

**ANEXOS**

**ANEXO 1 PLANILLA DE REGISTRO DE DATOS DE ANILLOS DE CRECIMIENTO**

**MEDICIÓN DE ANILLOS CON EL LINTAB**

	MUESTRA 1			MUESTRA 2			MUESTRA 3			MUESTRA 4		
Years	ACCA01R1	ACCA01R2	ACCA01R3	ACCA02R1	ACCA02R2	ACCA02R3	ACCA03R1	ACCA03R2	ACCA03R3	ACCA04R1	ACCA04R2	ACCA04R3
<b>1990</b>	8,60	8,87	3,97									
<b>1991</b>	13,98	8,96	3,78	4,89	4,87	5,04						
<b>1992</b>	8,70	5,99	6,86	4,10	4,76	2,86						
<b>1993</b>	9,85	12,14	7,15	7,41	7,44	6,99						
<b>1994</b>	10,01	11,07	10,65	9,15	9,64	5,40						
<b>1995</b>	7,44	2,93	11,38	5,42	6,34	1,77				5,17	4,73	4,99
<b>1996</b>	12,55	10,75	6,54	12,18	12,19	8,52	5,97	5,43	5,76	5,41	5,99	5,09
<b>1997</b>	12,85	7,63	6,76	8,93	9,29	6,76	5,91	6,64	8,16	5,32	3,15	4,19
<b>1998</b>	8,41	5,67	5,55	8,66	3,45	4,63	11,48	13,20	18,05	4,74	3,93	3,96
<b>1999</b>	9,77	10,57	7,93	13,88	7,09	6,66	14,22	8,78	5,66	5,39	7,72	8,50
<b>2000</b>	14,93	9,50	7,54	14,81	10,17	9,15	16,67	11,02	5,65	9,11	10,00	8,83

<b>2001</b>	10,18	5,20	8,24	12,91	10,03	7,69	13,37	6,28	5,48	7,75	7,32	6,75
<b>2002</b>	12,43	7,30	4,75	16,61	9,47	7,84	17,96	6,67	7,06	11,48	9,36	10,67
<b>2003</b>	5,97	5,56	6,84	6,99	6,24	3,06	11,36	5,27	3,27	11,85	8,90	7,47
<b>2004</b>	5,79	5,38	2,38	8,24	5,51	6,54	11,98	9,19	4,54	14,01	9,78	7,36
<b>2005</b>	4,74	5,47	5,78	8,82	5,96	4,18	9,87	8,00	6,34	13,80	5,83	5,61
<b>2006</b>	4,00	4,75	5,04	10,62	3,63	7,07	11,86	7,08	2,22	13,87	9,36	5,88
<b>2007</b>	6,61	2,96	3,00	14,63	3,38	5,13	9,10	4,31	18,17	11,13	6,63	4,70
<b>2008</b>	3,03	3,81	3,63	7,16	3,47	3,24	9,92	2,45	13,87	11,31	5,85	4,78
<b>2009</b>	5,66	5,63	1,25	7,00	3,25	2,81	10,06	6,86	13,26	11,88	9,49	3,95
<b>2010</b>	3,10	4,57	5,77	4,42	7,13	3,12	5,88	3,99	5,65	6,90	4,85	3,48
<b>2011</b>	4,62	7,68	4,56	3,22	4,09	5,02	4,88	2,00	3,81	7,17	7,64	2,56
<b>2012</b>	4,06	7,13	4,18	4,70	10,29	4,29	5,77	2,69	2,95	12,85	7,73	1,86
<b>2013</b>	3,38	5,94	4,21	2,00	8,16	4,48	3,43	1,38	2,62	11,16	5,21	2,08
<b>2014</b>	6,13	5,60	5,38	3,45	8,39	5,24	3,54	2,48	3,77	6,85	6,28	1,76
<b>2015</b>	4,11	1,32	5,98	1,54	5,96	2,68	3,37	2,16	4,09	2,41	5,19	1,69
<b>2016</b>	4,51	1,67	6,72	3,29	6,79	8,10	3,91	8,89	3,77	5,26	4,33	3,40

<b>2017</b>	8,26	2,23	1,62	3,06	2,95	1,15	4,83	7,79	3,65	4,25	3,88	3,72
<b>2018</b>	9,77	2,39	1,23	3,40	2,84	8,00	2,17	1,49	2,96	3,91	5,60	2,35
<b>2019</b>	3,90	2,92	3,67	4,36	2,12	1,57	2,68	2,55	1,68	3,27	1,35	2,95

