

Simulación de comercio de emisiones de carbono

*Mercados por elección
...Resultados por diseño*



Josh Margolis
jmargolis@edf.org

PREMIOS TALLER DE SIMULACIÓN ETS



2^{do} LUGAR



3^{er} LUGAR

PREMIOS TALLER DE SIMULACIÓN ETS



1er LUGAR

Paseo Santa Cruz

Programa Vinos y Estrellas Hotel Santa Cruz Plaza para 2 personas

Incluye

Traslado Santiago - Santa Cruz - Santiago privado
2 noches en hotel Santa Cruz con desayuno Buffet

Visita al museo de Colchagua

Vino reserva y chocolates en la habitación

Tour en Viña Santa Cruz , degustación y teleférico a Aldeas Indígenas

Traslado hotel - Viña Santa Cruz / Hotel

Tour y Charla Astronómica

Entrada al Museo del Automóvil

Inka Spa, Piscina temperada

Gracias...



Today you may...

- Be a little confused
- Relieved you are on a team
- Improve your ETS literacy
- Impressed with yourself
- Learn how to optimize MACCs vs market
- Connect design, capacity, outcomes
- Be inspired to use CarbonSim
- Have fun and want to play again







Mercado

Agenda

- Part 1

- CarbonSim evolution
- Why a carbon simulation
- Simulation training

- Part 2

- Let the games begin!
- Year 1 pen hand round
- Years 1 - 5
- Simulation results
- Post game discussion

CarbonSim – Study, Learn, Teach, Repeat

Lessons



Lessons Learned



Por qué una simulación? **Tomadores de decisión**



Metas

- Carbono
- Trabajos
- Energía
- Equidad
- Justicia
- ...

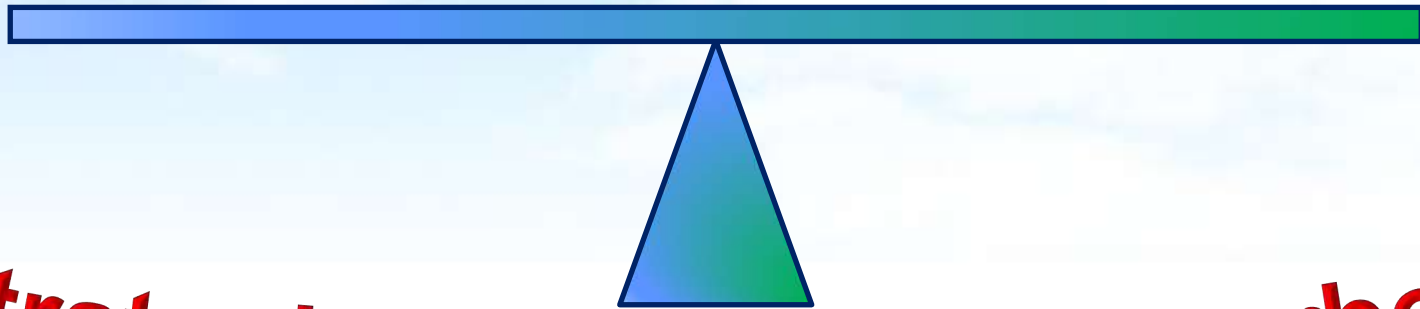
Por qué una simulación? **Industria**

Reducciones:

- Eficiencia
- Procesos
- Cambio de combustibles
- Controles

Mercado:

- Subasta de permisos
- Bolsa
- "Sobre el mostrador OTC"
- Derechos de emisión/Offsets

