

Gestión de costos con herramientas digitales en construcción sostenible

Juan Burgos

Consultor MTW0

Fabián Cuellar

Líder Regional MTW0 - LATAM

SoftwareOne



CONTENIDO

- 01 Introducción
- 02 Puntos de Impacto en Costos & Sostenibilidad
- 03 Planificación Sostenible
- 04 Ejecución Sostenible



INTRODUCCIÓN



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



HABLEMOS DE...



- Herramientas tecnológicas en la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de construcción.
- Qué podemos mejorar en planificación, diseño y ejecución para lograr proyectos sostenibles.
- Beneficios y desafíos de implementar herramientas tecnológicas en proyectos de construcción sostenible.
- Mejores prácticas de gestión de costos en construcción sostenible, incluyendo el diseño verde, el uso de materiales sostenibles, la eficiencia energética, la gestión de recursos, la ejecución sostenible...





PUNTOS DE IMPACTO EN COSTOS & SOSTENIBILIDAD



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción


CAMACOL
CAMARA COLOMBIANA
DE LA CONSTRUCCION

Puntos de Impacto del desarrollo sostenible

La **sostenibilidad** como un concepto más amplio que el ambiental...

Por lo que la construcción puede apostar por **proyectos** sostenibles que busquen cumplir muchos de los objetivos de desarrollo sostenible

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Cifras ambientales de la construcción

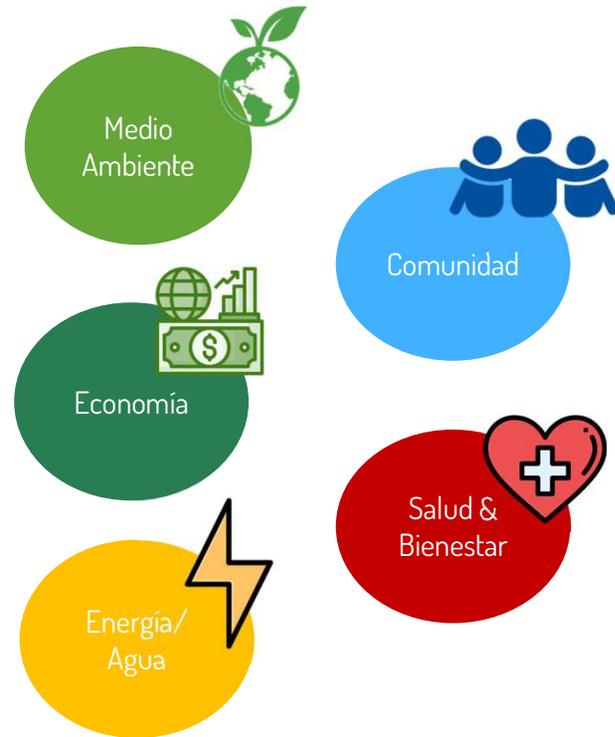
40% consumo mundial de recursos naturales - PNUMA

25% residuos - PNUMA

30% emisiones globales (energía) - GABC

2.2 mil millones toneladas residuos en construcción y Demolición- AIE

40% de la energía mundial - 40% CO2 - USGBC



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Sostenibilidad en cifras



TRANSFORMACIÓN



- USGBC: Edificios sostenibles consumen un 25% menos de energía y un 11% menos de agua vs. convencionales
- GABC: Estimación 2030: Sector Construcción reduciría emisiones globales de gases de efecto invernadero en 3.2 gigatoneladas
- AIE: La implementación de prácticas de construcción sostenible podría generar ahorros económicos significativos a largo plazo.
- Global Footprint Network: si todos los edificios del mundo se construyeran de acuerdo con los estándares de construcción sostenible, se podrían reducir las emisiones globales de CO2 en 50% aprox..





- ¿La ejecución de proyectos sostenibles es rentable para las empresas en Colombia?
- ¿Cómo involucramos a las comunidades/interesados en los proyectos?
- ¿Qué herramientas y cómo las utilizamos para la planificación de proyectos sostenibles?
- ¿Cómo analizamos los escenarios sostenibles de los proyectos para evaluar su viabilidad?
- ¿Qué beneficios nos ha traído utilizar herramientas tecnológicas en proyectos sostenibles?



