

LA DISTRIBUCION WEIBULL

LA DISTRIBUCION WEIBULL

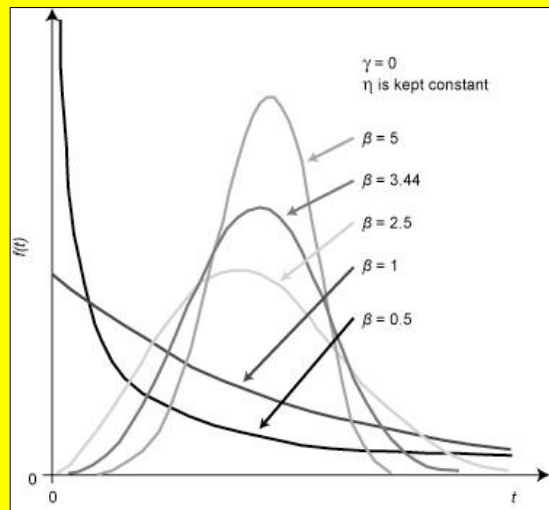
- Es una familia de distribuciones que modelan con exactitud diferentes modos de fallas físicos.
- Forman las curvas $R(t)$, $F(t)$, $f(t)$ y $\lambda(t)$
- Las curvas de distribución Weibull pueden analizar condiciones de; mortalidad infantil, envejecimiento operacional y de fallas aleatorias.
- Su forma general es: $R = e^{-(t/\eta)^\beta}$

SIMBOLOGIA

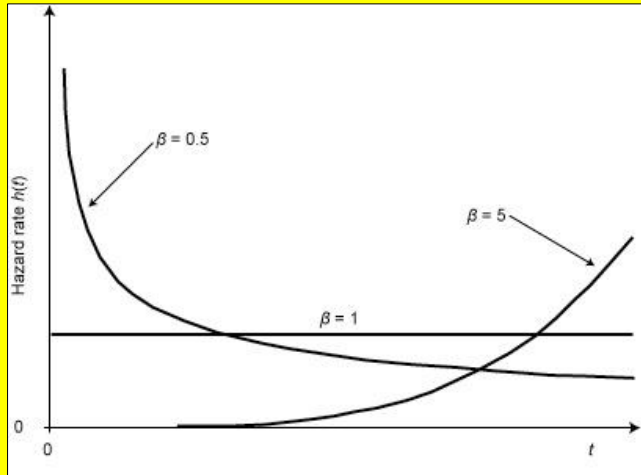
Donde:

- R = Confiabilidad en decimal
- e = logaritmo natural
- t = tiempo
- η = vida característica.
- β = Factor de forma

EFECTO DEL FACTOR DE FORMA β SOBRE LA PDF $f(t)$



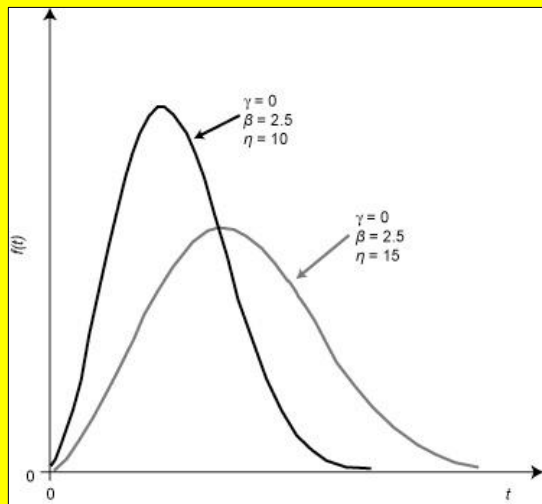
EFFECTO DEL FACTOR DE FORMA β SOBRE LA TASA DE FALLA λ



www.industrialtijuana.com

5

Efecto de η sobre $f(t)$. β y γ constante



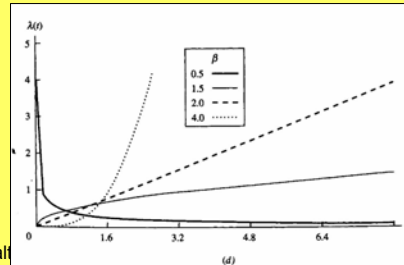
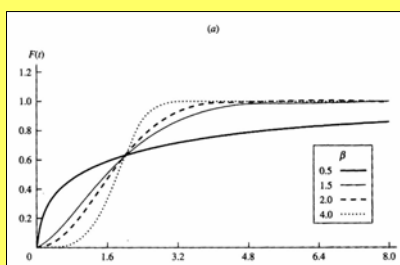
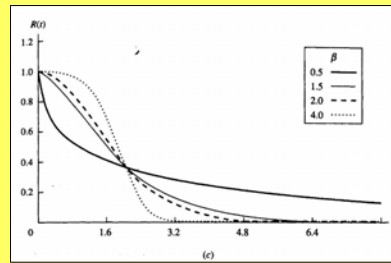
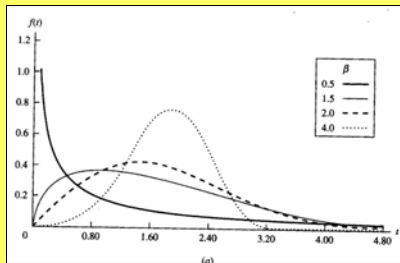
www.industrialtijuana.com