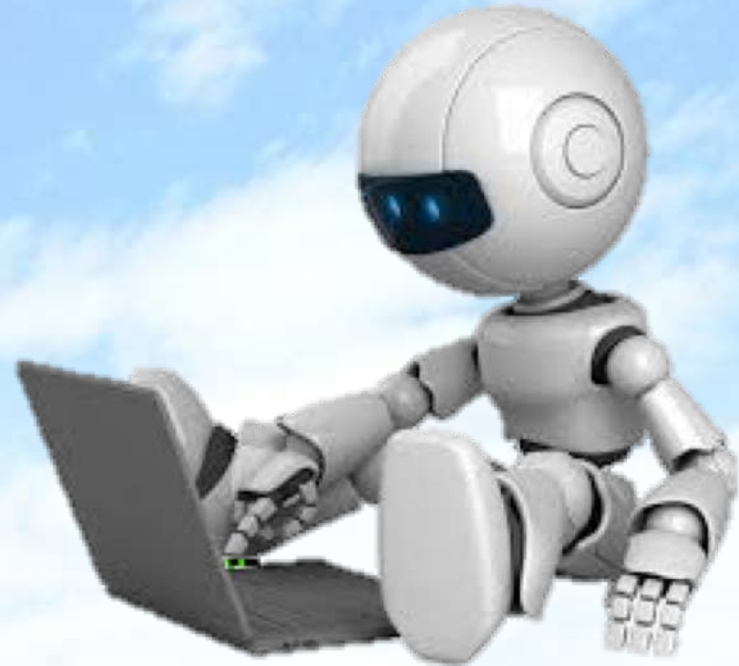


Estrategia de manejo de carbono

Dos tipos de “jugadores”



Humanos



IA Bots



Opciones



Abatimiento



Mercado
Regulado
(Exchange)



