

<u>SPC</u>

I. Secció Practica

Objectiu:

L'objectiu d'aquesta pràctica és la visualització d'unes dades històriques d'un procés guardades en una taula d'una base de dades. Aquestes dades s'han de recuperar representar-les en un gràfic de control per poder-les estudiar estadísticament.

Descripció:

Les dades del procés es troben en el fitxer *fontdades.mdb* de Acces 2000. Per tant serà necessari crear un origen de dades desde el controlador ODBC de windows per aquest fitxer de Access.

Des de In Touch, al programa SPC es podrà crear l'origen de dades per la base de dades que es genera en el programa SPC Pro.

Serà necessari definir un Bind List de SQL Manager de manera que les dades siguin recuperades en els tagnames de In Touch. El table Template no caldrà ja que no s'ha de crear cap taula. (considerar los noms de fontdadas.mdb)

Nom taula: Ejemplo1 Nom camp1: Mesura (indica el número de la mesura realitzada) Nom camp2: dades (són els valors de la dada, correspondran a les mesures que s'han de fer.)

Els camps o columnes s'hauran de correspondre amb un tagname. La columna dades haurà de correspondre amb el tagname de recolecció per SPC. Tenim 200 mesures disponibles.

L'aplicació constarà de 4 finestres:

cunn	lexions pases de dades								
• •				•	• •	• •	•	• •	• •
	Connexio base dades font		Desconnexio				:		
: :			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-			•		
	Connexio base dades SPC		Desconnexio				•		
11		• • • •	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1		1	1		
::			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			: :	:		: :
	Errors connexio:	grà	fic de control	•		• •	•	• •	

1. Finestra de connexió: Hi hauran els botons de connexió i desconnexió a les bases de dades de SQL i SPC mitjançant les funcions corresponents. Desde el

mateix botó de connexió es farà una selecció sobre la taula on hi ha les dades corresponents de manera que es puguin recuperar.

- Finestra del gràfic de control: En aquesta finestra hi haurà un gràfic de control que podem trobar als wizards.
 (Nota important: El primer és necessari instal.lar els wizards de SPC, per això s'ha d'anar a Configure/Wizard&ActiveX installation i seguir els passos adecuats seleccionant els wizards de SPC)
- 3. Finestra d'un gràfic histograma: En aquesta finestra s'hi col.locarà un gràfic d'histograma i es seleccionarà el Dataset en concret que volem.
- 4. Finestra d'un gràfic de Pareto: En aquesta finestra s'hi col.locarà un gràfic de Pareto, també disponible als wizards.

En les finestres hi hauran els botons necessaris per accedir d'una finestra a una altra.

II. Secció Teòrica

SPC - Statistical Process Control

Es tracta de tècniques estadístiques que permeten saber si el procés està sota control o detectar si hi ha alguna anomalia en el seu funcionament a partir de les dades històriques del mateix procés o dels atributs o característiques del producte resultant. En un procés intervenen factors com: humà, mecanismes mecànics o elèctrics, ambientals que introdueixen una variabilitat en el resultat final. Aquesta variabilitat és aleàtoria i es pot predir el resultat utilitzant lleis estadístiques de distribució normal o altres. Es poden calcular uns límits de control pel que fa als paràmetres del procés o del producte, quan els paràmetres surten fora dels límits o bé tenen un comportament molt característic vol dir que hi ha alguna causa que fa que el sistema no es comporti de manera normal i que hi ha algun problema.

Les variables estadístiques que més s'utilitzen a SPC són:

- Mitjana o mediana (Fa referència a la localització de les dades)
- Desviació típica o variància (Fa referència a la variabilitat de les dades)
- Rang: Diferència entre el valor màxim i valor mínim d'una mostra de població.

Si les mesures que s'han de prendre són contínues: pressions, temperatures, etc... s'utilitzen funcions de distribució normals. Els límits es calculen d'una determinada manera, utilitzant la llei de distribució normal.

Si les mesures són sobre atributs, és a dir, dades que s'obtenen normalment per inspecció: nombre de fallades en un nombre determinat de peces, peces bones sobre una mostra, etc... s'utilitzen funcions binomials o de Poisson. En aquest cas també es calcularan límits de control, però seràn calculats de manera diferent i donaran lloc a gràfics diferents.

