



TÍTULO COMUNICACIÓN:

Llano de las Américas. Un Centro de Visitantes mudable

Santiago Matute Díez



Agencia de Medio Ambiente y Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



3rd INTERNATIONAL CONGRESS ON SUSTAINABLE
CONSTRUCTION AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS

March 27,28 & 29, 2017 - Seville



ÍNDICE:

01.Introducción

- Edificio mudable

02.Proyecto CV Llano de las Américas

- Planteamiento
- Proyecto
- Ejecución
- Edificio final

03.Estudio comparativo generacion residuos

- Modelo
- Comparativo demolición
- Comparativo edificación

04.Conclusiones

Revertir - Reutilizar - Reciclar - Reducir





01. Introducción

La edificación consume 2 t de recursos naturales por m² construido.
Genera una tonelada residuo por habitante y año.

Concepto Arquitectura Mudable:

- Reutilizable
- Reversible
- Reciclable
- Modular
- Movable
- Flexible

Nuevo planteamiento: el edificio se reutiliza, cambia de ubicación, forma y uso. Mínimo impacto ambiental y económico. Integración en el entorno





Oficinas de obra
Isla de la Cartuja
Sevilla 2017



Alojamiento trabajadores Kanazawa 2016





02. Proyecto del Centro de Visitantes Llanos de las Américas

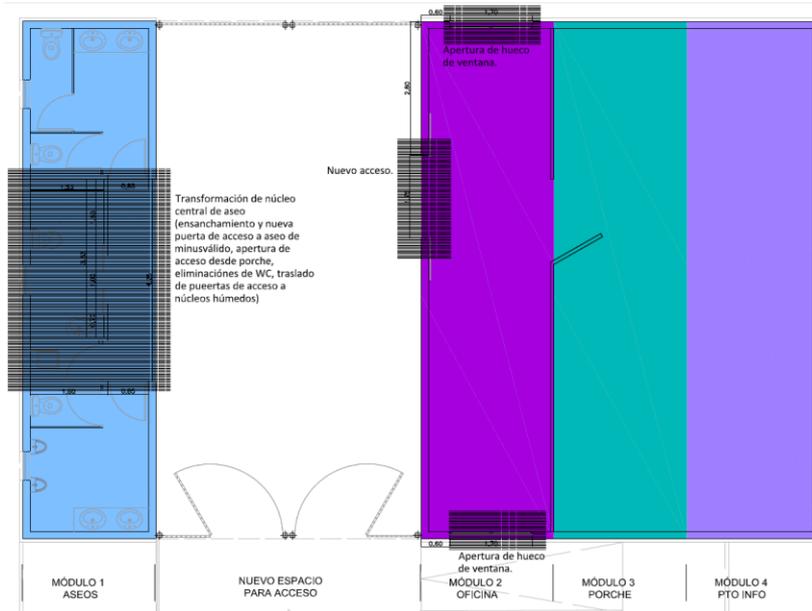
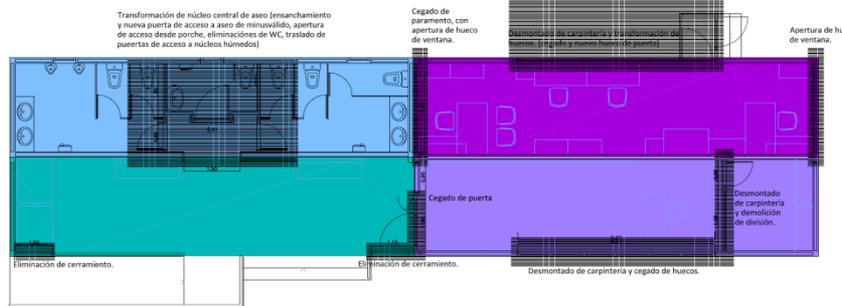
Planteamiento:

- Necesidad nuevo centro de visitantes
- Reubicación de módulos provisionales
- Mínimo presupuesto
- Mínimo impacto





Proyecto





Localización nuevo CV en Llano de las Américas





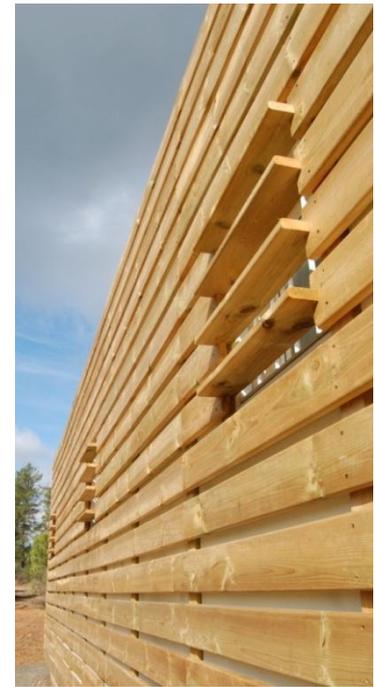
Trabajos taller

Desmontaje



Obra









03. Análisis comparativo de generación de residuos

Modelo.

