



Welcome

Session will start shortly

Seminario de Grado

Normatividad de las EERR en Colombia y sus desafíos

Instructor: Dr. Fernand Diaz Franco



Classroom



Change/update
profile photo



Google Classroom

Google LLC Education

★★★★★ 1,801,397

E Everyone

i This app is available for all of your devices

+ Add to Wishlist

Install



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

NIT: 891180084-2

ACREDITADA DE
ALTA CALIDAD

Resolución 11233 / 2018 - MEN

ACUERDO 045 DE 2022 (15 DE DICIEMBRE)

“Por el cual se autoriza amnistía Académica para los estudiantes de pregrado de la Universidad Surcolombiana”

EI CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

En uso de sus atribuciones legales y estatutarias, especialmente las conferidas por el artículo 24, del Acuerdo 075 de 1994 - Estatuto General de la Universidad Surcolombiana-, y



Let's Meet



- Where do you live?
- Year in which you left the University, reasons...
- What have you been doing since you left the University? Current job



Undergraduate Seminar Guidelines



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

NIT: 891180084-2



CONSTRUYAMOS
UNIVERSIDAD
PARA EL DESARROLLO Y EL BUEN VIVIR

ACUERDO No. 015 de 2023 (3 DE MARZO)

“Por el cual se adoptan y reglamentan las Modalidades de Grado como requisito para optar a títulos académicos de los programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana.” Se deroga el Acuerdo No. 01 de 2023 (13 de enero) “por medio del cual se reglamentan las modalidades de grado aprobadas para la facultad de Ingeniería”, y el Acuerdo No. 06 DE 2023 (26 de enero) “Por medio del cual se modifica el Acuerdo No. 01 de 2023 que reglamenta las Modalidades de Grado aprobadas para la Facultad de Ingeniería.”



Undergraduate Seminar Guidelines

- **Artículo 43.** El seminario de grado tendrá una intensidad horaria mínima de ciento sesenta (160) horas de trabajo presencial
- **Artículo 45.** Cada módulo temático será evaluado por separado por el profesor o los profesores encargados de su orientación.
- **Artículo 47.** El reporte final del seminario lo presentará el coordinador ante el Consejo de Facultad de Ingeniería para la expedición del Acuerdo respectivo.
- **Artículo 48.**
 - d) *Cada programa establecerá los criterios y protocolos de evaluación de las actividades y productos del seminario de grado*
 - e) *Cada programa definirá criterios para la sustentación pública por parte de los estudiantes de los productos del seminario.*



Module Description

El módulo '***Normatividad de las Energías Renovables en Colombia y sus desafíos***' ofrece una inmersión en el sector eléctrico colombiano, enfatizando en las regulaciones que impulsan las Fuentes de Energías Renovables No Convencionales (FERNC). A través del programa, se abordarán las generalidades del mercado eléctrico, la normativa vigente para las FERN, los desafíos técnicos y económicos de integrar estas energías al sistema.



Module Sections



- Generalidades del Sector Eléctrico Colombiano
- Normatividad para el Impulso de las EERR en Colombia
- Desafíos de la Integración de las EERR en el sector eléctrico
- Directrices para la presentación de un proyecto solar FV y eólico



1. Introducción al Sector Eléctrico Colombiano

- Electricaribe (1998 -2020)

ECONOMÍA

Abr 01, 2012

Pérdidas de Electricaribe llegan a los US \$250 millones

Por: **EH**

Redacción ELHERALDO.CO

- 2016 Gobierno interviene Electricaribe
- Segmentación del mercado caribe 2020
 - CaribeSol (Guajira, Magdalena, Atlántico) (AIR-E)
 - CaribeMar (Bolívar, Sucre Córdoba y Cesar) (EPM - Filial AFINIA)



1992: el año en que se nos fueron las luces

• Desafíos de 1992

- Huelga nacional de telecomunicaciones.
- Fin abrupto de diálogos con guerrillas.
- Fuga de Pablo Escobar de 'La Catedral'.
- **'El Apagón'**: racionamiento eléctrico que duró trece meses.



Fuente: El Colombiano

1992: el año en que se nos fueron las luces

• Impacto del Racionamiento

- Reducción del 30% en la producción de pequeñas y medianas empresas (Pymes) en un mes.
- Sectores rurales como floricultivos y avícolas, que requieren electricidad de manera continua, fueron gravemente afectados.





1992: el año en que se nos fueron las luces

- **Naturaleza del Racionamiento**

- No fue un apagón abrupto.
- Fue un programa continuado y generalizado debido a la vulnerabilidad del sector eléctrico.
- Condujo a reformas estructurales en el sector eléctrico.

**Racionamientos
de 9 y 10 horas**

Terminan 13 meses de apagón
¡Llegó la luz!

**Apagones son culpa de ISA y las
empresas de servicios públicos**

Racionamiento hasta fin de año
Junta de ISA revisó Plan de Expansión
En enero entran 700.000 nuevos kilovatios, dice Restrepo Salazar



A Little History



Para aprovechar la luz del día **Se adelantarán una hora los relojes**

La medida regirá desde el sábado

Hora actual

Hora nueva

12 p.m.	_____	1 a.m.
1 a.m.	_____	2 a.m.
2 a.m.	_____	3 a.m.
3 a.m.	_____	4 a.m.
4 a.m.	_____	5 a.m.
5 a.m.	_____	6 a.m.
6 a.m.	_____	7 a.m.
7 a.m.	_____	8 a.m.

Correlación

En el cuadro se aprecian la hora actual y la que regirá a partir del sábado, cuando todos los colombianos tendremos que adelantar el reloj una hora (los horarios en todas partes seguirán inmodificables).

Para entender los beneficios, se debe mirar la hilera de la derecha -la de la hora a partir del sábado- y luego a todo el frente la hora que rige hoy. Es decir, cuando en la columna HORA NUEVA sean las 7 de la mañana, se tendrá la luz del día de las 6, HORA ACTUAL. Y así por el estilo.

Claro que no habrá que hacer la relación a partir del sábado, para evitar confusiones y para que nos acostumbremos al nuevo sistema horario. Al fin y al cabo la medición del tiempo es arbitraria del ser humano.



A Little History



LA HIDROELÉCTRICA DE EL GUAVIO LLEVA CUATRO AÑOS DE RETRASO RECLAMOS POR MÁS DE \$ 150.000 MILLONES

Reclamaciones de las constructoras al Gobierno por más de 150.000 millones de pesos, ha generado hasta la fecha la hidroléctrica de El Guavio debido a fallas de planeación. Los errores han estado, además, en la falta de previsión. Se firmaron los contratos y se iniciaron las obras hace diez años, pero no se habían comprado los predios.

