



# **Transmisión de señales médicas en videoconferencia HD en la RNIE MX**

José Luis Rodríguez

**Centro de Operaciones de  
Videoconferencia (VNOC – CUDI)**

[tic.unam.mx](http://tic.unam.mx)



# Videoconferencia SD vs HD

Videoconferencia	SD	HD y Full HD
<b>Herramienta de comunicación audiovisual interactiva</b>	Conexiones a 384 Kbps o menos	Conexiones de mas de 1 Mbps (2, 4, 6, 8)
	H.261 H.263	H.264
	15 o 30 Fps	30 o 60 Fps
	Resolución SQCIF, QCIF, CIF, 4CF	Resolución 720p (1280 x 720) 1080p (1920 x 1080)
	Estándares de audio G.711, G.722, G.723, G.728, G.729	Estándares de audio AAC-LD (Advanced Audio Coding Low Delay)

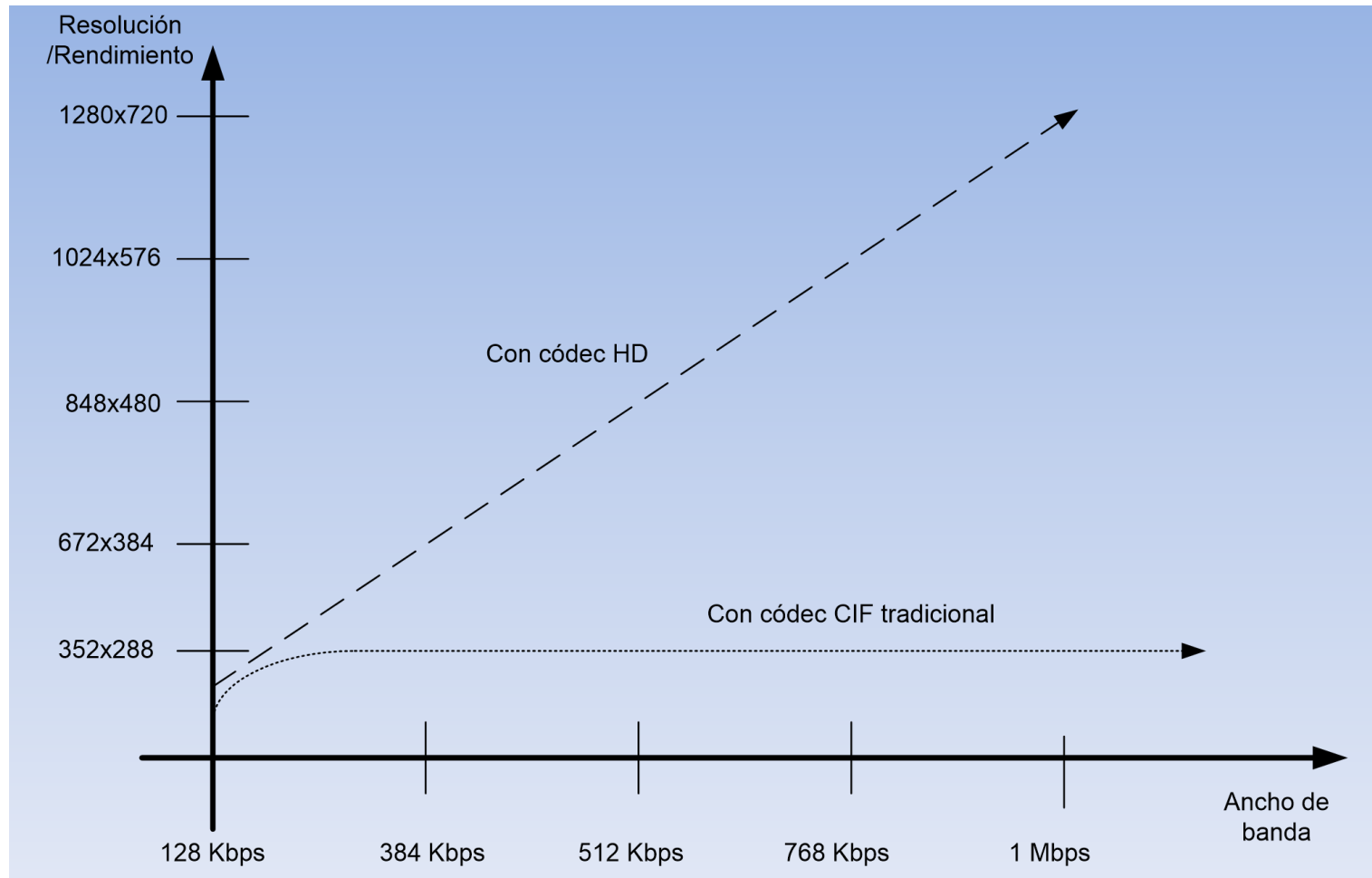