Els límits de control permeten calcular uns valors de manera que el 99,73% de la població en condicions normals es trobarà en la regió entre $[x-3\sigma,x+3\sigma]$

Per calcular els límits de control és necessari disposar d'un número de mesures de la variable que es vol considerar. Aquestes mesures s'agrupen en grups. De cada grup es calcula la seva mitjana i el seu recorregut o rang R. Amb les mitjanes de cada grup es pot calcular una mitjana global. Amb el rang de cada grup es pot calcular una mitjana de rangs. A partir de la mitjana global i del rang global els límits de control per el procés es poden calcular com es pot veure a continuació:

	\overline{x} y R Charts estandar				
	Situación Variación				
UCL	$\overline{\overline{x}} + A_2 \overline{R} \qquad D_4 \overline{R}$				
Centro	$\overline{\overline{x}}$	\overline{R}			
LCL	$\overline{\overline{x}} - A_2 \overline{R}$	$D_3\overline{R}$			

UCL és el límit superior i LCL és el límit inferior. X és la mitjana de les mitjanes de les mostres.

	\overline{x} y R Charts estandar				
n	A ₂	D 3	D ₄	d ₂	
2	1.880	0	3.267	1.128	
3	1.023	0	2.575	1.693	
4	0.729	0	2.282	2.059	
5	0.577	0	2.115	2.326	
6	0.483	0	2.004	2.534	
7	0.419	0.076	1.924	2.704	
8	0.373	0.136	1.864	2.847	
9	0.337	0.184	1.816	2.970	
10	0.308	0.223	1.777	3.078	
11	0.285	0.256	1.744	3.173	
12	0.266	0.284	1.716	3.258	
13	0.249	0.308	1.692	3.336	
14	0.235	0.329	1.671	3.407	
15	0.223	0.348	1.625	3.472	
n es	elnúm	ero de l	ecturas.		

Les constants A2, D3 i D4 estan tabulades, per el cas de gràfics estandards o normals es poden considerar els següents valors:

Els gràfics més utilitzats en el control estadístic del procés són:

- Gràfics de Control
- Histogrames
- Diagrames de Pareto

GRÀFICS DE CONTROL:

Els punts que es representen són la mitjana i el rang de les mostres.

Les mostres estan formades per un grup de mesures. Les mesures són les dades que es van obtenint dels tagnames que recollim.

El tamany de les mostres dependrà de les característiques del procés i del nombre de mesures que s'han d'agafar.

En un gràfic de control es representen per una banda les especificacions del producte:

El valor nominal, la tolerància superior i la tolerància inferior que per definició haurien de tenir els paràmetres a controlar.

Per una altra banda s'hi representen els límits de control superior i inferior.En els gràfics de In Touch aquests límits es poden recalcular a mesura que arriben noves mostres si es configura de manera adecuada.

A la part superior del gràfic es representen la mitjana del valor de les mostres.

A la part inferior representem el recorregut o el rang de les mostres. El rang és la diferència entre el valor màxim i el valor mínim de les mesures.



Quan en el gràfic de control es detecta alguna anomalia es poden activar alarmes i associar-les a una causa de manera que es quedin enregistrades i es puguin representar en un diagrama de Pareto.



Aspecte del gràfic de control a In Touch

Normes per detectar una anomalia en un gràfic de control:

El procés es troba sota control quan tots els punts cauen entre els límits de control i aquests no s'agrupen en cap forma en particular.

Tindrem una anomalia quan:

- 1. Un punt fora dels límits de control
- 2. Els punts estan dins els límits de control, però s'agrupen forman cicles o tendencies que indiquen una falta aletorietat:

2.1. cicles: 8 punts a la mateixa banda per sobre o per sota de la mitjana de les mostres i 12 punts per sobre o per sota del rang o recorregut.

