



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE APLICACIÓN DE  
ANÁLISIS DISCRIMINANTE A MERCADOTECNIA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIA**

**P R E S E N T A:**

**CONCEPCION BARRAZA AMAYA**



**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. RUTH SELENE FUENTES GARCÍA  
2013**

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Apellido paterno  
Apellido materno  
Nombre(s)  
Teléfono  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad  
Carrera  
No. De cuenta

Barraza  
Amaya  
Concepción  
56-58-45-51  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Actuaría  
076039391

2. Datos del tutor

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

Dra.  
Ruth Selene  
Fuentes  
García

3. Datos del sinodal 1

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

Mat.  
Margarita Elvira  
Chávez  
Cano

4. Datos del sinodal 2

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

Act.  
Jaime  
Vázquez  
Alamilla

6. Datos del sinodal 3

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

M. en C.  
Salvador  
Zamora  
Muñoz

5. Datos del sinodal 4

Grado  
Nombre(s)  
Apellido paterno  
Apellido materno

Act.  
Francisco  
Sánchez  
Villarreal

7. Datos del trabajo escrito.

Título  
Subtítulo  
Número de páginas  
Año

EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE APLICACIÓN DE ANÁLISIS  
DISCRIMINANTE A MERCADOTECNIA

137p  
2013

*A mi madre Esperanza, regalo de Dios, causa y ejemplo de mi vida*  
*A mi esposo Gerardo, amor de mi vida*  
*A Emanuel y Ricardo, el amor encarnado y motor de mi vida*  
*A mis hermanos, el amor que acompaña*  
*A mis maestros, que lo hicieron posible*

# ÍNDICE

## Introducción

### I. Conceptos teóricos

I.1. Análisis de Componentes Principales

I.2. Análisis de Factores

I.3. Análisis Discriminante

### II. Evaluación del método

II.1 Análisis Discriminante con las 37 variables

II.2. Análisis Discriminante con inclusión por pasos

II.3.1 Análisis de Componentes Principales con selección de factores que expliquen al menos un 65% de variabilidad.

II.3.2 Análisis discriminante aplicado a los factores obtenidos con inclusión por pasos

## Conclusiones

## Bibliografía

## Apéndice de resultados

## Introducción

En esta época en la que la gama de opciones de compra para cualquier producto es demasiado amplia, los productores se encuentran en la necesidad de conocer qué factores determinan que su producto sea adquirido en lugar de otros, por lo que resulta de gran utilidad desarrollar formas de conocer y cuantificar estos factores.

Las técnicas estadísticas de Análisis de Factores y Análisis Discriminante pueden ser de utilidad en los casos en que tenemos información disponible o bien en que podemos obtenerla a través de una encuesta por muestreo.

Un grupo de asesores llevaron a cabo un procedimiento para tratar de encontrar, qué variables determinan que un nuevo producto  $p_j$  sea adquirido o no. Lo comparan con otros cinco productos, uno de ellos es llamado "producto ideal" (en este caso es el producto líder en el mercado), llevan a cabo una encuesta a compradores en la que se pregunta sobre la importancia de las características de este producto que se supone determinan la decisión de comprarlo,  $X_i$  para  $i = 1, 2, \dots, 38$  listadas a continuación:

$X_1$  = Sea respaldada por marca de prestigio

$X_2$  = Sea fácil de instalar

$X_3$  = Distribución efectiva/fácil de encontrar

$X_4$  = Sea durable

$X_5$  = Precio competitivo

$X_6$  = Tenga surtido rápido

$X_7$  = Surtido completo/exista inventario

$X_8$  = sea recomendada por maestros

$X_9$  = Se pueda exponer al sol

$X_{10}$  = Sea flexible

- $X_{11}$  = Sea ligero
- $X_{12}$  = Resistente al impacto/golpeteo
- $X_{13}$  = Fácil de transportar
- $X_{14}$  = Sea auto extinguable
- $X_{15}$  = Fácil de manejar
- $X_{16}$  = Fácil de cortar
- $X_{17}$  = Tenga resistencia a la presión
- $X_{18}$  = Hecha con materiales de calidad
- $X_{19}$  = Soporte técnico, parte de la empresa
- $X_{20}$  = Evite fugas
- $X_{21}$  = Sea rígida
- $X_{22}$  = No deje residuos en el agua
- $X_{23}$  = Sea robusta
- $X_{24}$  = Especial para agua caliente
- $X_{25}$  = Solamente para agua fría
- $X_{26}$  = Regrese a su estado normal si se le pega
- $X_{27}$  = Menor cantidad de piezas de instalación
- $X_{28}$  = No tenga robos por tener menor valor de reposición
- $X_{29}$  = No tenga fugas en conexiones
- $X_{30}$  = Tenga pared lisa/no sedimentación en paredes
- $X_{31}$  = Transporte agua fría y caliente
- $X_{32}$  = Sea gruesa
- $X_{33}$  = Tenga diferentes espesores
- $X_{34}$  = Tenga diferentes calibres
- $X_{35}$  = Haya sido utilizada en otros países
- $X_{36}$  = Sea limpia
- $X_{37}$  = Sea resistente al calor, y
- $X_{38}$  = Valga lo que cuesta =  $Y_{38}$  como variable de clasificación

Se preguntan además los valores de estas características para los otros cuatro productos, incluido "el ideal".

La población se divide en dos grupos de acuerdo a la característica  $Y_{38}$  que mide que "el precio del producto sea justo".

Se supone que las 37 características pueden ser importantes o determinantes en el proceso de decidir la compra de una marca.

La muestra de tamaño  $n = 360$  se clasifica en dos grupos, utilizando como variable de clasificación la variable 38 "que el producto tenga precio justo".

Se busca evaluar el método que utilizaron, descrito por los asesores a continuación:

- 1) "Hacer un análisis discriminante que incluya a todas las variables, para determinar las que son significativas y ordenarlas de mayor a menor.
- 2) Calcular la mediana del número de variables (ordenadas de acuerdo valor de F).
- 3) Obtener y ordenar los valores promedio de las características observadas.
- 4) Se construye una gráfica, tomando como ejes la mediana del número de variables y la mediana de los promedios observados para las variables del "producto ideal". Se grafican los valores promedio de las calificaciones obtenidas para cada producto y cada variable."

El objetivo del presente trabajo es el de analizar si el método que utilizaron es adecuado para discriminar y proponer otros alternativos.

Es importante mencionar que los conocimientos requeridos para llevar a cabo este trabajo, abarcan más que estadística básica, además de algunas técnicas utilizadas en mercadotecnia, pues el conocimiento superficial de una técnica estadística, da como resultado una aplicación inadecuada como se verá en el desarrollo de éste.



Por lo anterior, es recomendable la lectura y/o estudio de los métodos estadísticos mencionados en los párrafos previos, para la comprensión del contenido de este documento.

En el capítulo I se presentará el desarrollo teórico de los métodos de análisis que se utilizarán: Análisis de Componentes Principales (PCA), Análisis de Factores y Análisis Discriminante.

Para evaluar el método que utilizaron los asesores, se procederá primero a replicarlo, para identificar lo que está sucediendo con las observaciones y posteriormente compararlo con algunas alternativas que puedan aportar alguna mejoría en cuanto a bondad de ajuste y poder discriminativo.

En el capítulo II se replicará el método propuesto por los asesores, a continuación se aplican tres métodos alternativos para tener diferentes enfoques y así poder escoger el que se considere más adecuado. Estos métodos son:

- I. Análisis Discriminante incluyendo las 37 variables, con el método utilizado por los asesores,

Se redefine la variable de clasificación, para que los dos grupos estén mejor representados en la muestra, y se procede a desarrollar:

- II. Análisis Discriminante incluyendo las 37 variables,
  - II.a. Análisis Discriminante con el método de inclusión por pasos,
- III. Análisis de Componentes Principales, con inclusión de las componentes que expliquen al menos el 65% de variabilidad; a los que se aplicará un Análisis Discriminante con el método de inclusión por pasos.