# Videoconferencia SD vs HD



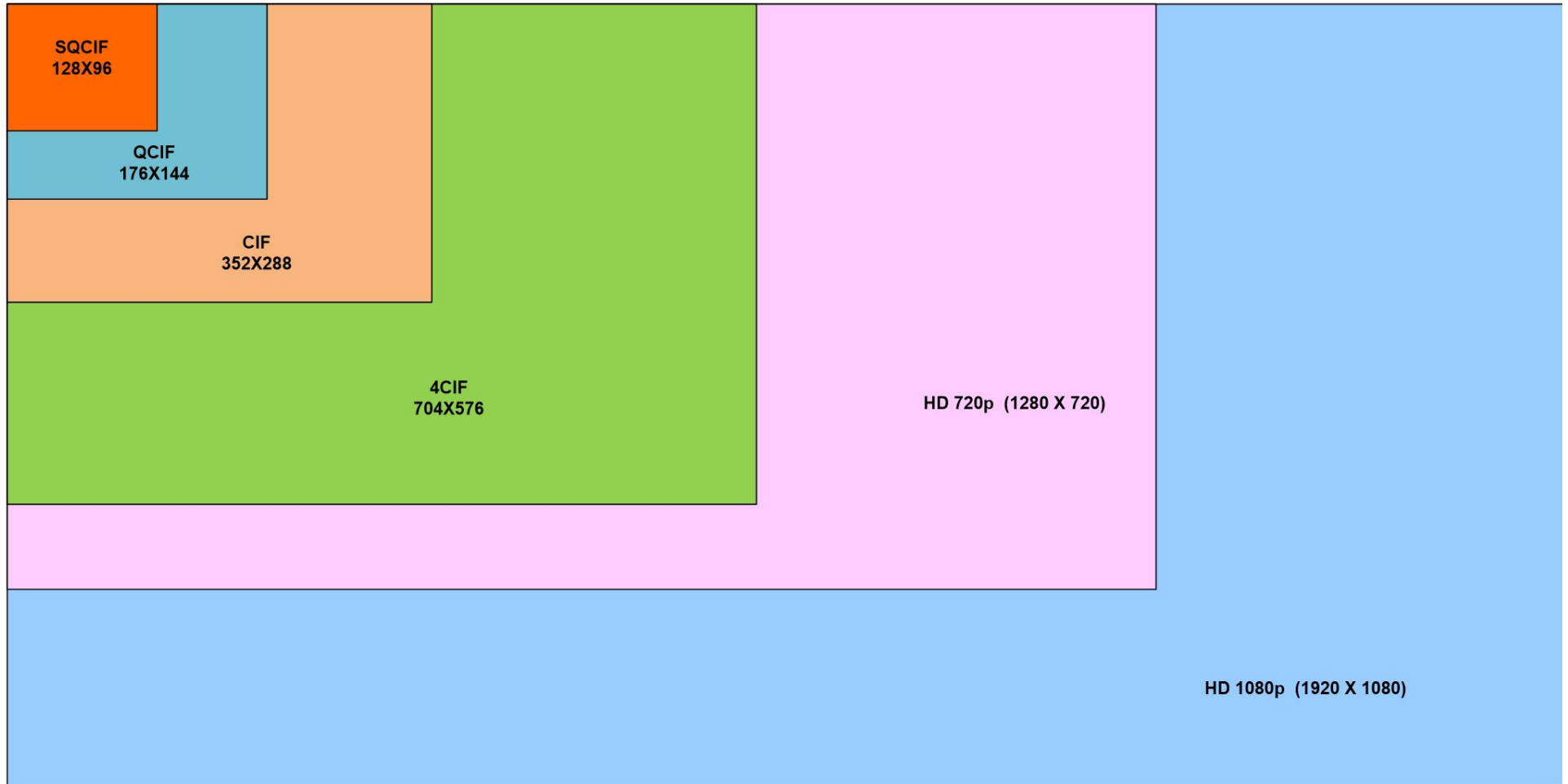


# Factor Estándar video– BW





# Resoluciones para VC





# Videoconferencia académica

- Servicios de calidad estándar (SD)
- Video estático (H.261, H.263)
- Audio entendible (G.711 – G.728)





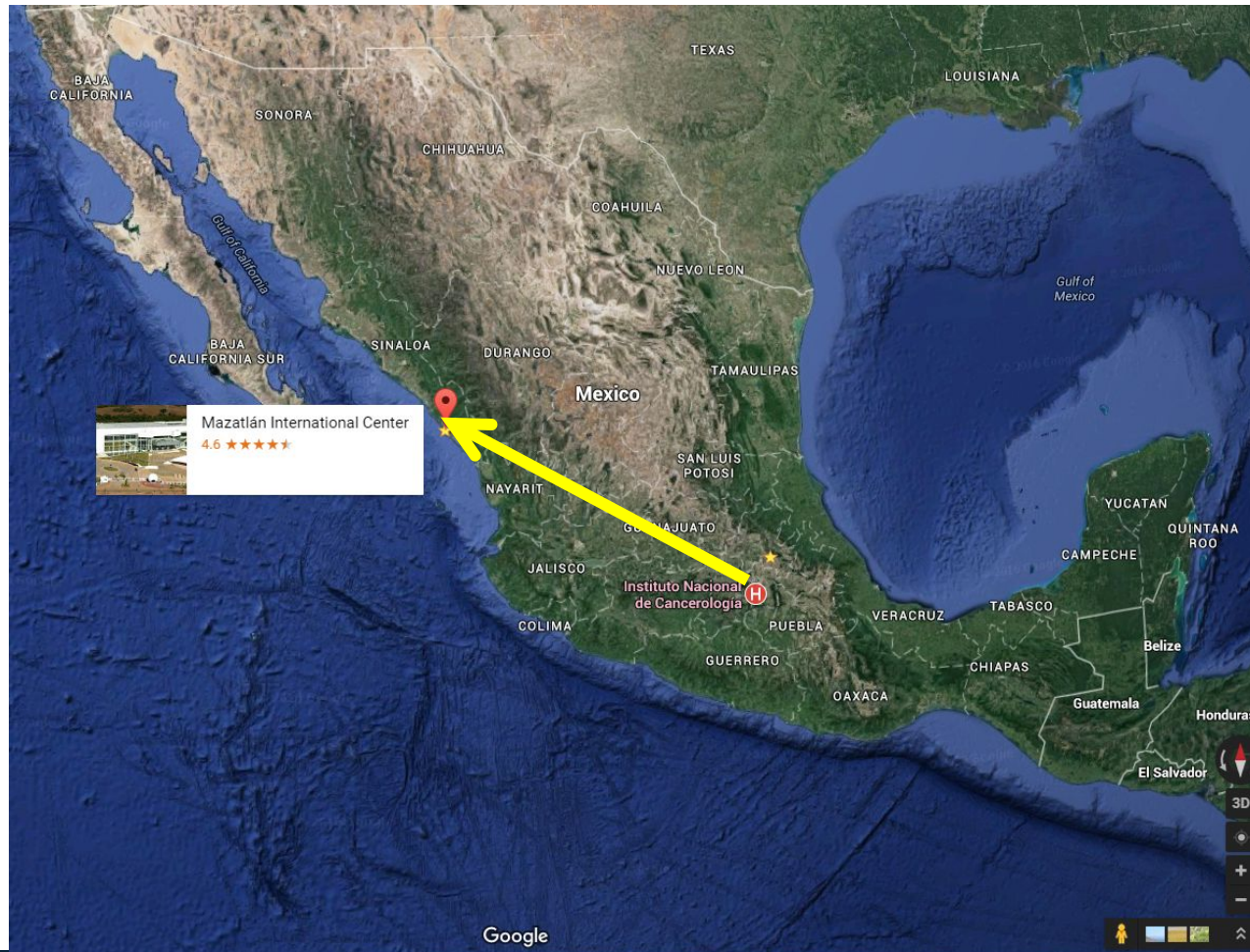
# Videoconferencia para capacitación médica

