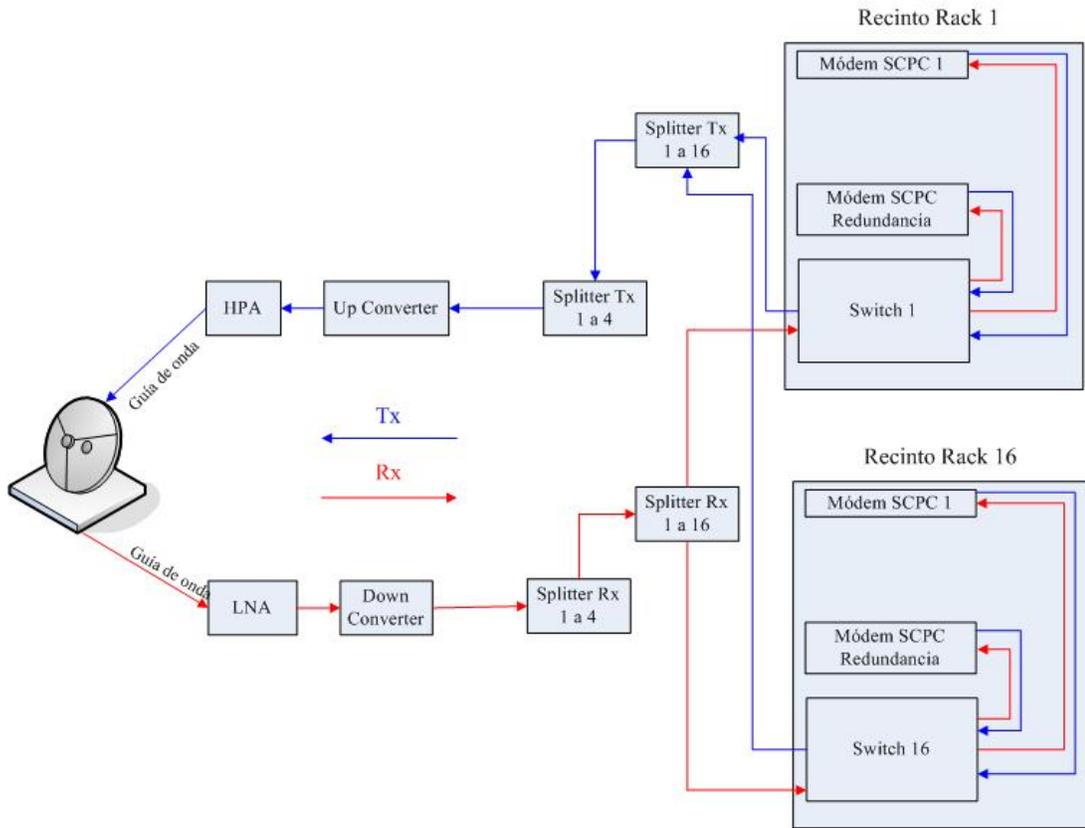


ANEXOS

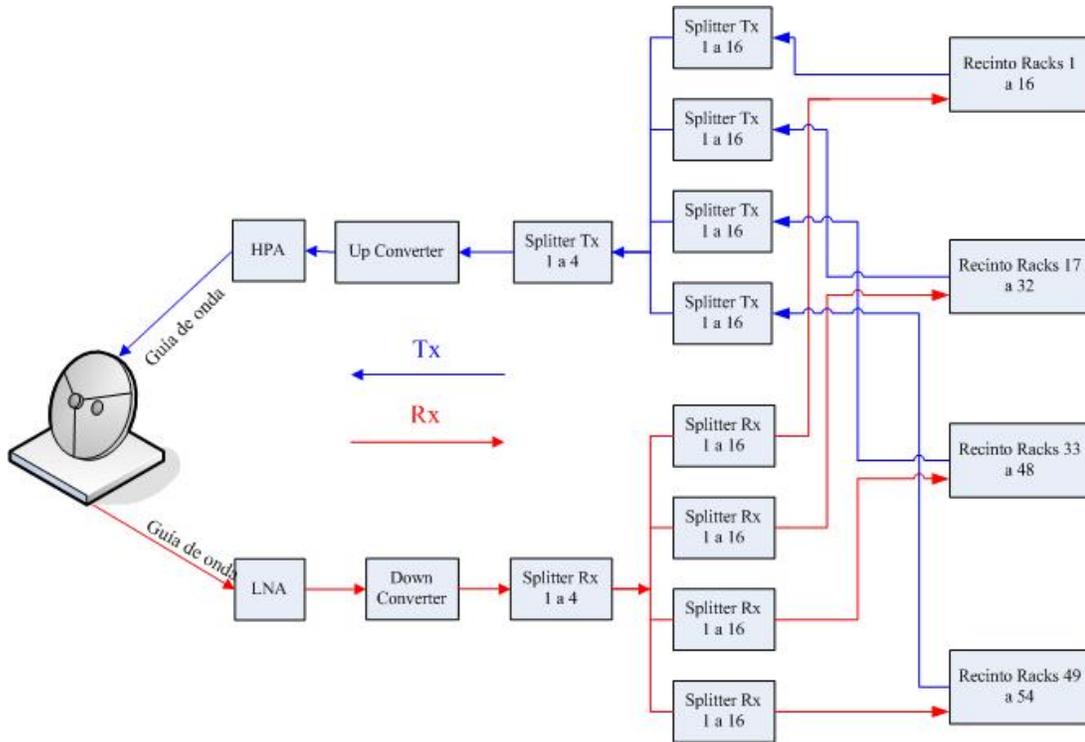
[Anexo 1]

Distribución de equipos en el hub (Banda C 1)