2.2. Tendencies: Si s'aprecia un ascens o descens continus en una serie de punts (7 o 8 punts pugen o baixen de manera contínua)

2.3. Periodicitat: Els punts representen el mateix comportament al llarg del temps.

TIPUS DE GRÀFICS DE CONTROL I MANERA DE CALCULAR-HO PER IN TOUCH:

Nota: Hi haurà un annexe, on s'explica els calculs que es fan per cada un dels gràfics de control disponibles a In Touch. (també disponible al manual .pdf de SPC In Touch)

Per mesures contínues:

- X Individual: Calcula la mitjana de les dades i estableix com a límits de control la desviació estandard.
- Xbar-Rchart: Calcula la mitjana de les mostres (grup de mesures) i R és la diferència entre el valor màxim i mínim de les mesures que formen una mostra. És el gràfic de control estandard o normal.
- Xbar-schart: Calcula la mitjana de les mostres (grup de mesures) i la desviació estandard de les mostres en comptes del Recorregut.
- MovingX-MovingR : Com en el cas de Xbar i Rchart però per processos on les mostres s'obtenen de manera poc freqüent. El tamany de les mostres serà fixe però una mostra sempre estarà formada per la mesura actual i un determinat nombre de mesures anteriors. Per tant les mostres no són grups fixes de mesures, sino que aquestes formen parts de diferents mostres.

Per mesures sobre atributs:

- C Charts: Monitoritza el nombre de no conformitats que tenim en una mostra quan el tamany de la mostra és constant.
- P Charts: Representa la proporció de no conformitats en una mostra quan el tamany de la mostra no és constant.
- NP Charts: Representa el número de no conformitats però quan el tamany de la mostra és constant.
- U Charts: Representa nombre de no conformitats per unitats quan el tamany de la mostra no és constant.

Altres que permeten tenir en compte pesos per detectar millor variacions:

- EWMA charts: (exponentially-weighted moving averages) Es dona més importància a les mostres actuals que no a les mostres anteriors.És basa en el mètode de les mitjanes mòbils.
- CUSUM Charts: Permeten detectar petites desviacions en el procés d'una manera més ràpida que la resta de gràfics de control.

HISTOGRAMES:

Representen les freqüencies dels diferents valors que pot agafar la variable o tagname. També s'hi representen els límits de control i els valors teòrics o d'especificacions.

Si els histogrames tenen una forma aproximada de campana de Gauss o de gràfica normal voldrà dir que el nostre procés es troba en condicions normals (si el procés segueix aquesta distribució) si no és així ens indicaria que hi ha algun problema.



DIAGRAMES DE PARETO:

S'utilitzen per representar la quantitat d'ocurrencies i les seves causes. Els incidents o problemes s'ordenen segons la freqüencia amb que s'han produit. D'aquesta manera serà possible seleccionar quines causes són les més freqüents i per tant les més importants per prendre mesures.



Orientacions bàsiques per el desemvolupament de la practica

Característiques del dataset a definir:

- El nom del Dataset pot ser qualsevol.
- Previament s'ha d'haver definit un tagname en el diccionari que ara s'ha de seleccionar.

- El tipus d'analisis serà Xbar,R
- Escollir 20 mostres per gràfic.
- Mesures per mostra: 4
- El tipus de recolecció de dades serà Time-Based, serà necessari escollir un usuari o user que haurà estat definit anteriorment. Segons entre mesures: 1 segon

Minuts entre mostres: 0.07 minuts

Dataset Name:	(4) \$5	Analysis X Ba	ar, R	OK
concentracio X	Select			Cancel
- Collection Tagnar	ne	Samples Per Chart Control: 20	Size:	New
- Scooter Tagname		Histogram: 20	100 Measurements	Saye
		Pareto: 20	Per Sample:	<u>D</u> elete
) ata Collection				<u>R</u> estore
C Manual-Only	Agent usuari			<u>C</u> auses
Time-Based	Seconds Between 1 Measurements:	Minutes Betv Samples:	veen 0.07	Aļarms
C Event-Based	Increment Tagname:			Product
Control Limits		- EWMA Parameters -		
🗖 Auto Calculate	Every 10 Samples	Tighter Control	(2.58 sigma)	
Complex Dev Line C	Statestant 20			

Definició del producte a monitoritzar:

El nom del producte pot ser qualsevol. Les característiques del producte a considerar seràn les següents: (Se ha de definir les valors per la taula segun las dadas de fondadas.mdb)

Límits de control	Especificacions	Rang o recorregut
UCL:	USL:	UCL:
Center:	Target:	Mean:
LCL:	LSL:	LCL:

Configuració de les alarmes:

Es consideraran les alarmes següents:

- *Sample outside of Specification Limit
- *Sample outxide of Control Limit
- *Consecutive Samples increasing or decreasing
- *Consecutive Samples on one side of centerline

Aquestes alarmes no es poden visualitzar en un objecte d'alarmes normal, sinò que ha de ser un objecte distribuït. És farà en una pràctica següent.