## ANEXO 2: CRONOLOGÍA DE LOS ANILLOS

<b>Año</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Muestra 4</b>
1990	8,51			
1991	10,84	5,05		
1992	8,32	3,96		
1993	10,75	7,54		
1994	10,62	8,88		
1995	5,23	5,24		5,15
1996	11,34	11,29	6,01	5,13
1997	8,89	10,05	5,97	4,13
1998	6,37	7,28	9,02	3,80
1999	10,05	11,41	10,65	5,47
2000	12,74	11,68	15,19	7,78
2001	9,06	9,98	12,76	6,96
2002	10,36	11,96	14,72	11,24
2003	5,02	6,14	12,96	11,91
2004	6,37	8,03	15,74	12,53
2005	6,86	6,90	12,73	10,77
2006	5,96	6,52	13,82	12,90
2007	6,34	8,77	11,59	12,18
2008	4,38	6,85	10,64	11,84
2009	8,37	6,68	13,70	13,59
2010	7,38	4,90	9,30	7,31
2011	7,62	4,33	7,86	6,64
2012	7,95	6,66	6,56	9,38
2013	4,98	4,59	4,75	6,77
2014	5,18	6,76	5,62	6,45
2015	5,58	3,54	5,67	4,07
2016	4,04	4,18	6,72	5,41
2017	5,31	2,46	6,25	5,34
2018	5,16	2,41	3,23	2,89
2019	4,90	2,60	2,56	2,02

**ANEXO 3: PLANILLA DE RESULTADOS DEL PROGRAMA AGE (DPL) PARA DETERMINAR EL ICA E IMA**

<b>AÑOS</b>	<b>Year</b>	<b>ICA</b>	<b>Spline ICA</b>	<b>ICA acum.</b>	<b>ICA acum.</b>	<b>Dap acum.</b>	<b>Basal area incre (m2)</b>	<b>Basal area splin</b>	<b>Cumul basal area</b>	<b>Number of trees</b>	<b>IMA basal (m2)</b>	<b>IMA</b>
1990	1	5,6908	7,9436	5,6910	11,3820	1,1382	0,0001	0,0007	0,0001	12	0,0001	5,6910
1991	2	6,3033	7,9915	11,9940	23,9880	2,3988	0,0004	0,0011	0,0005	12	0,0002	5,9970
1992	3	8,2317	8,0358	20,2260	40,4520	4,0452	0,0008	0,0014	0,0013	12	0,0004	6,7420
1993	4	7,8850	8,0708	28,1110	56,2220	5,6222	0,0012	0,0018	0,0025	12	0,0006	7,0278
1994	5	8,3508	8,0911	36,4620	72,9240	7,2924	0,0017	0,0021	0,0042	12	0,0008	7,2924
1995	6	8,9758	8,0908	45,4380	90,8760	9,0876	0,0023	0,0025	0,0065	12	0,0011	7,5730
1996	7	9,0275	8,0646	54,4650	108,9300	10,8930	0,0028	0,0028	0,0093	12	0,0013	7,7807
1997	8	7,9492	8,0085	62,4140	124,8280	12,4828	0,0029	0,0031	0,0122	12	0,0015	7,8018
1998	9	8,4325	7,9194	70,8470	141,6940	14,1694	0,0035	0,0033	0,0158	12	0,0018	7,8719
1999	10	9,8133	7,7948	80,6600	161,3200	16,1320	0,0047	0,0036	0,0204	12	0,0020	8,0660
2000	11	9,0833	7,6329	89,7430	179,4860	17,9486	0,0049	0,0038	0,0253	12	0,0023	8,1585
2001	12	9,8525	7,4345	99,5960	199,1920	19,9192	0,0059	0,0040	0,0312	12	0,0026	8,2997
2002	13	7,4558	7,2031	107,0520	214,1040	21,4104	0,0048	0,0041	0,0360	12	0,0028	8,2348
2003	14	7,5650	6,9448	114,6170	229,2340	22,9234	0,0053	0,0042	0,0413	12	0,0029	8,1869
2004	15	6,1125	6,6668	120,7290	241,4580	24,1458	0,0045	0,0043	0,0458	12	0,0031	8,0486
2005	16	5,2692	6,3768	125,9980	251,9960	25,1996	0,0041	0,0044	0,0499	12	0,0031	7,8749
2006	17	5,4758	6,0818	131,4740	262,9480	26,2948	0,0044	0,0044	0,0543	12	0,0032	7,7338
2007	18	4,6925	5,7876	136,1670	272,3340	27,2334	0,0040	0,0044	0,0583	12	0,0032	7,5648
2008	19	4,3142	5,4986	140,4810	280,9620	28,0962	0,0038	0,0044	0,0620	12	0,0033	7,3937
2009	20	4,3100	5,2179	144,7910	289,5820	28,9582	0,0039	0,0044	0,0659	12	0,0033	7,2396
2010	21	4,3025	4,9467	149,0930	298,1860	29,8186	0,0040	0,0043	0,0698	12	0,0033	7,0997
2011	22	5,4500	4,6851	154,5430	309,0860	30,9086	0,0052	0,0043	0,0750	12	0,0034	7,0247
2012	23	4,0400	4,4323	158,5830	317,1660	31,7166	0,0040	0,0043	0,0790	12	0,0034	6,8949
2013	24	3,6950	4,1881	162,2780	324,5560	32,4556	0,0037	0,0042	0,0827	12	0,0034	6,7616