Por: **Por GLORIA VALLEJO** Enviada especial de **EL TIEMPO** 06 de noviembre 1990 , 12:00 a. m.

El error de las barcazas

Nadie escuchó a EPM

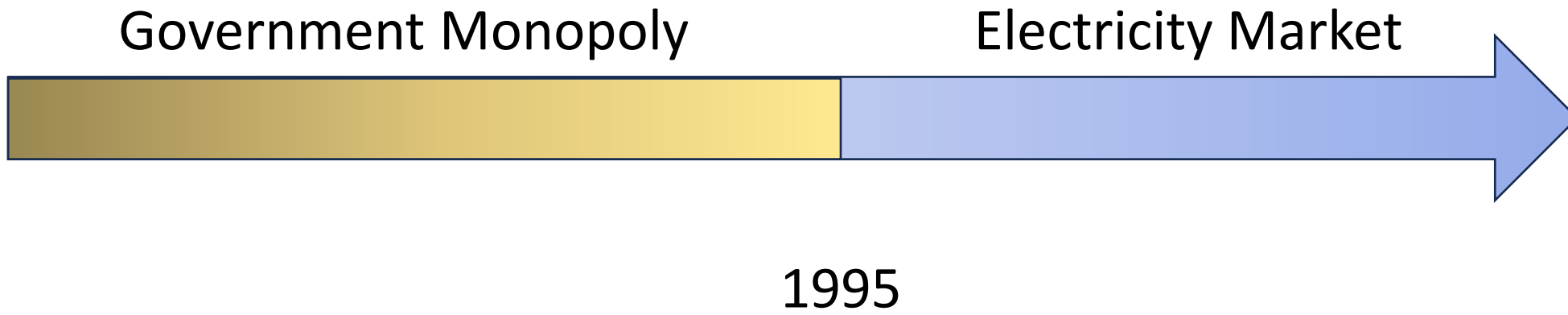
La planta térmica de Barranquilla no es una solución de emergencia



Fuente: El Colombiano



A Little History





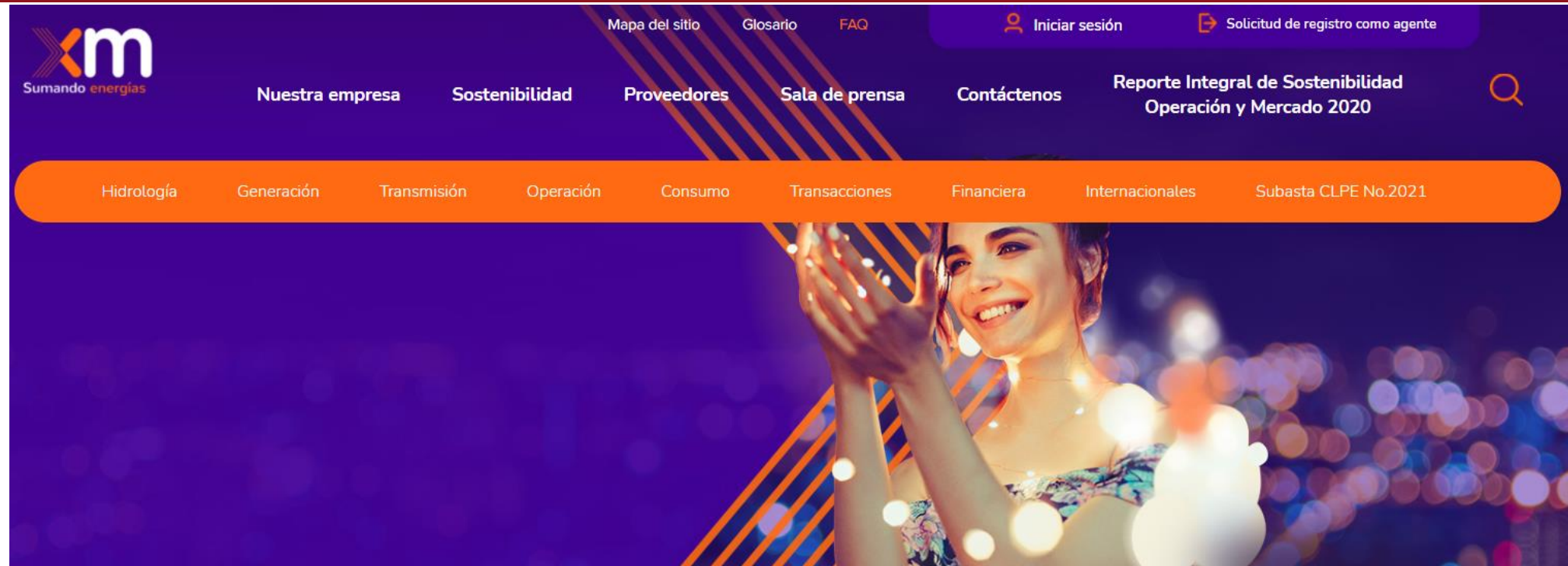
Normatividad en el Sector Eléctrico

- Estricta separación orgánica de las funciones del gobierno en el sector eléctrico con la creación de tres nuevas entidades: CREG, UPME, CND (XM)
- Adopción de un marco legal y regulatorio único para las empresas de servicios públicos (ESP)
- Separación de los aspectos sociales del servicio de sus aspectos comerciales y financieros
- Separación de las actividades del sector eléctrico. Competencia en los segmentos donde es posible y la regulación competitiva en los que no lo es
- Incentivos económicos fuertes a las empresas y obligaciones tributarias como en cualquier otra actividad económica



Colombian Electrical Structure







Activity 1. Mind Map

A mind map is a visual tool used to represent ideas, tasks, words, or other concepts linked to and arranged radially around a central concept or subject.

Description

En el link que se muestra abajo se encuentra una power point con una serie de logos asociados al Sistema Eléctrico Colombiano. Su labor junto con un colega es la de crear un mapa mental asociando los diferentes logos según los actores y roles que se encuentran en el sector eléctrico.

Puede usar Power Point para desarrollar el trabajo, aunque se recomienda usar herramientas gratuitas disponibles en internet.