Definició de causes:

Definir unes causes, un parell o tres. Recordeu que aquestes causes han d'anar predecides d'un número.

Per poder visualitzar les causes s'hauran d'assignar de manera manual a cada mostra que entri en alarma mitjançant la pantalla d'informació detallada de la mostra durant el runtime.

Scripts necessaris per a la recuperació de les dades:

Pel que fa a la selecció de les dades de la taula es farà en el botó de connexió a la base de dades de SPC i serà de la següent manera:

SPCConnect("usuari", "");

TableName="Ejemplo1"; BindList="el que s'hagi definit" WhereExpr="Mesura>=1 AND Mesura<=XX"; %XX es cuasevol valor d'accord am fondadas" ResultCode=SQLSelect(ConnectionId, TableName, BindList, WhereExpr, "Mesura ASC"); SQLFirst(ConnectionId); index=1; error =SQLErrorMsg(ResultCode);

Cada fila de la columna dades és una mesura diferent. Aquestes mesures s'hauran d'anar recuperant cada segon, de manera que el programa SPC automàticament guardi les dades per una banda i les representi en el gràfic de control per l'altre. S'utilitzarà un Script de finestra que s'executi mentres estigui oberta cada 1000 milisegons. L'Script serà el següent:

```
IF index>0 AND index<=XX THEN
SQLNext( ConnectionId );
index=index+1;
ENDIF;
```

Quan s'ha arribat a XX serà necessari desconnectar la base de dades SPC i la base de dades SQL. Es pot fer amb un Script de condició:

If mesura=XX

SPCDisconnect(); SQLDisconnect(ConnectionId);

Durant el runtime s'ha de monitoritzar el gràfic de control, també seria útil monitoritzar els tagnames index, tagname de recolecció i el tagname que ens indica el número de mesura.

Comprovar la informació que obtenim en la finestra d'informació de cada mostra.

S'ha de comprovar si funciona l'histograma i el diagrama de pareto. Obrir la base de dades de SPC amb Access.

Comprobar l'opció del Dataset pel que fa als límits de control Autocalculate every x samples.

Comprovar que en aquest cas en el gràfic de control és possible veure la capacitat calculada.

SPC PRO

És un programa afegit a In Touch que proporciona eines de control estadístic del procés. Ens permetrà durant el procés controlar les variables o atributs del procés més importants i realitzarà els calculs de límits de control necessaris per a què poguem saber si el procés es troba sota control o bé si hi ha algun problema i aquest ha sortit fora de control.

Ens proporciona gràfics de control, histogrames i diagrames de pareto. Així com podem establir alarmes i enregistrar històrics.

Al programa SPC-Pro hi podem accedir des del menu del costat esquerra de Window Maker. Dins de SPC ens trobem quatre programes diferents, dels que només utilitzarem els tres primers.



1. Configurar una base de dades ODBC:

SPC Pro necessita establir una base de dades per poder guardar les diferents mesures i mostres que s'agafen del procés, així com tots els càlculs estadístics que es realitzen.

onfigure SPC Databa	se		
Database Setup			οκ
Database Type:	Microsoft Access (Loc	a)	
ODBC Data Source:	aplicacio spc	Modify	<u>S</u> ave Verifi
Parameters			
Server Name:		Database:	<u>H</u> elp
Admin User ID:	Admin	Password:	
Connection Status			-
\$	Connection is UnVerifi	ed	
Output Message Level		Data Storage Limits	
Nerral		Keep Samples for: 0 Days	
Normal Deta		Purge Station	

En aquest cas es pot configurar des de SPC accedint a Database. Ens permetrà definir un origen de dades i una base de dades de la mateixa manera que en la pràctica de SQL es feia directament des de ODBC de Windows.

Ens interessa que el controlador de la base de dades sigui Access, ja que per nosaltres és més fàcil accedir-hi i és un sistema de gestió de bases de dades més conegut.