2014	25	3,8733	3,9520	166,1520	332,3040	33,2304	0,0040	0,0041	0,0867	9	0,0035	6,6461
2015	26	3,7167	3,7228	169,8680	339,7360	33,9736	0,0039	0,0041	0,0907	6	0,0035	6,5334
2016	27	3,3433	3,4993	173,2120	346,4240	34,6424	0,0036	0,0040	0,0943	6	0,0035	6,4153
2017	28	3,1917	3,2801	176,4030	352,8060	35,2806	0,0035	0,0040	0,0978	6	0,0035	6,3001
2018	29	3,5733	3,0635	179,9770	359,9540	35,9954	0,0040	0,0039	0,1018	6	0,0035	6,2061
2019	30	3,4967	2,8480	183,4730	366,9460	36,6946	0,0040	0,0038	0,1058	3	0,0035	6,1158

**ANEXO 4:****ALTURA DE PRECIPITACIÓN  
(mm)**

Estación: CAÑAS  
Provincia: ARCE  
Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 54' 08"  
Long. W.: 64° 51' 03"  
Altura: 2.078 m.s.n.m.

<b>AÑO</b>	<b>ENE.</b>	<b>FEB.</b>	<b>MAR.</b>	<b>ABR.</b>	<b>MAY.</b>	<b>JUN.</b>	<b>JUL.</b>	<b>AGO.</b>	<b>SEP.</b>	<b>OCT.</b>	<b>NOV.</b>	<b>DIC.</b>	<b>Total</b>
1990	79,80	145,80	69,60	14,30	0,00	0,00	0,80	0,00	13,20	30,30	48,85	129,40	588,65
1991	97,85	151,70	80,55	21,35	0,10	0,00	1,20	2,60	3,60	14,00	53,20	58,60	502,50
1992	115,90	157,60	47,70	0,20	0,20	0,00	0,00	5,20	7,20	15,00	57,60	50,60	457,20
1993	153,00	69,10	194,80	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	13,00	48,80	66,60	547,80
1994	104,70	129,00	68,70	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	48,50	59,80	161,50	84,50	660,30
1995	195,00	113,10	267,20	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	9,40	106,80	58,80	99,20	852,60
1996	183,60	152,70	106,90	33,90	51,50	0,00	0,00	2,40	21,20	12,60	77,50	162,00	804,30
1997	116,20	168,00	119,60	56,50	5,30	0,00	0,00	0,00	10,70	28,40	54,70	138,40	697,80
1998	90,10	77,30	51,40	49,30	0,00	0,00	0,00	2,00	3,00	37,20	84,60	130,20	525,10
1999	175,80	99,80	166,60	23,00	15,60	0,00	2,20	0,60	89,10	108,60	88,30	148,00	917,60
2000	348,20	117,70	177,50	23,10	0,20	0,00	0,00	0,00	2,00	37,90	110,80	126,50	943,90
2001	121,40	170,40	94,20	48,80	0,00	0,00	0,00	0,80	14,40	72,30	94,80	168,60	785,70
2002	132,50	162,40	133,20	22,50	1,40	0,00	0,80	0,00	0,20	225,80	65,80	32,40	777,00
2003	218,80	81,70	271,60	17,80	2,60	1,60	0,00	0,00	0,70	99,00	45,20	89,00	828,00
2004	177,00	195,90	111,90	85,60	9,00	2,40	1,80	2,00	50,90	11,40	75,80	206,70	930,40