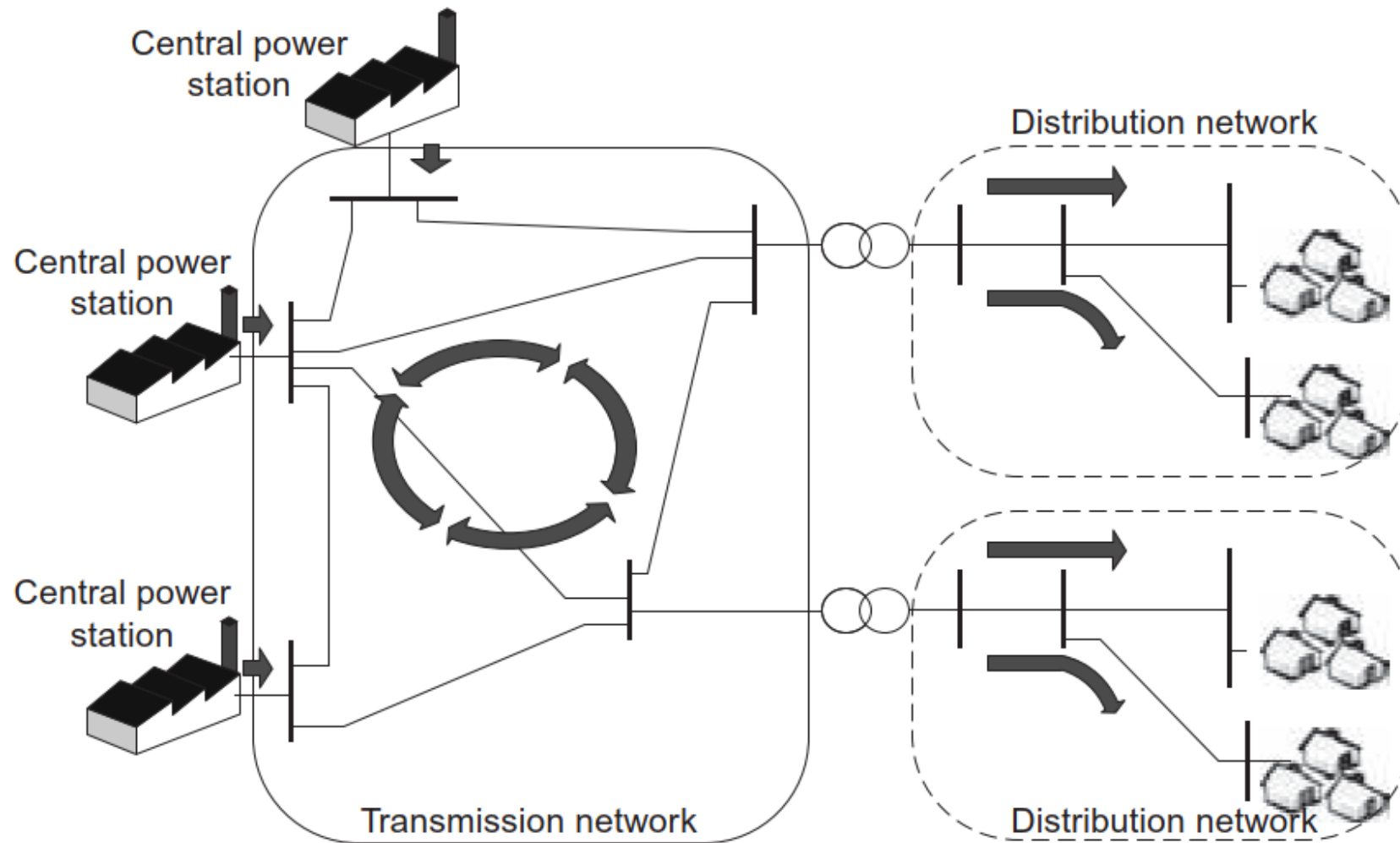
Actividad en Classroom



Tiempo Actividad 1



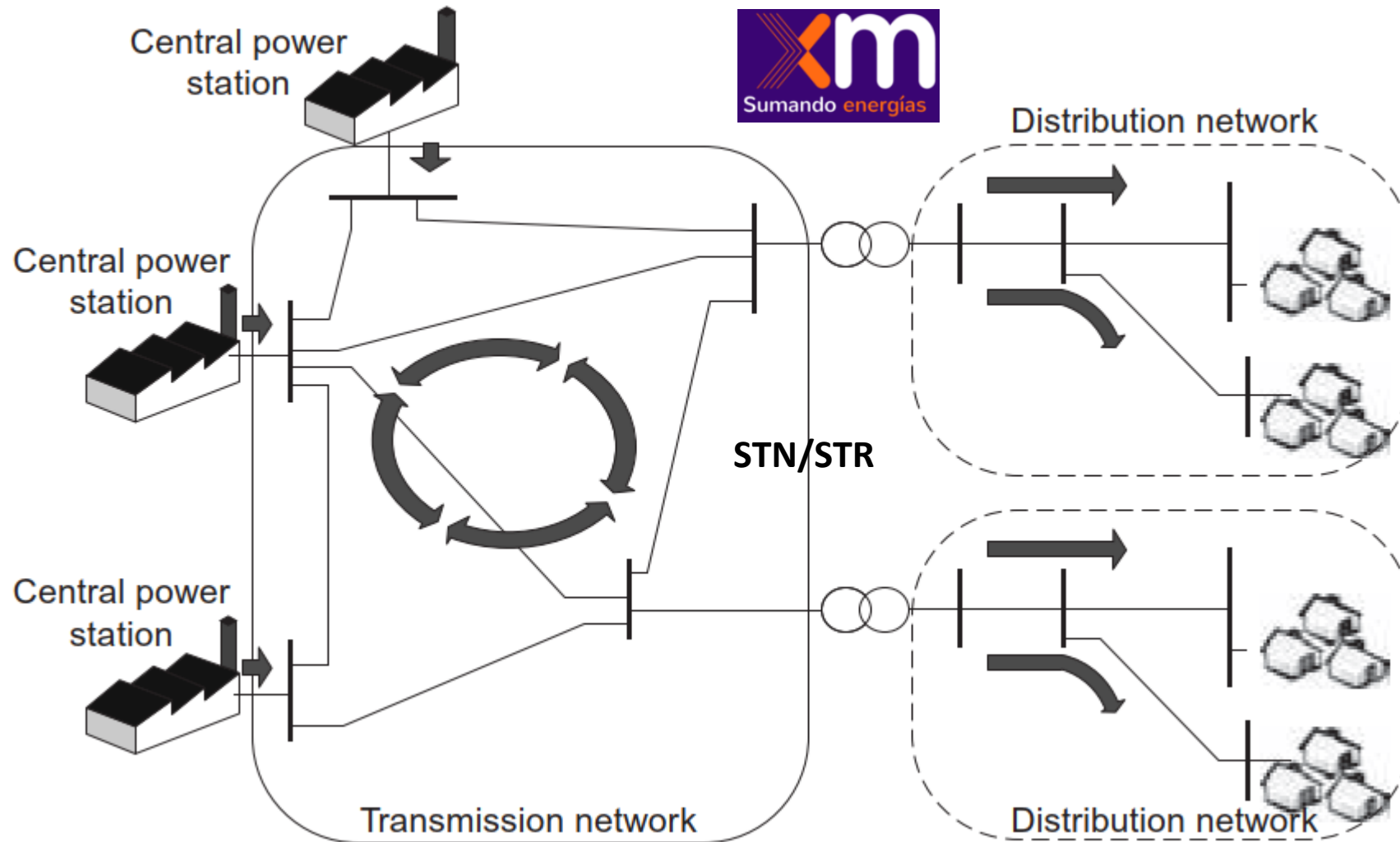
Distributed Generation (DG)



