

EYP1113 - Probabilidad y Estadística

Capítulo 1: Introducción

Ricardo Aravena C. Ricardo Olea O.

Departamento de Estadística
Pontificia Universidad Católica de Chile

Segundo Semestre 2014

Probability Concepts in Engineering

Alfredo H-S. Ang[†] and Wilson H. Tang[‡]

[†] University of Illinois at Urbana-Champaign and University of California, Irvine

[‡] Hong Kong University of Science & Technology



Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ejemplos sobre su diversidad

- Precipitaciones
- Temblores
- Velocidad de vehículos

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ejemplos sobre su diversidad

Precipitaciones

Disponibilidad de agua potable, distribución de las aguas para el riego, uso relevante del agua: Matriz energética.



- Planeación, diseño:
- Almacenamiento y distribución.

Proyecciones: Modelos de probabilidad y modelos estadísticos.

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ejemplos sobre su diversidad

Temblores

Características dinámicas de los suelos: curva de degradación, amortiguamiento → diseño estructurales.

- Resistencia de materiales.
- capacidad de resistencia a flexión y cortante de vigas de acero



LA VISION ACTUAL DE LOS EDIFICIOS EN PUENTE ALTO se asemeja a la de una ciudad bombardeada. Según el Serviu, ere necesario mejorar la resistencia sísmica de las estructuras.

Datos — ensayos: Modelación estadística

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ejemplos sobre su diversidad

Buscando una salida al Túnel San Cristóbal



Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ejemplos sobre su diversidad

Velocidad de vehículos

No es necesario hablar de la importancia de disponer de un buen diseño y mejor implementación!

Ejemplo: Vías expresas

- Encuestas, Análisis, Modelación estadística.



Ejemplos sobre su diversidad



Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Datos referente a precipitaciones durante los últimos 20 años

TABLE 1.1 Rainfall Intensity Data Recorded over a Period of 29 Years

Year No.	Rainfall Intensity, in.	Year No.	Rainfall Intensity, in.	Year No.	Rainfall Intensity, in.
1	43.30	11	54.49	21	58.71
2	53.02	12	47.38	22	42.96
3	63.52	13	40.78	23	55.77
4	45.93	14	45.05	24	41.31
5	48.26	15	50.37	25	58.83
6	50.51	16	54.91	26	48.21
7	49.57	17	51.28	27	44.67
8	43.93	18	39.91	28	67.72
9	46.77	19	53.29	29	43.11
10	59.12	20	67.59		

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Datos referente a precipitaciones durante los últimos 20 años

$N=29$

Promedio = 50,7

Desv. Estándar = 7,7

Curtosis = -0,17

Asimetría = 0,71

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Datos referente a precipitaciones durante los últimos 20 años

TABLE 1.2 Number and Fraction of Total Observations in Each Interval

Interval	No. of Observations	Fraction of Total Observations
38-42	3	0.1034
42-46	7	0.2415
46-50	5	0.1724
50-54	5	0.1724
54-58	3	0.1034
58-62	3	0.1034
62-66	1	0.0345
66-70	2	0.0690

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Datos referente a precipitaciones durante los últimos 20 años

Representación gráfica:

Histograma o distribución de casos

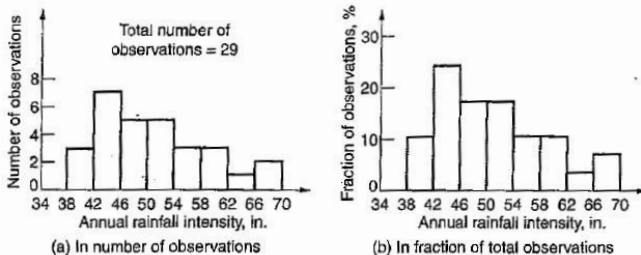


Figure 1.1 Histograms of Annual Rainfall Intensity.

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Ensayos en mortero: 522 muestras de concreto. Se aprecia que la variabilidad está presente.