Comparativa con tres obras similares.

Media de % de cada capítulo obra:

Se hace sobre el PEM

Estudio de Gestión de Residuos de demolición edificio tradicional y su comparativa con edificio mudable

Denominación	Capítulos obra	%
A	Movimiento tierras	2
B	Cimentaciones	11
C	Estructuras	16
D	Albañilería	12
E	Cubiertas	10
F	Instalaciones	24
G	Revestimientos	16
H	Carpintería	8
I	Vidrios	1
	Total	100

Nota: Estos porcentajes se han elaborado de proyectos reales

Se realiza una comparativa de que capítulos generan cada uno de los residuos

Residuo generado	Capítulo construcción estándar	Transposición 100%	Demolición mudable
Asfalto	11%B+10%E+24%F+16%G=63%	17%B+20%E+38%F+25%G=100%	B+E+F=75%
Madera	11%B+16%C+16%G+8%H=51%	21%B+31%C+32%G+16%H=100%	B=21%
Metales	11%B+16%C+8%H=35%	31%B+46%C+23%H=100%	B+H= 54%
Papel	2%A+...+1%I=100%	2%A+...+1%I=100%	A+B+F+H+I=46%
Plástico	2%A+...+1%I=100%	2%A+...+1%I=100%	A+B+F+H+I=46%
Vidrio	I=100%	I=100%	I=100%
Yeso	12%D+10%E+16%G=38%	32%D+26%E+42%G=100%	D=32%
Arena, grava, arcillas	11%B+16%C+12%D+10%E+16%G=65%	17%B+25%C+18%D+15%E+25%G=100%	B+D=35%
Hormigón	11%B+16%C+10%E=37%	30%B+43%C+27%E=100%	B=30%
Ladrillos, azul, cerámicos	12%D+10%E+16%G=38%	32%D+26%E+42%G=100%	D=32%
Piedras	2%A+12%D+16%G=30%	6%A+40%D+54%G=100%	A=6%
Basura	2%A+...+1%I=100%	2%A+...+1%I=100%	A+B+F+H+I=46%
Potencialmente peligroso	2%A+...+1%I=100%	2%A+...+1%I=100%	A+B+F+H+I=46%

Hacemos una transposición entre el porcentaje de obra que representa sobre el 100% de residuo estudiado y seleccionamos los capítulos realmente demolidos





GESTION DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (RCD)	
Estimación de residuos en obra	
Superficie Construida total DEMOLICION	144,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,85)	122,40 m ³
Densidad tipo DEMOLICION (entre 1,5 y 1 T)	1,20 Tn/m ³
Toneladas de residuos	146,88 Tn

Se realiza un Estudio Gestión Residuos de demolición con modelo COAM sobre un edificio tradicional y otro de módulos, con una superficie de 144 m²

Se aplican los coeficientes al modelo tradicional, obtenemos la solución mudable y se comparan

Reducción residuos:
64,86% peso
63,86% volumen

RCDs Demolición									
	%	Tn	d	V	% Residuos	Tn	V	% Tn	% V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (estimado)	Toneladas de cada tipo RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen Residuos	CONTRUCCION MODULAR	Toneladas de cada tipo RDC	m ³ Volumen Residuos	REDUCCION RESIDUOS	REDUCCION RESIDUOS
RCD: Naturaleza no pétreo									
1. Asfalto	0,050	7,34	1,30	5,65	0,75	5,51	4,24		
2. Madera	0,040	5,88	0,60	9,79	0,25	1,47	2,45		
3. Metales	0,025	3,67	1,50	2,45	0,54	1,98	1,32		
4. Papel	0,003	0,44	0,90	0,49	0,46	0,20	0,23		
5. Plástico	0,015	2,20	0,90	2,45	0,46	1,01	1,13		
6. Vidrio	0,005	0,73	1,50	0,49	1,00	0,73	0,49		
7. Yeso	0,002	0,29	1,20	0,24	0,32	0,09	0,08		
TOTAL estimación	0,140	20,56		21,56		11,00	9,93	-46,49	-53,94
RCD: Naturaleza pétreo									
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	5,88	1,50	3,92	0,35	2,06	1,37		
2. Hormigón	0,120	17,63	1,50	11,75	0,30	5,29	3,53		
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	0,540	79,32	1,50	52,88	0,32	25,38	16,92		
4. Piedra	0,050	7,34	1,50	4,90	0,06	0,44	0,29		
TOTAL estimación	0,750	110,16		73,44		33,17	22,11	-69,88	-69,88
RCD: Potencialmente peligrosos y otros									
1. Basuras	0,070	10,28	0,90	11,42	0,46	4,73	5,26		
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	5,88	0,50	11,75	0,46	2,70	5,41		
TOTAL estimación	0,110	16,16		23,17		7,43	10,66	-54,02	-46,00
Total % peso	1,000	146,88		118,18		51,60	42,70	-64,86	-63,86