Tecnología en la construcción



Costos

Reducción de costos del ciclo de vida del proyecto



Tiempo

Aumento en la velocidad del trabajo y tiempos de respuesta



Calidad

Aumento en la calidad de la información y de producto



Metodología

Métodos de trabajo más simples



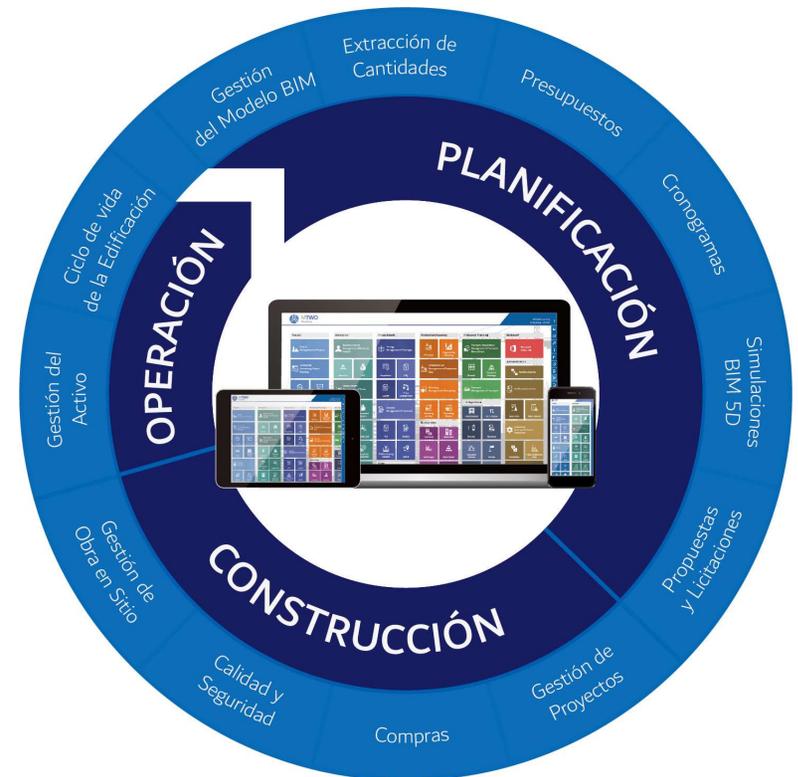
Trazabilidad

Seguimiento y auditoría de procesos



Productividad

Aumento en la productividad



1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



PLANIFICACIÓN SOSTENIBLE



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción


CAMACOL
CAMARA COLOMBIANA
DE LA CONSTRUCCIÓN

Planificación sostenible



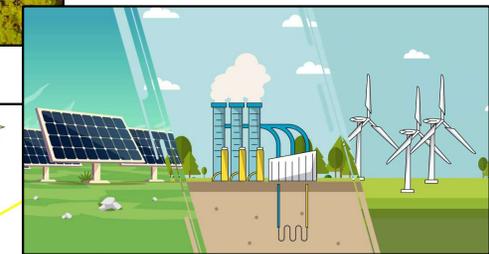
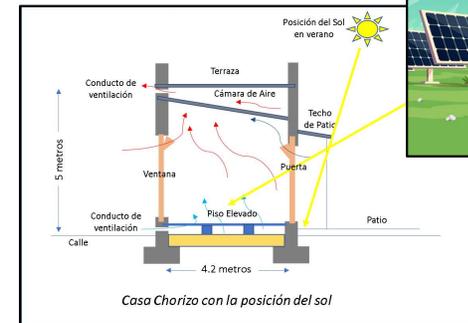
- Diseño
- Definición de insumos sostenibles
- Optimización de levantamiento de cantidades
- Cálculo de escenarios de costos de proyectos
- Programación de obra integrada
- Simulación 6D



DISEÑO SOSTENIBLE



- Ventilación cruzada
- Climatización natural
- Techos verdes
- Reutilización de agua
- Energías sostenibles
- Diseño pasivo
- Fachadas



Vinculación de insumos

Identificar y vincular los materiales, maquinaria y el recurso humano de la empresa en bases de datos