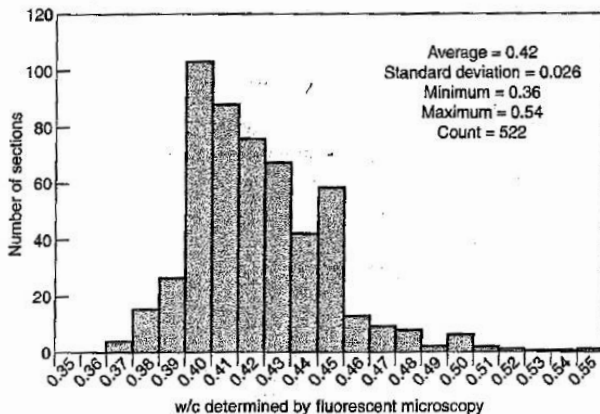


Figure 1.3 Water-cement (w/c) ratio in concrete (after Thoft-Christensen, 2003).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Otro ejemplo, el cual muestra la variabilidad observada en 41 muestras de corte en soldaduras de acero

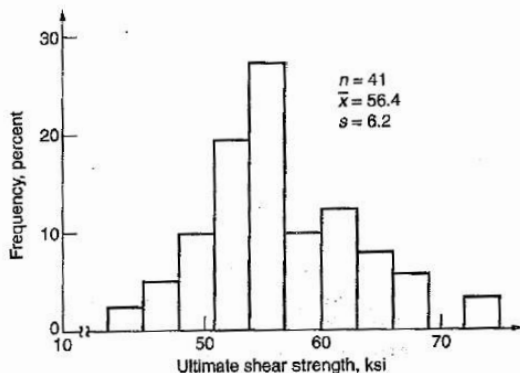


Figure 1.5 Ultimate shear strength of fillet welds (after Kulak, 1972).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

En construcción en madera, observamos la variabilidad de la elasticidad:
Pino vs. Abeto

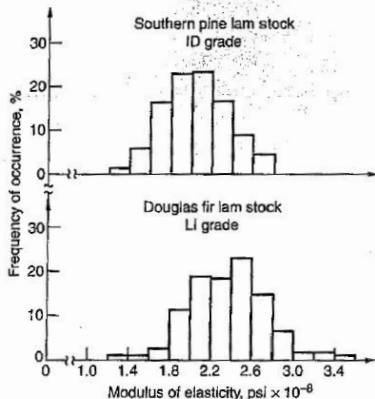


Figure 1.6 Modulus of elasticity of construction lumber (after Galligan and Snodgrass, 1970).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Resistencia a la compresión de la piedra arenisca en las bases de un puente
– más de algún puente ha caído!

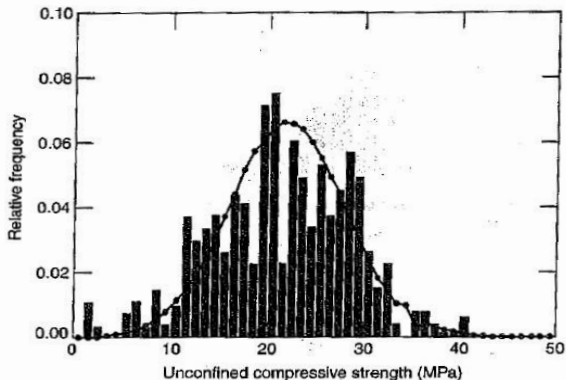


Figure 1.11 Compressive strength of sandstone (after Becker et al., 1998).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

nada que decir sobre la variabilidad de los temblores y terremotos → deslizamientos

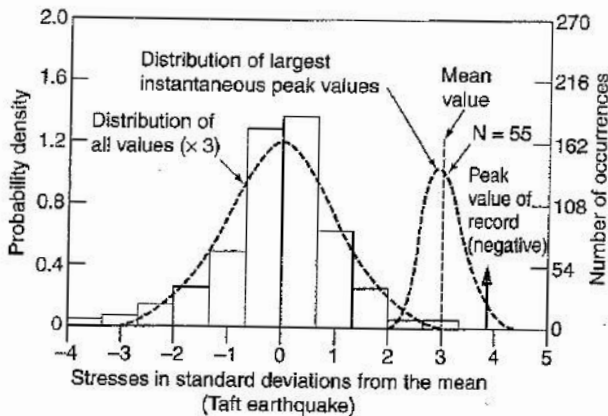


Figure 1.14 Earthquake-induced shear stresses in soils (after Donovan, 1972).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Nada que decir sobre la variabilidad de los temblores y terremotos → deslizamientos