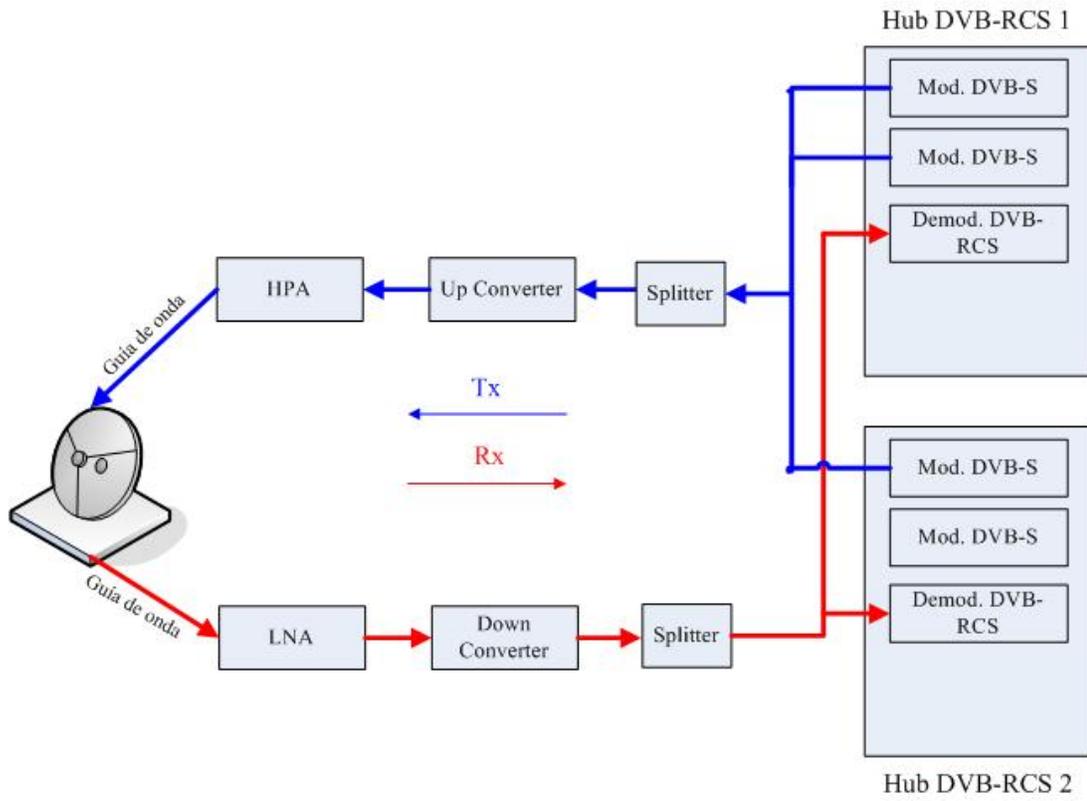
[Anexo 2]

Distribución de equipos en el hub (Banda C 2)



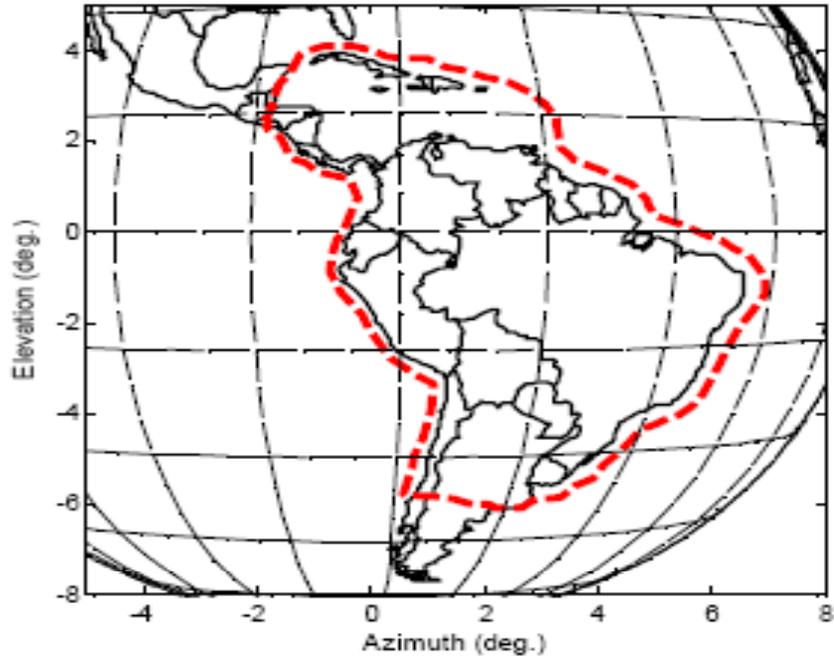
[Anexo 3]

Distribución de equipos en el hub (Banda Ku)



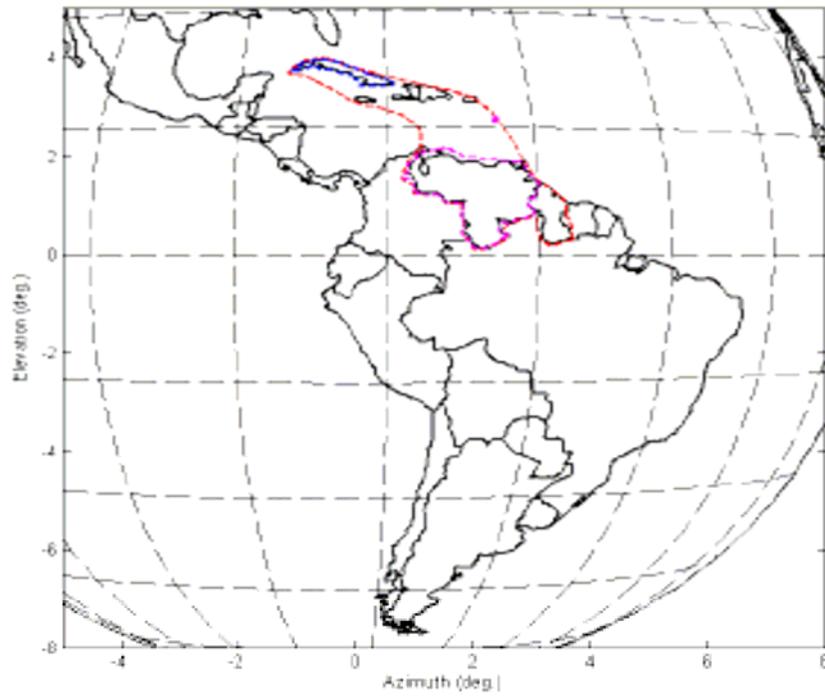
[Anexo 4]

Haz de cobertura Banda C Centro América, Caribe y Sur América



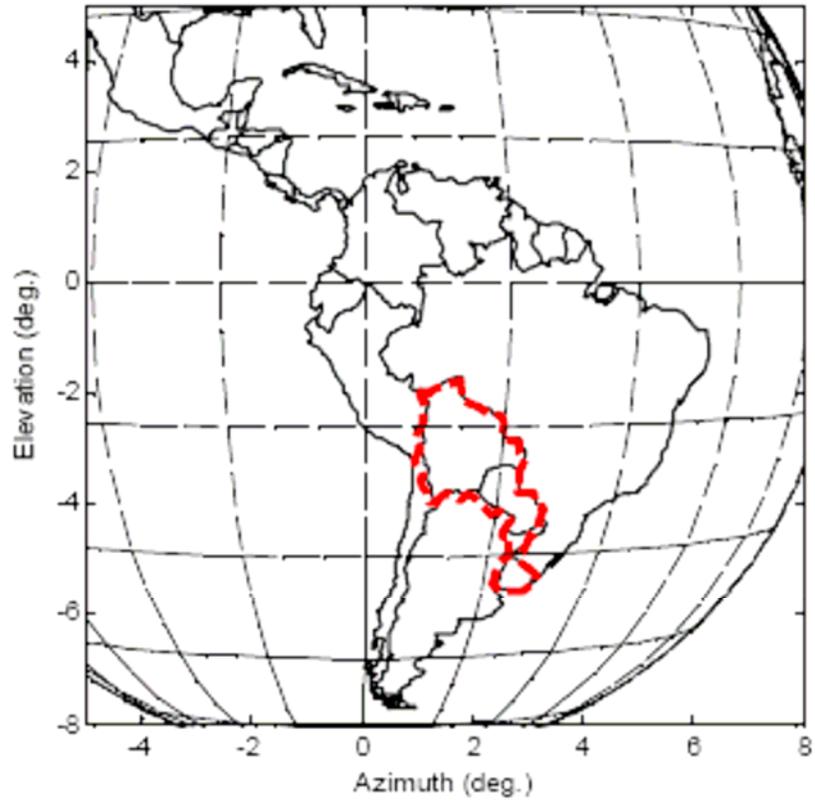
[Anexo 5]