- Servicio de la más alta calidad (HD – H.264)
- Video en alto movimiento.
- Audio de alta calidad (HD - AAC)





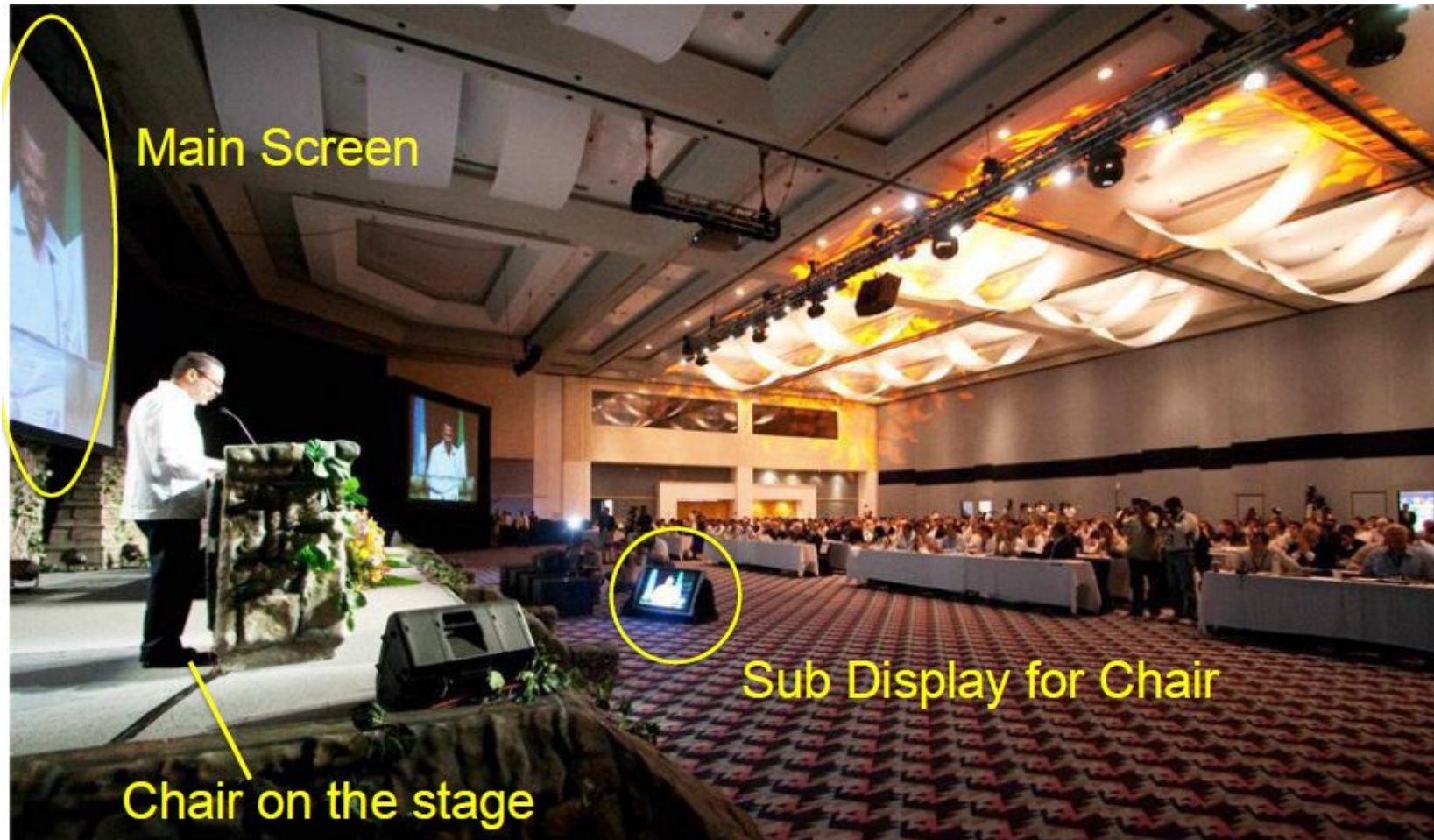
# Distancia de la transmisión HD 880 Kms