Finalmente se hará una comparación de los resultados obtenidos con los diferentes métodos para evaluar su adecuación, se verá que aplicar una encuesta muy larga, puede llevar a perder una cantidad importante de información (22%), que preguntar mucho no implica obtener mayor información, y, que el poder interpretar los resultados, con base en los supuestos estadísticos que se hacen al aplicar determinadas técnicas, es fundamental para poder obtener conclusiones acertadas.

Se presentan los resultados en un apéndice debido a su gran extensión, éste contiene todas las tablas de resultados arrojados por el programa SPSS en las que se basan todas las conclusiones.

## CAPÍTULO 1. CONCEPTOS TEÓRICOS

### 1.1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (PCA)

El método de componentes principales pretende explicar la estructura de la matriz de varianzas y covarianzas de un conjunto de variables, mediante pocas combinaciones lineales de estas variables y tiene como objetivo general:

La reducción de variables o dimensión

Aunque se requieren  $p$  componentes con  $p$  la dimensión original para explicar la varianza total, con frecuencia una gran parte de esta variabilidad es explicada por un número menor de  $k$  componentes de tal manera que quede contenida casi tanta información en las  $k$  componentes como en las  $p$  variables originales.

Las  $k$  componentes principales pueden reemplazar a las  $p$  variables originales, y, el conjunto de datos originales, que consiste de  $n$  mediciones de  $p$  variables, se reduce a un conjunto de datos de  $k$  componentes principales. Un Análisis de Componentes Principales generalmente revela relaciones que no se sospechaba previamente y que permiten interpretaciones que no se obtendrían de manera ordinaria y pueden servir como pasos intermedios para el uso de otros métodos de análisis como *Regresión Múltiple*.

Algebraicamente las componentes principales son combinaciones lineales de  $p$  variables aleatorias  $X_1, X_2, \dots, X_p$

Geométricamente representan la selección de un nuevo sistema de coordenadas, que se obtiene mediante la rotación del sistema original con  $X_1, X_2, \dots, X_p$  como los ejes de coordenadas. Los nuevos ejes representan las direcciones con *variabilidad máxima* y aportan descripciones más simples de la estructura de la *varianza*.

Las *componentes principales* dependen solamente de la *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$  (o *matriz de correlación*  $\rho$ ) de  $X_1, X_2, \dots, X_p$

Su desarrollo no requiere el supuesto de *distribución normal multivariada*, aunque las *componentes* obtenidas de poblaciones con *distribución normal* permiten hacer inferencias interesantes.

Sea el *vector aleatorio*  $X' = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  con *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$  y con *valores propios*  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$

Considérese las *combinaciones lineales*

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_1'X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= a_2'X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ Y_p &= a_p'X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned} \quad (1)$$

Se obtiene:

$$\text{Var}(Y_i) = a_i' \Sigma a_i \quad i=1,2,\dots,p \quad (2)$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = a_i' \Sigma a_k \quad i=1,2,\dots,p \quad k=1,2,\dots,p \quad (3)$$

Las *componentes principales* son aquéllas *combinaciones lineales independientes*  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  cuyas *varianzas* en (2) son tan grandes como es posible.

La primera *componente principal* es la que maximiza

$$\text{Var}(Y_1) = a_1' \Sigma a_1$$

Es claro que esta expresión puede incrementarse si multiplicamos por cualquier constante  $c$  a  $a_1$ , entonces se impone la restricción  $a_1' a_1 = 1$

La primera *componente principal* = La combinación lineal  $a_1' X$  que maximiza

$$\text{Var}(a_1' X) \quad \text{s.a.} \quad a_1' a_1 = 1$$

La segunda *componente principal* = La combinación lineal  $a_2' X$  que maximiza

$$\text{Var}(a_2' X) \quad \text{s.a.} \quad a_2' a_2 = 1$$

$$\text{y} \quad \text{Cov}(a_1' X, a_2' X) = 0$$

·  
·  
·

En el  $i$ -ésimo paso

La  $i$ -ésima *componente principal* = La combinación lineal  $a_i' X$  que maximiza

$$\text{Var}(a_i' X) \quad \text{s.a.} \quad a_i' a_i = 1 \quad \text{y} \quad \text{Cov}(a_i' X, a_k' X) = 0 \quad \text{para} \quad k < i$$

Resultado 1

Sea  $\Sigma$  la matriz de varianzas y covarianzas del vector aleatorio

$$X' = ( X_1, X_2, \dots, X_p )$$

Sean  $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_i, e_i)$  las parejas *valor propio-vector propio* asociadas donde  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$

Entonces la  $i$ -ésima *componente principal* está dada por

$$Y_i = e_i' X = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (4)$$

Con

$$\text{Var}(Y_i) = e_i' \Sigma e_i = \lambda_i \quad \text{para} \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0 \quad \text{para} \quad i \neq k \quad (5)$$

Se tiene<sup>1</sup>

$$\max_{a \neq 0} \frac{a' \Sigma a}{a' a} = \lambda_1 \quad a \neq 0$$

Se alcanza cuando  $a = e_1$

<sup>1</sup> Johnson: resultado 2.51, pag. 80

Pero

$e_1'e_1 = 1$  ya que los *vectores propios* están *normalizados*. Entonces

$$\max_{a \neq 0} \frac{a' \Sigma a}{a'a} = \lambda_1 = \frac{e_1' \Sigma e_1}{e_1' e_1} = e_1' \Sigma e_1 = \text{Var}(Y_1)$$

$$\max_{a_1 e_1 e_2 \dots e_k} \frac{a' \Sigma a}{a'a} = \lambda_{k+1} \quad \text{para } k=1,2,\dots,p-1$$

Si se elige  $a = e_{k+1}$ , con  $e_{k+1}' e_i = 0$  para  $i=1,2,\dots,k$   
y  $k=1,2,\dots,p-1$

Pero  $\frac{e_{k+1}' \Sigma e_{k+1}}{e_{k+1}' e_{k+1}} = e_{k+1}' \Sigma e_{k+1} = \lambda_{k+1}$  así  $\text{Var}(Y_{k+1}) = \lambda_{k+1}$

Resta probar que  $e_i$  es perpendicular a  $e_j$  para toda  $i \neq j$  es decir:

$$e_i' e_j = 0 \quad \text{para toda } i \neq j \quad \text{dado que } \text{Cov}(Y_i, Y_j) = 0$$

Los *vectores propios* de  $\Sigma$  son *ortogonales* si todos los *valores propios*  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  son distintos. Si los *valores propios* no son todos distintos, los *vectores propios* correspondientes a los *valores propios* comunes, pueden escogerse para que sean *ortogonales*. Por lo tanto

Para cualquier par de *vectores propios*  $e_i$  y  $e_k$ ,  $e_i' e_k = 0$   $i \neq j$ .

Ya que  $\Sigma e_k = \lambda_k e_k$  multiplicando por  $e_i'$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = e_i' \Sigma e_k = e_i' \lambda_k e_k = \lambda_k e_i' e_k = 0 \quad \text{para cualquier } i \neq k$$

De (1) las *componentes principales* son *no correlacionadas* y tienen *varianzas* iguales a los *valores propios* de  $\Sigma$

Resultado 2

Sea  $X' = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  con *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$

con parejas de *vectores propios-valores propios*  $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$  donde  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ ; sea  $\sigma_{ii} = \text{Var}(X_i)$

Sea  $Y_1 = e_1'X$ ,  $Y_2 = e_2'X, \dots, Y_p = e_p'X$ , las *componentes principales*  
Entonces

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Prueba

Como  $\text{tr}(\Sigma) = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp}$

$\Sigma$  es una matriz definida positiva<sup>2</sup>, entonces se puede escribir como:  $\Sigma = P'\Lambda P$  donde  $\Lambda$  es la *matriz diagonal de valores propios* y  $P = [e_1, e_2, \dots, e_p]$  de modo que  $P'P = I$  entonces

$$\text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(P'\Lambda P) = \text{tr}(P'P\Lambda) = \text{tr}(\Lambda P'P) = \text{tr}(\Lambda) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p$$

Así:

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Entonces

$$\text{varianza poblacional total} = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \quad (6)$$

De donde, la *proporción de varianza explicada por la k-ésima componente principal* es: para  $k = 1, 2, \dots, p$

$$\left( \begin{array}{l} \text{Proporción de la varianza} \\ \text{poblacional explicada por la} \\ \text{k - ésima componente principal} \end{array} \right) = \frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k} \quad (7)$$

Si la mayor parte de la *varianza poblacional*, es explicada *por* las primeras dos o tres *componentes* principales (80 a 90 %), entonces esas *componentes* pueden "reemplazar" a las  $p$  *variables originales* sin que se pierda mucha información. Esto ocurre generalmente para valores grandes de  $p$ .