Mercado
OTC

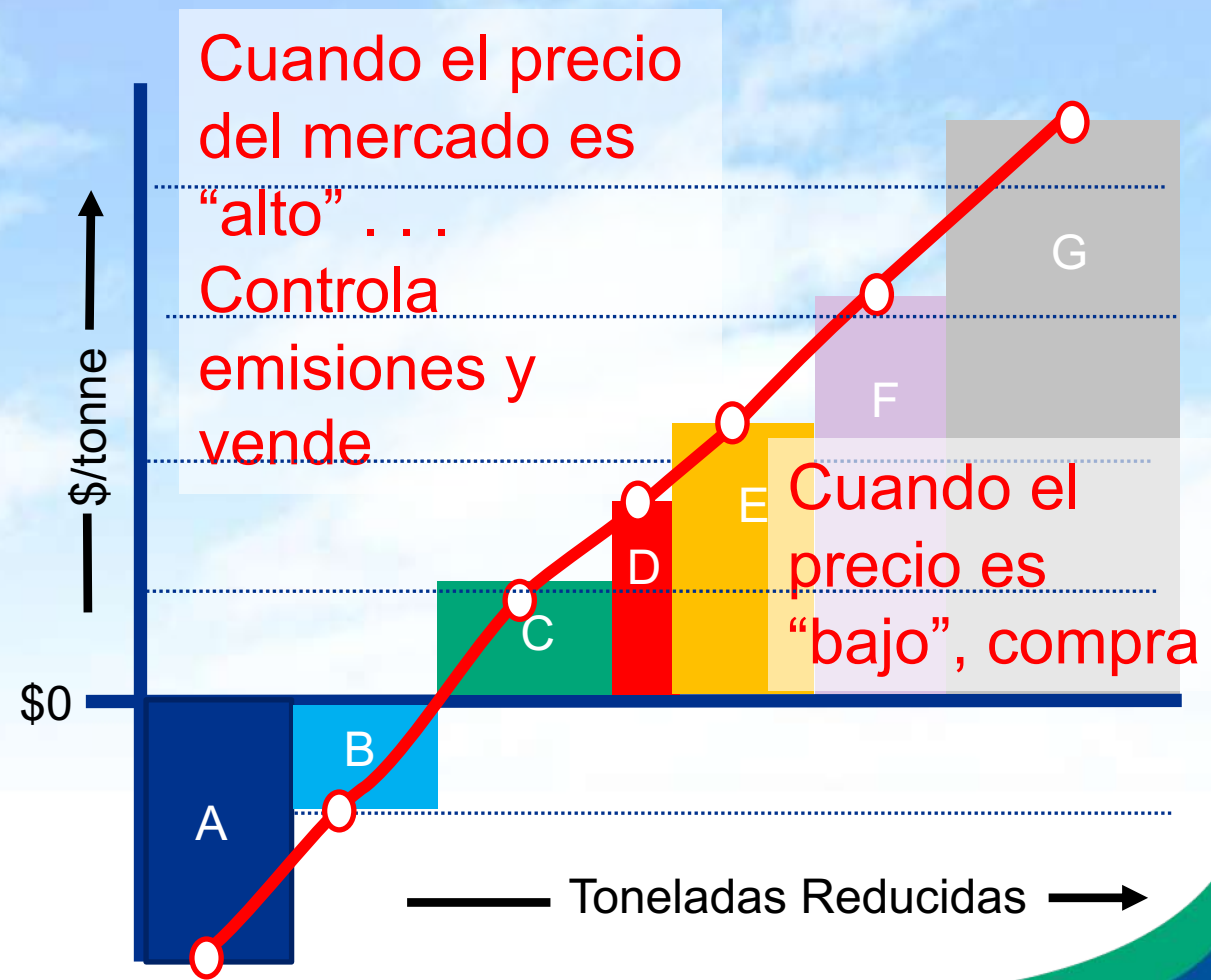


Subasta



Curvas de costo de marginal de abatimiento

- Controles en sitio
- No se necesita comerciar
- Costo/ingresos
- Tiempo p. implementación
- Prorratio - duración
- Irreversible
- Comprar vs control
- \$ propio o de otros







Subasta

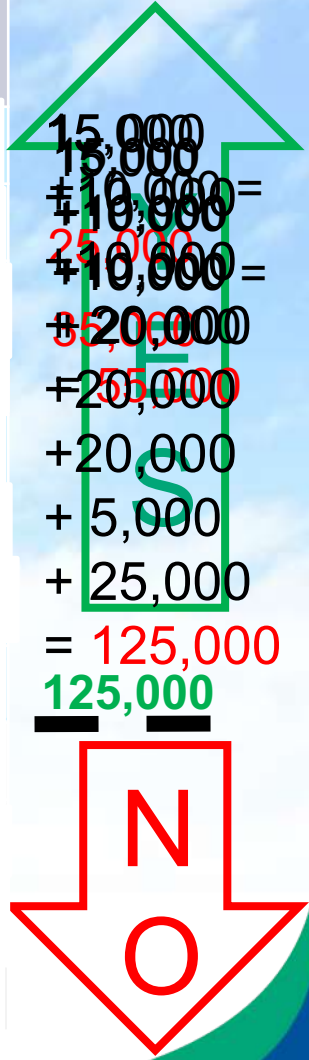
- Ofertas selladas
- Precio uniforme
- Precio y cantidad
- OK múltiples ofertas
- Ganadores - mismo precio
- Precio final es el último ganador
- Ofertas bajas no comercian
- Cuando se abre la

125,000 en Subasta

Puja	Precio (\$/ton)	Canitdad (tons)	Demanda Agregada
------	-----------------	-----------------	------------------

Se ordenan las ofertas por precio unitario del más alto al más bajo

125,000 vendido @ \$45



Mercado Regulado

Transacción + reciente

"Cosecha" del año 1					
Mercado actual			Últimas 10 transacciones		
	Ton	Precio	Tiempo	Precio	Ton
↑ vendiendo	30,000	48.90	14.42.10	45.12	10,000
	60,000	48.00	14.41.00	45.12	10,000
	10,000	46.10	14.38.22	45.40	20,000
	5,000	45.25	14.38.01	46.00	15,000
	25,000	45.10	14.37.45	46.25	20,000
↓ comprando	15,000	45.00	14.36.22	47.00	5,000
	35,000	43.90	14.35.33	47.25	25,000
	15,000	42.10	14.32.52	48.00	10,000
	5,000	42.00	14.10.05	48.10	25,000
	42,000	41.75	14.01.34	48.00	40,000

- Múltiples compradores y vendedores
- Pujas y ofertas internas
- Profundidad del mercado
- Transacciones recientes
- En cualquier momento*

Dentro del mercado



Mercado Regulado

Orden de mercado

Se compra o vende una cantidad específica al precio del mercado..