Haz de cobertura Banda Ku Región norte



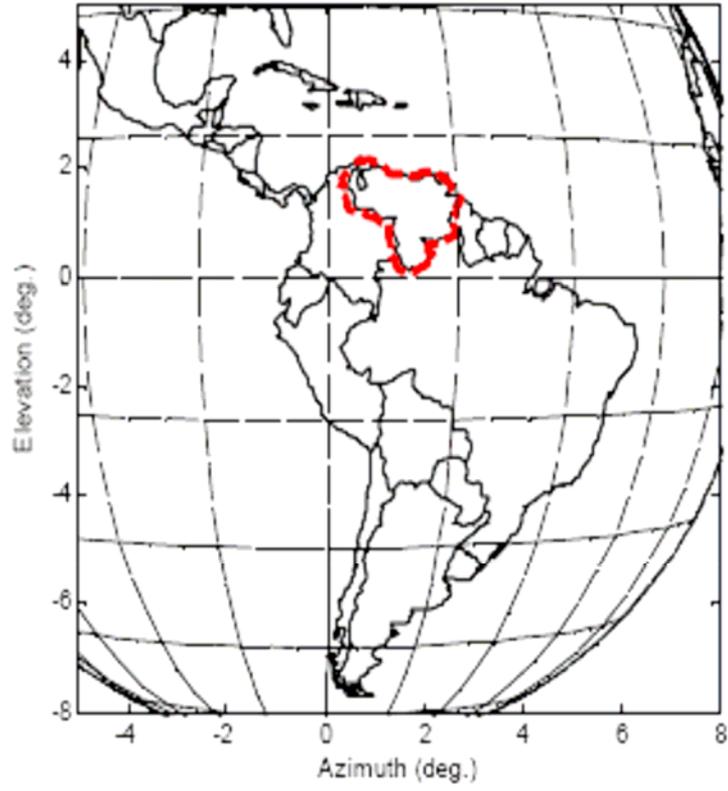
[Anexo 6]

Haz de cobertura Banda Ku Región sur



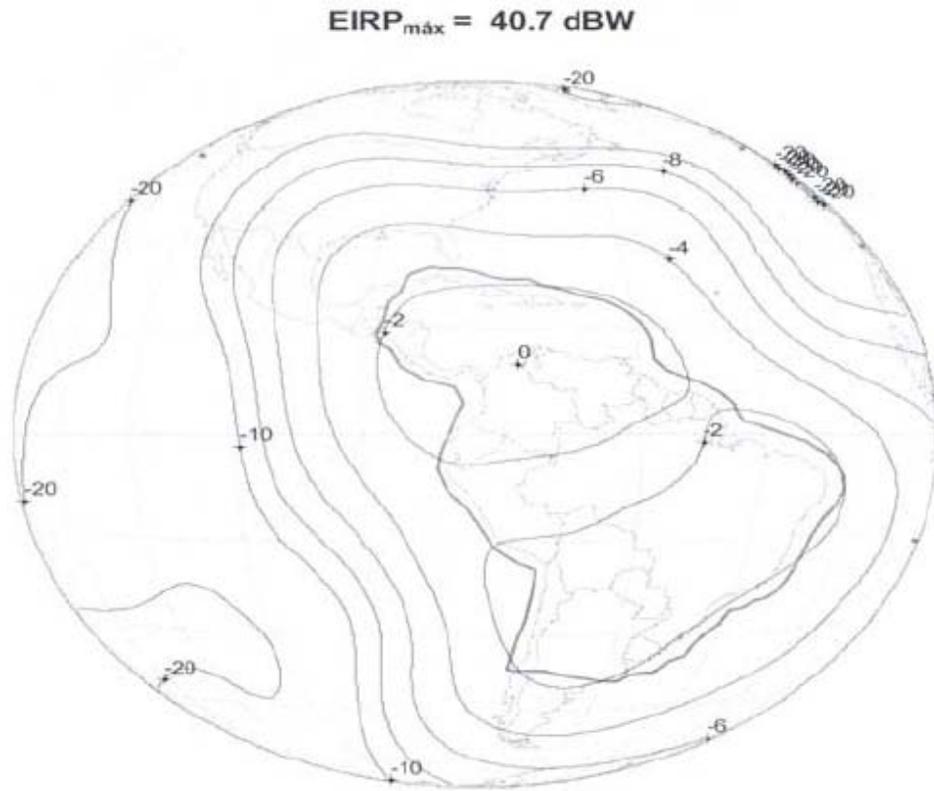
[Anexo 7]

Haz de cobertura Banda Ka



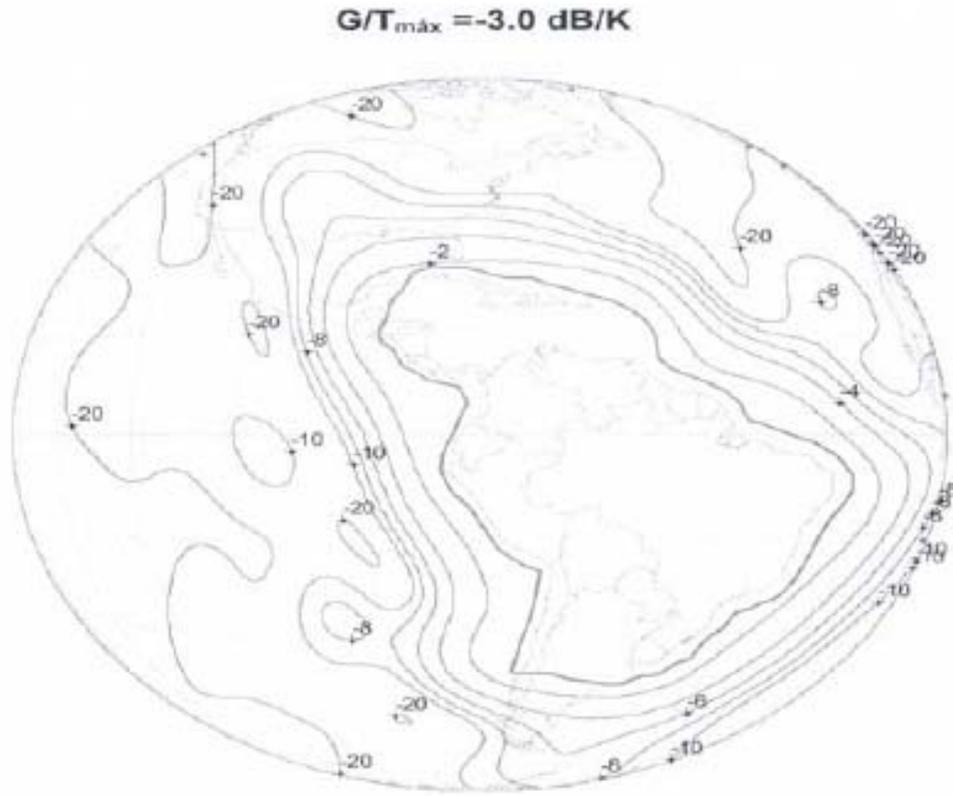
[Anexo 8]