Material Records						
Material Group	Code	Description	UoM	Estimate Price	List Price	Curre
33562	33561203	Doorsrijkmortel - voor sterk zuigende ste	TON	150.00	150.00	EUR
3358312	335831203	Doorsrijkmortel - voor sterk zuigende ste	TON	150.00	150.00	EUR
3358312	335831203	Doorsrijkmortel - voor sterk zuigende ste	TON	150.00	150.00	EUR
3358312	335831203	Doorsrijkmortel - voor sterk zuigende ste	TON	150.00	150.00	EUR
33034	3306701	Wapening thermische onderbreking	M	115.00	115.00	EUR
33034	330661	Zwielband betanietstrip	M	7.00	7.00	EUR
33034	330658	stortvoeg d=40cm zonder aangelaste pl...	M	23.00	23.00	EUR
33034	330657	stortvoeg d=30cm zonder aangelaste pl...	M	20.00	20.00	EUR
33034	330655	stortvoeg plaat/wand dubbel met aange...	ST	48.00	48.00	EUR
33034	330654	stortvoeg plaat/wand dubbel met aange...	ST	48.00	48.00	EUR
33034	330652	stortvoeg d=40cm met aangelaste staal...	M	33.00	33.00	EUR
33034	330651	stortvoeg d=30cm met aangelaste staal...	M	27.00	27.00	EUR
33034	330843	injectiemortel	L	7.00	7.00	EUR
33034	330842	injectiestangen	M	8.00	8.00	EUR
33034	330841	injectieputten	M	6.00	6.00	EUR
33034	330833	...	M	250.00	250.00	EUR
33034	330833	...	M	250.00	250.00	EUR
33034	330833	...	M	250.00	250.00	EUR
33034	330833	...	M	250.00	250.00	EUR

Preview



Material

Plants				
Code	Description	Reg Number	UoM	Plant Group
DOM-001	TOWER CRANE LH 50TM		EACH	C.0.10
DOM-002	STEAM GENERATOR CLASS 120KW		EACH	R.7.0
DOM-003	TOWER CRANE LH180TM		EACH	C.0.10
DOM-004	TOWER CRANE MAST 2m		EACH	C.0
COPY DOM-001	TOWER CRANE LH 50TM		EACH	C.0.10
DOMGER-0554	MERCEDES BENZ SLK (LBEX1993)	LBEX1993	EACH	DOMEUROLIST
DOMGER-0559	TOWER CRANE LH 50TM		EACH	C.0.10
572	OPEL ASTRA ECOFLEX 2010	LBWQ3357	EACH	DOMEUROLIST
MGER-0001			*	C
ETM-0050	Excavator CAT 330CF	123	DOMEUROLIST	
ETM-0051	Excavator CAT 335CF		EACH	DOMEUROLIST
DOMGER-0650	Stop Signals For roads		EACH	DOMEUROLIST
BULK-001	Scaffolding 2m Runner		PCS	DOMEUROLIST
BULK-002	Scaffolding 1m Runner		PCS	DOMEUROLIST
BULK-003	Scaffolding 1m Runner		PCS	DOMEUROLIST
BULK-004	Scaffolding 1m Runner		PCS	DOMEUROLIST



Maquinaria

Code	Description	UoM	Fixed Unit	Market Rate	Currency
489246	Means of small mechanization with e...	h	<input type="checkbox"/>	2.76	EUR
489303	Boring unit for piling in soil	h	<input type="checkbox"/>	62.00	EUR
L1	Installation Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L10	MEP Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	25.00	EUR
L13	Managers and Engineers	HRS	<input type="checkbox"/>	0.00	EUR
L2	Earthwork Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L3	Formwork Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L4	Steelwork Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	40.00	EUR
L5	Concrete Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	30.94	EUR
L6	Masonry Hours	HRS	<input type="checkbox"/>	20.00	EUR
L7	Finishing Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L8	Drywall Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L9	Other Hours	HRS	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	EUR
L12	Unproductive Labor	HRS	<input type="checkbox"/>	30.00	EUR



Stakeholders



Vinculación de parámetros sostenibles

Resource					
Catalog	Material: Doors and Windows				
Code	127112				
Description	Door Room - Panel style				
Quantity	1,000				
Unit	PC				
Unit Rate	250,00 EUR				
Weight	32,500 Kg				
Characteristics					
Group	Description	Unit	FP	Value	Formula
Product	Durability	years	x		
	Local / imported	L / I			
	CO2 Production	kg CO2 / Unit	x	2,5	COST *Value / 100
	Emission Class	B			
	Sustainability Class	C03			
	Packaging	%			
Energy	Energy Classification	BB			
	Energy for production	KWH / Unit	x	1,112	QUANTITY /PRODHOURS * Value
	Water consumption	L / Unit			
Transport	Energy for Transportation	KWH / Unit	x	22	WEIGHT * Value * 0,05
	CO2 consum. Transport	kg CO2 / Unit			
Waste	Waste	%			
	Recycling Rate	%	x	50%	COST *Value* / 100



Identificar parámetros sostenibles, ambientales y técnicos para utilizar esta información durante todo el ciclo de vida del proyecto.
BIM!!

