TALLER 2 DE HIDROLOGÍA: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

1) Determinar los caudales máximos para los períodos de retorno de 1.5, 2.33, 5 , 10, 25, 50 , 100 y 1000 años usando las distribuciones de frecuencia Normal, Log Normal Gumbel, Pearson:

Parámetro	símbolo	Valor	Unidades
Valor medio de los caudales máximos	µ	200	m^3/s
Desviación estándar de los caudales máximos	σ	50	m^3/s
Asimetría de los caudales máximos	ϒ	10	

2) Determinar los caudales mínimos para los períodos de retorno de 1.5, 2.33, 5 , 10, 25, 50 , 100 y 1000 años usando las distribuciones de frecuencia Normal, Log-Normal, Gumbel, y Pearson:

Parámetro	símbolo	Valor	Unidades
Valor medio de los caudales máximos	µ	10	m^3/s
Desviación estándar de los caudales máximos	σ	2	m^3/s
Asimetría de los caudales máximos	ϒ	0.3	

3) Para los datos de caudales mínimos mensuales de la estación Riotex:

a) Aplicar las pruebas de bondad de ajuste vistas en clase para establecer la fdp que mejor se ajusta a la distribución de los datos.

b) Determinar los caudales mínimos para los períodos de retorno típicos en diseño hidrológico.

VALORES MINIMOS MENSUALES DE CAUDALES (m3/seg) NACIONAL AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2012/04/18 ESTACION : 23087670 RIOTEX
LATITUD 0610 N TIPO EST LG DEPTO ANTIOQUIA FECHA-INSTALACION 1992-MAR
LONGITUD 7522 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO RIONEGRO FECHA-SUSPENSION
ELEVACION 2017 m.s.n.m REGIONAL 01 ANTIOQUIA CORRIENTE XXX

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1994	2	01	2.310 8	2.100 8	1.980 8	3.190 8	3.690 8	3.170 8	2.220 8	2.180 8	1.990 8	3.380 8	5.060 8	3.290 8	1.98
1995	2	01	2.190 8	1.610 8	1.660 8	1.230 8	2.830 8	3.590 8	3.710 8	5.420 8	5.190 8	5.160 8	4.710 8	4.850 8	1.23
1996	2	01	4.320 8	3.750 8	4.780 8	3.860 8	4.280 8	5.230 8	5.310 8	4.970 8	4.510 8	5.390 8	4.660 8	4.360 8	3.75
1997	2	01	2.200	2.600	2.200	3.100	2.900	3.400 1	2.800 1	2.500 1	2.500 1	2.700 1	2.600	1.700 1	1.70
1998	2	01	1.400 1	1.400 1	1.700	2.300	2.800 1	3.200 1	3.100 1	3.600 1	4.200	4.400 1	5.100 1	5.000 1	1.40
1999	1	01	4.100 1	4.400 1	5.400 1	3.900 1	4.700 1	4.300 1	3.400 1	3.000 1	4.100 1	6.400 1	8.000 1	8.700 1	3.00
2000	1	01	3.660 1	2.330 1	2.360 1	2.360 1	2.810 1	4.920 1	5.620 1	4.270 1	4.620 1	14.30 1	5.320 1	3.940 1	2.33
2001	1	01	3.250 1	2.690 1	3.020 1	2.840 1	2.720 1	2.560 1	2.360 1	2.730 1	2.870 1	2.610 1	4.050 1	3.680 1	2.36
2002	1	01	2.890 1	2.720 1	2.800	2.950	4.160 1	3.640 1	3.100 1	3.100 1	2.460 1	2.410 1	2.740 1	2.650 1	2.41
2003	1	01	2.800	2.800	2.720 1	2.690 1	4.100	5.280 1	3.990	3.550	3.610	3.880	5.600	4.370 1	2.69
2004	1	01	3.550	3.030 1	3.250 1	2.690 1	3.060 1	2.790 1	2.770 1	2.550 1	3.660	3.840 1	7.830 3	4.050 1	2.55 3
2005	1	01	2.057 8	3.100	2.800	3.250	4.485 3	2.565 8	3.990	2.911 8	2.800 1	4.004 8	3.770 1	3.076 8	2.06 3
2006	1	01	3.250	2.050 8	2.800	3.362	5.587 3	5.160 1	4.200 3	3.795 3	4.360	4.120	5.280	4.920	2.05 3
2007	1	01	4.280	2.910 3	2.896 3	3.350 3	4.219 3	4.440 3	4.160 3	4.374 3	5.120 3	7.096 1	7.750 3	*	2.90 3
2008	1	01	3.137 1	2.990 1	3.661 1	5.095 1	5.217 1	7.677 1	7.677 1	7.153 1	6.650 1	7.485 1	8.096 1	5.303 1	2.99
2009	1	01	5.033 1	4.333 1	3.991 1	4.717 1	4.783 1	4.450 1	3.947 1	3.941 1	3.701 1	3.856 1	5.583 1	4.667 1	3.70
2010	1	01	3.640 1	3.263 3	2.910 1	3.502 3	4.263 1	6.077 3	6.016 1	5.360 1	7.650 3	7.987 1	9.540 3	7.836 3	2.91 3
MEDIOS			3.180	2.828	2.996	3.199	3.918	4.262	4.022	3.847	4.117	5.236	5.629	4.525	3.98
MAXIMOS			5.033	4.400	5.400	5.095	5.587	7.677	7.677	7.153	7.650	14.30	9.540	8.700	14.30
MINIMOS			1.400	1.400	1.660	1.230	2.720	2.560	2.220	2.180	1.990	2.410	2.600	1.700	1.23