PIRE para polarización horizontal en banda C



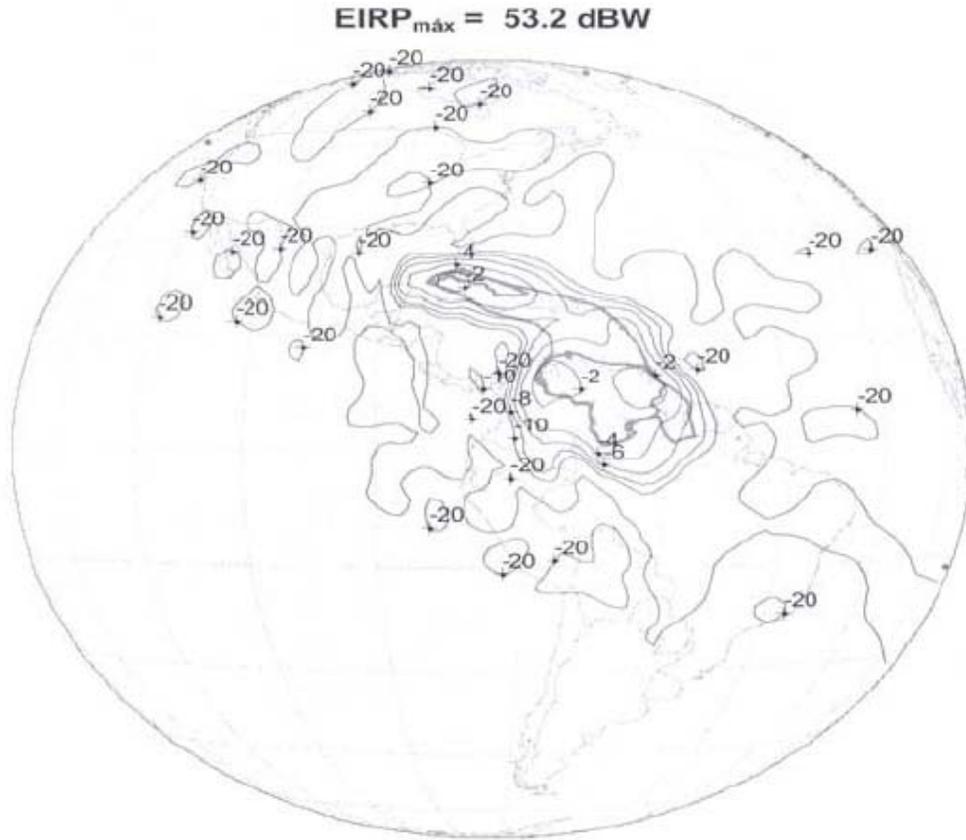
[Anexo 9]

G/Tsat para polarización horizontal en banda C



[Anexo 10]

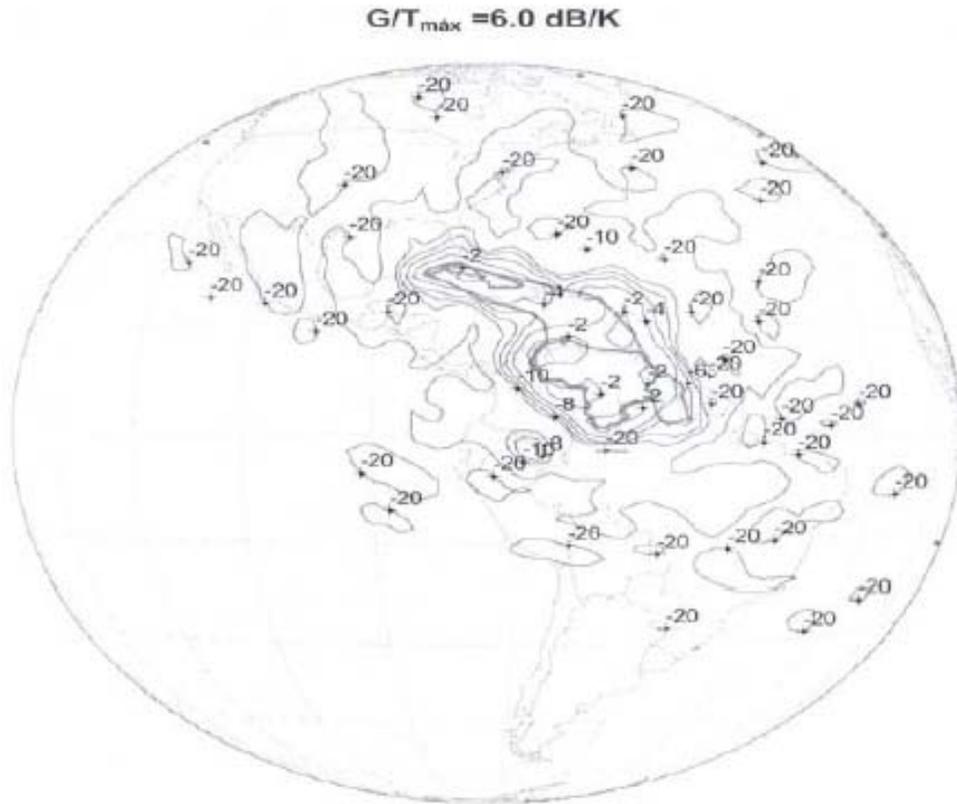
PIRESat para polarización Horizontal en banda Ku (Haz Sur)



EIRP contour (LVP) in Ku Band

[Anexo 11]

G/Tsat para polarización horizontal en banda Ku (Haz sur)



G/T contour (LHP) in Ku Band

[Anexo 12]

Tabla de cálculos para Banda C SCPC (Hub→Satélite→VSAT Cliente)

