

ÍNDICE

Introducción	XI
Capítulo 1. El proceso del control de calidad. Metodologías	1
El proceso de producción y la calidad	1
Evolución del control de calidad	3
Metodologías o modelos para el control de calidad	5
Modelo de excelencia de la EFQM	5
Modelo Seis Sigma.....	6
Software para el control de calidad	10
SPSS	10
STATGRAPHICS CENTURION	11
SAS.....	11
Capítulo 2. Modelización de las características de calidad. Factores que afectan a la calidad.....	15
La variabilidad en los procesos.....	15
Factores que afectan a la calidad	18
Diagrama causa-efecto.....	18
Diagrama de Pareto.....	19
Gráficos de control	20
Histogramas.....	21
Diagrama de correlación	22
Distribuciones de frecuencia	22
Modelización de la variabilidad.....	25
Modelos discretos para características de calidad	26
Modelos continuos para características de calidad	30
Expresión cuantitativa de las distribuciones	36
Medidas de posición.....	36
Medidas de dispersión	41
Medidas de forma	45
Gráficos exploratorios en control de calidad	49
Gráfico de caja y bigotes (Box-and-Whisker Plot)	49
Gráfico múltiple de caja y bigotes (Multiple Box-and-Whisker Plot).....	51
Gráfico de simetría	53
Gráficos normales de probabilidad	54

Capítulo 3. Métodos automatizados para la modelización de las características de calidad	55
La variabilidad en los procesos y herramientas.....	55
Variabilidad en los procesos mediante Statgraphics.....	55
Resumen estadístico para variables numéricas unidimensionales.....	56
Opciones tabulares: medidas de posición, dispersión, simetría y curtosis...	57
Percentiles	60
Tablas de frecuencias	61
Diagrama de tallo y hojas (Stem-and-Leaf).....	63
Intervalos de confianza.....	64
Tests de hipótesis	65
Opciones gráficas: gráfico de caja y bigotes, histogramas y gráficos de normalidad.....	69
Gráfico de cuantiles	71
Gráfico de densidad.....	71
Gráfico de simetría	71
Statgraphics y el análisis exploratorio en control de calidad	72
Gráfico de caja y bigotes.....	73
Gráfico múltiple de caja y bigotes	75
Gráficos normales, histogramas y polígonos de frecuencias absolutas y relativas.....	78
Statgraphics y el diagrama causa-efecto.....	82
Statgraphics y el diagrama de Pareto.....	84
Statgraphics y la modelización de la variabilidad mediante distribuciones	88
Funciones de distribución.....	90
Inversa de la función de distribución. Valores críticos	92
Generación de números aleatorios según una distribución	93
Opciones gráficas. Funciones de densidad, distribución y supervivencia.....	94
SAS/QC y la variabilidad de los procesos. Exploratorio y modelos de probabilidad...	97
SAS/QC y los gráficos de causa y efecto. Procedimiento ISHIKAWA	104
SAS/QC y los gráficos de Pareto	108
Capítulo 4. Control en el proceso de calidad.....	113
Control de procesos	113
Control de fabricación	115
Control de recepción	115
Control por variables y por atributos.....	116

Análisis de la capacidad de un proceso	117
Gráficos de control.....	117
Principios básicos de un diagrama de control.....	119
Los diagramas de control y los contrastes de hipótesis.....	120
Curva característica de operación	121
Utilización de los diagramas de control.....	122
Gráficos de control por variables y por atributos.....	123
Gráficos de control por variables	124
Diagramas de control de \bar{X} y R.....	124
Diagramas de control de \bar{X} y S	129
Diagrama de control de S^2	132
Gráficos de control para medidas individuales.....	133
Gráficos de control para medidas individuales y rangos móviles	134
Diagramas de control de la mediana	135
Diagramas de control de medianas y rangos.....	136
Diagrama de control de suma acumulativa CUSUM.....	137
Diagrama de control de media móvil	137
Diagrama de control de media móvil geométrica EWMA	139
Gráficos de control por atributos.....	140
Diagrama "p"	141
Diagrama "np"	142
Diagrama "c"	143
Diagrama "u"	144
Modelo de Shewhart para gráficos de control.....	145
Modelo de los límites probabilísticos para los gráficos de control	146
Control de recepción.....	147
Planes de muestreo simples por atributos.....	149
Curva característica de operación o curva CO	149
Curvas características de operación tipos A y B	152
Curvas características de operación con $c=0$	153
Diseño de un plan de muestreo simple para una curva característica de operación dada	153
Muestreo de aceptación por variables.....	154
Planes de la fracción no conforme	155
Diseño de plan de muestreo y curva CO con σ conocida	158
Ecuación de la curva característica de operación.....	159
Diseño de plan de muestreo para σ desconocida y curva CO	160
Planes basados en la media con desviación típica σ conocida	162
Planes basados en la media con desviación típica σ desconocida.....	163