En cada *componente del vector de coeficientes*

<sup>2</sup> Johnson: resultado 2.20, pag. 65

$$e_i' = \left[ e_{i1}, \dots, e_{ik}, \dots, e_{ip} \right]$$

también debe analizarse la magnitud de  $e_{ik}$  que mide la importancia de la  $k$ -ésima variable para la  $i$ -ésima componente principal, sin importar las otras variables.

En particular  $e_{ik}$  es proporcional al *coeficiente de correlación* entre  $Y_i$  y  $X_k$

Si  $Y_1 = e_1'X$ ,  $Y_2 = e_2'X, \dots, Y_p = e_p'X$ , son las componentes *principales* obtenidas de la *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$ , entonces

$$\rho_{Y_i, X_k} = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}} \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (8)$$

Son los *coeficientes de correlación entre las componentes*  $Y_i$  y las *variables*  $X_k$  y con parejas de *vectores propios-valores propios*  $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$  de  $\Sigma$

Sea  $a_k' = [0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0]$  de manera que  $X_k = a_k'X$

$$\text{y } \text{Cov}(X_k, Y_i) = \text{Cov}(a_k'X, e_i'X) = a_k' \sum e_i$$

como  $\sum e_i = \lambda_i e_i$   $\text{Cov}(X_k, Y_i) = a_k' \lambda_i e_i = \lambda_i e_{ik}$  entonces

$$\text{Var}(Y_i) = \lambda_i \quad \text{y} \quad \text{Var}(X_k) = \sigma_{kk} \quad \text{se obtiene}$$

$$\rho_{Y_i, X_k} = \frac{\text{Cov}(Y_i, X_k)}{\sqrt{\text{Var}Y_i} \sqrt{\text{Var}X_k}} = \frac{\lambda_i e_{ik}}{\sqrt{\lambda_i} \sqrt{\sigma_{kk}}} = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}} \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, p$$

Las *correlaciones de las componentes principales con las variables originales* ayudan para interpretar las componentes. Pero los estadísticos recomiendan que se utilice los  $e_{ik}$  y no las *correlaciones* para interpretar las *componentes*. Aunque los coeficientes y las correlaciones pueden llevarnos a diferentes mediciones de la medida de importancia de las variables para una *componente* dada, se ha visto que esas mediciones no son considerablemente diferentes. En la práctica, las *variables* que tienen *coeficientes* relativamente grandes (en valor



absoluto) tienden a tener *correlaciones* relativamente grandes, así de dos medidas de importancia, la primera *multivariada* (coeficientes) y la segunda *univariada* (*correlaciones*), se obtienen con frecuencia resultados similares. Es recomendable que se analicen tanto los *coeficientes* como las *correlaciones* para que se puedan interpretar las *componentes principales*.

Un caso importante a considerar es el de *componentes principales* que se derivan de *variables aleatorias* que tienen *distribución normal multivariada*.

### COMPONENTES PRINCIPALES CON VARIABLES ALEATORIAS CON DISTRIBUCIÓN NORMAL MULTIVARIADA

Supóngase que  $X$  se distribuye como  $N_p(\mu, \Sigma)$  la densidad de  $X$  es constante sobre los elipsoides centrados en  $\mu$

$$(X - \mu)' \Sigma^{-1} (X - \mu) = c^2$$

con ejes en  $\pm c\sqrt{\lambda_i}e_i$  donde  $(\lambda_i, e_i)$  parejas de *valores propios-vectores propios* de  $\Sigma$  cualquier punto sobre el *eje i-ésimo* tendrá coordenadas proporcionales a:  $e_i' = [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ip}]$  en el *sistema de coordenadas* con origen en  $\mu$  y cuyos ejes son paralelos a los ejes originales  $X_1, X_2, \dots, X_p$

Si se tiene que  $\mu = 0$  y  $\Sigma^{-1}$  se obtiene<sup>3</sup>

$$c^2 = X' \Sigma^{-1} X = \frac{1}{\lambda_1} (e_1' X)^2 + \frac{1}{\lambda_2} (e_2' X)^2 + \dots + \frac{1}{\lambda_p} (e_p' X)^2 \quad \text{donde}$$

$Y_1 = e_1' X, \quad Y_2 = e_2' X, \dots, Y_p = e_p' X$ , son las *componentes principales*, entonces

$$c^2 = \frac{1}{\lambda_1} (Y_1)^2 + \frac{1}{\lambda_2} (Y_2)^2 + \dots + \frac{1}{\lambda_p} (Y_p)^2 \quad \text{como}$$

<sup>3</sup> Johnson: Resultado 2.19, pág. 64

$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$  ; esta ecuación define un *elipsoide en un sistema de coordenadas* con ejes  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  con direcciones  $e_1, e_2, \dots, e_p$  respectivamente. Si  $\lambda_1$  es el mayor *valor propio*, entonces el eje mayor está en la dirección de  $e_1$ , los ejes menores restantes están en las direcciones de  $e_2, \dots, e_p$

En resumen, las *componentes principales*

$$Y_1 = e_1'X, \quad Y_2 = e_2'X, \dots, Y_p = e_p'X,$$

caen en la dirección de los ejes de un *elipsoide de densidad constante*, por lo tanto, cualquier punto sobre el *i-ésimo* eje del *elipsoide* tiene *x* coordenadas proporcionales a  $e_i' = [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ip}]$  y, necesariamente las *coordenadas* de las *componentes principales* son de la forma  $[0, \dots, 0, Y_i, 0, \dots, 0]$

Ahora

Si  $\mu \neq 0$  entonces  $Y_i = e_i'(X - \mu)$  que tiene *media 0* y tiene la dirección de  $e_i$

Para *variables estandarizadas*

$$\begin{aligned} Z_1 &= \frac{(Y_1 - \mu_1)}{\sqrt{\sigma_{11}}} \\ Z_2 &= \frac{(Y_2 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_{22}}} \\ &\vdots \\ Z_p &= \frac{(Y_p - \mu_p)}{\sqrt{\sigma_{pp}}} \end{aligned} \quad (9)$$

En notación de *matrices*

$$Z = \left(V^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1} (X - \mu) \quad (10)$$

donde  $V^{-\frac{1}{2}}$  la *matriz diagonal de desviaciones estándar*,

$$E(Z) = 0 \quad y \quad Var(Z) = \left(V^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1} \Sigma \left(V^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1} = \rho$$

Las *componentes principales* de  $Z$ , de los *valores propios* de la *matriz de correlación*  $\rho$  de  $X$ . Todos los resultados previos se aplican simplificándose ya que las *varianza* de cada  $Z$  es *unitaria*, podemos utilizar la misma notación  $Y_i$  la *i-ésima componente principal*, y  $(\lambda_i, e_i)$  las parejas *valor propio-vector propio* de  $\rho$  o de  $\Sigma$ , sin embargo las  $(\lambda_i, e_i)$  de  $\Sigma$ , en general no son los mismos que los de  $\rho$ .