2005	89,80	198,00	95,10	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	10,40	56,50	137,20	623,20
2006	186,60	171,60	161,20	46,20	14,40	1,00	0,00	0,00	0,00	126,90	27,60	111,50	847,00
2007	260,10	112,70	172,20	59,00	5,30	0,40	0,00	0,00	7,40	86,00	68,80	75,80	847,70
2008	149,00	132,10	123,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3,60	30,40	77,00	386,80	926,10
2009	121,60	128,30	202,20	47,60	6,80	0,00	0,00	3,00	21,00	4,40	190,80	215,60	941,30
2010	123,80	210,20	72,80	17,00	1,20	1,00	0,00	0,40	0,50	13,60	42,80	85,60	568,90
2011	130,40	164,00	92,40	21,40	4,60	1,20	0,00	0,00	0,00	61,40	116,00	181,40	772,80
2012	95,40	203,20	166,60	59,20	0,80	3,40	1,40	1,00	2,80	18,40	74,80	42,60	669,60
2013	140,60	106,00	32,20	16,20	0,00	1,60	0,00	0,00	2,80	49,20	96,40	121,00	566,00
2014	258,20	112,40	53,60	27,20	0,60	4,80	0,00	5,80	0,80	58,40	70,40	144,20	736,40
2015	319,20	90,20	194,00	58,40	0,00	0,00	5,00	0,00	2,80	52,80	90,20	54,00	866,60
2016	95,00	164,00	45,00	44,40	0,20	2,60	0,00	28,60	17,20	33,00	130,40	91,00	651,40
2017	137,40	98,60	95,00	25,40	2,20	0,00	0,00	0,00	18,80	17,20	43,60	96,20	534,40
2018	448,80	137,00	87,00	8,60	0,80	0,00	0,00	3,40	43,00	47,00	49,20	102,20	927,00
2019	131,20	132,60	86,00	64,60	5,00	0,00	11,20	2,80	0,00	59,80	104,20	91,60	689,00
2020	331,20	123,00	169,40	8,00	5,80	3,40	0,00	0,80	25,00	26,20	93,20	169,00	955,00
<b>Media</b>	169,21	143,31	129,03	33,25	3,15	0,53	0,84	3,83	11,93	50,87	79,97	122,23	749,83



**ANEXO 5:****TEMPERATURA MEDIA**

Estación: CAÑAS  
Provincia: ARCE  
Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 54' 08"  
Long. W.: 64° 51' 03"  
Altura: 2.078 m.s.n.m.

<b>AÑO</b>	<b>ENE.</b>	<b>FEB.</b>	<b>MAR.</b>	<b>ABR.</b>	<b>MAY.</b>	<b>JUN.</b>	<b>JUL.</b>	<b>AGO.</b>	<b>SEP.</b>	<b>OCT.</b>	<b>NOV.</b>	<b>DIC.</b>	<b>MEDIA</b>
1997	18,25	18,35	16,60	15,45	13,70	12,55	14,05	14,25	17,90	18,30	19,40	20,20	16,58
1998	20,55	18,65	17,85	17,05	13,00	12,90	13,60	13,45	14,55	17,45	17,70	17,15	16,16
1999	17,05	18,55	18,70	14,75	14,65	10,90	10,55	13,90	16,80	15,50	15,40	17,55	15,36
2000	18,40	18,85	17,25	17,30	13,20	13,30	9,55	14,80	15,15	17,95	17,40	18,65	15,98
2001	19,45	18,50	18,30	17,10	12,85	11,70	14,15	17,15	17,40	18,65	19,55	19,00	16,98
2002	19,75	18,50	20,85	17,90	17,30	12,70	13,15	16,55	17,15	19,45	19,20	20,25	17,73
2003	20,00	19,35	18,70	17,05	16,15	14,95	12,40	13,00	16,15	18,90	18,95	19,95	17,13
2004	19,60	18,65	18,85	18,10	10,65	13,40	14,40	15,85	16,90	18,25	18,10	19,65	16,87
2005	20,00	18,00	18,50	16,45	15,75	14,50	11,80	15,00	12,25	17,85	19,90	20,15	16,68
2006	19,60	18,50	19,95	16,80	12,90	15,25	15,15	15,40	15,50	19,15	18,90	20,70	17,32
2007	20,20	20,05	19,90	18,60	11,25	15,45	13,20	13,20	17,30	20,60	18,90	19,35	17,33
2008	19,75	18,55	18,60	15,80	13,30	11,90	14,70	14,80	14,70	17,90	18,60	18,10	16,39
2009	18,20	18,90	18,00	17,20	15,50	12,30	12,30	14,60	15,30	19,30	23,40	19,80	17,07
2010	19,80	21,00	19,90	16,20	14,40	13,30	10,90	13,60	17,60	16,60	18,00	20,70	16,83
2011	19,60	18,20	17,40	17,20	14,50	13,40	13,40	14,00	17,20	18,20	18,60	18,80	16,71
2012	18,60	19,40	18,80	17,90	15,20	13,20	13,20	16,00	17,80	20,00	19,40	22,10	17,63
2013	19,60	19,60	18,10	17,60	16,70	14,40	14,60	13,10	16,40	18,20	19,30	20,10	17,31
2014	20,20	19,70	18,40	18,00	16,40	14,60	14,20	15,90	19,00	20,80	19,40	20,00	18,05