Banda C SCPC Hub-Sat-VSAT Cliente												
Enlace Subida Hub -Satélite												
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld (dB)						Datos Hub Tx		
6	199,1622	0	0	2						Efic. Ant. Tx	0,65	
Vel. Tx (Kbps)	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096		Diám. Ant. Tx(m)	13	
Núm. Niveles mod.	4	4	4	4	4	4	4	4		Gtx (dBi)	57,3710256	
ABocup(Mhz)	0,021333	0,04267	0,085333333	0,17067	0,3413	0,512	0,683	1,3653		La(dB)	3,6	
AB asig(Mhz)	0,0288	0,0576	0,1152	0,2304	0,4608	0,691	0,922	1,8432		Long. (°)	-64,13	
SDFnom(dBw/m2)	-127,9691	-124,959	-121,9485002	-118,938	-115,9	-114,2	-112,9	-109,9		Lat. Norte(°)	8,95	
Glm(dBi)	36,96303	36,963	36,96302501	36,963	36,963	36,963	36,96	36,963		Long. Sat. O(°)	-78	
PIREest(dBw)	36,23004	39,2403	42,25063851	45,2609	48,271	50,03	51,28	54,292		Angulo elev.(°)	70,7223049	
PHPA (dBw) (Una portadora)	-17,54099	-14,5307	-11,52038711	-8,51009	-5,5	-3,739	-2,489	0,5208		Azm (°)	57,8155451	
PHPA (Watts) (Una portadora)	0,017616	0,03523	0,070463026	0,14093	0,2819	0,423	0,564	1,1274		Dist. (Km)	36304,2055	
C/T up(dBk-1)	-167,9321	-164,922	-161,9115252	-158,901	-155,9	-154,1	-152,9	-149,9		Ubic.	San Tomé	
C/No up(dB Hz)	60,66787	63,6782	66,68847478	69,6988	72,709	74,47	75,72	78,73		Datos satélite Rx		
Eb/No up(dB)	12,60608	12,6061	12,60607512	12,6061	12,606	12,61	12,61	12,606		IBO (dB)	6	
										G/T Sat. (dB/K)	-3	
										AB transp.(Mhz)	36	
										SDFsat(dBw/m2)	-91	
										Tipo de mod.	QPSK	
Estimación total año 2009												
Vel. Tx	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096		PHPA Total(W)	24,76775	
Cientes (2009)	2	8	11	38	24	2	15	2		PHPA Total (dBw)	13,93887	
Total Kbps	128	1024	2816	19456	24576	3072	30720	8192		AB total (Mhz)	40,49328	
PHPA Total/Vel.Tx (W)	0,035232	0,28185	0,775093285	5,35519	6,7645	0,846	8,456	2,2548		Total Transp.	1,1248	
Estimación total año 2011												
Vel. Tx	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096		PHPA Total(W)	163,1571	
Cientes (2011)	2	18	34	99	250	7	125	2		PHPA Total (dBw)	22,12606	
Total Kbps	128	2304	8704	50688	256000	10752	3E+05	8192		Valor com. PHPA (W)	250	
PHPA Total/Vel.Tx (W)	0,035232	0,63417	2,395742881	13,9517	70,463	2,959	70,46	2,2548		AB total (Mhz)	266,7456	
										Total Transp.	7,4096	
Enlace Bajada Satélite-VSAT												
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld (dB)						Datos VSAT cliente Rx		
4	195,6708	0	0	2						Long.O(°)	-60	
Vel.Tx (Kbps)	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096		Lat. N(°)	-8	
PIREfun (dBw)	2,83192	5,84222	8,852520298	11,8628	14,873	16,63	17,88	20,894		Long. Sat. O(°)	-78	
C/T down (dBk-1)	-169,8389	-166,829	-163,8182637	-160,808	-157,8	-156	-154,8	-151,8		Angulo elevación(°)	67,0150283	
C/No down(dBHz)	58,76114	61,7714	64,78173634	67,792	70,802	72,56	73,81	76,823		Azimet real(°)	-66,846155	
Eb/No down(dB)	10,69934	10,6993	10,69933668	10,6993	10,699	10,7	10,7	10,699		Distancia hasta el satélite(Km)	36431,6807	
										Ubicación	D. Amacuro	
Desempeño total del sistema Banda C												
	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096		Diam. Ant. (m)	2,4	
C/T I (dBk-1)	-168,0061	-164,996	-161,9854752	-158,975	-156	-154,2	-153	-149,9		G/Ts VSAT(dBk-1)	25	
C/T total (dBk-1)	-169,8505	-166,84	-163,8298729	-160,82	-157,8	-156	-154,8	-151,8		Datos Satélite Tx		
C/No total (dBHz)	58,74953	61,7598	64,77012705	67,7804	70,791	72,55	73,8	76,811		AB Transp (Mhz)	36	
C/N total (dB)	14,1556	14,1556	14,15560226	14,1556	14,156	14,16	14,16	14,156		OBO (dB)	4,89897949	
										PIREsat(dBw)	38,7	

[Anexo 13]

Tabla de cálculos para Banda C SCPC (VSAT Cliente → Satélite → Hub)

Banda C SCPC VSAT Cliente-Sat-Hub									
Enlace Subida VSAT -Satélite									
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld (dB)					
6	199,1926	0	0	2					
Vel. Tx (Kbps)	64	128	256	512	1.024	1.536	2.048	4.096	
PIREest(dBw)	34,26048	37,2708	40,28108392	43,2914	46,302	48,06	49,31	52,322	Datos Cliente VSAT Tx
PHPA (dBw) (Una portadora)	-10,86125	-7,85095	-4,840652998	-1,83035	1,1799	2,941	4,19	7,2005	Gtx (dBi)
PHPA (Watts) (Una portadora)	0,082011	0,16402	0,328045965	0,65609	1,3122	1,968	2,624	5,2487	45,7217369
C/T up(dBk-1)	-169,9321	-166,922	-163,9115252	-160,901	-157,9	-156,1	-154,9	-151,9	Diám. Ant. Tx(m)
C/No up(dB Hz)	60,66787	63,6782	66,68847478	69,6988	72,709	74,47	75,72	78,73	3,4
Eb/No (dB)	12,60608	12,6061	12,60607512	12,6061	12,606	12,61	12,61	12,606	Efic. Ant. Tx
									0,65
									La(dB)
									0,6
Enlace Bajada Satélite-Hub									
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld (dB)					
4	195,6403	0	0	2					
Vel.Tx (Kbps)	64	128	256	512	1.024	1536	2048	4.096	
C/T down (dBk-1)	-161,3357	-158,325	-155,3150889	-152,305	-149,3	-147,5	-146,3	-143,3	
C/No down(dBHz)	67,26431	70,2746	73,28491107	76,2952	79,306	81,07	82,32	85,326	
Eb/No down(dB)	19,20251	19,2025	19,20251142	19,2025	19,203	19,2	19,2	19,203	
Figura Mérito Hub									
Ts(dB)	20,37647		Tm(*K)	2700					
Ts(*K)	109,0554		Fm(dB)	10					
To(*K)	300		Gm (dB)	40					
Tsky(*K)	3		Gm(Val. numérico)	10000					
Tantena(*K)	52		Tif (*K)	648,683					
La(dB)	0,35		Fif (dB)	5					
La(Val. numérico)	1,083927		Gan. Ant. Rx(dBi)	53,8492					
Tlna(*K)	35		G/Ts (dBk-1)	33,473					
Glna(dB)	45		Efic. Ant.	0,65					
Glna(Val. numérico)	31622,78		Diam. Ant. Rx	13					
Desempeño total del sistema Banda C									
	64	128	256	512	1.024	1536	2048	4.096	
C/T I (dBk-1)	-168,0061	-164,996	-161,9854752	-158,975	-156	-154,2	-153	-149,9	
C/T total (dBk-1)	-169,9372	-166,927	-163,9166441	-160,906	-157,9	-156,1	-154,9	-151,9	
C/No total (dBHz)	58,66276	61,6731	64,68335592	67,6937	70,704	72,46	73,71	76,725	
C/N total (dB)	14,06883	14,0688	14,06883113	14,0688	14,069	14,07	14,07	14,069	