### Resultado 3

La *i-ésima componente principal* de las *variables estandarizadas*

$Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_p]$  con  $Var(Z) = \rho$ , está dada por

$$Y_i = e_i'Z = e_i' \left(V^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1} (X - \mu) \quad i = 1, 2, \dots, p$$

Además,

$$\sum_{i=1}^p Var(Y_i) = \sum_{i=1}^p Var(Z_i) = p \quad (11)$$

y

$$\rho_{Y_i, Z_k} = e_{ik} \sqrt{\lambda_i} \quad \text{para } i, k = 1, 2, \dots, p$$

En este caso  $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$  *valores propios-vectores propios* de  $\rho$  con  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$

### Prueba

El resultado (4) se obtiene como consecuencia de los resultados (1), (2) y (3), usando (7) con  $Z$  en lugar de  $X$  se encuentra que la *proporción de la varianza total* que aporta la *k-ésima componente principal* de  $Z$  para  $k = 1, 2, \dots, p$

$$\left( \begin{array}{l} \text{Proporción (estandarizada) de la} \\ \text{varianza poblacional explicada por la} \\ \text{k-ésima componente principal} \end{array} \right) = \frac{\lambda_k}{p} \quad (12)$$

## 1.2. ANÁLISIS DE FACTORES

*El Análisis de Factores* ha provocado una controversia turbulenta a lo largo de su historia. Sus orígenes modernos se dan a principios del siglo XX con los intentos de Karl Pearson, Charles Spearman y algunos otros, de medir la inteligencia, debido a lo cual el Análisis de Factores se nutrió y desarrolló primariamente por científicos interesados en psicometría. Algunos argumentos sobre las interpretaciones psicológicas de unos pocos estudios iniciales y la falta de instalaciones de computación de gran alcance, impidieron su desarrollo inicial como un método estadístico. La llegada de computadoras de gran capacidad y velocidad ha generado un interés renovado en los aspectos teóricos y computacionales del Análisis de Factores. La mayoría de las técnicas originales se han abandonado y las controversias iniciales se han resuelto como consecuencia de los últimos desarrollos. Sin embargo sigue siendo cierto que cada aplicación de la técnica debe examinarse por sus propios méritos para determinar su éxito.

El propósito principal del Análisis de Factores es describir la estructura de *covarianza entre muchas variables* en términos de unas pocas cantidades aleatorias subyacentes, llamadas *factores* que no se pueden observar directamente.

Básicamente el *modelo de factores* se basa en el siguiente argumento: supóngase que las *variables* pueden ser agrupadas por sus *correlaciones*. Esto es, supóngase que todas las *variables dentro de un grupo* particular están altamente *correlacionadas* entre ellas, pero tienen *correlaciones* relativamente pequeñas con las *variables de los otros grupos*. Entonces es concebible que cada grupo de *variables* representa una *construcción subyacente única o factor*, que es la responsable de las correlaciones observadas. Por ejemplo, correlaciones entre el conjunto de calificaciones de las pruebas de clásicos, Francés, Inglés, Matemáticas y Música, recabadas por Spearman sugirió un *factor fundamental "de inteligencia"*. Un segundo grupo de *variables* que representa las puntuaciones de aptitud-física, si están disponibles, pueden corresponder a otro *factor*. Este es el tipo de estructura que el *Análisis de Factores* intenta confirmar.

El *Análisis de Factores* se puede considerar una extensión del *Análisis de Componentes Principales*. Ambos pueden verse como intentos para aproximar la *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$ . Sin embargo la aproximación basada en el modelo de *Análisis de Factores* es más elaborada. La cuestión primordial en el *Análisis de Factores* es si los datos son consistentes con una estructura prescrita.

### MODELO DE FACTORES ORTOGONALES

El vector aleatorio observable  $X$ , con  $p$  componentes, media  $\mu$  y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma$ . El modelo de factores postula que  $X$  es linealmente dependiente de algunas variables aleatorias no observables  $F_1, F_2, \dots, F_m$  llamadas *factores comunes*, y  $p$  adicionales fuentes de variación  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$  llamadas *errores*, o algunas veces, *factores específicos*<sup>4</sup>.

En particular el *Modelo de Análisis de Factores* es:

$$\begin{aligned} X_1 - \mu_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 - \mu_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \cdot \\ X_p - \mu_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (1)$$

O, en notación de matrices:

$$\underset{(p \times 1)}{X} - \underset{(p \times 1)}{\mu} = \underset{(p \times m)}{L} \underset{(m \times 1)}{F} + \underset{(p \times 1)}{\varepsilon} \quad (2)$$

El coeficiente  $l_{ij}$  es llamado la *carga factorial de la  $i$ -ésima variable en el  $j$ -ésimo factor*. Así la matriz  $L$  es la *matriz de cargas factoriales*. Nótese que el  *$i$ -ésimo factor específico*  $\varepsilon_i$  está asociado sólo con la  *$i$ -ésima respuesta* o medición

<sup>4</sup> Como Maxwell señaló, en muchas investigaciones los  $\varepsilon_i$  tienden a ser combinaciones de medidas del error y factores que están asociados únicamente con las variables individuales.

$X_i$ . Las  $p$  desviaciones  $X_1 - \mu_1, X_2 - \mu_2, \dots, X_p - \mu_p$  son expresadas en términos de  $p + m$  variables aleatorias  $F_1, F_2, \dots, F_m, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$  que no son observables. Esto distingue el *modelo de factores* (2) del *modelo de regresión multivariada*, en el que las *variables independientes* (posición ocupada por  $F$  en (2)) son observadas.

Con tantas cantidades no-observables, una verificación directa de un *modelo de factores* de observaciones  $X_1, X_2, \dots, X_p$  es imposible. Sin embargo, con algunos supuestos adicionales sobre los *vectores aleatorios*  $F$  y  $\varepsilon$ , el modelo en (2), implica ciertas relaciones de *covarianza*, que pueden ser comprobadas.

Se supone que:

$$E(F) = \underset{(m \times 1)}{0}, \quad Var(F) = E[FF'] = \underset{(m \times m)}{I}$$

$$E(\varepsilon) = \underset{(p \times 1)}{0}, \quad Var(\varepsilon) = E(\varepsilon\varepsilon') = \Psi = \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & \psi_2 & 0 & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & \psi_p \end{bmatrix} \quad (3)$$

y que  $F$  y  $\varepsilon$  son *independientes*, así  $Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F') = \underset{(p \times m)}{0}$  estas suposiciones y la relación en (2) constituyen el *modelo de factores ortogonales*<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Si se permite que los factores  $F$  estén correlacionados, de tal forma que  $Cov(F)$  no es diagonal, se da el modelo de factores oblicuos que presenta algunas dificultades adicionales para su estimación.

**MODELO DE FACTORES ORTOGONALES CON M FACTORES COMUNES**

$$X = \mu + L F + \varepsilon$$

$(p \times 1)$     $(p \times 1)$     $(p \times m)(m \times 1)$     $(p \times 1)$

$\mu_i =$  media de la variable  $i$

$\varepsilon_i =$   $i$ -ésimo factor específico (4)

$F_j =$   $j$ -ésimo factor común

$l_{ij} =$  carga de la  $i$ -ésima variable en el  $j$ -ésimo factor

Los vectores aleatorios no observables  $F$  y  $\varepsilon$  satisfacen las siguientes condiciones:

$$E(F) = 0, \quad \text{Var}(F) = I$$

$$E(\varepsilon) = 0, \quad \text{Var}(\varepsilon) = \Psi \quad \text{donde } \Psi \text{ es una matriz diagonal}$$

El modelo de factores ortogonales implica una estructura de varianzas y covarianzas para  $X$ . Supone que los factores comunes  $F$  y los factores específicos  $\varepsilon$  tienen distribución normal.