Planes basados en la desviación típica	163
Capacidad de los procesos	163
Límites de tolerancia y límites de especificación	164
Índices de capacidad.....	165
Capítulo 5. Métodos automatizados en el control de procesos.....	169
Statgraphics Centurion y los gráficos de control por variables	169
Gráfico X-bar and R.....	170
Los gráficos X-bar y S y X-bar y S ²	180
Gráficos de control de medidas individuales.....	180
Gráfico de control de Mediana y Rango	182
Statgraphics y los gráficos CUSUM	184
Statgraphics y los gráficos MA y EWMA	190
Gráficos de control MA, EWMA y CUSUM para individuos	194
Statgraphics Centurion y los gráficos de control por atributos	194
Gráfico p	194
Gráficos np, c y u	197
Statgraphics Centurion y el control de aceptación.....	197
Control de aceptación por atributos.....	198
Control de aceptación por variables.....	201
SAS y los gráficos de control por variables y atributos elementales	204
SAS/QC y los gráficos de control por variables CUSUM, MA y EWMA	212
El procedimiento CUSUM de SAS/QC	214
El procedimiento MACONTROL de SAS/QC	217
Control de aceptación a través de SAS.....	219
Capítulo 6. Calidad y diseño de experimentos. Diseños unifactoriales	231
Diseño de experimentos	231
Diseños de experimentos aleatorizados. Inferencias sobre la diferencia de medias	234
Contrastes de hipótesis.....	234
Contrastes paramétricos para poblaciones normales	236
Contrastes no paramétricos para la bondad de ajuste a una distribución ...	237
Intervalos de confianza	240
Intervalos de confianza para parámetros de distribuciones normales.....	240
Intervalos de confianza para comparar poblaciones normales	241
Comparación de poblaciones normales con datos apareados.....	242

Statgraphics Centurion y los contrastes de hipótesis e intervalos de confianza	243
Procedimiento Análisis Unidimensional	243
Procedimiento Contraste de Hipótesis	248
Intervalos de confianza y tests de hipótesis en comparación de poblaciones. Muestras independientes	251
Comparación de muestras pareadas	255
Contrastes de hipótesis para dos poblaciones	258
SAS y los contrastes de hipótesis e intervalos de confianza.....	261
Diseños unifactoriales	266
Diseño unifactorial de efectos fijos	267
Diseño unifactorial de efectos aleatorios	268
Diseños unifactoriales de efectos fijos con Statgraphics. Estimación y Diagnósis	270
Diseños unifactoriales de efectos aleatorios con Statgraphics	285
Diseños unifactoriales de efectos fijos con SAS. Procedimiento ANOVA	288
Diseños unifactoriales de efectos aleatorios con SAS. Procedimiento VARCOMP	292
Capítulo 7. Calidad y diseño de experimentos. Diseños multifactoriales	295
Diseños multifactoriales.....	295
Diseño bifactorial. Efectos fijos, aleatorios y mixtos	295
Diseño en bloques aleatorizados	299
Diseño en medidas repetidas.....	300
Diseño con tres factores	300
Diseño en cuadrado latino	301
Diseño en cuadrado greco-latino	302
Diseño en parcelas divididas (split-split)	302
Diseños jerárquicos o anidados.....	303
Diseños multifactoriales de efectos fijos, aleatorios y mixtos con Statgraphics ...	304
Componentes de la varianza con diseños de efectos aleatorios y mixtos en Statgraphics.....	315
Diseño en bloques aleatorizados con Statgraphics Centurion	318
Diseño en cuadrado latino con Statgraphics	321
Diseño split-split con Statgraphics Centurion	324
Diseños multifactoriales de efectos fijos, aleatorios y mixtos con SAS.....	327
Componentes de la varianza en diseños de efectos aleatorios y mixtos con SAS	334

SAS y los diseños jerárquicos (anidados).....	336
El procedimiento GLM de SAS y los diseños en bloques aleatorizados.....	337

Capítulo 8. Calidad y diseños factoriales fraccionarios. Superficies de respuesta 341

Diseños factoriales completos	341
Diseños factoriales 2^k 3^k y p^k	342
Diseños factoriales en bloques (confusión).....	342
Diseños factoriales fraccionarios.....	343
Fracción un medio del diseño 2^k	344
Fracción un cuarto del diseño 2^k	345
Fracción un tercio del diseño 3^k	345
Diseños de superficies de respuesta	346
Modelos lineales mixtos.....	346
Diseños factoriales completos y fraccionales en Statgraphics. Superficies de respuesta.....	348
SAS y los modelos mixtos	365
SAS/QC y el diseño de experimentos	368

Capítulo 9. Metodología Seis Sigma para el control de calidad 373

Seis Sigma y el control de calidad.....	373
Introducción a la metodología Seis Sigma.....	373
Fases y herramientas en la metodología Seis Sigma	374
Trabajando en la metodología Seis Sigma con Statgraphics Centurion	375
Trabajando en la metodología Seis Sigma con SAS mediante menús.....	376
Trabajando en la metodología Seis Sigma con SAS mediante programación.....	379
Fase Definir en la metodología Seis Sigma	381
Fase Medir en la metodología Seis Sigma	382
Fase Analizar en la metodología Seis Sigma	383
Fase Mejorar en la metodología Seis Sigma.....	384
Fase Controlar en la metodología Seis Sigma.....	385

Índice analítico 387