[Anexo 14]

Tabla de cálculos para Banda Ku Internet VSAT (Outbound)

BANDA Ku Outbound									
Enlace Subida Hub - Satélite									
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)	Datos Hub Tx		Datos satélite Rx		
15	207,1209639	9	0,7417433	2	Efic. Ant. Tx	0,65	IBO (dB)	6	
Vel. Tx	128	256	512	1.024	Diám. Ant. Tx(m)	13	G/T Sat. (dB/K)	3	
Núm. Niveles mod.	4	4	4	4	Gtz (dBi)	65,329826	AB transp.(Mhz)	54	
AB ocup(Mhz)	0,042666667	0,085333333	0,1706667	0,341333333	La(dB)	3,6	SDFsat(dBw/m2)	-83	
AB asig(Mhz)	0,0576	0,1152	0,2304	0,4608	Long. O(*)	-64,13	Tipo de mod.	QPSK	
SDFnom(dBw/m2)	-118,7197128	-115,7094128	-112,6991	-109,6888129	Lat. N(*)	8,95			
Glm(dBi)	44,92182518	44,92182518	44,921825	44,92182518	Long. Sat. O(*)	-78			
PIREest(dBw)	55,22116922	58,23146918	61,241769	64,25206909	Angulo elev.(*)	70,722305			
PHPA (dBw) (Una portadora)	-6,508656572	-3,498356616	-0,488057	2,522243298	Azimet	57,815545			
PHPA (Watts) (Una portadora)	0,223426325	0,446852651	0,8937053	1,787410603	Dist. (Km)	36304,205			
C/I up(dBk-1)	-160,6415379	-157,631238	-154,6209	-151,6106381	Ubic.	San Tomé			
C/No up(dB Hz)	67,95846205	70,96876201	73,979062	76,98936192					
Eb/No up(dB)	16,88636236	16,88636236	16,886362	16,88636236					
Estimación total año 2009									
Vel. Tx	128	256	512	1.024	PHPA Total(W)	479,026	Vel Tx total 2009(Kbps)	274432	
Cientes (2009)	268	136	2546	0	PHPA Total (dBw)	26,80359	AB por mod. DBV-S (Mhz)	54	
N° portadoras/Vel.Tx	54	27	509	0	AB total (Mhz)	123,4944	Moduladores DBV-S	2,2869	
Total Kbps/Vel.Tx	6912	6912	260608	0	Total Transp.	2,2869333			
PHPA Total/Vel.Tx (W)	12,06502157	12,06502157	454,896	0					
Estimación total año 2011									
Vel. Tx	128	256	512	1.024	PHPA Total(W)	589,6221	Vel Tx total 2011(Kbps)	337792	
Cientes (2011)	446	227	3065	2	PHPA Total (dBw)	27,70574	AB por mod. DBV-S (Mhz)	54	
N° portadoras/Vel.Tx	89	45	613	1	Valor com.HPA (W)	750	Moduladores DBV-S	2,8149	
Total Kbps/Vel.Tx	11392	11520	313856	1024	AB total (Mhz)	152,0064			
PHPA Total/Vel.Tx (W)	19,88494295	20,10836928	547,84135	1,787410603	Total Transp.	2,8149333			
Enlace Bajada Satélite-VSAT									
Frec. (Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)	Datos VSAT cliente Rx		Datos Satélite Tx		
12	205,2132091	6	0,3259539	2	Long.O(*)	-60	AB Transp (Mhz)	54	
Vel. Tx (Kbps)	128	256	512	1.024	Lat. N(*)	-8	OBO (dB)	4,899	
PIREfun (dBw)	16,58130775	19,59160771	22,601908	25,61220762	Long. Sat. O(*)	-78	PIREsat(dBw)	51,2	
C/I down (dBk-1)	-167,9578552	-164,9475552	-161,9373	-158,9269553	Angulo elevación(*)	67,015028			
C/No down(dBHz)	60,64214481	63,65244477	66,662745	69,67304468	Azimet (*)	-66,846155			
Eb/No down(dB)	9,570045118	9,570045118	9,5700451	9,570045118	Distancia hasta el satélite(Km)	36431,681			
					Ubicación	D. Amacuro			
					Diam. Ant.(m)	1,8			
					G/Ts VSAT(dBk-1)	29			
Desempeño total del sistema Banda Ku Outbound									
Vel. Tx (Kbps)	128	256	512	1.024					
C/I I (dBk-1)	-170,9957752	-167,9854752	-164,9752	-161,9648753					
C/I total (dBk-1)	-170,996173	-167,985873	-164,9756	-161,9652731					
C/No total (dBHz)	57,60382703	60,61412699	63,624427	66,6347269					
C/N total (dB)	9,999602199	9,999602199	9,9996022	9,999602199					

[Anexo 15]

Tabla de cálculos para Banda Ku Internet VSAT(Inbound)

BANDA Ku Inbound									
Enlace Subida VSAT-Satélite									
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)					
15	207,1514093	9	0,7605591	2					
Vel. Tx	128	256	512	1.024					
PIREest(dBw)	55,27043043	58,28073038	61,29103	64,3013303					
PHPA (dBw) (Una portadora)	-6,459395368	-3,449095411	-0,438795	2,571504502					
PHPA (Watts) (Una portadora)	0,225975035	0,451950071	0,9039001	1,807800284					
C/I up(dBk-1)	-160,6415379	-157,631238	-154,6209	-151,6106381					
C/No up(dB Hz)	67,95846205	70,96876201	73,979062	76,98936192					
Eb/No up(dB)	16,88636236	16,88636236	16,886362	16,88636236					
Enlace Bajada Satélite-Hub									
Frec. (Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)	Figura Mérito Hub				
12	205,1827637	6	0,31789	2	Ts(dB)	23,638434	Tm(*K)	9186,8	
Vel. Tx (Kbps)	128	256	512	1.024	Ts(*K)	231,12312	Fm(dB)	15	
PIREfun (dBw)	16,58130775	19,59160771	22,601908	25,61220762	To(*K)	300	Gm (dB)	40	
C/I down (dBk-1)	-157,1661542	-154,1558543	-151,1456	-148,1352543	Tskg(*K)	4	Gm(Valor numérico)	10000	
C/No down(dBHz)	71,43384578	74,44414574	77,454446	80,46474565	Tantena(*K)	60	Tif (*K)	894,32	
Eb/No down(dB)	20,36174609	20,36174609	20,361746	20,36174609	La(dB)	2	Fif (dB)	6	
					La(Val. numérico)	1,5848932	Gan. Ant. Rx(dBi)	63,392	
					Tlna(*K)	80	G/Ts (dBk-1)	39,75	
					Glna(dB)	95	Efic. Ant.	0,85	
					Glna (Valor numérico)	316227,77	Diam. Ant. Rx	13	
Estimación total año 2009									
Vel. Tx	128	256	512	1.024					
Cientes (2009)	268	136	2546	0	Vel Tx total 2009(Kbps)	34432			
N° portadoras/Vel.Tx	7	3	64	0	AB total (Mhz)	15,4944			
Total Kbps/Vel.Tx	896	768	32768	0	Total Transp.	0,2869333			
							AB por Demod. DBV-RCS (Mhz)	12	
							Demoduladores DBV-RCS	1,2912	
Estimación total año 2011									
Vel. Tx	128	256	512	1.024					
Cientes (2011)	446	227	3065	2	Vel Tx total 2011(Kbps)	43392			
N° portadoras/Vel.Tx	11	6	77	1	AB total (Mhz)	19,5264			
Total Kbps/Vel.Tx	1408	1536	39424	1024	Total Transp.	0,3616			
							AB por Demod. DBV-RCS (Mhz)	12	
							Demoduladores DBV-RCS	1,6272	
Desempeño total del sistema Banda Ku Inbound									
Vel. Tx (Kbps)	128	256	512	1.024					
C/I I(dBk-1)	-168,9957752	-165,9854752	-162,9752	-159,9648753					
C/I total (dBk-1)	-168,9957752	-165,9854752	-162,9752	-159,9648753					
C/No total (dBHz)	59,60422483	62,61452479	65,624825	68,6351247					
C/N total (dB)	12	12	12	12					