STN
STR
SDL

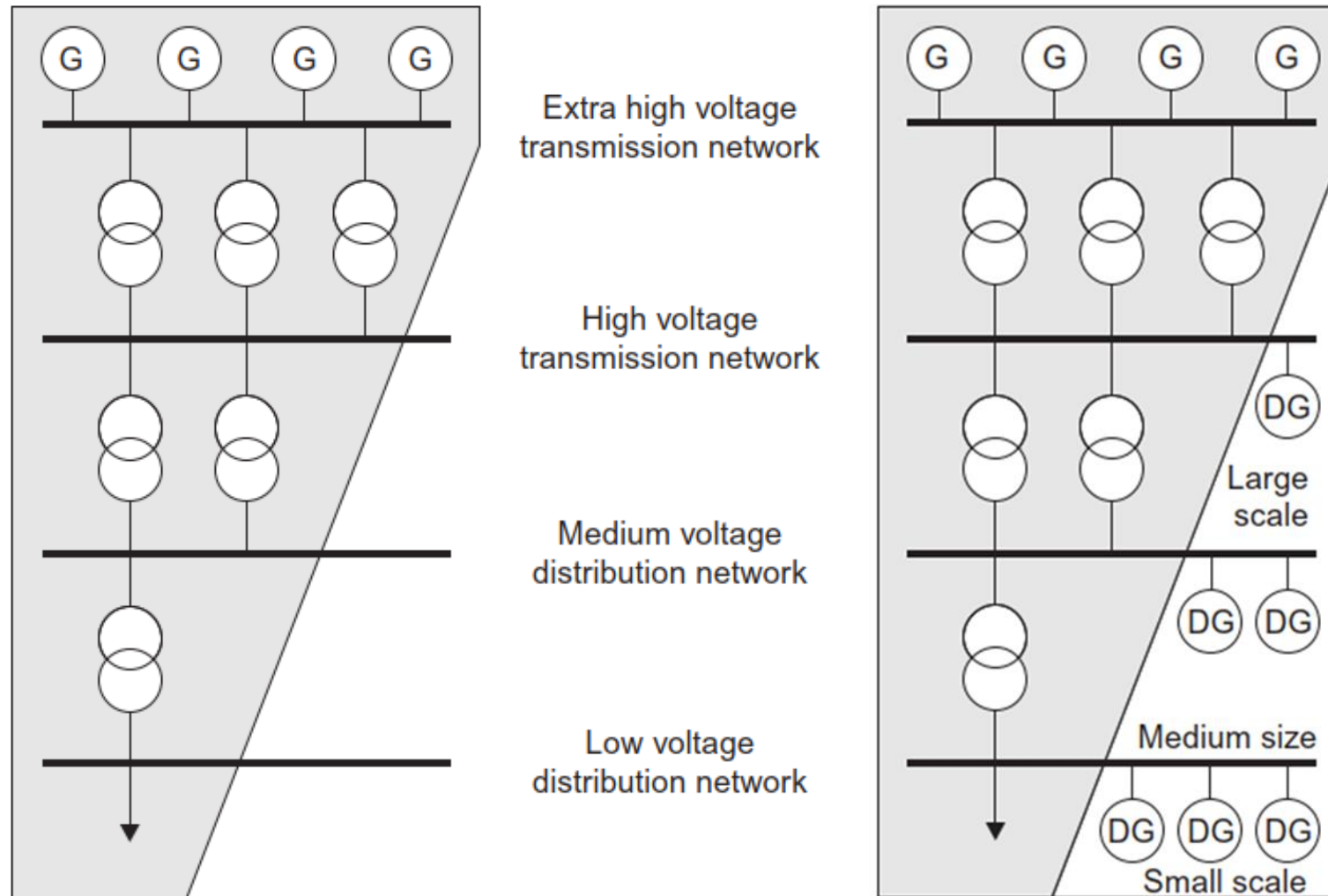


SIN Operation





Distributed Generation





PARATEC (XM)



EMBALSE	VOLUMEN MÁXIMO TÉCNICO (GWh)	VOLUMEN MÁXIMO ÚTIL (GWh)
PENOL	4,391.59	4,086.92
AGREGADO BOGOTA	3,763.50	3,763.50
GUAVIO	2,108.31	2,065.46
EL QUIMBO	1,280.85	1,065.13
TOPOCORO	1,178.73	974.5
ESMERALDA	1,142.13	1,102.94
CHUZA	1,026.62	980.6
RIOGRANDE2	747.62	555.7
SAN LORENZO	469.41	424.32
MIRAFLORES	330.38	313.34
CALIMA1	266.89	213.77
AMANI	254.2	229.37
URRA1	210.9	163.78
BETANIA	196.54	121.42
SALVAJINA	189.73	167.75

CAPACIDAD EFECTIVA POR TIPO DE GENERACIÓN

Tipo/Fuente de energía	Capacidad/Efectiva (MW)
Cogenerador	192.5
Eólica	18.42
Hidráulica	11,944.79
Solar	135.22
Térmica	5,332.74
TOTAL CAPACIDAD EFECTIVA NETA	17,623.67

Número de agentes por actividad

Actividad	Registrados
Comercialización	137.00
Distribución	39.00
Generación	95.00
Transporte	16.00