Orden Limitada

Se fija un **precio mínimo de venta** o **máximo de compra**. La orden sólo se emite si se llega al precio límite.

Stop Limitada

La orden se emite cuando el precio del mercado llega a cierto nivel especificado. Los vendedores/compradores pueden proteger su posición si el mercado cae/se eleva más allá del precio de orden.

Orden de llenado parcial

La orden se puede emitir aunque menos del volumen total se pueda vender/comprar.

Todo o nada

La orden de compra o venta por un número específico de unidades que se puede emitir inmediatamente. Si la orden no puede emitirse inmediatamente, se cancela automáticamente.

Al fin de cada año, las ordenes no emitidas se cancelan



“Over the Counter” o “sobre el mostrador”

- Un sólo comprador/vendedor
- Producto, precio, volumen
- En cualquier momento*

Cheat Sheet

Product	Vintages	Bankable	Restrictions
Allowances (EAs) <i>issued by govt</i>	Years 1, 2, 3	Yes	Current year EAs that have been banked: <ul style="list-style-type: none">• May not be traded• Which are not surrendered for compliance in the subsequent year are retired
Offsets		Yes	Can satisfy 10% compliance obligation

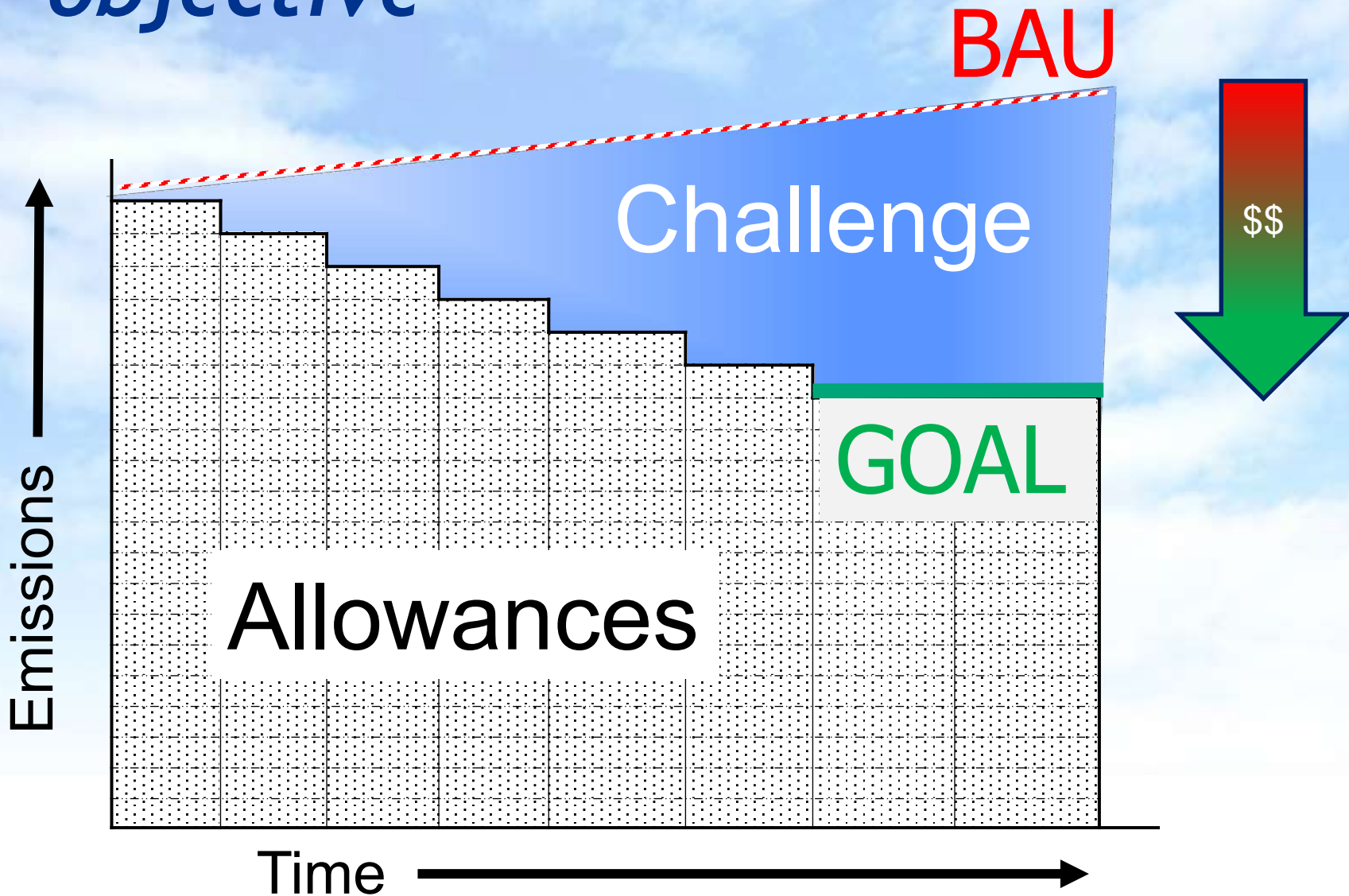
Cheat Sheet (contd)