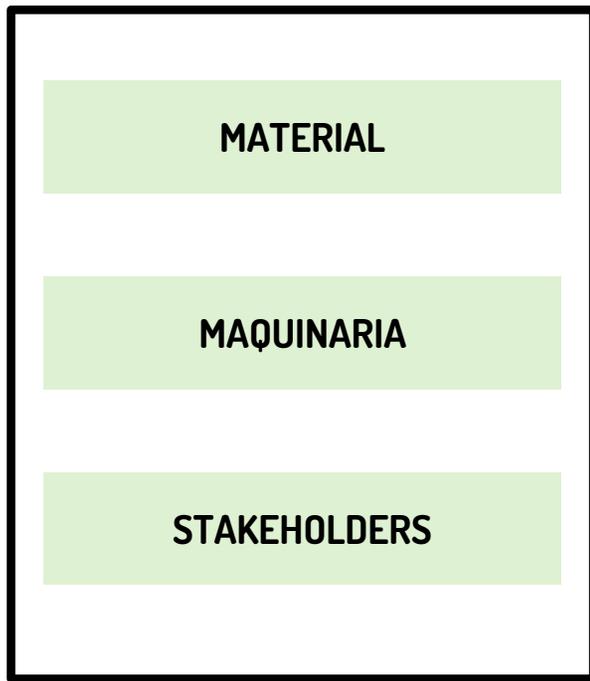


1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



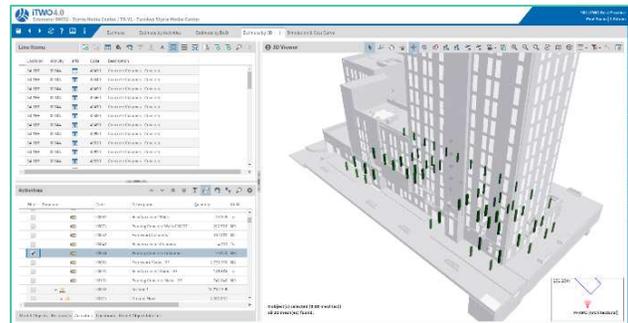
Cálculo del costo y cantidades

Cálculo del Costo



Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Levantamiento de Cantidades



Software: Identifica parámetros de los elementos diseñados para levantar cantidades y construir los presupuestos de una forma eficiente.



1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Cálculo de escenarios de costo

Construir escenarios de costos aprovechando las bases de datos de materiales y la información de los diseños

The screenshot displays the iTWO 4.0 software interface for estimating costs. The main window is titled "Line Items Structure" and shows a hierarchical tree of cost items. The "Line Items" panel on the right provides a detailed view of selected items, including their codes, descriptions, and various cost metrics. The "Resources" panel at the bottom right lists resources like concrete, pump vehicles, and labor hours.

Filter	Structure	Count	Quantity	Σ Cost Total	Budget	Σ Quantity Total
	10.10.20. Concrete, Conc...	13	13,000	85,373.56	20,833.90	154,539
	10.10.30. Formwork, Con...	15	15,000	518,170.86	544,079.41	11,515.164
	10.10.40. Formwork, Cor...	14	14,000	218,549.90	229,477.40	3,582.844
	10.10.50. Reinforcement...	29	29,000	35,491.33	50,164.83	85.815
	10.20. Reinforced Concrete ...	58	58,000	1,683,884.53	1,759,204.8...	22,036.429

Info	Code	Description	Markup Cost/Unit	Markup Cost/Unit I	Markup Cost Total	Grand Total	Revenue	Margin1(Revenue-C	Margin
	000020	Concrete Walls, C3...	12.90	12.90	2,320.97	-8,418,485.68	0.00	0.00	
	000030	Reinforcement Ba...	58.93	58.93	142.32	1,663.89	0.00	0.00	
	000040	Reinforcement Me...	33.68	33.68	180.86	1,961.00	0.00	0.00	

Structure	Short Key	Code	Description	Quantity	UoM	Quantity/Unit Item	Quantity Total	Cost
	M	114	Ready-mixed concrete C35/45	1.000	M3	1.000	90.202	
	C	31131	Concrete Pump Vehicle	0.150	HRS	0.150	13.530	
	C	L5	Concrete Hours	1.150	HRS	1.150	103.732	
	M	211	KS Blocks, 06 DF (248x175x238)	1.000	M3	1.000	90.202	

Estructuras de costos:
Control por actividades, capítulos, etc ...