Del modelo en (4)

$$\begin{aligned} (X - \mu)(X - \mu)' &= (LF + \varepsilon)(LF + \varepsilon)' \\ &= (LF + \varepsilon)((LF)' + \varepsilon') \\ &= LF(LF)' + \varepsilon(LF)' + LF\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon' \\ &= L(FF')L' + (\varepsilon F')L' + L(F\varepsilon') + (\varepsilon\varepsilon') \end{aligned}$$

Así que

$$\begin{aligned} \Sigma = \text{Cov}(X) &= E(X - \mu)(X - \mu)' \\ &= LE(FF')L' + E(\varepsilon F')L' + LE(F\varepsilon') + E(\varepsilon\varepsilon') \\ &= LL' + \Psi \end{aligned}$$

de acuerdo con (3). Además por ser independientes,  $\text{Cov}(\varepsilon, F) = E(\varepsilon, F) = 0$

Además por el modelo en (4)

$$\begin{aligned} (X - \mu)F' &= (LF + \varepsilon)F' = LFF' + \varepsilon F', \quad \text{así} \\ \text{Cov}(X, F) &= E(X - \mu)F' = LE(FF') + E(\varepsilon F') = L \end{aligned}$$

## ESTRUCTURA DE LAS VARIANZAS Y COVARIANZAS PARA EL MODELO DE FACTORES ORTOGONALES

$$1. Cov(X) = LL' + \Psi$$

$$\begin{aligned} Var(X_i) &= l_{i1}^2 + \dots + l_{im}^2 + \psi_i \\ Cov(X_i, X_k) &= l_{i1}l_{k1} + \dots + l_{im}l_{km} \end{aligned} \quad (5)$$

$$2. Cov(X, F) = L$$

o

$$Cov(X_i, F_j) = l_{ij}$$

El modelo  $X - \mu = LF + \varepsilon$  es *lineal* en los factores comunes. Si las  $p$  respuestas o mediciones  $X$ , están, de hecho, relacionadas con los factores, pero no de manera lineal, de tal forma que

$$X_1 - \mu_1 = l_{11}F_1F_3 + \epsilon_1, \quad X_2 - \mu_2 = l_{21}F_2F_3 + \epsilon_2, \text{ y así sucesivamente, entonces}$$

la estructura de la covarianza  $LL' + \Psi$  dada por (5) podría no ser adecuada. El supuesto muy importante de la linealidad es inherente en la formulación del modelo factorial tradicional. La parte de la varianza de la variable  $i$ -ésima explicada por los  $m$  factores comunes se llama la  $i$ -ésima *comunalidad*. Esa parte de  $Var(X_i) = \sigma_{ii}$  debida al factor específico es frecuentemente llamada la *unicidad*, o *varianza específica*. Denotamos la  $i$ -ésima *comunalidad* por  $h_i^2$ , de (5) vemos que

$$\begin{aligned} \underbrace{\sigma_{ij}} &= \underbrace{l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2}_{\text{comunalidad}} + \underbrace{\psi_i}_{\text{varianza específica}} \\ Var(X_i) &= \text{comunalidad} + \text{varianza específica} \end{aligned}$$

o

$$h_i^2 = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 \quad (6)$$

y

$$\sigma_{ii} = h_i^2 + \psi_i, \quad i = 1, 2, \dots, p$$



La  $i$ -ésima *comunalidad* es la *suma de cuadrados* de las *cargas factoriales* de la  $i$ -ésima variable en los factores comunes.

Cuando  $m > 1$  siempre hay algo de ambigüedad inherente asociada con *modelo de factores*. Para ver esto, sea  $T$  cualquier *matriz ortogonal*  $m \times m$ , de tal forma que:

$$TT' = T'T = I$$

Entonces la expresión (2) puede escribirse

$$X - \mu = LF + \epsilon = LTT'F + \epsilon = L^*F^* + \epsilon \quad (7)$$

donde

$$L^* = LT \quad \text{y} \quad F^* = T'F$$

ya que

$$E(F^*) = T'E(F) = 0$$

y

$$Cov(F^*) = TCov(F)T = TT' = I_{(m \times m)}$$

Es imposible con base en las observaciones de  $X$ , distinguir las *cargas*  $L$  de las de  $L^*$ . Esto es, los factores  $F$  y  $F^* = T'F$  tienen las mismas propiedades estadísticas, y aunque las *cargas*  $L^*$  son en general diferentes de las *cargas* de  $L$ , ambas generan la misma *matriz de varianzas y covarianzas*  $\Sigma$ . Esto es

$$\Sigma = LL' + \Psi = LTT'L' + \Psi = (L^*)(L^*)' + \Psi \quad (8)$$

Esta ambigüedad proporciona el fundamento para el "*factor de rotación*", ya que las *matrices ortogonales* corresponden a las *rotaciones* (y las reflexiones) del *sistema de coordenadas* para  $X$ .

Las *cargas factoriales* (o *saturaciones*)  $L$  están determinadas solamente sobre una *matriz ortogonal*  $T$ . Así que, las *cargas*

$$L^* = LT \quad \text{y} \quad L \quad (9)$$

Ambas dan la misma representación. Las *comunalidades*, dadas por los *elementos de la diagonal* de  $LL' = (L^*)(L^*)'$  tampoco dependen de la elección de  $T$ .

El análisis del *modelo de factores*, procede a imponer condiciones que permitan una *forma única para estimar*  $L$  y  $\Psi$ . La *matriz de cargas factoriales* es entonces *rotada* (*multiplicada por una matriz ortogonal*), donde la *rotación* está determinada por algún criterio de "fácil-interpretación". Una vez que se obtienen las *cargas factoriales* y las *varianzas específicas*, los *factores* son identificados, y los *valores estimados* para los mismos factores (llamadas *puntuaciones factoriales*) se construyen con frecuencia.

### MÉTODOS DE ESTIMACIÓN.

Dadas las observaciones  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , de  $p$  variables generalmente correlacionadas, el *Análisis de Factores* tiene por objeto responder a la pregunta, ¿el *modelo de factores* de (4), con un pequeño número de *factores*, representa adecuadamente los datos?

En esencia, tenemos que hacer frente a este problema del *modelo de construcción estadístico*, al tratar de verificar las *relaciones de covarianza* en (5)

La *matriz de varianzas y covarianzas muestral*  $S$  es un *estimador de la matriz de varianzas y covarianzas poblacional*  $\Sigma$  que es desconocida. Si los elementos que no están en la *diagonal* de  $S$  son pequeños o aquéllos de la *matriz de correlaciones muestral*  $R$  son esencialmente cero, las *variables* no están relacionadas y hacer un *análisis de factores* no será útil. En estas circunstancias, los *factores específicos* juegan un rol dominante, mientras que la finalidad principal del *análisis de factores*, es determinar algunos *factores comunes* importantes. Si  $\Sigma$  parece desviarse significativamente de una *matriz diagonal*, el *modelo de factores* puede ser utilizado, y el problema inicial es de *estimar las cargas*

*factoriales*  $l_{ij}$ , y las *variaciones específicas*  $\psi_i$ . Los dos métodos más populares para estimar los parámetros son:

El método de *componentes principales* y el *método de máxima verosimilitud*. La solución para cualquiera de los métodos puede rotarse con el fin de simplificar la interpretación de los *factores*. Siempre es prudente tratar más que un método de solución; si el *modelo de factores* es apropiado para el problema que se tiene las soluciones deben ser consistentes entre sí. Los métodos actuales de estimación y la rotación requieren cálculos iterativos que se deben realizar en una computadora.

### 1.3. ANALISIS DISCRIMINANTE

El Análisis Discriminante es una técnica de estadística multivariada cuya finalidad es analizar si existen diferencias significativas entre grupos de objetos respecto a un conjunto de variables medidas sobre los mismos para, en el caso de que existan, explicar en qué sentido se dan y proporcionar procedimientos de clasificación sistemática de nuevas observaciones de origen desconocido en uno de los grupos analizados.

Es una técnica estadística apropiada cuando la variable dependiente es categórica y las variables independientes son cuantitativas. En algunos casos la variable dependiente consta de dos grupos, pero, pueden ser más de dos.

El objetivo fundamental del Análisis Discriminante es estimar la relación entre una variable categórica dependiente y un conjunto de variables cuantitativas independientes.

El Análisis Discriminante se lleva a cabo en seis pasos:

- 1.3.1. Plantear el problema a resolver por un Análisis Discriminante.
- 1.3.2. Analizar si existen diferencias significativas entre los grupos.
- 1.3.3. Establecer el número y composición de las dimensiones de discriminación entre los grupos analizados.
- 1.3.4. Determinar qué variables explican la mayor parte de las diferencias observadas.
- 1.3.5. Construir procedimientos sistemáticos de clasificación de objetos de procedencia desconocida en los grupos analizados.
- 1.3.6. Evaluar la significancia estadística y práctica de los resultados obtenidos en el proceso de clasificación.

#### 1.3.1- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Sea un conjunto de  $n$  objetos divididos en  $q$  grupos  $\{G_i; i=1, \dots, q\}$  de tamaños  $\{n_g; g=1, \dots, q\}$  que constituyen una partición de la población de la que dichos objetos proceden.