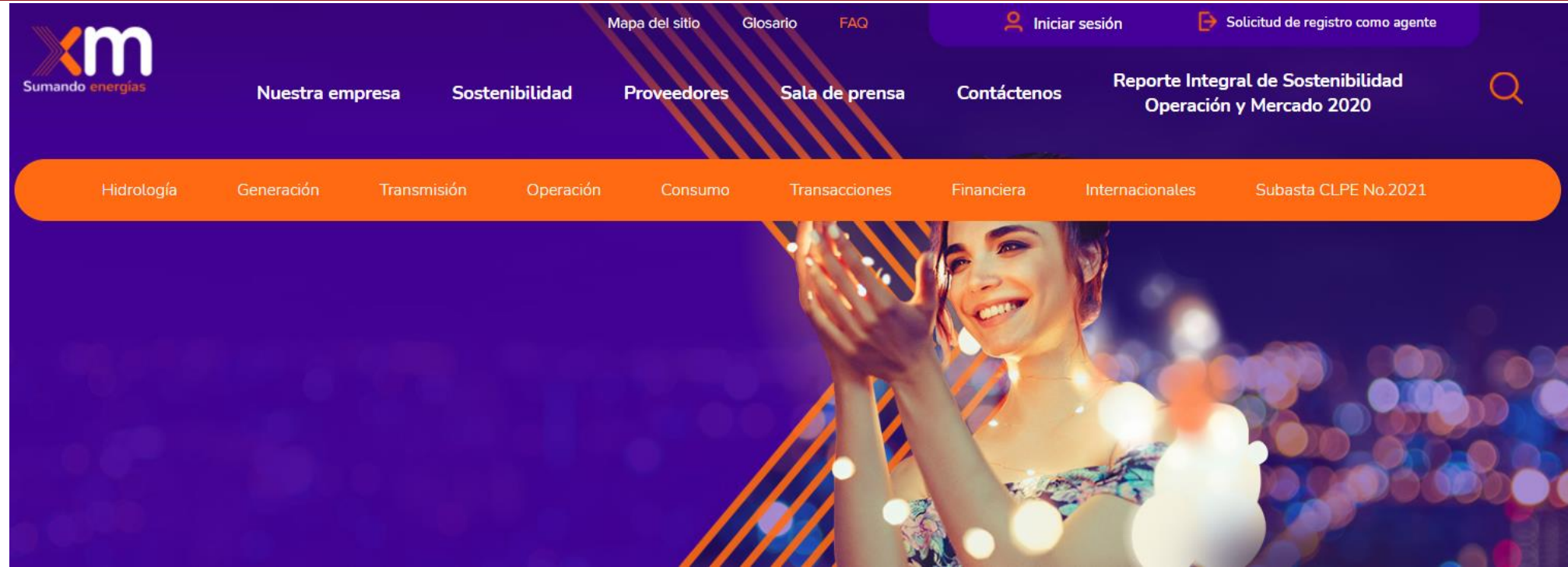


¿Plantas Menores?

