automático/comprobación

Diafragma on/off

Fijo / articulado

Estado de BIM

Armadura de losa/cimentación

Sección / Calidad de material

Copiar propiedades

Filtro de informe

Sub-estructuras

Ala de viga de hormigón

Empalmes de columna

Conjuntos de propiedades

ADU

Mostrar/modificar estado

Tipo

Diseño

Cimentaciones

Pilotes

Diseño de losa/dintel

Uniones

Mostrar/modificar estado

Índice de informe

Estructura 3D

Revisar gráficos

St. Base (Base) 2D

Informe 1

Totales de carbono incorporado:

General: 379271 kgCO₂e

262 entidades seleccionadas: 70899 kgCO₂e = 18,69% del total

Filtros de entidad actuales:

Elementos: elemento : Todos

kgCO₂e/m

98,9 a 107,9 (25)

95,0 (27)

92,9 (6)

68,7 a 70,4 (16)

66,0 (42)

56,7 a 57,8 (45)

41,1 (18)

40,3 (12)

39,1 a 39,5 (15)

36,4 (36)

9,4 a 14,3 (11)

5,0 a 7,3 (9)

General

[A]tributo

Opciones

Filtro de ratio de utilización

Filtro de carbono incorporado

Filtro de tipo de entidad

Escena

Utilización y carbono incorporado

Categoría de origen de carbono

Filtrar

Filtrar

Tipo de entidad

Objeto transparente excluido

3D view of a building structure with color-coded elements representing carbon footprint ranges.

QUERER VER

Conclusiones

- En los últimos años, el crecimiento de la construcción tiene un gran impacto sobre el medio ambiente, por este motivo la construcción de edificios debe convertirse en un objetivo importante de mejora.
- Es necesario que la construcción aumente su eficacia con relación al control de emisión de CO₂. Por este motivo, es importante contar con herramientas que ayuden a cuantificar desde diferentes etapas de la construcción las emisiones de CO₂.
- En base a este punto, se puede considerar como oportuno poder cuantificar las emisiones de CO₂ desde una etapa temprana del diseño y cálculo de la estructura.
- Herramientas de modelado BIM y CAE permitan hacer un estudio sobre la huella de carbono.
- El correcto control de los materiales utilizados desde el análisis y diseño de la edificación pueden permitirnos no solo optimizar los mismos materiales para un ahorro económico, sino también para reducir los efectos negativos frente al cambio climático.



Curso On-line Construsoft

CONSTRUSOFT



Cálculo de Estructuras

Cálculo de estructuras con Tekla Structural Designer

Página Principal / Mis cursos / TSD (2105)

Gratis

0 | BIENVENIDA

CONSTRUSOFT CAMPUS Mis cursos Cursos Soporte Online Contacto

TSD&OneClick (2410)

- Calificaciones
- 0 | Bienvenida
- 1 | Introducción a la construcción sostenible
- 2 | Medición y optimización de los impactos
- 3 | Introducción a One Click LCA
- 4 | Generación de huella de carbono con TSD
- 5 | Enlace Tekla Structures - One Click LCA
- 6 | Ejercicio práctico - Evaluación final del curso

Página Principal
Área personal
Calendario
Mis cursos
BIM Expert

Optimización y Cálculo de Huella de Carbono con Tekla Structural Designer y One Click LCA

Página Principal / Cursos / TSD&OneClick (2410)

0 | BIENVENIDA

Descuento especial

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN EDIFICACIONES

Tekla Structural Designer One Click LCA

Calendario

octubre 2024

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Próximos eventos

No hay eventos próximos
Ir al calendario...

Buscar en los foros

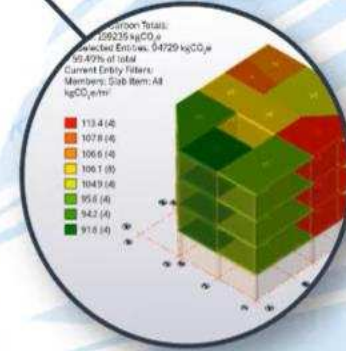
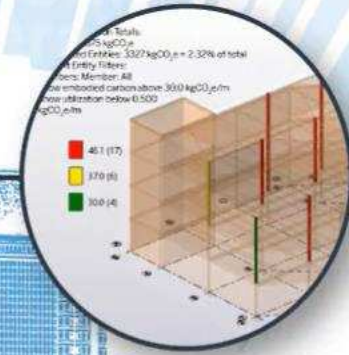
Ir

Búsqueda avanzada

Estado de Finalización

<https://www.construsoft.es/es/formacion-bim/curso-online>

MUCHAS GRACIAS



OPTIMIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN EDIFICACIONES