Se realiza el mismo estudio de obra nueva y comparativa con edificio mudable de 185m² de Llano de las Américas

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCD)	
Estimación de residuos en obra	
Superficie Construida total OBRA NUEVA	185,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	18,50 m ³
Densidad tipo OBRA NUEVA (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,20 Tn/m ³
Toneladas de residuos	22,20 Tn

Residuo generado	Capitulo construccion estandar	Trasposicion 100%	Edificacion mudable
Asfalto	11%B+10%E+24%F+16%G=63%	17%B+20%E+38%F+25%G=100%	B+F=55%
Madera	11%B+16%C+16%G+8%H=51%	21%B+31%C+32%G+16%H=100%	B+G+H=69%
Metales	11%B+16%C+8%H=35%	31%B+46%C+23%H=100%	B+H=54
Papel	2%A+....+1%I=100%	2%A+....+1%I=100%	A+B+F+G+H+I=62%
Plastico	2%A+....+1%I=100%	2%A+....+1%I=100%	A+B+F+G+H+I=62%
Vidrio	I=100%	I=100%	I=100%
Yeso	12%D+10%E+16%G=38%	32%D+26%E+42%G=100%	D+E=58%
Arena, grava, aridos	11%B+16%C+12%D+10%E+16%G=65%	17%B+25%C+18%D+15%E+25%G=100%	B+D=35%
Hormigón	11%B+16%C+10%E=37%	30%B+43%C+27%E=100%	B=30%
Ladrillos, azul, ceram	12%D+10%E+16%G=38%	32%D+26%E+42%G=100%	D=32%
Piedras	2%A+12%D+16%G=30%	6%A+40%D+54%G=100%	A=6%
Basura	2%A+....+1%I=100%	2%A+....+1%I=100%	A+B+F+G+H+I=62%
Potenc. peligroso	2%A+....+1%I=100%	2%A+....+1%I=100%	A+B+F+G+H+I=62%

Seleccionamos los capítulos ejecutados en la edificación mudable y obtenemos el % de cada tipo de residuo respecto al modelo tradicional

Se aplican los coeficientes al modelo tradicional y se obtienen los residuos generados con la solución mudable

Reducción de residuos
62,02% en peso
57,61% en volumen

RCDs Obra Nueva									
	%	Tn	d	V	% Residuos	Tn	V	% Tn	% V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso (estimado)	Toneladas de cada tipo RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen Residuos	CONTRUCCION MODULAR	Toneladas de cada tipo RCD	m ³ Volumen Residuos	REDUCCION RESIDUOS	REDUCCION RESIDUOS
RCD: Naturaleza no pétreo									
1. Asfalto	0,050	1,11	1,30	0,85	0,55	0,61	0,47		
2. Madera	0,040	0,89	0,60	1,48	0,69	0,61	1,02		
3. Metales	0,025	0,56	1,50	0,37	0,54	0,30	0,20		
4. Papel	0,003	0,07	0,90	0,07	0,62	0,04	0,05		
5. Plástico	0,015	0,33	0,90	0,37	0,62	0,21	0,23		
6. Vidrio	0,005	0,11	1,50	0,07	1,00	0,11	0,07		
7. Yeso	0,002	0,04	1,20	0,04	0,58	0,03	0,02		
TOTAL estimación	0,140	3,11		3,26		1,91	2,06	-38,58	-36,80
RCD: Naturaleza pétreo									
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,89	1,50	0,59	0,35	0,31	0,21		
2. Hormigón	0,120	2,66	1,50	1,78	0,30	0,80	0,53		
3. Ladrillos, azulejos y cerámicos	0,540	11,99	1,50	7,99	0,32	3,84	2,56		
4. Piedra	0,050	1,11	1,50	0,74	0,06	0,07	0,04		
TOTAL estimación	0,750	16,65		11,10		5,01	3,34	-69,90	-69,90
RCD: Potencialmente peligrosos y otros									
1. Basuras	0,070	1,55	0,90	1,73	0,62	0,96	1,07		
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,89	0,50	1,78	0,62	0,55	1,10		
TOTAL estimación	0,110	2,44		3,50		1,51	2,17	-38,11	-38,00
Total % peso	1,000	22,20		17,86		8,43	7,57	-62,02	-57,61



Comparación generación de residuos:

Tradicional	Mudable	%
169,08 t	60,03 t	35,50%
136,04 m ³	50,27 m ³	36,95%





04. Conclusiones y reflexiones

Revertir - Reutilizar - Reciclar - Reducir



Gracias por su atención