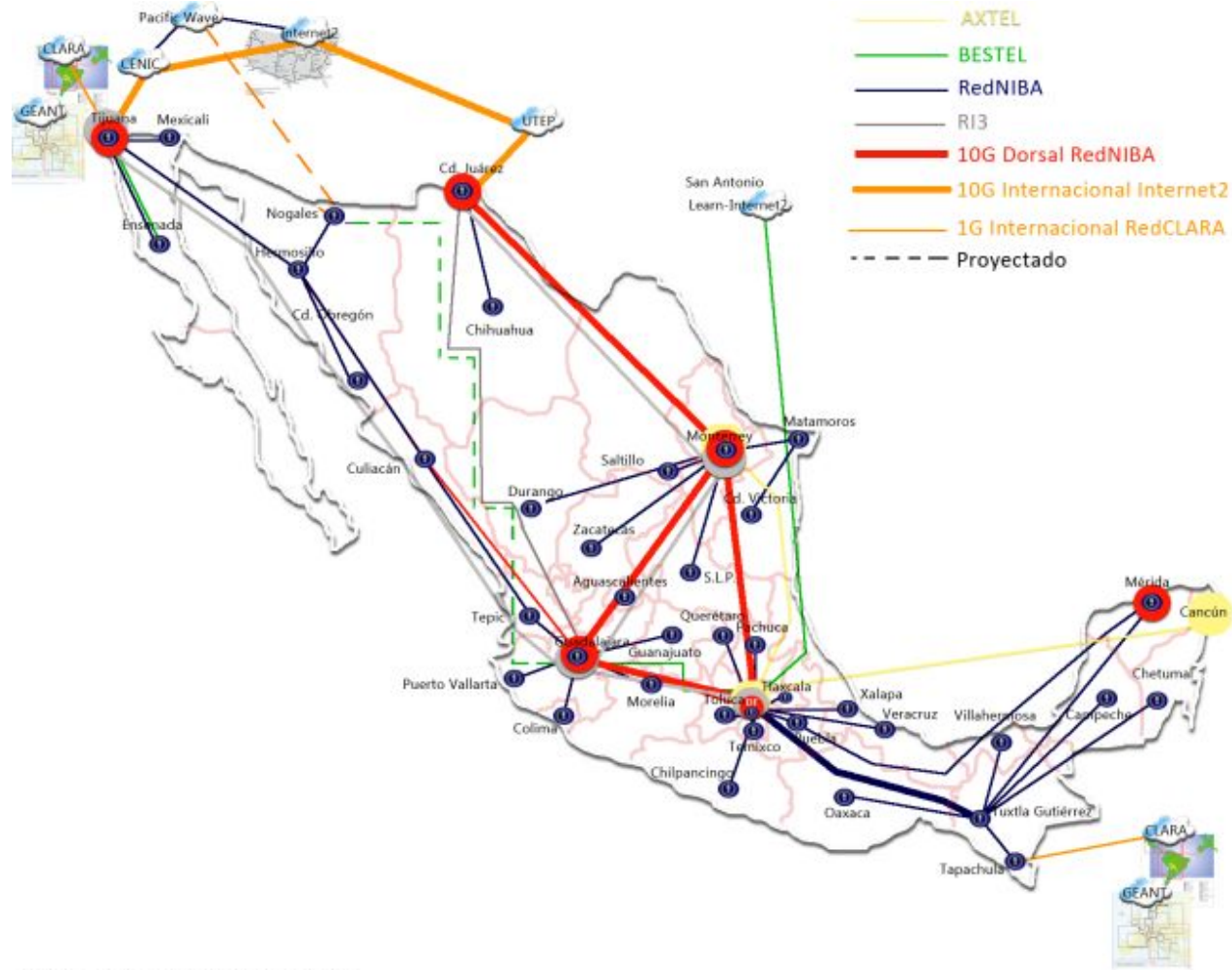


# Escenario de la transmisión



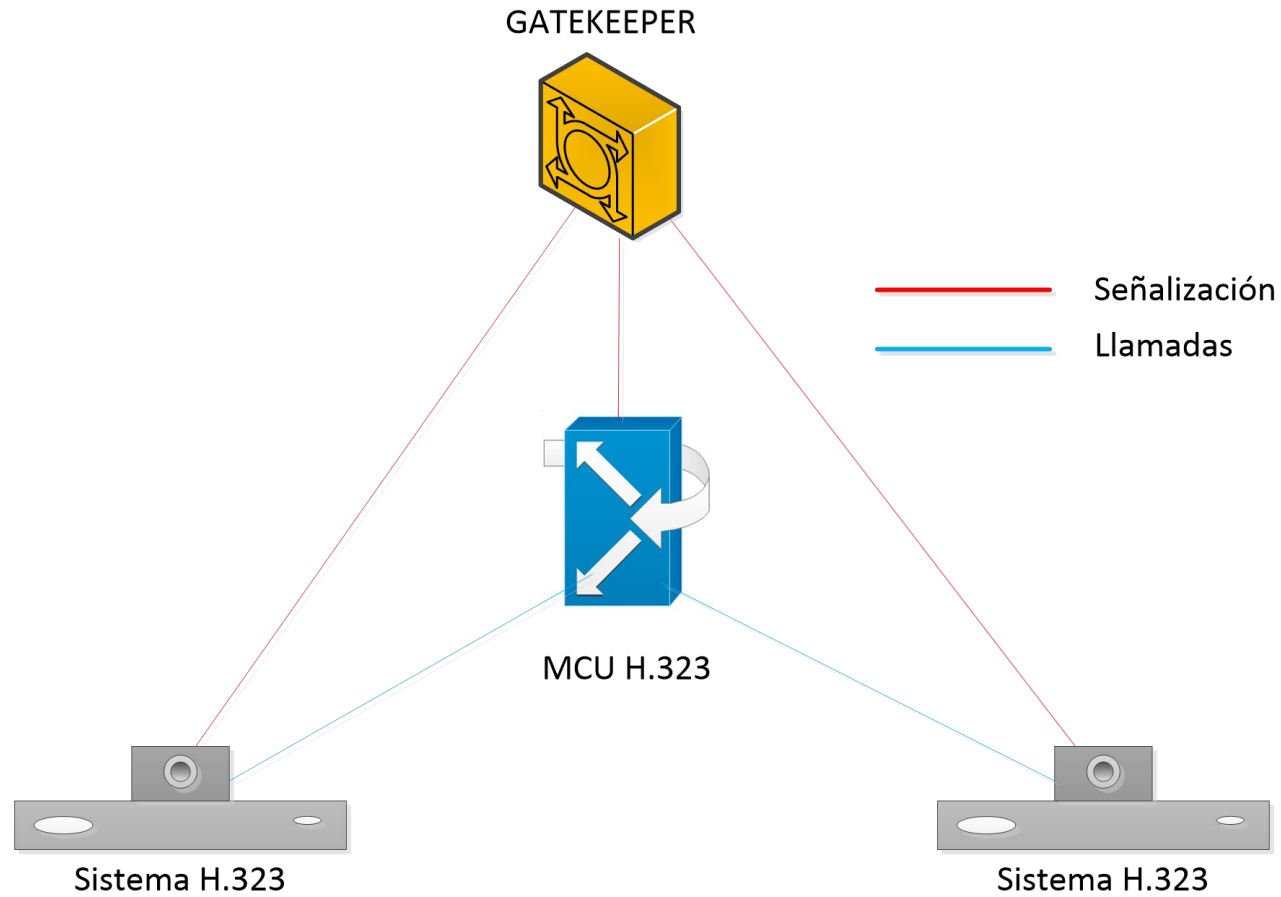


# Red Nacional CUDI





# Esquema propuesto





# Diagrama técnico de VC

INCAN, MEXICO CITY

MAZATLÁN VENUE





# Consideraciones para VC – Full HD

Métrica	Rango o límite de aceptación
<b>RED</b>	
Packet Loss	$\leq 0.05$
Jitter	$\leq 10$ ms
Latency	$\leq 150$ ms
<b>VIDEO</b>	
Resolución	1920 x 1080 (1080p)
Frames per second (video)	60

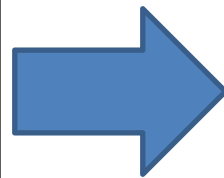
## Otras consideraciones:

- Sistemas de seguridad (firewalls, filtrado de puertos)
- Sistemas NAT (Network Address Translation)



# Pruebas previas

- Direcciones IP: estáticas
- Velocidad de llamadas: Auto
- Gk: Habilitado
- Protocolo: H.323



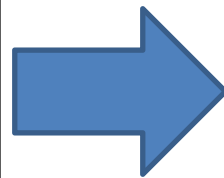
- Call Rate: 2 Mbps
- Res: 1920 x 1080
- Packet Loss: 0.03%
- Jitter: 7 ms
- FR: 26 fps