[Anexo 16]

Tabla de cálculos para Banda Ka

Banda Ka Hub - Sat - VSAT cliente								
Enlace Subida Hub -Satélite								
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)	Datos Hub Tx		Datos satélite Rx	
29	212,8471	37	1,059633	2	Efic. Ant. Tx	0,65	IBO (dB)	6
Vel. Tx	512	1.024	2048	4.096	Diám. Ant. Tx(m)	9	G/T Sat. (dB/K)	3,8
Núm. Niveles mod.	4	4	4	4	Gtx (dBi)	67,861944	AB transp.(Mhz)	120
AB ocup(Mhz)	0,170667	0,3413333	0,682667	1,365333	La(dB)	3	SDFsat(dBw/m2)	-69,2
AB asig(Mhz)	0,2304	0,4608	0,9216	1,8432	Long. O(*)	-64,13	Tipo de mod.	QPSK
SDFnom(dBw/m2)	-102,367	-99,356688	-96,34639	-93,3361	Lat. N(*)	8,95		
Glm(dBi)	50,64796	50,64796	50,64796	50,64796	Long. Sat. O(*)	-78		
PIREest(dBw)	99,89178	102,90208	105,9124	108,9227	Angulo elev.(*)	70,722305		
PHPA (dBw) (Una portadora)	35,02984	38,04014	41,05044	44,06074	Azm real(*)	57,815545		
PHPA (Watts) (Una portadora)	3184,081	6368,1612	12736,32	25472,64	Dist. (Km)	36304,205		
C/T up(dBk-1)	-149,2149	-146,20465	-143,1943	-140,184	Ubic.	San Tomé		
C/No up(dB Hz)	81,38505	84,395352	87,40565	90,41595				
Eb/No up(dB)	24,29235	24,292353	24,29235	24,29235				
Enlace Bajada Satélite-VSAT								
Frec.(Ghz)	Lo (dB)	Lr (dB)	Lg(dB)	Ld(dB)	Datos VSAT cliente Rx		Datos Satélite Tx	
19	209,1404	16	1,031292	2	Long.O(*)	-66	AB Transp (Mhz)	120
Vel.Tx (Kbps)	512	1.024	2048	4.096	Lat. N(*)	-1	OBO (dB)	4,899
Modulación	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	Long. Sat. O(*)	-78	PIREsat(dBw)	48,8
AB ocup(Mhz)	0,128	0,256	0,512	1,024	Angulo elevación(*)	75,888051		
AB asig(Mhz)	0,1728	0,3456	0,6912	1,3824	Azimet real(*)	-85,349335		
PIREfun (dBw)	15,48465	18,494945	21,50525	24,51555	Distancia hasta el satélite(Km)	36163,309		
C/T down(dBk-1)	-183,6871	-180,67678	-177,6665	-174,656	Ubicación	Amazonas		
C/No down(dBHz)	44,91292	47,923218	50,93352	53,94382	Diam. Ant. (m)	1,2		
Eb/No down(dB)	-12,17978	-12,179782	-12,17978	-12,1798	G/T VSAT(dBk-1)	29		

[Anexo 17]

Tabla de cálculos atenuaciones en el Hub (San Tomé)

Cálculo de atenuaciones para estación terrena Hub (San Tomé)											
Aten. por lluvia Rec UIT P.618-8											
Rec UIT-R P.838-3											
Frec. (Ghz)	Kh	α_h	Kv	α_v			Pol. Hor.	Pol. Vert.			
4	0,0001071	1,8009	0,0002461	1,2476							
6	0,0007056	1,59	0,0004878	1,5728							
12	0,02386	1,1825	0,02455	1,1216							
15	0,04481	1,1233	0,05008	1,044							
19	0,08084	1,0691	0,08642	0,993							
29	0,2224	0,958	0,2124	0,9203	τ (°)	70	160				
θ (°)	R (mm/hr)	Lat. (°)	Radio efec. Tierra (Km)	Altura lluvia hr (Km)	Altura estación terrena hs (Km)	Long. trayecto oblicuo Ls (Km)	Prog. hor. Lg (Km)				
70,72	95	8,95	8500	4,5	0	4,76841669	1,5772754				
Polarización Horizontal											
Frec. (Ghz)	K	α	η_r (dB/Km)	r 0,01%	ζ	Lr	v 0,01%	LE (Km)	Lr0,01%(dB)	Lr0,1%(dB)	Lr1%(dB)
4	0,000182404	1,342659	0,082498025	1,287179545	65,75016418	4,76841669	0,6066155	2,892595	0,23863342	0,07065	0,002
6	0,000587605	1,582264	0,791347938	1,008095661	70,5752624	4,76841669	0,4860868	2,317864	1,83423704	0,6708294	0,0302
12	0,024233813	1,149077	4,53918067	0,807301096	74,23805366	3,84954802	0,7316368	2,816471	12,7844709	5,7175702	0,4019
15	0,047865061	1,078162	6,464078456	0,781691769	74,71557992	3,72743208	0,8568697	3,193924	20,6457733	9,7034791	0,7611
19	0,083863006	1,026615	8,99355899	0,763256873	75,06068608	3,63952681	0,998241	3,633125	32,6747226	16,105245	1,4031
29	0,216982426	0,938007	15,54330296	0,738891827	75,51851398	3,52334412	1,2398546	4,368434	67,8998987	36,102645	3,718
Polarización Vertical											
Frec. (Ghz)	K	α	η_r (dB/Km)	r 0,01%	ζ	Lr	v 0,01%	LE (Km)	Lr0,01%(dB)	Lr0,1%(dB)	Lr1%(dB)
4	0,000170796	1,367622	0,08654768	1,281551911	65,84418432	4,76841669	0,59708	2,847126	0,24641218	0,0731959	0,0021
6	0,000605795	1,583653	0,821021064	1,001424107	70,69452059	4,76841669	0,479615	2,287004	1,87767851	0,6883847	0,0312
12	0,024176187	1,154162	4,634472801	0,80322161	74,31397337	3,83009534	0,7282588	2,789301	12,9269381	5,7879279	0,4079
15	0,047224937	1,084764	6,599874638	0,777607261	74,79194582	3,70795544	0,8534208	3,164446	20,88495	9,8276138	0,7729
19	0,083396992	1,032964	9,205917304	0,758676182	75,14661158	3,61768417	0,9944517	3,597612	33,1193216	16,347262	1,4286
29	0,217817576	0,941154	15,82833738	0,735335237	75,58550375	3,50638482	1,2373513	4,33863	68,6732944	36,556739	3,7746
Aten. por centelleo troposférico Rec UIT P.618-8											
Diametro Ant (m)	Efectividad antena (η)	Nhumed ad	σ ref	L (m)	Deff	p(%)	a(0,01%)				
13	0,65	100	0,0136	1059,578261	10,48093507	0,01	7,196				
frec (Ghz)	z	g(z)	σ	Ls(dB)							
12	1,51777459	0,301779	0,018747522	0,1349072							
15	1,897221824	0,26345	0,018641627	0,1341451							
19	2,403147643	0,225284	0,018297964	0,1316721							
Aten. gases atmosféricos Rec UIT P.676						Aten. nubes y niebla Rec UIT P.840					
Frec (Ghz)	γ_g (dB/Km)	Lg(dB)	Datm (Km)	Frec (Ghz)	L t%(kg/m2)	Kl (dB/Km)/(g/m ³)	Lc t%(dB)				
4	0,008	0,0848	10,59414937	12	0,8	0,08	0,0678				
6	0,009	0,0953		15	0,8	0,15	0,1272				
12	0,02	0,2119		19	0,8	0,2	0,1695				
15	0,03	0,3178		29	0,8	0,5	0,4239				
19	0,1	1,0594									
29	0,09	0,9535									