Sea  $Y = (Y_1, \dots, Y_p)'$  un conjunto de variables numéricas observadas sobre dichos objetos con el fin de utilizar dicha información para discriminar entre los  $q$  grupos anteriores.

Los objetivos del Análisis Discriminante pueden sintetizarse en dos:

1. Analizar si existen diferencias entre los grupos en cuanto a su comportamiento con respecto a las variables consideradas y averiguar en qué sentido se dan dichas diferencias. Análisis Discriminante Descriptivo.
2. Elaborar procedimientos de clasificación sistemática de individuos de origen desconocido, en uno de los grupos analizados. Análisis Discriminante Predictivo.

### 1.3.2. CÁLCULO DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES

La discriminación entre los  $q$  grupos se realiza mediante el cálculo de unas funciones matemáticas denominadas *funciones discriminantes*. Existen varios procedimientos para calcularlas siendo el procedimiento de Fisher uno de los más utilizados que es el que se expone, a continuación.

#### Procedimiento Discriminante de Fisher

El procedimiento de Fisher toma como funciones discriminantes, combinaciones lineales de las variables clasificadoras de la forma:

$$D = u_1 Y_1 + u_2 Y_2 + \dots + u_p Y_p = U'Y$$

Sean  $\{y_{gk} \mid k=1,2,\dots,n_g \quad g=1,2,\dots,q\}$  los valores de la variable  $Y$  en cada uno de los  $q$  grupos, donde  $y_{gk}$  denota el valor de  $Y$  en la  $k$ -ésima observación del  $g$ -ésimo grupo

Sean

$$\left\{ \bar{y}_g = \frac{\sum_{g=1}^q y_{gk}}{n_g} \right\}$$

las medias muestrales de la *variable Y* en cada uno de los  $q$  grupos, y

Sea  $\bar{y} = \frac{\sum_{g=1}^q \sum_{k=1}^{n_g} y_{gk}}{n}$  la *media de la variable Y*

El procedimiento de Fisher determina el *vector U* que maximiza:

$$\frac{\text{Variabilidad entre-grupos}}{\text{Variabilidad dentro-grupos}} = \frac{\frac{\sum_{g=1}^q n_g (\bar{y}_g - \bar{y})^2}{q-1}}{\frac{\sum_{g=1}^q \sum_{k=1}^{n_g} (y_{gk} - \bar{y}_g)^2}{n-q}} = \frac{(n-q)}{(q-1)} \frac{u'Bu}{u'Wu} \frac{n-q}{q-1} = \frac{u'Bu}{u'Wu}$$

Donde

$$W = \sum_{g=1}^q \sum_{k=1}^{n_g} (y_{gk} - \bar{y}_g)(y_{gk} - \bar{y}_g) = \sum_{k=1}^{n_g} W_k$$

Es la suma de cuadrados dentro-grupos

$$B = \sum_{g=1}^q n_g (\bar{y}_g - \bar{y})(\bar{y}_g - \bar{y})$$

Es la suma de cuadrados entre-grupos

Se supone además la condición de normalización  $u'Wu = 1$

La solución viene dada por el *vector propio*  $u_1$  de  $W^{-1}B$  asociado al mayor valor propio  $\lambda_1$  de esta matriz.

En general si se quieren calcular  $r$  *funciones discriminantes* con *varianza 1* y que sean independientes entre sí, es decir, que verifiquen que:

$$u_i' W u_j = y_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, r$$

Se obtiene como soluciones los  $r$  vectores propios de  $W^{-1}B$  asociados a los  $r$  mayores valores propios de esta matriz  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_r \geq 0$

A las funciones  $D = u_i' Y \quad i = 1, 2, \dots, r$  se les llama funciones discriminantes de Fisher.

Observación

Si  $r$  es el número de funciones discriminantes se tiene que:

$$WD = Ir \text{ y } BD = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r)$$

donde WD y BD son las matrices W y B calculadas utilizando las puntuaciones discriminantes. Se sigue que:

$$\lambda_i = \sum n_g (\bar{d}_g^i - \bar{d}^i)^2 \quad i = 1, 2, \dots, r$$

donde  $\{\bar{d}_g^i \quad g = 1, \dots, q\}$  son las *puntuaciones medias de la i-ésima función discriminante* en los  $k$  grupos y  $\bar{d}^i$  es la puntuación media total. Por lo tanto, los valores propios  $\{\lambda_i; i=1, \dots, r\}$  miden el poder de discriminación de la *i-ésima función discriminante* de forma que si  $\lambda_i = 0$  la función discriminante no tiene ningún poder discriminante. Dado que el rango de la matriz  $W^{-1}B$  es a lo más  $\min\{q-1, p\}$ , el número máximo de *funciones discriminantes* que se podrán calcular será igual a  $\min\{q-1, p\}$ .

## Lambda de Wilks

Es una estadística que mide el poder discriminante de un conjunto de variables.

Viene dada por:

$$\Lambda = \frac{|W|}{|W+B|} = \frac{1}{\prod_{i=1}^{\min(q-1,p)} (1+\lambda_i)}$$

toma valores entre 0 y 1 de forma que, cuanto más cerca de 0 esté, mayor es el poder discriminante de las variables consideradas y cuanto más cerca de 1, menor es dicho poder. Esta estadística tiene una distribución *Lambda de Wilks con p, q-1 y n-q grados de libertad* si se verifica la hipótesis nula:

$$H_0: Y|G_i \sim Np(\mu_i, S); \quad i=1, \dots, q \quad \text{con} \quad \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_q \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow H_0: \lambda_1 = \dots = \lambda_{\min\{q-1,p\}} = 0$$

## Correlación canónica

La *i*-ésima correlación canónica viene dada por:

$$CR_i = \sqrt{\frac{\lambda_i}{1+\lambda_i}}$$

y mide, en términos relativos, el poder discriminante de la *i*-ésima función discriminante ya que es el porcentaje de la variación total en dicha función que es explicada por las diferencias entre los grupos. Toma valores entre 0 y 1 de forma que, cuanto más cerca de 1 esté su valor, mayor es la potencia discriminante de la *i*-ésima función discriminante.

## Determinación del número de funciones discriminantes

El número de funciones discriminantes significativas se determina mediante un contraste de hipótesis secuencial.



Si denotamos por  $k$ =número de funciones discriminantes significativas el proceso comienza con  $k=0$ .

En el  $(k+1)$ -ésimo paso del algoritmo la hipótesis nula a contrastar es

$$H_0: \lambda_{k+1} = \dots = \lambda_{\min\{q-1,p\}} = 0$$

y la estadística de contraste viene dada por:

$$|T = \left(n - 1 - \frac{p+q}{2}\right) \sum_{j=k+1}^{\min(q-1,p)} \log(1 + \lambda_j)$$

El cual se distribuye como una  $\chi^2_{(p-k)(q-k-1)}$  si  $H_0$  es verdad.

El p-valor asociado al contraste viene dado por:

$$P\left[\chi^2_{(p-k)(q-k-1)} \geq T_{obs}\right]$$

donde  $T_{obs}$  es el valor observado de  $T$ . El contraste para el primer valor de  $k$  para el cual la hipótesis nula  $H_0$  se acepta.

### 1.3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos se interpretan desde dos ópticas:

- Significado de las dimensiones de discriminación entre los grupos proporcionadas por las funciones discriminantes mediante el análisis de la matriz de estructura y de la de los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes.
- Análisis del sentido de la discriminación entre dichos grupos, es decir, averiguar qué grupos separa cada función discriminante y en qué sentido. Este análisis se lleva a cabo mediante representaciones gráficas del espacio de discriminación así como de perfiles multivariantes correspondientes a cada grupo.

### Matriz de estructura

Es una *matriz*  $p \times r$  que contiene, por filas, los coeficientes de correlación de las funciones discriminantes con las variables originales. De esta forma es posible interpretar el significado de las mismas utilizando, para cada una de ellas, aquellas variables con las que está más correlacionada. De cara a facilitar dicha interpretación se suelen realizar rotaciones ortogonales del espacio de discriminación similares a las utilizadas por el Análisis de Factores.