6

INTERPRETACION DE β

- $0 < \beta < 1$ Tasa fallas disminuyendo
Mortalidad infantil
- $\beta = 1$ Tasa fallas constante
Distribucion exponencial
- $1 < \beta < 2$ Tasa fallas incrementando
- $\beta = 2$ Distribucion lineal (Raleigh)
- $\beta > 2$ Tasa fallas incrementando
- $3 = \beta = 4$ Se asemeja a la Normal.
Envejecimiento

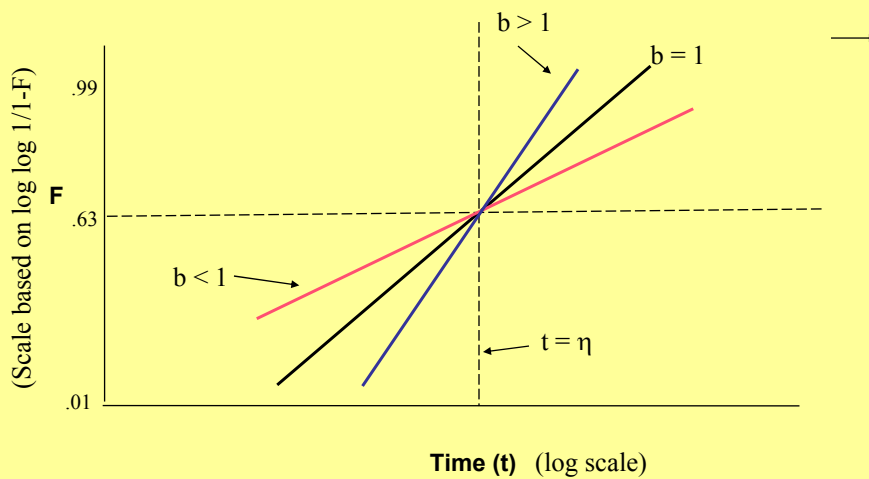
CURVAS WEIBULL CON β VARIABLE



GRAFICANDO LA FUNCION ACUMULATIVA en papel grafico “Weibull”

- Dada la funcion de fallas acumulativa:
 - $F(t) = 1 - \exp [-(t/\eta)^b]$,
- Reacomodando y tomando logaritmos naturales:
 - $\text{Log log } \{1/[1-F(t)]\} = b (\log t - \log \eta)$
- Si graficamos $\text{Log log } \{1/[1-F(t)]\}$ vs $\log t$, el resultado es una línea recta.
- Hay papel gráfico que realiza esta transformación.

La función Weibull graficada en papel:



BETA < 1.0

- Mortalidad infantil.

BETA = 1.0

- Fallas aleatorias independientes del tiempo.
- Una parte vieja es tan buena como una nueva.
- Pueden ser:
 - Errores de mantenimiento
 - Errores humanos.
 - Causado por fuerzas de la naturaleza; rayos, lluvia, etc.
- Combinación de 3 o mas modos de falla con diferentes betas.
- Sistemas de varios componentes.

1.0<BETA<4.0

- Implica desgaste temprano.
- Fatiga de bajos ciclos beta de 2.5 a 4.0
- Fallas de baleros de esfera beta=2.0
- Fallas de baleros de rodillos beta=1.5
- Corrosión o erosión beta= 3.0 a 4.0
- Corrosión o esfuerzo beta 5.0 o mayor
- Bandas V de hule beta =2.5
- Fallas de engranes.

BETA > 4.0

- ENVEJECIMIENTO OPERACIONAL, DESGASTE RÁPIDO.
- Modos de falla típicos con envejecimiento operacional:
- Corrosión por esfuerzo.
- Propiedades de los materiales
- Materiales quebradizos como la cerámica.
- Algunos tipos de erosión.

RESPUESTAS QUE PUEDE PROPORCIONAR UN ANALISIS WEIBULL

- Que tipo de mecanismo de falla es la causa raíz.
- Cuantas fallas se pueden esperar en determinado tiempo futuro.
- Que tan confiable es un equipo existente contra un equipo nuevo.
- Cuando debo de reemplazar una parte existente con una nueva para minimizar costos.