[Link](#) Paratec

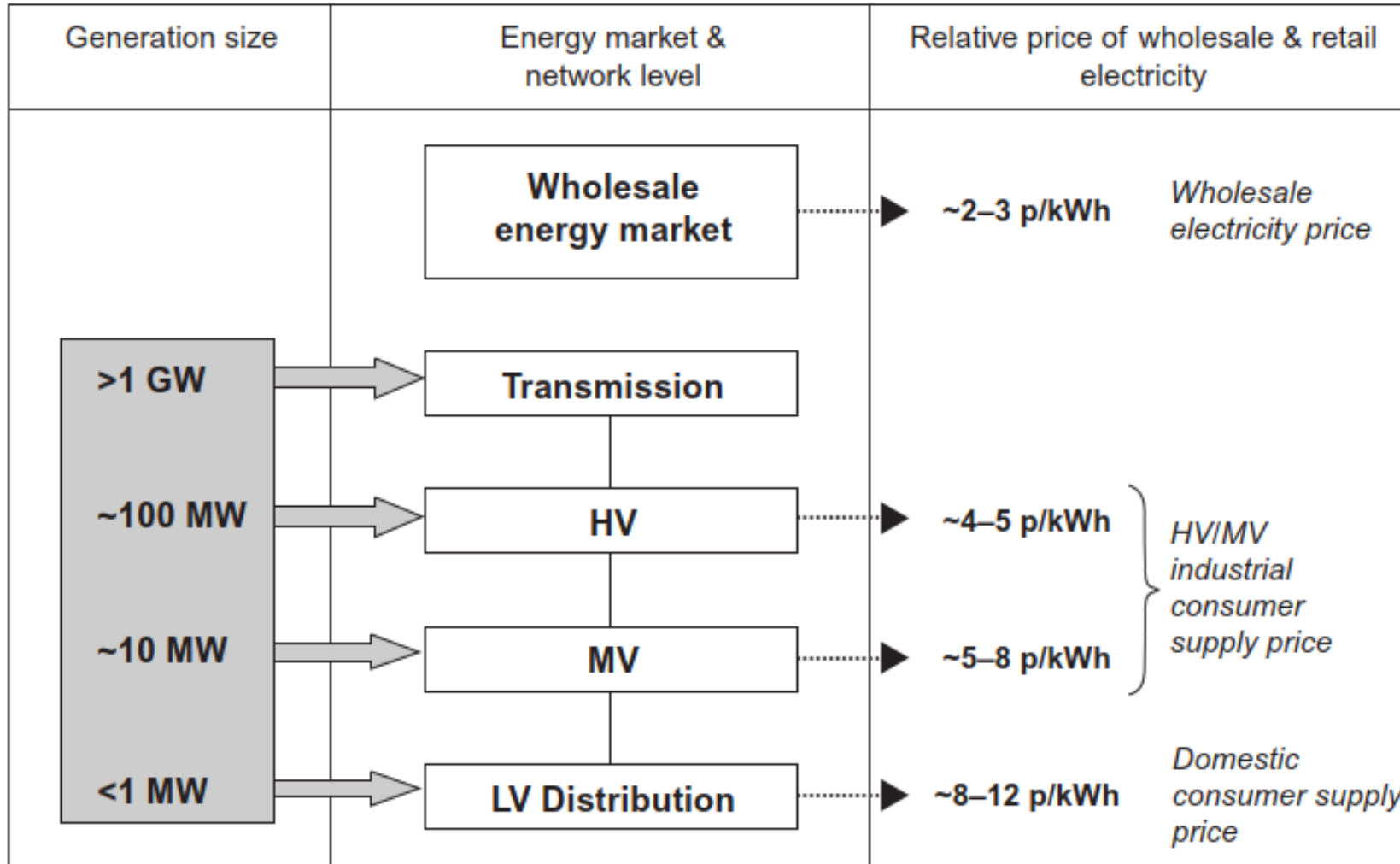


Tiempo Actividad 2





DG Cost





Energy Market

Mercado Regulado

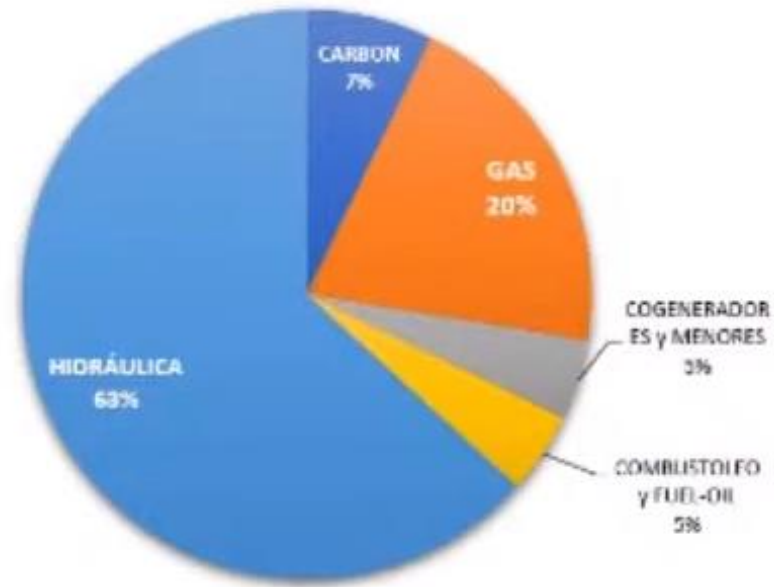
- Definido por normativas específicas.
- Tarifas establecidas por autoridades.
- Principalmente usuarios residenciales y pequeños.
- Obligación de suministro por parte de las empresas.

Mercado no regulado

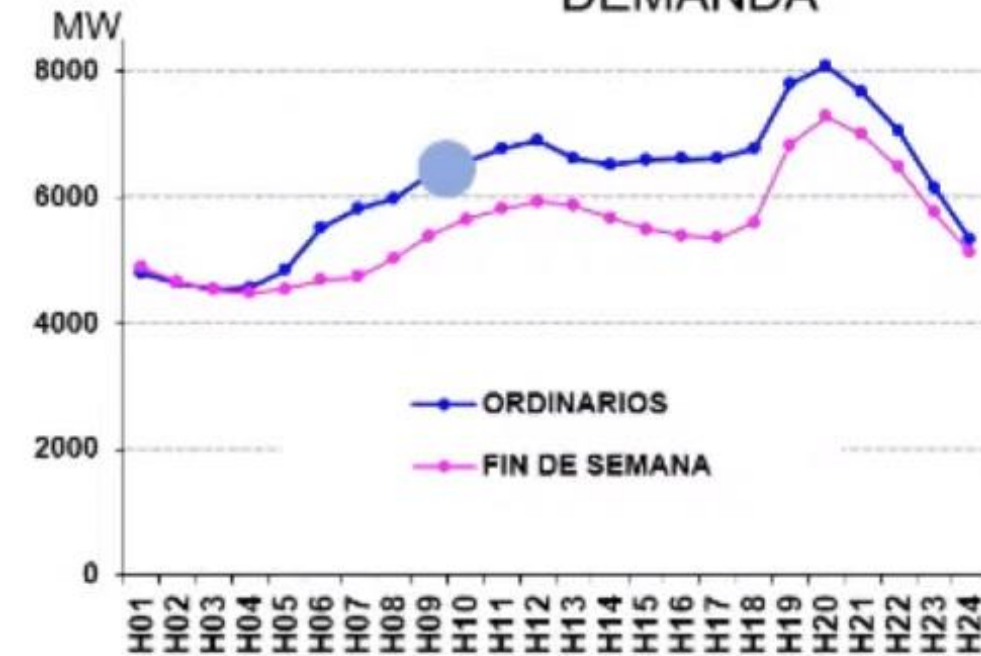
- Negociación directa entre partes.
- Tarifas determinadas por oferta y demanda.
- Usuarios con demanda superior a un umbral definido.
- Flexibilidad en términos y condiciones.