Los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes vienen dados por la expresión:

$$u^* = F^{-1}u \quad \text{donde} \quad F = \text{diag}(S_{jj}^{1/2})$$

donde  $S_{jj}$  elemento de la diagonal de la matriz

$$S = \frac{W}{n-q}$$

A partir de ellos se puede deducir la expresión matemática de las funciones discriminantes en términos de las variables originales estandarizadas. Estos coeficientes son poco fiables si existen problemas de multicolinealidad entre las variables clasificadoras.

#### 1.3.4.- SELECCIÓN DE VARIABLES.

El problema de selección de variables intenta responder a la pregunta ¿Son necesarias todas las variables para discriminar?

Para responderla existen, esencialmente, tres tipos de algoritmos: de selección de variables hacia adelante, eliminación hacia atrás y de regresión por pasos.

- Los *algoritmos de selección hacia adelante* comienzan eligiendo la variable que más discrimina entre los  $q$  grupos. A continuación seleccionan la segunda más discriminante y así sucesivamente. Si de las variables que

quedan por elegir ninguna discrimina de forma significativa entre los grupos analizados el algoritmo finaliza.

- Los *algoritmos de eliminación hacia atrás* proceden de forma inversa a los anteriores. Se comienza suponiendo que todas las variables son necesarias para discriminar y se elimina la menos discriminante entre los grupos analizados y así sucesivamente. Si las variables no eliminadas discriminan significativamente entre los grupos analizados el algoritmo finaliza.
- Los *algoritmos de regresión por pasos* utilizan una combinación de los dos algoritmos anteriores, permitiendo la posibilidad de arrepentirse de decisiones tomadas con precipitación, bien sea eliminando del conjunto seleccionado una variable introducida en el conjunto de discriminación en un paso anterior del algoritmo, ó bien sea introduciendo en dicho conjunto una variable eliminada con anterioridad. Para determinar qué variables entran y salen en cada paso de este tipo de algoritmos se utilizan diversos criterios de entrada y salida. Uno de los más utilizados es el de la Lambda de Wilks que es el que se expone a continuación.<sup>6</sup>

### **Criterio de la Lambda de Wilks**

Utiliza la Lambda de Wilks para medir la potencia discriminante ganada/perdida al introducir/sacar una variable del conjunto de discriminación.

Sea  $\Lambda_k$  la *Lambda de Wilks* basada en las  $k$  primeras variables. Para ver si es necesario incluir la variable  $Y_{k+1}$  en el conjunto de discriminación se utiliza el estadístico

$$F = \frac{n-q-k}{q-1} \left[ \frac{\Lambda_k}{\Lambda_{k+1}} - 1 \right] \quad \text{que se distribuye } F_{(q-1, n-q-k)}$$

---

<sup>6</sup>Otros criterios pueden verse, por ejemplo, en el manual del SPSS.

si la variable  $Y_{q+1}$  no aporta información relevante al proceso de discriminación entre los grupos. Un valor *alto/bajo* de  $F$  indica una pérdida *significativa/no significativa* de información si la variable  $Y_{q+1}$  no es *incluida/es incluida* en el conjunto de discriminación.

Utilizando dicha variable es posible, por ejemplo, proporcionar un  $p$ -valor de entrada y otro de salida de forma que si el  $p$ -valor obtenido al introducir una variable en el conjunto de discriminación, no es inferior al  $p$ -valor de entrada, la variable considerada no entra en dicho conjunto y si el  $p$ -valor obtenido al eliminarla del conjunto de discriminación no es superior al de salida, la variable considerada no sale de dicho conjunto.

### **Inconvenientes de los procedimientos de selección de variables**

Conviene destacar los siguientes<sup>7</sup>:

- No tienen por qué llegar a la solución óptima.
- Utilizan como criterios de selección, criterios de separación de grupos y no de clasificación.
- El nivel de significancia global es superior al establecido para entrar y sacar variables debido a la realización simultánea de varias pruebas de hipótesis.

### **1.3.5. PROCEDIMIENTOS DE CLASIFICACIÓN**

Existen varios métodos de clasificación dependiendo del número de grupos a clasificar (dos o más grupos), de las hipótesis hechas acerca del comportamiento de las variables en cada grupo (normalidad conjunta, homoscedasticidad) así como del criterio utilizado para llevar a cabo dicha clasificación.

Uno de los criterios más utilizados es el *criterio de Bayes* que es el que se expondrá a continuación, distinguiendo entre el caso de dos y más de dos grupos,

---

<sup>7</sup> Consultar Huberty (1989) para más detalles

si la discriminación se lleva a cabo bajo hipótesis de normalidad o no normalidad y/o bajo hipótesis de homos y heteroscedasticidad.

### **Discriminación de dos poblaciones normales homoscedásticas.**

Suponga que  $Y \sim Np(\mu_i, S)$   $i=1,2$  en cada uno de los grupos.

Sea  $y$  el valor de las *variables* de clasificación de una nueva observación cuya pertenencia a uno de los dos grupos se desconoce.

Este criterio utiliza el Teorema de Bayes para determinar a qué grupo pertenece. Para ello considera  $\{p_i = P[G_i] \ i=1,2\}$  las probabilidades *a priori* de que la observación considerada pertenezca a cada grupo. Se suelen tomar  $P_i = 0.5 \ i=1,2$  si no se dispone de información previa o

$$P_i = \frac{n_i}{n} \quad i=1,2$$

si los tamaños muestrales de cada grupo reflejan la composición de la población analizada.

Aplicando el teorema de Bayes se tiene que:

$$P[G_i | Y] = \frac{\pi_i f_i(Y)}{\pi_1 f_1(Y) + \pi_2 f_2(Y)} \quad i=1,2$$

Donde

$$f_i(Y) \propto \exp\left[-0.5(y - \mu_i)' S_i^{-1} (y - \mu_i)\right] \quad i=1,2$$

son las funciones de densidad de  $Y$  en cada uno de los grupos.

La observación  $y$  se asignará al grupo  $G_1$  si:

$$P[G_1 | Y] > P[G_2 | Y] \Leftrightarrow p_1 f_1(Y) > p_2 f_2(Y) \Leftrightarrow$$

$$(Y - \mu_1)' S^{-1} (Y - \mu_1) < (Y - \mu_2)' S^{-1} (Y - \mu_2) - \log \frac{\pi_2}{\pi_1}$$

$$\Leftrightarrow Y' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) < 0.5 (\mu_1 + \mu_2)' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) - \log \frac{\pi_2}{\pi_1}$$

## Observaciones

- Si  $p_1 = p_2$  el criterio de Bayes asignará la observación  $Y$  al grupo cuya media  $\mu_i$ , esté a menor distancia de Mahalanobis, la cual viene dada por:

$$d(Y, \mu_i) = (Y - \mu_i)' S^{-1} (Y - \mu_i)$$

Esta distancia también se utiliza para examinar la existencia de valores atípicos.