Choices	Reduce	Buy	Sell	Note
Abatement	●			<i>Early action – don't wait to abate! Pay now – reap benefits later.</i>
Auction		●		<i>4x/year, government seller, sealed bid – uniform price, current & future EAs, floor/ceiling, humans & bots, 01:20</i>
Exchange		●	●	<i>Anytime, EAs & offsets, volatility limit, humans & bots</i>
OTC		●	●	<i>Seller initiated, EAs and offsets, humans only</i>

Configuración de la simulación

Estimación total de CO2e (Ton.)	356,000,000
Duración del ETS	5 años (12 minutos/año)
Empresas en el mercado	242 (~10 humanos y ~ 232 bots IA)
Meta anual de reducción	3%
Permisos gratuitos	15%
Límite para “banking” – guardar unidades para los siguientes años	100%
Máxima cantidad de offsets	10%
Precio techo / máximo	\$300
Precio mínimo	\$40
Multa (por cada permiso de emisión faltante)	\$300 + 1 PEM
Subastas	3 por año Año en curso + años futuros

~~YOUR~~ *objective*



Para ~~ganar~~... *Do Well*

- Cumpla con su obligación
- Maneje (reduzca) el costo de control
- Disminuya emisiones lo antes posible
- Participe en todos los mercados
- Try posting two-way markets
- Maneje posiciones “largas (dueño de las unidades) y cortas (queda debiendo)”
- Orders good ‘til cancelled
- Fat fingers - enter once
- Multi-lingual/multi-currency....EN/\$US fallback
- Las decisiones (o inacción) tienen consecuencias

Can you beat a bot?