OFERTA



DEMANDA

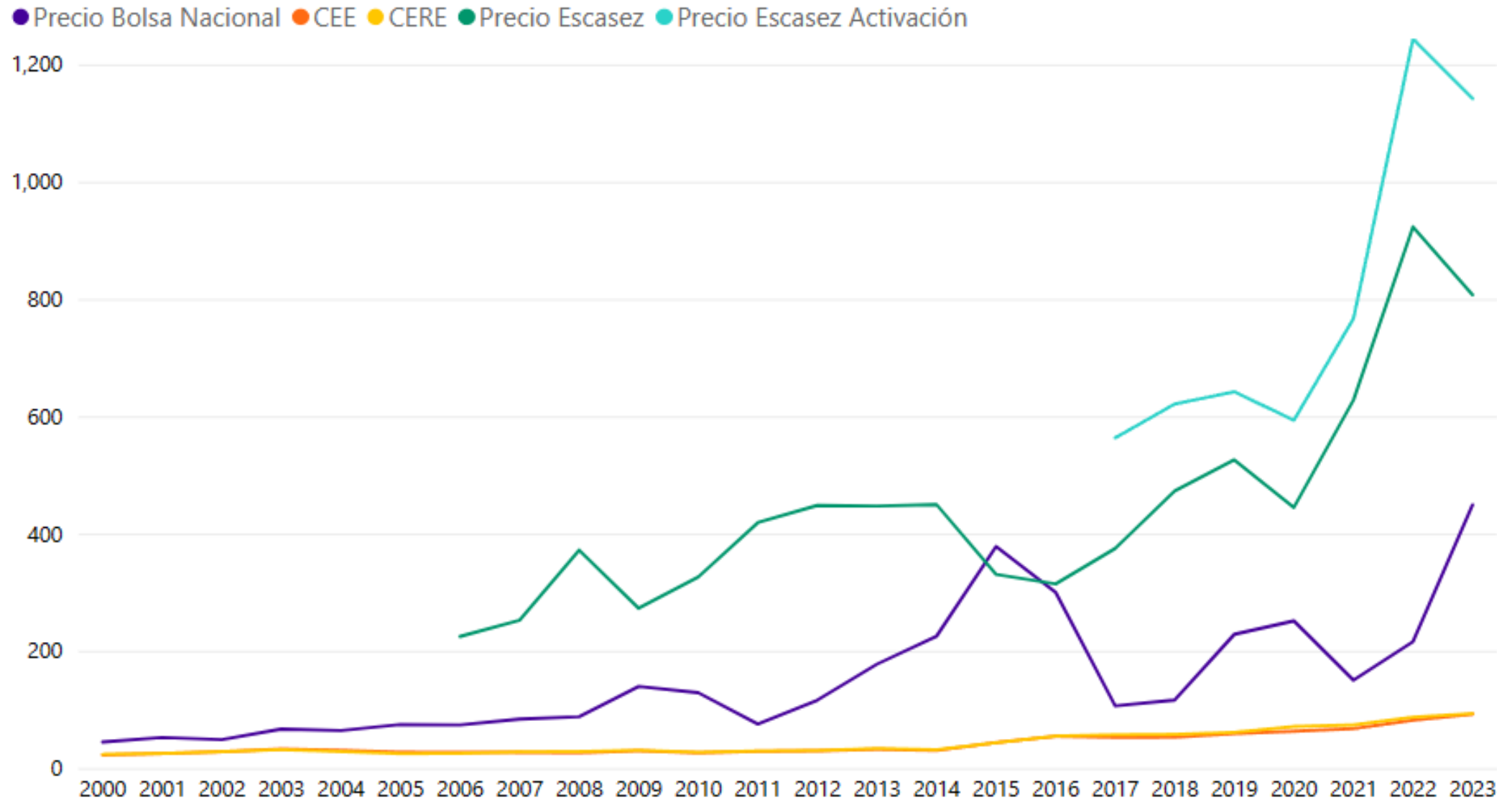


Electrical Energy Price



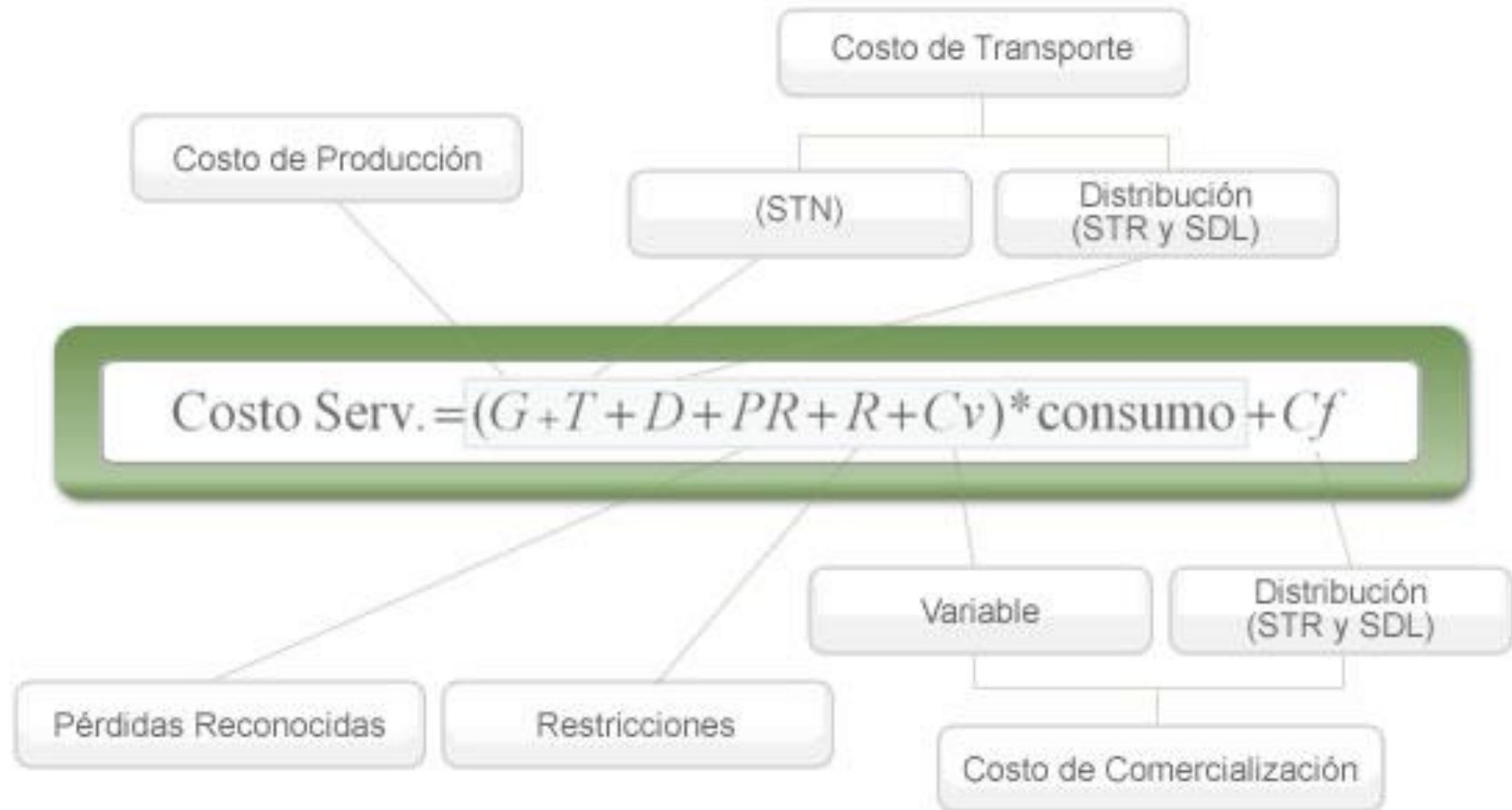


Colombia Energy Stock





Electric Bill Cost





Electric Bill Cost



Ministerio de Minas y Energía

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

RESOLUCIÓN No. 012' DE 2020

(06 FEB 2020)

Por la cual se establece una opción tarifaria para definir los costos máximos de prestación del servicio que podrán ser trasladados a los usuarios regulados del servicio público de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional.

$$CUv_{n,m,i,j} = \min \left[\left(CUv_{n,m-1,i,j} * (1 + PV) \right), CU_{Vc_{n,m,i,j}} + \frac{SA_{n,m-1,i,j}}{VR_{n,t-1,i,j}} \right]$$

$$SA_{n,m,i,j} = \left[SA_{n,m-1,i,j} + \left(CU_{Vc_{n,m,i,j}} - CUv_{n,m,i,j} \right) * VR_{n,m-1,i,j} \right] * (1 + r_{EM_m})$$