Si cliquem sobre ODBC Data Source es pot escollir un origen de bases de dades que ja eixisteixi o crear-ne un de nou. La finestra que apareixerà serà la següent:

Configuración de ODBC Microsoft Access	?)
Nombre del <u>o</u> rigen de datos: <mark>aplicacio spo</mark>	Aceptar
Descripción:	Consider
Base de datos	Lancelar
Base de datos: c:\\CURS SCADAS\SPC-SQL\dades.mdb	Ay <u>u</u> da
Seleccionar Crear Regarar Compactar	Avan <u>z</u> adas
Base de datos del sistema	
○ <u>B</u> ase de datos:	
Bage de datos del sistema	Op <u>c</u> iones>>

Hi podrem escriure el nom de l'origen de dades i seleccionar o crear un fitxer on es guardarà la base de dades.

Un cop configurada aquesta finestra tornarem a la finestra *Configure SPC Database*, la part de parametres deixarem els valors per defecte.

Abans de guardar clicarem sobre el botó *Verify*, un cop ens informi que no ni ha cap problema amb la connexió es guardarà la configuració apretant el botó *Save*. *(moltes vegades no funciona i és millor fer primer Save i després Verify)*

Després sortirem d'aquest programa.

2. Configuració dels Usuaris de la base de dades

Clicarem sobre Users per definir un usuari de la base de dades de SPC.Ens apareixerà la següent finestra:

SPC Users			
Users User1 User1 User2	Properties Username:	User1	Done
03812	Password:		<u>A</u> dd Delete
	Full Name: User Type:	Agent 💌	<u>S</u> ave
			<u>H</u> elp

Definir un usuari és necessari en el cas d'adquirir dades de manera automàtica. A cada usuari s'hi podria configurar un password.Per la recolecció manual de dades no és necessari definir usuaris.

El tipus d'usuaris poden ser Agent o servidors. Per defecte només ens deixarà definirlos com agents.

Aquests usuaris només són útils per SPC-Pro.

3. Definició dels Datasets.

Clicant sobre Dataset del menu de SPC obtindrem la següent finestra:

Dataset Name:	(4)	Analysis XBar	,R	OK
Ejemplo1	<u>S</u> elect			Canc
Collection Tagname		Samples Per Chart	- Sample Info	
dades		Control: 25	100	<u>N</u> ew
- Scooter Tagname		Histogram: 25	Measurements	Sa <u>v</u> a
			Per Sample:	<u>D</u> elet
		Pareto: 25	4	
ata Collection				Hesto
🔿 Manual-Only 📃	Agent User1			<u>C</u> ause
• Time-Based	econds Between 1 easurements:	Minutes Betwo Samples:	een 0.07	Aļarm
-				Produ
C Event-Based	crement Lagname: Jincr	ement		
Control Limite		- FW/MA Parameters		
🔽 Auto Coloulato Ever	. 10 Samplas			
Auto Calculate E vel;	y ho samples	Tighter Control (2.58 sigma)	
Samples Per Limit Calcu	lation: 25	Smoothing Eactor	0.35	

Pasos a seguir:

- 1. Definir el nom del Dataset
- Definir el tagname que ens servirà per la recolecció de dades que volem controlar. Aquest tagname ja ha d'estar creat. Per cada tagname del qual volguem controlar l'estat del procés serà necessari definir un Dataset diferent. El tagname serà I/O si accedeix al procés. També pot ser de memòria.
- 3. S'haurà de seleccionar el tipus d'analisis que ens interessa. El més normal és X Bar-R.
- 4. Definir quantes mostres volem veure a cada gràfic que ens proporciona SPC.(A l'apartat Samples Per Chart)
- 5. La mida de la mostra i les mesures per mostra. (Dependrà del tipus d'anàlisis escollit).
- 6. El tipus de Recolecció de dades:

Manual: Serà necessari utilitzar funcions de SPC en Scripts per enregistrar les dades del tagname de recolecció. L'aventatge es que la recolecció es podrà fer en l'instant en què interessi.

Time-Based: És la recolecció de dades automàtica, no caldrà utilitzar funcions per recollir les dades del tagname, SPC ho farà automàticament segons el temps predeterminat en les caselles predeterminades. Serà necessari escollir un agent predefinit anteriorment. Per utilitzar aquesta opció és necessari saber quant de temps ha de transcorre entre una mostra i una altra i quan de temps ha de transcorre entre l'enregistrament d'una mesura i una altra.