SISTEMA DE INFORMACION

4) Para los datos de caudales máximos mensuales de la estación Riotex:

a) Aplicar una prueba de bondad de ajuste vistas en clase para establecer la fdp que mejor se ajusta a la distribución de los datos.

b) Determinar los caudales máximos para los períodos de retorno típicos en diseño hidrológico.

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE CAUDALES (m3/seg) NACIONAL AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2012/04/18 ESTACION : 23087670 RIOTEX
LATITUD 0610 N TIPO EST LG DEPTO ANTIOQUIA FECHA-INSTALACION 1992-MAR
LONGITUD 7522 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO RIONEGRO FECHA-SUSPENSION
ELEVACION 2017 m.s.n.m REGIONAL 01 ANTIOQUIA CORRIENTE QDA LA MOSCA

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1994	2	01	7.710 8	11.29 8	18.59 8	17.47 8	17.01 8	12.37 8	12.70 8	6.260 8	15.45 8	20.26 1	21.14 8	6.190 8	21.14
1995	2	01	5.500 8	2.980 8	13.37 8	11.71 8	18.79 8	19.28 8	11.21 8	17.38	11.21	20.55 8	14.71 8	10.46 8	20.55
1996	2	01	7.710 8	11.79 8	16.92 8	16.46	19.87 8	17.38	22.22	15.54 8	14.53 8	18.30	10.80 8	10.38 8	22.22
1997	2	01	9.200	14.88	7.190	11.03	8.600	39.06 8	6.370 1	7.900 1	12.74 1	9.000 1	18.09	3.110	39.06
1998	2	01	1.800 1	3.310 1	6.250	4.300	48.20 8	15.40 1	15.00 1	11.60 1	36.00 8	24.60 8	16.40 1	49.60 8	49.60
1999	1	01	32.20 1	31.20 1	35.20 1	23.00 1	30.20 1	26.00 1	14.00 1	8.850 1	35.80 1	45.00 1	47.60 1	34.40 1	47.60
2000	1	01	16.00 1	23.40 1	11.80 1	26.80 1	44.40 8	47.00 8	32.80 1	33.00 1	48.20 8	52.80 8	48.20 8	19.60 1	52.80
2001	1	01	10.00 1	12.00 1	21.20 1	10.20 1	26.80 1	17.00 1	25.60 1	4.920 1	17.40 1	23.20 1	31.60 1	28.80 1	31.60
2002	1	01	3.990 1	8.840 1	6.840	33.80 8	23.00 1	25.80 1	12.20 1	17.00 1	25.00 1	20.60 1	26.40 1	9.800	33.80
2003	1	01	3.100	4.650	32.40 1	17.00 1	21.00	37.00 8	15.20 1	6.840 1	9.400	27.40 1	47.40 8	15.60 1	47.40
2004	1	01	21.20 1	14.00 1	30.60 1	35.60 8	26.40 1	32.60	30.20 1	12.20	18.60	21.80	48.00 3	24.20 1	48.00 3
2005	1	01	27.40 8	7.720	24.60 8	37.40 8	35.80 3	47.80 8	18.20 8	8.680	26.20 8	41.60 8	37.00 8	9.000	47.80 3
2006	1	01	7.720	6.280	17.00	43.00 8	46.00 3	19.36 8	9.142 3	10.59 3	10.11	12.68	29.09 8	8.018	46.00 3
2007	1	01	6.570	4.320 3	4.880 3	10.51 3	12.68 3	13.41 3	6.489 3	9.950 3	12.60 3	16.22 1	14.69 3	*	16.22 3
2008	1	01	9.223 1	19.12 8	15.42 1	18.80 8	24.35 8	21.85 8	18.32 1	26.12 8	18.88 8	23.54 8	25.07 8	14.85 1	26.12
2009	1	01	19.52 8	7.775 1	22.58 8	22.42 8	25.31 8	17.99 1	17.03 1	11.56 1	7.856 1	14.29 1	23.46 8	9.466 1	25.31
2010	1	01	11.80 1	4.079 3	4.480 1	8.580 3	16.14 1	18.24 3	16.63 1	20.01 8	24.43 3	28.05 8	24.59 3	21.45 3	28.05 3
MEDIOS			11.80	11.04	17.02	20.48	26.15	25.15	16.67	13.44	20.26	24.70	28.49	17.18	19.36
MAXIMOS			32.20	31.20	35.20	43.00	48.20	47.80	32.80	33.00	48.20	52.80	48.20	49.60	52.80
MINIMOS			1.800	2.980	4.480	4.300	8.600	12.37	6.370	4.920	7.856	9.000	10.80	3.110	1.80

SISTEMA DE INFORMACION

5) Se presenta la siguiente información básica sobre los caudales máximos anuales del rio Medellín en la estación Puente Gavino.