Ítems presupuestales

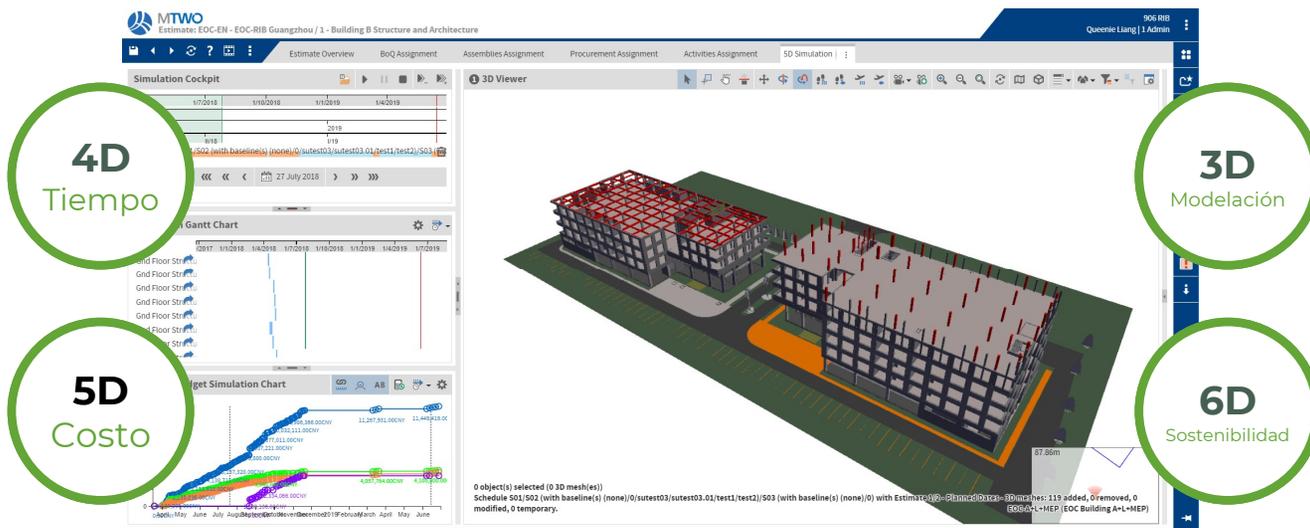
Recursos de los maestros

Structure	Count	Quantity	Σ Cost Total	Budget	Σ Quantity Total
10.20. Reinforced Concrete ...	58	58,000	1,683,884.53	1,759,204.8...	22,036.429

1er Congreso Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción

CAMACOL
CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN

Simulación 6D



4D
Tiempo

5D
Costo

3D
Modelación

6D
Sostenibilidad



Simular

Simulación 6D para el emisiones de carbono y análisis de tiempo y costo.



Comparar

Comparación de múltiples escenarios de proyectos.



Optimizar

Optimizar la planeación de recursos y el flujo de inversión.



1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



EJECUCIÓN SOSTENIBLE



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



EJECUCIÓN SOSTENIBLE



- Vinculación de terceros
 - Compras
- Vinculación de empleados
 - Revisiones en campo
 - Control de costos
 - Tableros de control



1^{er} Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Ubicación de los Proveedores

The screenshot displays the iTWO 4.0 software interface. The top navigation bar includes 'Socio Comercial', 'Contactos', 'Vista de compras', 'Vista de Marketing', 'Proyectos', 'Certificados', 'Otros', 'Portal-SC', and 'Example View'. The main content area is divided into two panels:

- Socios comerciales:** A table listing various commercial partners with columns for 'Tratamiento', 'Estado', 'Nombre de socio comercial', 'Website', and 'E-mail'. The 'Burgos JBC' entry is highlighted.
- Detalle de socio comercial:** A detailed view of the 'Burgos JBC' entry, showing fields for 'Tratamiento' (Sr.), 'Estado' (Aprobado), 'Estado de ventas' (Registrado), 'Nombre de socio comercial' (Burgos JBC), 'Código de coincidencia' (BURGOS), 'Empresa' (205.3), 'Responsable' (JBC), 'Clasificación ABC' (A), 'Sector' (Clientes Comerciales), 'Estado del cliente' (Prospect), and 'Grupo' (Gran cliente).