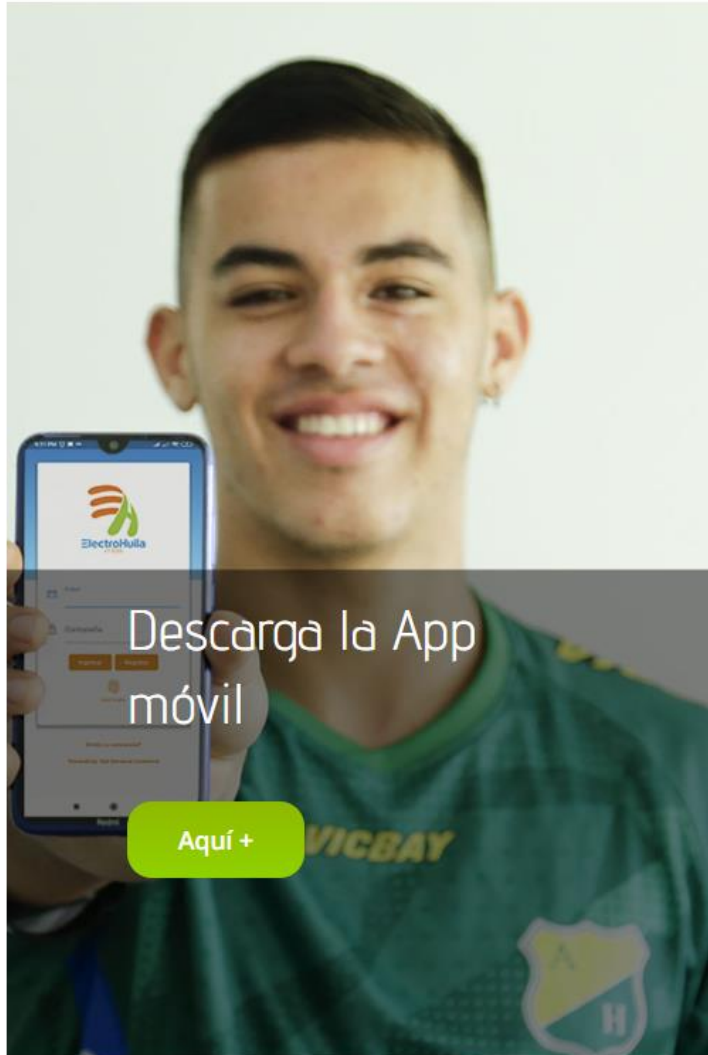
Electric Bill Cost - Neiva

TARIFA APLICADA 608.7311 \$/Kwh		Promedio Cuenta 158.3426	Consumo Año Anterior 629
Costo Unitario de Prestación del Servicio			
Gm 251.66	+Tm 41.57	+Dn,m 144.48	+Cv,m 112.03 +PRn,m 48.32 +Rm 29.39 =CUV,n,m 627.45 (\$/KWh)

Gm	Costo de compra de Energía para el mes m	(\$/kWh)
Tm	Costo por el uso del sistema nacional de transmisión para el mes m	(\$/kWh)
D n,m	Costo por uso del systema de distribución correspondiente al nivel n del mes m	(\$/kWh)
Cv m	Margen de comercialización correspondiente al mes m	(\$/kWh)
PR n,m	Costo de compra, transporte y reduccion de pérdidas de energía acumuladas hasta el nivel de tensión n para el mes m	(\$/kWh)
R m	Costro de restricciones y servicios asociados con generación para el mes m	(\$/kWh)



Electric Bill Cost - Neiva



Descarga la App
móvil

Aquí +



Usuarios
Autogeneradores y
Generadores
Distribuidos –
Resolución CREG 174
de 2021

Conoce más +



Tarifas

Conoce más +



Electric Bill Cost - Neiva



TARIFAS CLIENTES REGULADOS 2022

TARIFAS CLIENTES REGULADOS 2021

TARIFAS CLIENTES REGULADOS 2020

TARIFAS CLIENTES REGULADOS 2019

TARIFAS ENERO

TARIFAS FEBRERO

TARIFAS MARZO





Electric Bill Cost - Neiva



Nivel de Tension	Componentes del Costo Unitario de Prestacion del Servicio calculados según resolución CREG 119-2007								
	$G_{m,t}$	$T_{m,t,z}$	$D_{n,m}$	$R_{m,i}$	$C_{m,t}$	$PR_{n,t}$	$CUv_{n,m,j}$	$CUf_{m,j}$	$CUv_{n,m,j}$
	Compra energia	Uso del STN	Distribucion	Costo de Restricciones	Comercializac.	Pérdidas	Costo unitario de prestacion del servicio	Componente fijo del costo unitario	Componente fijo del costo unitario Res. CREG 012/2020
	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/KWh]	[\$/Factura]	[\$/Factura]
I (propiedad OR)	285,5570	43,6840	205,4288	21,2770	103,0443	73,6283	732,6193	0,00	688,0154
I (propiedad compartida)	285,5570	43,6840	178,0248	21,2770	103,0443	73,6283	705,2154	0,00	662,3119
I (propiedad usuario)	285,5570	43,6840	150,6209	21,2770	103,0443	73,6283	677,8115	0,00	636,6215
II	285,5570	43,6840	130,8620	21,2770	103,0443	37,7460	622,1703	0,00	565,1601
III	285,5570	43,6840	97,3072	21,2770	103,0443	32,3753	583,2447	0,00	523,3201
IV	285,5570	43,6840	31,1225	21,2770	103,0443	27,3639	512,0488	0,00	512,0483



Electric Bill Cost - Neiva

SERVICIO RESIDENCIAL ⁽¹⁾					
FACTURACION MENSUAL ⁽²⁾					
	PROPIEDAD REDES NIVEL 1	(Inferior a 1 kV)			NIVEL 2
					(>= 1 kV y < 30 kV)
		ELECTROHUILA	COMPARTIDA	USUARIO	
ESTRATO	RANGO DE CONSUMO				
BAJO- BAJO (Estrato 1)	0-CS	275,2062	264,9248	254,6486	226,0641
	>CS	688,0154	662,3119	636,6215	565,1601
BAJO (Estrato 2)	0-CS	344,0077	331,1560	318,3107	282,5801
	>CS	688,0154	662,3119	636,6215	565,1601
MEDIO - BAJO (Estrato 3)	0-CS	584,8131	562,9651	541,1283	480,3861
	>CS	688,0154	662,3119	636,6215	565,1601
MEDIO (Estrato 4)	TODO	688,0154	662,3119	636,6215	565,1601
MEDIO - ALTO (Estrato 5) Y ALTO (Estrato 6)	TODO	825,6185	794,7743	763,9458	678,1922
AREAS COMUNES CON CONTRIBUCIÓN	TODO	825,6185	794,7743	763,9458	678,1922
AREAS COMUNES SIN CONTRIBUCIÓN	TODO	688,0154	662,3119	636,6215	565,1601



Activity 3



- Form groups of 3 persons
- Let's find OR's that show electricity cost in the past 5 years
- Use Excel to show the price for each aspect of the electric bill during the period established
- Provide “pie charts” that shows the percentage of each aspect of the CUv
- Elaborate a ppt presentation providing critical information of your findings
- Upload to Classroom both files. a) Excel spread sheet and b) PDF of the presentation



Tiempo Actividad 3



Summary – Section 1



- Historical Overview of the Colombian Electrical Structure.
- The structure features specialized agents, each responsible for a specific segment of the supply chain.
- We have examined the agencies tasked with oversight and regulation of system operations.
- We've delved into the determinants of electricity pricing and its direct influence on our utility bills.