Event-Based: També és una opció de recolecció automàtica.Quan succeix un event recollirà les dades del tagname de recolecció, serà necessari definir funcions de SPC per recollir-les i també seleccionar un agent. Com a event es considera un canvi de valor del tagname de recolecció o que la dada és registrada. L'inconvenient d'aquesta opció és que fan falta Scripts per poder enregistrar correctament les mesures.

7. Dins l'opció Control Limits, podem escollir que els límits de control es calculin de manera automàtica. Si no és necessari no cal escollir aquesta opció. Si s'escull serà necessari dir quantes mostres s'han d'incloure en els calculs dels límits.

DEFINICIÓ DE PRODUCTES:

S'accedeix clicant sobre el botó Products de la finestra dels Datasets. Per cada Dataset ha d'haver com a mínim un producte definit.

Cada producte es diferencia en les seves especificacions (Serien el valor nominal i les seves toleràncies)

USL: Upper Specification Limits LSL: Lower Specification Limits Target: És el seu valor nominal.

UCL: Upper Specification Limits LCL: Lower Specification Limits Center: La mitjana de les mostres.

Es poden indicar els límits de control per el producte tant per el gràfic de les mitjanes com per el gràfic del Recorregut, però s'hauran de conèixer a priori. Si no es coneixen no és obligatori posar-los.

Products			
Product			ОК
Name: Eje	mplo1	<u>S</u> elect.	Cancel
Center Chart		-Width Chart	<u>N</u> ew
UCL: 0	USL: 481	UCL: 0	Sa <u>v</u> e
Center 0	Target: 454	Mean: 0	<u>D</u> elete
LCL: 0	LSL: 427	LCL: 0	<u>R</u> estore
Display titles			
Control Chart: Co	ontrol Chart		
Histogram: Hi	stogram		
Pareto Chart: Pa	areto Chart		

Durant el runtime s'aniran calculant els límits de control segons com s'hagi especificat en la finestra del Dataset. Si no s'ha especificat s'agafaran els definits a Producte com a fixes.

DEFINICIÓ D'ALARMES:

Per accedir a les alarmes que genera SPC, des de la finestra del Dataset s'ha de clicar en el botó Alarms.

Ens apareix la següent finestra:

SPC Alarm Selection		
Limit Alarms Image: Sample Outside of Specification Limits Image: Sample Outside of Control Limits	Priority 999 999	OK Cancel
Standard Deviation Alarms	Priority	
2 of Last 3 Samples Outside of 2 Standard Deviations (same side)	999	
4 of Last 5 Samples Outside of 1 Standard Deviation (same side)	999	
□ □ of Last □ Samples Outside of □ Standard Deviations	999	
□ □ of Last □ Samples Outside of □ Standard Deviations (same side)	999	
Consecutive Alarms	-Priority-	
Consecutive Samples Inside of 1 Standard Deviation	999	
Consecutive Samples Outside of 1 Standard Deviation	999	
Consecutive Samples Increasing or Decreasing	999	
Consecutive Samples Alternating Up and Down	999	
Consecutive Samples on One Side of the Centerline	999	

En aquesta finestra tenim una llista de les possibles alarmes que es poden generar des de SPC i que indicaran que hi ha un problema en el procés que estem monitoritzant. Es clicarà sobre les alarmes que més interessin.

Per monitoritzar les alarmes corresponents a SPC en una aplicació SCADA s'haurà de fer des de un objecte d'alarmes distribuït.

Per reconèixer les alarmes de SPC es podrà fer des de el runtime de l'aplicació, clicant sobre la mostra en el gràfic de control. També des de l'objecte d'alarmes distribuïdes.

Com es pot veure les alarmes que es poden generar tenen a veure amb les anomalies que ens podem trobar en un gràfic de control respecte el procés i que en apartats anteriors han estat explicats.

CONFIGURACIÓ DE CAUSES ESPECIALS:

Dins del Dataset, a l'apartat de Causes trobem la següent finestra, en la que es pot fer una llista de causes sobre el comportament anormal del procés.

Quan una mostra es troba fora dels límits de control és possible associar-li una d'aquesta causes.