Below the 'Socios comerciales' table is a 'Sucursales' section with a table listing branches in Bogotá, Medellín, and Barranquilla. The bottom navigation bar includes 'Documentos de proyecto', 'Sucursales', and 'Relación con socio comercial'.

Conocer la ubicación de los proveedores permite no solamente disminuir los tiempos y emisiones en el transporte, sino involucrar proveedores locales en los proyectos.



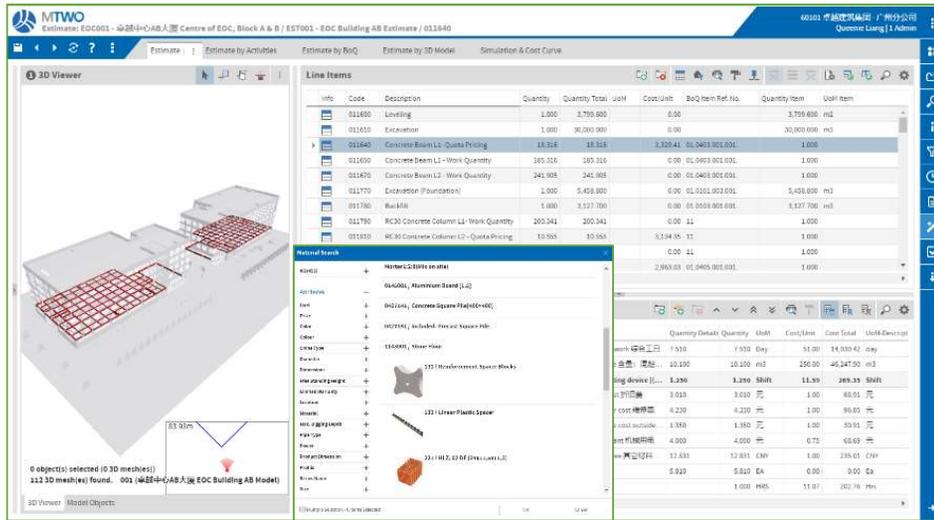
1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Escenarios de compra

Planeación

Ejecución



Factores

- Emisión de CO2e (kg/m³) de diferentes materiales
- Emisión de CO2 de cada proveedor
- Ubicación de los proveedores y distancia de la obra
- Tipo de transporte
- Otros costos asociados

e.g.	Tipo	Cantidad (m3)	Emisión de CO2e (kg/m³)	Tipo de transporte	Distancia desde obra (km)	Emisión de CO2e (kg/km)	Emisión Total (kg CO2e)	Costo por cantidad (m³)	Costo total
Proveedor A	Concreto A	8020.0	301.97	Vehicular	50	0.062	2,421,803	\$ 80	\$641,600.00
Proveedor B	Concreto B	8020.0	289.44	Vehicular	250	0.062	2,321,324	\$ 90	\$721,800.00
Proveedor C	Concreto C	8020.0	239.19	Vehicular	100	0.062	1,918,310	\$ 120	\$962,400.00



Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción

CAMACOL
CÁMARA COLOMBIANA
DE LA CONSTRUCCIÓN

Empleados

La sostenibilidad social es importante para lograr proyectos verdaderamente sostenibles. Vital identificar los empleados.

Empleados

Estado del empleado	Código	Compañía opx	Categoría profesional	Descripción	Nombre	Apellido
Activo	1020985321	11001	Profesionales	Profesional SISO	Maria	Rodr
Activo	1020436540	11001	Personal de Obra	Ofical	Vivian	Garc
Activo	1015426057	11001	Profesionales	Ingeniero Residente	Juan	Pere
Activo	147554284	11001	Profesionales	Ingeniero Hidráulico	Gustavo	Bacc
Activo	41678541	11001	Personal de Obra	Ayudante de obra	Jorge	Bern
Activo	19875241	11001	Profesionales	Ingeniero Estructural	Sergio	Orej
Activo	19254785	1000501	Personal de Obra	Maestro de obra	Mario	Cast
Activo	19245784	11001	Personal de Obra	Ayudante de obra	Camilo	Cast
Activo	002	1000501	Personal de Obra	Ayudante 01	Ayudante	01
Activo	001	1000501	Personal de Obra	Maestor Juan	Juan	Burg

Elementos: 11/11

Habilidades

resource.skill.resourceSkillEn	Válido hasta	Comentarios	Actualizar Fecha	Duración	Tierr
Trabajo en alturas	31/12/2022	Renovar cada año	01/01/2023		
Parafiscales			01/07/2022		

Habilidades Valores predeterminados de los ...