[Anexo 18]

Tabla de cálculos atenuaciones locación del cliente (Delta Amacuro)

Cálculo de atenuaciones para estación terrena Cliente (Delta Amacuro)												
Aten. por lluvia Rec UIT P.618-8												
Rec UIT-R P.838-3												
Frec. (Ghz)	Kh	α_h	Kv	α_v				Pol. Hor.	Pol. Vert.			
4	0,0001071	1,6009	0,0002461	1,2476								
6	0,0007056	1,59	0,0004878	1,5728								
12	0,02386	1,1825	0,02455	1,1216								
15	0,04481	1,1233	0,05008	1,044								
19	0,08084	1,0691	0,08642	0,993								
29	0,2224	0,958	0,2124	0,9203				τ (°)	67	157		
θ (°)	R (mm/hr)	Lat. (°)	Radio efec. Tierra (Km)	Altura lluvia hr (Km)	Altura estación terrena hs (Km)	Long. trajecto oblicuo Ls (Km)	Prog. hor. Lg (Km)					
67,01	95	8	8500	4,5	0	4,8894905	1,91235898					
Polarización Horizontal												
Frec. (Ghz)	K	α	γ_r (dB/Km)	r 0,01%	ζ	Lr	v 0,01%	LE (Km)	Lr0,01%(dB)	Lr0,1%(dB)	Lr1%(dB)	
4	0,000183965	1,339544	0,082031731	1,27752759	61,53325279	4,8894905	0,61398751	3,0020861	0,24626632	0,073331903	0,002	
6	0,00058516	1,582071	0,787361934	0,98131954	67,39656401	4,7981525	0,49635195	2,3815723	1,87515941	0,689092813	0,031	
12	0,024241558	1,148395	4,526558318	0,77472937	71,81301546	3,7880319	0,74701578	2,8297196	12,8088908	5,744022256	0,404	
15	0,047724221	1,077284	6,446270164	0,74883655	72,38395697	3,6614292	0,87203416	3,1928913	20,5822401	9,694830864	0,76	
19	0,083925645	1,025767	8,965589164	0,73032762	72,79431937	3,5709239	1,01195087	3,6136056	32,3981034	15,99493187	1,392	
29	0,21687017	0,937582	15,50523556	0,70571269	73,34289034	3,4505755	1,24797881	4,3062451	66,7693441	35,52887076	3,647	
Polarización Vertical												
Frec. (Ghz)	K	α	γ_r (dB/Km)	r 0,01%	ζ	Lr	v 0,01%	LE (Km)	Lr0,01%(dB)	Lr0,1%(dB)	Lr1%(dB)	
4	0,000169235	1,371239	0,087181035	1,26978268	61,67917748	4,8894905	0,60187558	2,9428649	0,25656201	0,076722605	0,002	
6	0,00060824	1,583834	0,825012037	0,97250793	67,57966693	4,7550682	0,4896643	2,3283872	1,92094745	0,707686043	0,032	
12	0,024168441	1,154847	4,647470361	0,76948945	71,92825907	3,7624113	0,74281147	2,7947623	12,9885748	5,833013288	0,412	
15	0,047165777	1,085661	6,61858364	0,74360866	72,49967744	3,6358674	0,86777331	3,1551087	20,8823511	9,850956477	0,775	
19	0,083334352	1,033822	9,235047236	0,72447983	72,92435303	3,5423372	1,00730914	3,5682287	32,9527602	16,29740603	1,423	
29	0,217929835	0,941575	15,86689645	0,70118722	73,44409236	3,4284482	1,24495727	4,2682715	67,7242222	36,09003583	3,716	
Aten. por centelleo troposférico Rec UIT P.618-8												
Diametro Ant (m)	Efectividad antena (r)	Nhumedad	σ_{ref}	L (m)	Deff	p(%)	a(1%)					
13	0,65	100	0,0136	1086,47808	10,48093507	1	3					
frec (Ghz)	z	g(z)	σ	Ls 1%(dB)								
4	0,493399738	0,524697	0,017697454	0,053092								
15	1,850249016	0,267637	0,019516379	0,058549								
19	2,343648754	0,22923	0,019187176	0,057562								
Aten.gases atmosféricos RecUIT P.676					Aten. nubes y niebla Rec UIT P.840							
Frec (Ghz)	γ_g (dB/Km)	Lg(dB)	Datm (Km)					Frec (Ghz)	L 1%(kg/m ²)	Kl (dB/Km)/ (g/m ³)	Lc 1% (dB)	
4	0,008	0,0869	10,86278657					12	0,8	0,08	0,06954	
6	0,009	0,0978						15	0,8	0,15	0,13039	
12	0,02	0,2173						19	0,8	0,2	0,17385	
15	0,03	0,3259						29	0,8	0,5	0,43462	
19	0,1	1,0863										
29	0,09	0,9777										