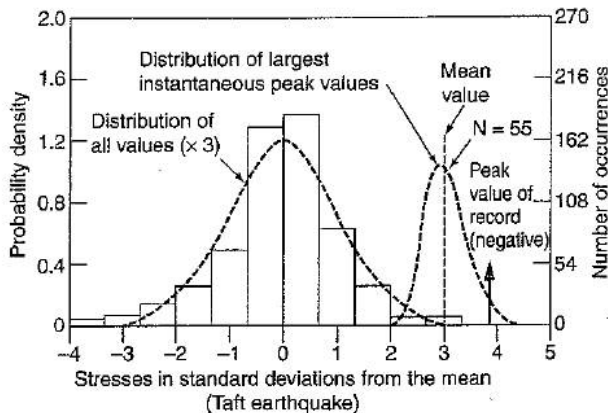


Figure 1.14 Earthquake-induced shear stresses in soils (after Donovan, 1972).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Cambio climático!

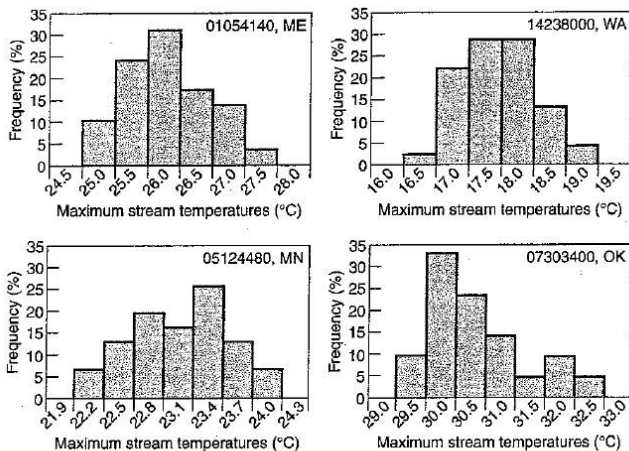


Figure 1.16 Histograms of weekly maximum stream temperature (after Mohseni et al., 2002).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

Mediciones de la rigurosidad de la carpeta de rodado de diferentes tipos de carreteras

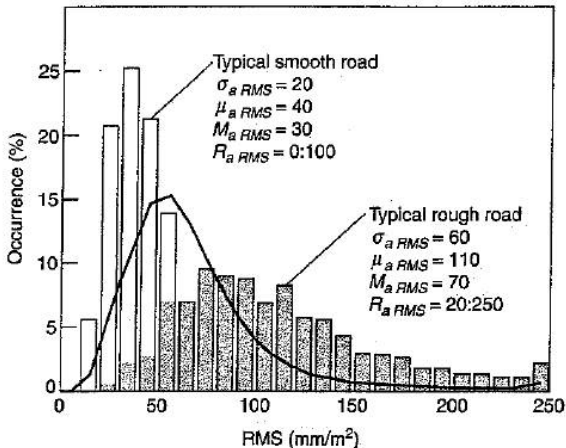


Figure 1.19 Measured road roughness profiles (after Rouillard et al., 2000).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

No hay dudas que algunas cosas fallan y causan pérdidas no sólo económicas, sino que también hay un costo en vidas. El gráfico muestra las fallas durante la construcción de una represa

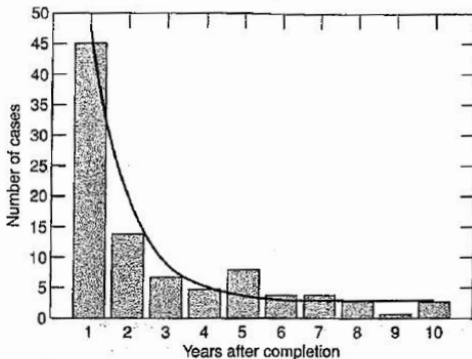


Figure 1.21 Statistics of dam failures in the United States (after van Gelder, 2000).

Rol de la Probabilidad y la Estadística en Ingeniería

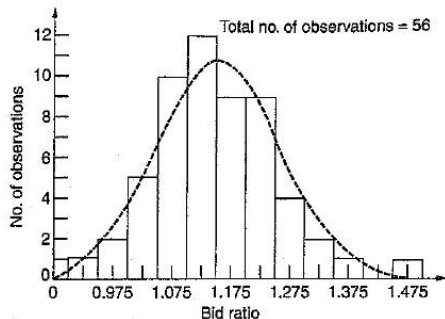


Figure 1.23 Distribution of bid prices in highway construction (after Cox, 1969).