Detalles del empleado

Datos básicos

Código * 19254785

Compañía operadora * 1000501 Colombia

Descripción Maestro de obra

Nombre Mario

Apellido Castro

Iniciales MC

Dirección

País CO Colombia

Teléfono

Móvil

Detalles del empleado Miembro del equipo Asignación de equipos de trabajo

Documentos de habilidades

Descripción	Documento de habilidades	Tipo	Fecha	Código de barras
Certificado de trabajo en alturas	Trabajo en Alturas	Archivos en PDF	01/02/2022	

Visor de fotos Documentos de habilidades



1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Revisiones en campo

Defecto

Estado	Fecha de emisión	Código	Descripción	Tipo	Planificación b
Registrado	01/10/2022	6	defecto	Defecto de Diseño	
Registrado	30/03/2022	5		Defecto de Diseño	
Registrado	30/03/2022	4	defecto prueba	Defecto de Diseño	
Registrado	04/02/2022	3	Muro homigoneado	Defecto de Diseño	
Registrado	08/11/2021	2	Muro fundido resultó hormigoneado	Defecto de Diseño	
Registrado	05/11/2021	1	Error en protocolo de fundida	Defecto de Diseño	
Registrado	27/04/2023	8	Mala disposición de bolsas de ceme...	Defecto de Calidad	

Detalle de defecto

Datos básicos

Código * 8

Descripción Mala disposición de bolsas de cemento

Estado * Registrado

Tipo * Defecto de Calidad

Categoría rúbrica * Gestión de defectos

Estructura de compras [x] ...

Grupo Construction Defect

Comentario

Juan Burgos | 27/4/2023 at 11:21:18
Las bolsas de cemento se están dejando en la salida de la obra sin ningún control

Juan Burgos | 27/4/2023 at 11:21:26
Ver foto adjunta

Foto defecto

El control de los proyectos en campo es fundamental para verificar que todas las medidas ambientales y de SST se están llevando a cabo.