	Q (m^3/s)	log(Q)
N	38	38
$\overline{X}$	46.354	1.628
S_x	21.040	0.180
μ_Y (Gumbel)	0.539	0.539
σ_Y (Gumbel)	1.230	1.230

Se desea saber si los datos se ajustan a la distribución log-Gumbel, para ello complete la tabla y concluya sobre la distribución de los datos.

INTERVALO i	RANGO	n_i	$f_s(x_i)$	$F_E(x_i)$	LSR		$F()$	$p(x_i)$	χ^2
1	< 1.4								
2	1.4-1.5	5	0.132	0.237					
3	1.5-1.6	8	0.211	0.447	1.6	0.345	0.493		
4	1.6-1.7	8	0.211	0.658	1.7	1.029	0.700	0.207	
5	1.7-1.8	8	0.211	0.868	1.8	1.714	0.835	0.135	1.579
6	1.8-1.9	2	0.053	0.921	1.9	2.398	0.913	0.078	0.314
7	1.9-2.0	1	0.026	0.947	2	3.082	0.955	0.042	0.224
8	> 2.0	2	0.053	1.000			1.000	0.045	0.052
								χ^2	

6) Usando los datos del punto anterior, y asumiendo que la fdp Log-Gumbel es la que mejor se ajusta a la muestra de caudales máximos rio Medellín en la estación Puente Gavino, determine el periodo de retorno para un caudal de 60 m^3/s y el riesgo de que se presente dicho caudal durante los próximos 25 años.

7) Se presentan los resultados de la prueba de bondad de ajuste χ^2 para los datos de caudales mínimos del rio Tenche. Determinar el caudal mínimo para un periodo de retorno de 1.5 (uno punto cinco) años con sus respectivas bandas de confianza si se sabe que la media de los caudales mínimos es de 2.93 m^3/s y la desviación estándar es de 0.79 m^3/s, además el número de datos presentes en la muestra es de 25.

	Normal	log-Normal	Gumbel	Log-Gumbel	Pearson	Log-Pearson
χ^2	21.10	3.78	4.09	4.46	3.86	3.85
χ^2_{Crit}	12.59	12.59	12.59	12.59	11.07	11.07

8) Se presenta la siguiente información básica de los caudales mínimos anuales del rio Negro en la estación Puente Real.

	Q (m^3/s)	log(Q)
N	38	38
$\overline{X}$	1.186	-0.05
S_x	0.817	0.36
μ_Y (Gumbel)	0.539	0.539
σ_Y (Gumbel)	1.230	1.230

Se desea saber si los datos se ajustan a la distribución log-Normal, para ello complete la tabla y concluya sobre la distribución de los datos.

INTERVALO i	RANGO	n_i	$f_s(x_i)$	$F_E(x_i)$	LSR		$F()$	$p(x_i)$	χ^2
1	<-0.8								
2	(-0.8)-(-0.6)	2	0.053						
3	(-0.6)-(-0.4)	3	0.079	0.184	-0.4	-0.97	0.17		
4	(-0.4)-(-0.2)	5	0.132	0.316	-0.2	-0.42	0.34	0.17	0.3600
5	(-0.2)-(0.0)	6	0.158	0.474	0	0.13	0.55	0.22	0.5829
6	0.0-0.2	9	0.237	0.711	0.2	0.69	0.75	0.20	0.2516
7	0.2 -0.4	7	0.184	0.895	0.4	1.24	0.89	0.14	0.5720
8	>0.4	4	0.105	1.000			1.00	0.11	0.0024
								suma	

9) El acueducto de la ciudad de Rionegro toma agua del rìo Negro para su abastecimiento mediante un sistema de bombeo. El caudal mínimo del rio para que el sistema de bombeo funcione adecuadamente es de 1 m^3/s. determinar el riesgo de que se produzca un corte del servicio de acueducto en la ciudad de Rio Negro durante los próximos 3 años. Asuma que los datos se ajustan a la fdp log-Normal.

10) Se presentan los resultados de la prueba de bondad de ajuste χ^2 para los datos de caudales máximos del rio Tenche. Determinar el caudal máximo para un periodo de retorno de 1.5 (uno punto cinco) años con sus respectivas bandas de confianza si se sabe que la media de los caudales máximos es de 60 m^3/s, la desviación estándar es de 30 m^3/s y el número de datos en la muestra es de 20.

	Normal	log-Normal	Gumbel	Log-Gumbel	Pearson	Log-Pearson
χ^2	21.10	4.09	4.46	3.78	3.86	3.85
χ^2_{Crit}	12.59	12.59	12.59	12.59	11.07	11.07