\$36.32

- \$3.82

PLAYER REGISTRATION



Login

Email Address

Password

Login

[Forgot your password?](#)

[← Back](#)

Register

Access Pin

1

Player Name

2

Email Address

3

Password

4

Company Name

5 I accept the [Terms & Conditions](#)

Register



- BAJA CALIFORNIA POWER CO.
- CEMENTO MEXCENTURY
- CHIHUAHUA GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD
- CHIHUAHUA GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD
- COAHUILA POWER COMPANY
- COLIMA GAS CO.
- DURANGO ELECTRICITY HOLDINGS
- ELECTICIDAD DE OAXACA Y ASOCIADOS
- ELECTRICIDAD MEXICANA
- GAS Y ENERGÍA DE SALTILLO
- GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 1
- GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 2
- GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 3
- GRUPO DE ELECTRICIDAD SONORA
- GRUPO DE LEÓN ELECTRICIDAD 1

1. One laptop per pair
2. Close other programs
3. Sign onto WiFi
4. Open browser
5. carbonsim.org
6. PIN = 6698
7. Register (not login)

QUE INICIEN LOS JUEGOS!



Know yourself and know the other and
better not to have a book at all than
you will survive a hundred battles.
Believe everything that's in it.

A tree may grow to a thousand feet but
sacrifice the plum tree in order to save
the peach. Invested time if you are
the leaves must return to its roots.
In your own strength, use the strength of
surest way to get knowledge.

When the horse has reached the
edge of the cliff it's too late to
draw on the reins.
horse. Take it a step at a time.

When a boat has reached the middle of
the stream it's too late to plug all the
holes.
white so long as it catches mice.
black so dangerous to get off.

Discusión después del juego

What if....?

- Policy scenarios
- Term
- Banking
- Auction price collars
- Penalties
- Limitations
- Linking

3 Years, 90% free, 3rd Year

EXCHANGE MARKET [®]

Candlestick Graph **Close Price Graph**



Allowances

YEAR 1

YEAR 2

YEAR 3

Offsets

MEXICO

10 Year, 90% free, 10th Year

YEAR 1 YEAR 2 YEAR 3 YEAR 4 YEAR 5 YEAR 6 YEAR 7 YEAR 8 YEAR 9 YEAR 10

AUG AUG AUG AUG

YEAR 10 ENDING 0:00 REMAINS

YEAR ENDED

EXCHANGE MARKET [®]

(\$/tCO₂e)

Candlestick Graph **Close Price Graph**



Allowances

YEAR 1

YEAR 2

YEAR 3

YEAR 4

YEAR 5

YEAR 6

YEAR 7

YEAR 8

YEAR 9

YEAR 10

Abatements – 3 year, year 1

CHINA CENTURY CEMENT
CCC GUANGZHOU (GUANGDONG)

YEAR 1
DEC 31

AUCTION 4

Current Capital (\$) 9,946,187,987
Available Overdraft (\$ @ 3%) 62,239,029
Forecast Long Position (tCO2e) 0
Overall Marginal Cost of Compliance (\$/tCO2e) 23.48

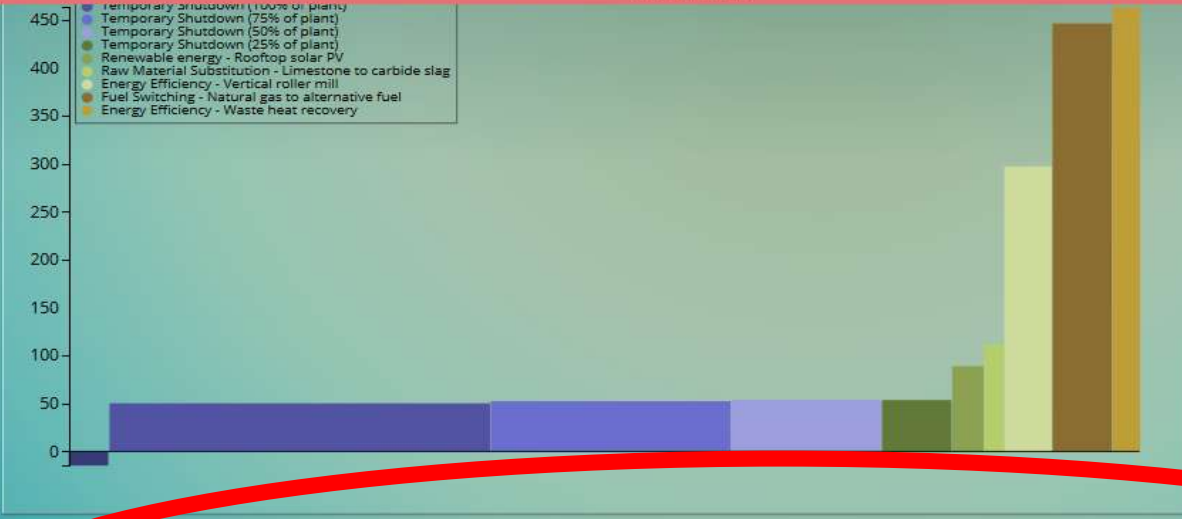
Best Offer (\$/tCO2e) 0.00
Last Trade (\$/tCO2e) 51.55
Best Bid (\$/tCO2e) 0.00
Net Revenue (\$) 20,746,343