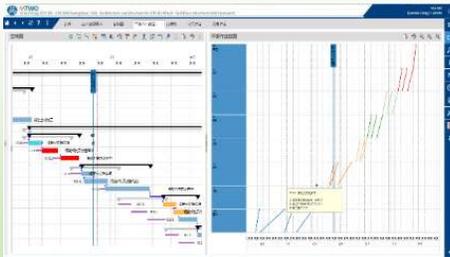


1er Congreso
Camacol Verde
Sostenibilidad en Construcción



Visibilidad y Control

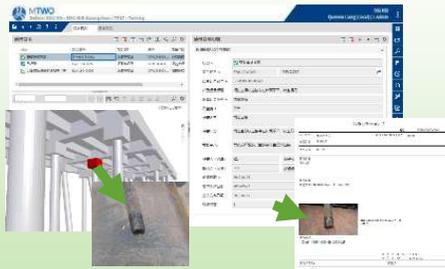
Progreso



Control de Emisión de CO2

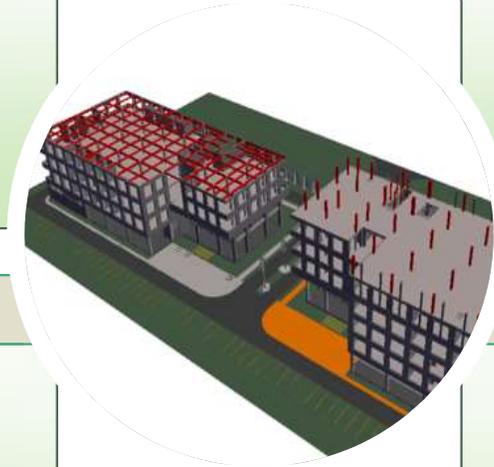


Calidad y Seguridad



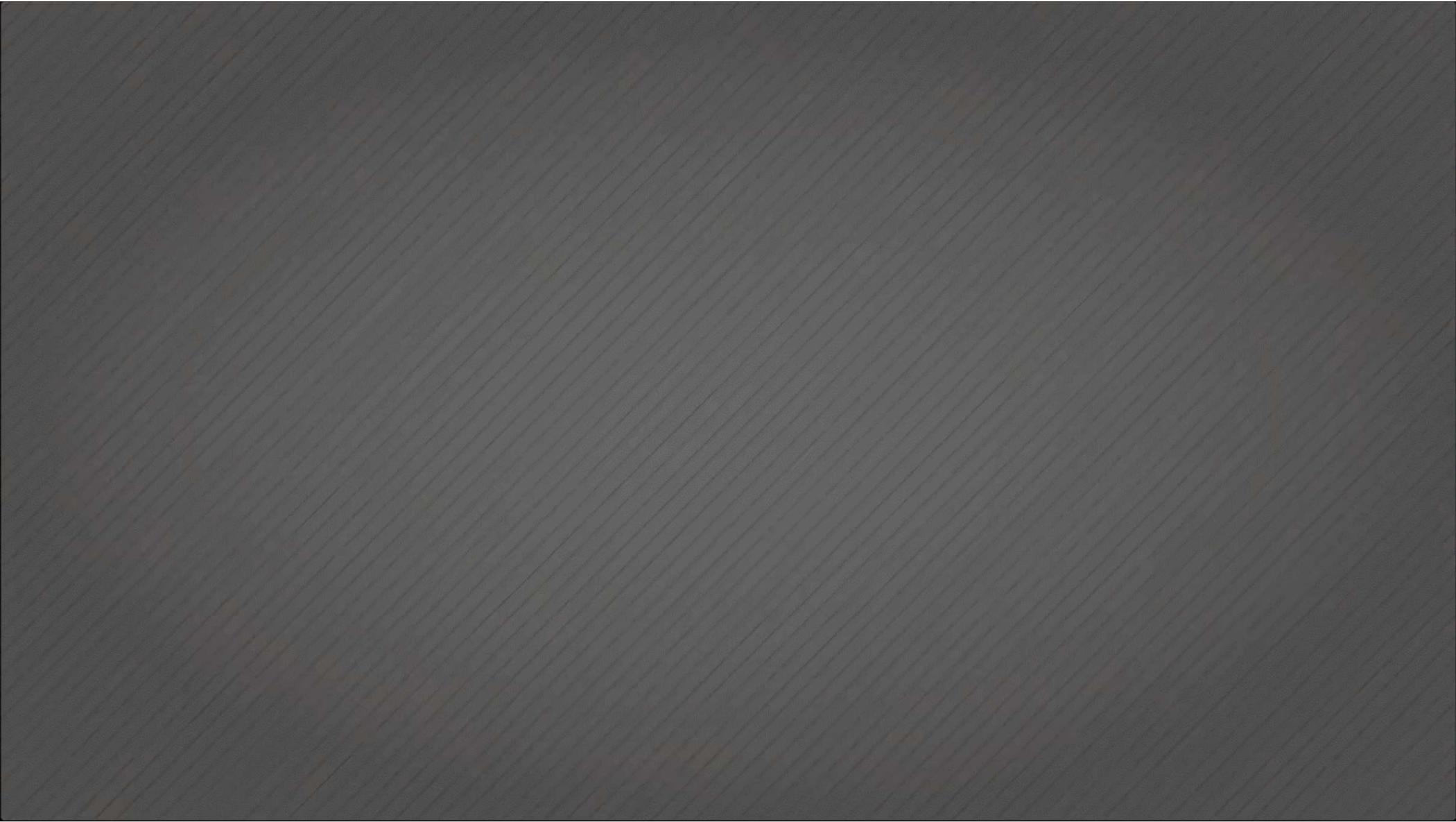
Control de Costo

The screenshot displays a software interface for cost control, featuring a detailed table with multiple columns and rows of data. The table includes various financial metrics and project details.



1er Congreso
Camacol Verde
 Sostenibilidad en Construcción





"A medida que avanzamos hacia una construcción más sostenible, las herramientas digitales se están convirtiendo en una necesidad, permitiendo a los arquitectos, ingenieros y constructores tomar decisiones informadas y precisas para lograr edificios más eficientes y respetuosos con el medio ambiente."

Bjarke Ingels



1er Congreso
Camacol Verde

Sostenibilidad en Construcción



Gracias!



www.softwareone.com/es-co



mtwo.co@softwareone.com



[/softwareone-colombia/](https://www.linkedin.com/company/softwareone-colombia/)



[@SoftwareONE_Col](https://twitter.com/SoftwareONE_Col)



[@softwareone_colombia](https://www.instagram.com/softwareone_colombia)