Posteriorment serà possible representar en un diagrama de Pareto aquestes causes amb les freqüencies amb que s'ha produit. El diagrama de pareto permetrà veure quines són les causes més importants de mostres fora dels límits de control i d'aquesta determinar les prioritats d'actuació sobre el procés per minimitzar les mostres anormals o que es troben fora dels límits de control.

New Special Cause: Note: Special Cause Descriptions must start with a number code.	Special Causes: 1-CANVI DE MATERIAL 2-ENGEGADA PROCÉS 3. PARADA PROCÉS	OK Cancel Delete
--	--	------------------------

Les causes han d'anar sempre precedides d'un número, i aquest número serà el que s'identificarà en el diagrama de Pareto.

	1								
	18%/40.								
		^{5% / 36} 1:	5% / 32 ₁₃₉						
					***** 9.1% / :	²⁰ 7.3% / 16	³ 5.5% / 12		
								3.0 % 7 0	1.8%/4
			<u>^</u>			-			10
SPC P	areto Dis	2 splay (Configu	• ration	5 6	,	•	3	10
SPC P	areto Dis	splay (Configu	ration	5 6	,	•	9	10
SPC P	areto Di:	splay (Configu	ration	5 6	1	•	9 	ОК
SPC P	areto Dis ect SPC D	splay (lataset	° Configui	ation	5 6	, 	•	, L	ОК
SPC P	areto Dis ect SPC D	s play (ataset	onfigu	ration	5 6	, 	•		OK Cancel
SPC P	areto Dis ect SPC D ber of Zor	splay (lataset	3 Configui	ration	5 6	1	•		OK Cancel
SPC P Sele Num	areto Dis ect SPC D ber of Zor Fixed Num	s play (ataset nes ber 10	onfigur	ration es	• • •	ise Code	•		OK Cancel
SPC P	areto Dis ect SPC D ber of Zor Fixed Num	s play (ataset nes ber 10	Configur	ration es	s s O All Cau	ise Code	•		OK Cancel
SPC P	areto Dis ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup	s play (lataset nes ber 10	Configur	es 1	s 6 O All Cau	ise Code	•		OK Cancel
SPC P	ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup	splay (lataset nes ber 10	Configur	es	© All Cau Percentad	ise Code	·:		OK Cancel
SPC P	areto Die ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup	splay C lataset nes ber 10 nd Colo	Configur	es	O All Cau Percentag	ise Code ge Line Title	° 'S		OK Cancel
SPC P	areto Dis ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup Backgrou Zone Colc	splay (lataset nes ber 10 nd Colo	Configur	es i	C All Cau Percentay ☑ Show	ise Code ge Line Title	• •s		OK Cancel
SPC P Sel Num Char	areto Dia ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup Backgroun Zone Colc Border Co	splay (lataset hes ber 10 nd Colo or lor	Configur	es	C All Cau Percentag I♥ Show I♥ Show	ise Code ge Line Title Legend	IS 		OK Cancel
SPC P	areto Dia ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup Backgroun Zone Colc Border Co	splay C lataset hes ber 10 nd Colo or lor	Configur	es l	C All Cau Percentag I♥ Show I♥ Show	ise Code ge Line Title Legend	:s		OK Cancel
SPC P	areto Dis ect SPC D ber of Zor Fixed Num t Setup Backgrou Zone Colo Border Co Title F	splay C lataset nes ber 10 nd Colo or lor	Configur Zon- r I	es i	C All Cau Percentay ▼ Show ▼ Show	ise Code ge Line Title Legend	· ·s		OK Cancel

Finestra de configuració del diagrama de Pareto

CONFIGURAR DATASETS INDIRECTES:

Només ens serviran per canviar de dataset en un gràfic de control durant el runtime. Serà necessari utilitzar un tagname de tipus DDE. En aquesta pràctica no seràn utilitzats i per cada gràfic de control només es mostrarà un Dataset.

CONFIGURACIÓ D'UN GRÀFIC DE CONTROL:

Un cop el Dataset ja ha estat creat, s'inserirà en una finestra un gràfic de control. Aquest es trobarà dins els Wizards.