josh

SECTION PROGRESS YEAR 1 ENDING 0:00 REMAINS

TRADING HALTED

- Dashboard
- Company Management
- Unit Information
- Abatement
- Allowance Auction
- Exchange Market
- OTC Market
- System Info
- Surrender And Banking



N.O.P. \$/Year

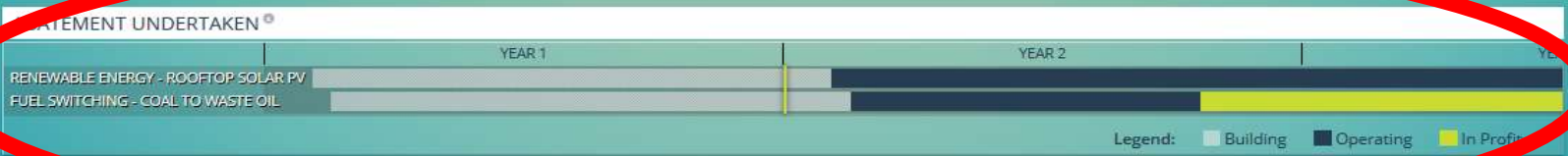
Normal Operating Profit	N.O.P with Abatement
20,746,343	20,746,343

ABATEMENT

Building	2
Operating	0
In Profit	0
Complete	0

INTENSITY

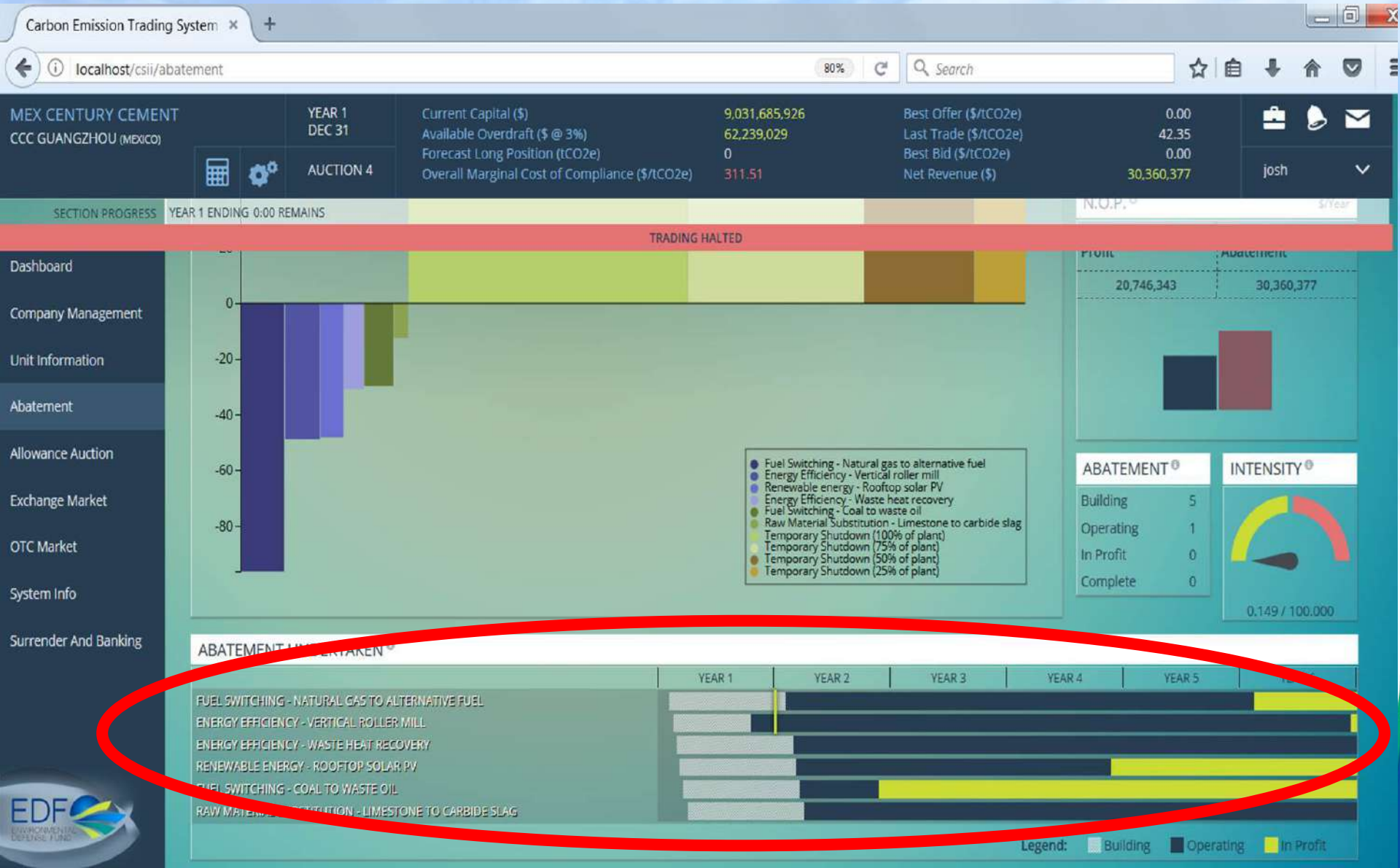
0.153 / 100.000



AVAILABLE EMISSION REDUCTION OPPORTUNITIES

Project	Upfront Capital Cost (\$)	Reductions (tCO2e)	Time (yrs)	Revenue/Cost (\$)	Forecast ROI %	Cost (\$/tCO2e)		
Fuel Switching - Natural gas to alternative fuel	367,178,964	476,250	1.00	20.00	91,305,904	-70	446.20	Implement
Energy Efficiency - Vertical roller mill	248,008,871	381,000	0.67	50.00	48,136,848	-70	296.73	Implement
Energy Efficiency - Waste heat recovery	156,062,626	222,250	1.00	20.00	26,177,395	-80	463.22	Implement
Renewable energy - Rooftop solar PV	49,434,647	254,000	1.00	25.00	18,324,532	-55	88.89	✓
Fuel Switching - Coal to waste oil	6,941,665	317,500	1.00	30.00	10,303,391	79	-14.36	✓

Abatement, 10 year, year 1



3 vs 10 year Sim

		3 Year Term	10 Year Term			
			10 Year	Delta	Year 10	Delta
		Year 3	Year 3	vs 3 term	Year 10	vs 3 term
Abatements	106.7 M	449 M	4.2	2.24B	25.7	
Offsets	24.4 M	4.6 M	0.2	10.8M	0.6	
Reductions	57.4 M	454 M	8	2.25B	21.0	

Simulación de comercio de emisiones de carbono

*Mercados por elección
...Resultados por diseño*



Josh Margolis
jmargolis@edf.org