- Falta de sincronía del video (1080i a

1080p)



# Cambios realizados

- Gk: deshabilitado
- Marcación punto a punto
- Protocolo: H.323
- Escalador 1080i a 1080p
- Gestión con el ISP



- Call Rate: 6 Mbps
- Res: 1920 x 1080
- Packet Loss: 0.00%
- Jitter: 3ms
- FR: 60 fps
- Video OK





# Información estadística

Ringtone & Sound	<b>PARTICIPANT(S)</b>				
Camera Control	URI:	177.234.2.106			
Main Source Selection	Call Rate:	5952 kbps	Media Encryption:	On	
Display	Protocol:	h323	Encryption Type:	Aes-128	
Language	<b>VIDEO</b>	<b>Transmit</b>	<b>Presentation</b>	<b>Receive</b>	<b>Presentation</b>
System Information	Protocol:	H264	Off	H264	Off
<b>Call Status</b>	Resolution:	1920x1080	n/a	1920x1080	n/a
Diagnostics	Frame Rate:	60	n/a	60	n/a
Restart	Channel Rate:	5667 kbps	n/a	5678 kbps	n/a
Administrator	Total Packet Loss (%):	0.0%		0.0%	
	Current Packet Loss (%):	0.0%		0.0%	
	Jitter:	2 ms		3 ms	
	<b>AUDIO</b>	<b>Transmit</b>		<b>Receive</b>	
	Protocol:	AACLD - Mono		AACLD - Mono	
	Channel Rate:	127 kbps		128 kbps	
	Total Packet Loss (%):	0.0%		0.0%	
	Current Packet Loss (%):	0.0%		0.0%	
	Jitter:	0 ms		6 ms	





# Equipo de VC

- CISCO SX80
- H.323 / SIP
- Full HD 1080p hasta 60 fps
- 4 entradas de video
- 3 salidas de video
- 8 micrófonos
- 6 salidas de audio





# Conclusiones

- La Red CUDI cuenta con una dorsal de altas capacidades para diversas aplicaciones y conexiones internacionales.
- Videoconferencia HD: transmisión en altos anchos de banda ( $> 1\text{Mbps}$ ).
- Full HD se alcanza con  $1920 \times 1080$  a 60 fps.
- Necesidad de contar con tecnologías de última generación e interoperable para aprovechar sus beneficios en las IES.



# Preguntas

## José Luis Rodríguez

[contacto@vnoc.unam.mx](mailto:contacto@vnoc.unam.mx)

[vc@cudi.mx](mailto:vc@cudi.mx)