Si es clica sobre el gràfic ens apareixerà la finestra de configuració del gràfic de control:

SPC Chart Display Configu	ration	X
Select SPC Dataset	Ejemplo1	Cancel OK
Chart Setup Show Title Show Chart Scales Show Unformation Box Disable Mouse Access Disable AutoScaling Background Color Border Color Chart Color Chart Color Scooter Color Title Fonts Qualue Fonts Zones Required 3,4,5 or 6	Process Center Chart	Process Width Chart Color Control Lines Centerline Sample - Normal Sample - Alarm Sample - Alarm Sample Display Style Normal - Alarm Size dot-square Disable Manual Input Enable Right Click Menu Show Zone Names Allow Sample Del/Modify

Durant el runtime podem clicar sobre una mostra i ens apareixerà una finestra d'informació sobre aquesta mostra. Es poden fer canvis sobre la mostra si es clica sobre la casella: allow Sample Del/Modify.

Durant el runtime la finestra d'informació detallada serà la següent:

- In the state of	
Sample No. 1671 <u>sc</u> >> Sample (X): 441 Date Time: 10/26/2001 18:26:24 Sample (R): 36	OK Cancel
	New
X Chait R.S Chait UCL: [475,85805] USL: [481] Mean: [460,95] Target: [454] LCL: [446,04195] LSL: [427]	63
Álarms: Meas	urements:
X-Bar outside control limits. 0.00 Comment: 0.00	<u>Medify</u>
Note Text: Opi Special Causes: None I F	ons Tag Sample gnore Value

En la primera part d'aquesta finestra hi ha la informació referent a la mostra en concret,

En la segona part hi ha la informació referent al gràfic de control, pel que fa als límits de control i especificacions del producte que s'està monitoritzant.

En la tercera part ens informa de les alarmes que s'estiguin produint respecte la mostra en concret.

També s'haurien de poder visualitzar les mesures que fan referència a la mostra en concret, però en molts de casos aquesta visualització no funciona.

S'hi podran assignar Special Causes definides anteriorment a Causes del Dataset.

Amb les opcions de Flag Sample el que fem és afegir-hi un flag a la mostra dins el gràfic. Mitjançant Ignore Value el que fem és eliminar la mostra del gràfic, però tot i així es continuarà utilitzant per el càlcul dels límits de control.

Clicant sobre New, s'accedeix a una finestra on és possible introduir les dades de manera manual.

La finestra és la següent:

Ejemplo1 Ejemplo1 - Manual Input	
Enter Measurements Expecting 4 Measurements Measurements: Date: 10/30/2001 Time: 16:37:26	OK Cancel <u>N</u> ew Delete
Special Cause: None T Flag Sample Comment:	

Per la mostra en concret es podran canviar les mesures introduint-les de manera manual. Clicant sobre Corrective Action ens apareixerà la següent finestra:

jemplo1 Ejemplo1 Sample 1689 - Corrective Action		
Corrective Action Notes		
Obertura de les valvules d'entrada	A	OK
		Cancel
1	7	
Other Corrective Action		
Sample		
1668		
1682		
	<u>È</u>	
J	<u>~</u>	

Aquesta finestra permet a l'operador indicar al programa SPC que s'ha fet un canvi en el procés. S'indicarà en el gràfic de control amb el símbol: [cm]

Per una altra banda l'operador té una manera de saber quins canvis es fan en el procés ja que queda una llista dels canvis que s'han anat produint amb el número de mostra en el que s'han fet.

HISTOGRAMA:

•	Histogram		
		Kurtosis=3	SPC Histogram Display Configuration
_SL=1.0 -3s = 1.3 4			Select SPC Dataset Ejemplo1 OK
			Number of Zones Calicer Image: Stress of End to St
			Image: Show Title Background Color Image: Show Title Zone Color Image: Show Title Border Color Image: Show Title Image: Show Title<
10		0 4.0 .	Ittle Fonts Ittle Fonts

En l'histograma ens queda representat l' històric del que va succeïnt en el procés. En la configuració de l'histograma és important tenir en compte el número de zones que ens

interessa veure. El calcul del número de zones es pot fixar o bé que ho calculi automàticament utilitzant l'opció Based on Sample Size.

NOTA: SPC disposa de funcions i tagnames DDE que poden ser utilitzats des de Scripts per canviar de producte o de dataset. També per canviar els límits de control, etc... però no seràn utilitzats en aquesta pràctica i per tant tampoc seràn explicats en aquest apartat.