Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de la Universidad



ME-4160 – Gestión de Activos Físicos

Auxiliar 8

Factores de riesgo estáticos y variables

**Profesor: Rodrigo Pascual J.**

Auxiliar: Canek Jackson

Ayudantes: Salvador Chávez, Christian Hontavilla, Consuelo Laurie, Simón Orellana

# P1: Múltiples factores de riesgo estáticos, PHM

Modele la confiabilidad de unos injertos de fresa que fallaron bajo ciertas condiciones de operación:

Tabla 1: Condiciones de operación de los injertos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t (min)** | **Dureza** | **v**  **(pies/min)** | **f**  **(plg/rev)** | **d**  **(plg)** |
| 340 | 4 | 10 | 0,02 | 0,1 |
| 365 | 4 | 10 | 0,02 | 0,1 |
| 752 | 7 | 10 | 0,02 | 0,1 |
| 821 | 7 | 10 | 0,02 | 0,1 |
| 1525 | 4 | 8 | 0,02 | 0,1 |
| 1810 | 4 | 8 | 0,02 | 0,1 |
| 324 | 4 | 8 | 0,02 | 0,2 |
| 392 | 4 | 8 | 0,02 | 0,2 |
| 58 | 4 | 8 | 0,04 | 0,1 |
| 78 | 4 | 8 | 0,04 | 0,1 |
| 34 | 7 | 8 | 0,04 | 0,2 |
| 45 | 7 | 8 | 0,04 | 0,2 |

Utilice el siguiente modelo:

*η*(*B, v, f, d*) = *η*0 *·*

*Bm vαfρdγ*

Considere una condición de operación promedio para las cuatro variables dentro del his- torial de fallas con el fin de modelar la confiabilidad. Luego, obtenga la confiabilidad dado que los injertos ya han operado por 200 minutos en la condición de operación que definió anteriormente.

# P2: Factores de riesgo estáticos y variables

La tabla [2](#_bookmark0) muestra los resultados de un ensayo de fatiga sobre especímenes de una aleación de níquel. Se desea estimar el esfuerzo límite *x*0 debajo del cual no ocurre el fenómeno de fatiga. De experimentos anteriores se piensa que un modelo Weibull con *η* y *β* dependientes del esfuerzo pueden representar satisfactoriamente la situación:

*η* = *exp*(*α*0 + *α*1*ln*(*x − x*0)) *β* = *exp*(*γ*0 + *γ*1*ln*(*x − x*0)) *para x > x*0

Proponga y resuelva un modelo apropiado para estimar *x*0. Estime el MTTF de espe- cimenes que sufran un esfuerzo que crece linealmente desde 0 en t=0 min, a una tasa de 1 [ksi/min] y con frecuencia constante de 0,5 [kc/min]. 1 [kc] = 1000 [ciclos], 1 [ksi] = 1 kilopondio por pulgada cuadrada.

Tabla 2: Parámetros de cada espécimen estudiado.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Esfuerzo (ksi)** | **Edad (kc)** | **Delta** |
| 80,3 | 211,6 | 0 |
| 80,6 | 200,0 | 0 |
| 84,3 | 155,0 | 0 |
| 85,2 | 13,9 | 0 |
| 85,8 | 152,7 | 0 |
| 86,4 | 156,7 | 0 |
| 87,2 | 56,7 | 0 |
| 87,3 | 121,1 | 0 |
| 91,3 | 112,00 | 0 |
| 99,8 | 43,3 | 0 |
| 100,1 | 12,1 | 0 |
| 100,5 | 13,2 | 0 |
| 113 | 18,1 | 0 |
| 114,8 | 21,3 | 0 |
| 116,4 | 15,6 | 0 |
| 118,0 | 13,0 | 0 |
| 118,4 | 8,5 | 0 |
| 118,6 | 12,4 | 0 |
| 120,4 | 9,8 | 0 |
| 142,5 | 11,9 | 0 |
| 144,5 | 6,7 | 0 |
| 145,9 | 5,7 | 0 |
| 80,8 | 57,9 | 1 |
| 85,6 | 113,0 | 1 |
| 86,7 | 138,1 | 1 |
| 89,7 | 122,4 | 1 |

# P3: Factores de riesgo variables, AFT

Usted es jefe de planificación de un equipo de rally. El equipo está corriendo con una moto en una carrera de 12 días. Se dispone de 3 motores nuevos, lo que incluye el motor instalado al inicio de la carrera. La confiabilidad de un motor depende de su edad en días de carrera pero también de la velocidad promedio de cada día (v) según modelo Weibull-loglineal (tabla [3](#_bookmark1)). El reglamento permite cambiar hasta 2 veces el motor durante la carrera y solo se pueden reemplazar motores viejos con motores nuevos. Proponga y resuelva dos modelos apropiados para planificar cuantos días usar cada motor, uno de estos modelos, considera un tiempo fijo en el que se debe cambiar el motor y el segundo modelo puede cambiar motores el día que estime conveniente. La tabla [4](#_bookmark2) indica velocidades promedio esperables en cada etapa. Según sus planes, ¿cuál es la probabilidad de llegar a la meta?, ¿Qué recomendación haría al jefe del equipo?

Tabla 3: Parámetros de confiabilidad.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** | **Unidad** |
| b | 3,1 | - |
| *a*0 | 3,6 | - |
| *a*1 | 0,009 | 1/(km/hr) |

Tabla 4: Perfil de velocidades promedio de cada día del rally.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| 1 | 125 |
| 2 | 140 |
| 3 | 140 |
| 4 | 200 |
| 5 | 210 |
| 6 | 240 |
| 7 | 145 |
| 8 | 140 |
| 9 | 70 |
| 10 | 75 |
| 11 | 90 |
| 12 | 85 |