2015	19,40	19,90	19,80	17,70	15,40	15,40	12,80	17,60	17,40	17,80	18,70	20,90	17,73
2016	21,00	22,20	18,20	18,90	13,40	11,20	14,30	15,00	15,20	18,10	18,50	20,40	17,20
2017	20,70	20,20	19,80	16,40	16,60	14,80	15,50	16,60	17,60	18,90	24,40	20,60	18,51
2018	19,40	19,60	19,00	20,00	17,40	13,10	14,30	14,30	18,90	19,20	19,80	20,00	17,92
2019	21,40	19,80	18,80	17,80	15,80	16,70	14,20	14,50	17,30	19,00	21,00	19,50	17,98
2020	20,60	19,60	20,40	18,20	16,60	16,80	14,40	16,30	17,00	19,80	19,80	19,80	18,28
<b>Media</b>	19,63	19,28	18,78	17,31	14,69	13,70	13,37	14,95	16,60	18,58	19,26	19,73	17,16

**ANEXO 6: TABLA DE CLIMODIAGRAMA**

PARAMETRO	Meses												anual
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
Temp. Max. Media °C	24,0	25,2	25,9	26,1	25,8	25,8	25,4	24,7	24,5	24,1	23,6	24,3	24,9
Temp. Min. Media °C	2,8	4,7	7,3	11,1	12,4	13,6	13,9	13,8	13,0	10,6	5,7	3,1	9,3
Temp. Media °C	13,4	15,0	16,6	18,6	19,1	19,7	19,6	19,3	18,8	17,3	14,7	13,7	17,1
Precipitación mm	0,9	3,9	12,1	52,2	81,4	123,6	170,6	146,6	128,5	33,5	3,3	0,6	757,1

**ANEXO 7: TABLA DE ANCHO DE ANILLO Y PRECIPITACIÓN (mm)**

<b>Año</b>	<b>Ancho de Anillo</b>	<b>Pp. AñoCrec</b>	<b>TempMedia</b>
1990	8,51	577,10	
1991	7,94	456,20	
1992	6,14	549,80	
1993	9,15	434,40	
1994	9,75	932,70	
1995	5,21	805,20	
1996	8,44	738,90	
1997	7,26	502,30	16,90
1998	6,62	738,60	15,49
1999	9,40	1100,70	15,66
2000	11,85	712,80	16,53
2001	9,69	802,90	17,61
2002	12,07	918,30	17,30
2003	9,01	819,50	16,95
2004	10,67	762,70	16,91
2005	9,31	786,30	16,98
2006	9,80	875,70	17,18
2007	9,72	666,30	16,96
2008	8,43	1007,30	16,36
2009	10,58	858,20	17,24
2010	7,22	556,50	16,72
2011	6,61	889,80	17,09
2012	7,64	435,20	17,75
2013	5,27	732,00	17,62
2014	6,00	940,60	18,10
2015	4,72	579,60	17,42
2016	5,09	630,20	17,73
2017	4,84	861,40	18,22
2018	3,42	674,80	18,08
2019	3,02	897,20	18,31

**ANEXO 8: Gráfica del conteo de anillos empleando el LINTAB**