Para ello se utiliza el hecho de que bajo la hipótesis de normalidad

$$D_{obs} = (d - \bar{d}_i)' S_D^{-1} (d - \bar{d}_i) \rightsquigarrow \chi_{k-1}^2$$

donde  $d = (d_1, d_2, \dots, d_k)'$  son las puntuaciones en las  $k$  funciones discriminantes de cada individuo y  $S_D$  es su matriz de varianzas-covarianzas. Para evaluar si un punto es sospechoso de ser atípico se calcula el  $P$ -valor dado por:

$$P[\chi_{k-1}^2 \geq D_{obs}]$$

- El criterio de Bayes utiliza como función de clasificación, la función lineal dada por:

$$y' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) y$$

establece como punto de corte entre los dos grupos

$$.05(\mu_1 + \mu_2)' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) - \log \frac{\pi_2}{\pi_1}$$

- Geométricamente, el espacio  $p$ -dimensional de los objetos queda dividido en dos regiones separadas por el hiperplano.

$$y' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) = .05(\mu_1 + \mu_2)' S^{-1} (\mu_2 - \mu_1) - \log \frac{\pi_2}{\pi_1}$$

- Si existe un costo asociado diferente a la asignación incorrecta a cada uno de los grupos, de forma que la *matriz de pérdidas* viene dada por:

Asignado/Verdadero	$G_1$	$G_2$
$G_1$	0	$C_{12}$
$G_2$	$C_{21}$	0

Se calculan las pérdidas medias esperadas *a-posteriori*

$$L(\text{Asignar a } G_1 | Y) = C_{12}P[G_2 | Y]$$

$$L(\text{Asignar a } G_2 | Y) = C_{21}P[G_1 | Y]$$

y se asigna la observación al grupo  $G_1$  si:

$$L(\text{Asignar a } G_1 | Y) > L(\text{Asignar a } G_2 | Y) \Leftrightarrow$$

$$y'S^{-1}(\mu_2 - \mu_1) < .05(\mu_1 + \mu_2)S^{-1}(\mu_2 - \mu_1) - \log \frac{C_{21}\pi_2}{C_{12}\pi_1}$$

### Discriminación de dos poblaciones normales heteroscedásticas

Si  $Y \sim N_p(\mu_i, S_i)$   $i = 1, 2$  en cada uno de los grupos con  $S_1 \neq S_2$  entonces las *funciones de densidad de Y* vendrán dadas por:

$$f_i(Y) \propto |S_i|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-0.5(\mu_1 + \mu_2)'S_i^{-1}(\mu_2 - \mu_1)\right] \quad i=1,2$$

y se tendrá que  $P[G_1 | Y] > P[G_2 | Y] \Leftrightarrow$

$$(Y - \mu_1)'S_1^{-1}(Y - \mu_1) - (Y - \mu_2)'S_2^{-1}(Y - \mu_2) < \log \frac{|\Sigma_2|\pi_1}{|\Sigma_1|\pi_2}$$

La función discriminante será por lo tanto, la forma cuadrática:

$$(Y - \mu_1)'S_1^{-1}(Y - \mu_1) - (Y - \mu_2)'S_2^{-1}(Y - \mu_2)$$

en lugar de ser una función lineal como en el caso anterior. Conviene hacer notar, sin embargo, que el criterio lineal especificado anteriormente es más robusto que el criterio cuadrático a la hipótesis de normalidad y es el que se suele utilizar habitualmente.

### Discriminación de $q$ grupos

Los criterios vistos con dos grupos se generalizan a más de dos grupos de forma trivial. Así, por ejemplo, suponer que  $Y \sim N_p(\mu_i, S)$   $i=1, \dots, q$  en cada uno de los grupos.

Las *funciones de densidad* de  $Y$  vendrán dadas por:

$$f_i(Y) \propto \exp\left[-0.5(y - \mu_i)'S_i^{-1}(y - \mu_i)\right] \quad i=1, \dots, q$$

El criterio de Bayes clasifica la observación  $Y$  en el grupo  $g$  si

$$P[G_g | Y] = \max_{k=1, 2, \dots, q} \{y'S^{-1}\mu_k - 0.5\mu_k'S^{-1}\mu_k + \log pk\}$$

Las funciones discriminantes son lineales y vienen dadas por

$$y'S^{-1}\mu_g - 0.5\mu_g'S^{-1}\mu_g + \log(pg) \quad g=1, 2, \dots, q$$

### Homoscedasticidad

La homoscedasticidad es una hipótesis que se utiliza en algunas de las técnicas multivariadas (Anova, Manova, Análisis Discriminante) y se refiere a suponer la igualdad de las matrices de varianzas y covarianzas de las variables analizadas en diversos grupos.



El propósito de las pruebas de homoscedasticidad es contrastar la existencia de esta igualdad que, en muchas ocasiones, va ligada a una falta de normalidad de las variables analizadas. Para ello se suele utilizar la *prueba M de Box*. Esta prueba toma como hipótesis nula la de homoscedasticidad y como alternativa la de heteroscedasticidad (*desigualdad de matrices de varianzas y covarianzas*), es decir:

$$H_0: S_1 = \dots = S_q \quad \text{vs} \quad H_1: \text{Al menos una } S_g \text{ es diferente}$$

La estadística de prueba queda como sigue:

$$M = \frac{\prod_{g=1}^q |S_g|^{\frac{n_g-1}{2}}}{|\bar{S}|^{\frac{n-q}{2}}}$$

con

$$S_g = \frac{W_g}{n_g-1} \quad g = 1, 2, \dots, q \quad \text{y} \quad \bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^q W_i}{n-q}$$

### Observaciones:

- La hipótesis de normalidad es necesaria para las pruebas de significancia de las funciones discriminantes. El efecto de la falta de normalidad sobre la regla de clasificación es menor. Si no hay normalidad se aconseja utilizar otros procedimientos como, por ejemplo, la regresión logística.
- La hipótesis de homoscedasticidad afecta a la validez de las pruebas de significancia y de la regla de clasificación. La violación de esta hipótesis puede producir graves desajustes si hay diferencias grandes entre el tamaño de los grupos y si el número de variables es elevado. Si hay normalidad conviene utilizar la regla de clasificación cuadrática especialmente si el tamaño muestral es grande.

- Cuando se presenta el problema de la falta de normalidad y homoscedasticidad se puede resolver mediante transformaciones de las variables. Las transformaciones más utilizadas son las *de Box-Cox*. En general si la distribución es muy asimétrica hacia la derecha se pueden intentar la *transformación logarítmica*. Si lo es hacia la izquierda se aplica la transformación  $a - X$ .

### **Discriminación no paramétrica**

Si no hay normalidad conjunta existen varias opciones posibles:

- Transformar las variables para conseguir normalidad
- Llevar a cabo el análisis con los rangos
- Utilizar estimadores no paramétricos de  $f_i(y)$

Si algunas de las variables clasificadoras no son cuantitativas, se suelen transformar a cuantitativas. La forma de llevar a cabo este paso depende del tipo de variable:

- Las variables binarias se transforman a 0-1
- Las variables ordinales se transforman en rangos

Para las variables nominales se utilizan transformaciones basadas en sus distribuciones de frecuencias como, por ejemplo, la de Lancaster-Fisher descrita en Huberty (1994), Capítulo 10.

### **1.3.6. EVALUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN**

Se evalúan tres aspectos del mismo: su eficiencia, su significancia estadística y su significado práctico.

Evaluación de la eficiencia

Para evaluar su eficiencia se construye la *tabla de confusión*, que es una tabla de frecuencias cruzadas que refleja los resultados de aplicar dicho procedimiento a los casos observados. Así, en el caso de la discriminación de dos grupos dicha tabla sería de la forma:

$$100 \frac{n_{11} + n_{22}}{n} \%$$

El proceso de evaluación se puede llevar a cabo de varias formas, tres de las más utilizadas son las siguientes:

- Con los casos utilizados en el análisis. Aunque puede sobrevalorar el procedimiento de clasificación.
- Dividiendo la muestra en dos partes: una para estimar las funciones discriminantes y otra para evaluarla. Si  $n$  es suficientemente grande.
- Utilizando, para cada caso, las funciones discriminantes estimadas mediante el resto de los casos.<sup>8</sup>

### Significacia estadística

Se evalúa comparando los resultados obtenidos con los que se obtendrían aplicando un mecanismo aleatorio. Los dos mecanismos más utilizados son el *criterio de aleatoriedad proporcional*, que clasifica de acuerdo a la distribución

$$\left\{ \frac{n_g}{n} \right\} \quad g = 1, 2, \dots, q$$

y el de *máxima aleatoriedad* que clasifica todas las observaciones asignándolas al grupo de mayor tamaño.

Para comparar los resultados se utilizan estadísticas con distribución aproximadamente normal bajo la hipótesis de que no existen diferencias. Así, en el caso de que el criterio utilizado sea el del mecanismo aleatorio.

---

<sup>8</sup> Otros procedimientos para evaluar el mecanismo de predicción pueden verse en Huberty (1994) capítulo 6

$$Z_g = \frac{(o_g - e_g) \sqrt{n_g}}{\sqrt{e_g(n_g - e_g)}} \quad \text{para evaluar los resultados en cada grupo, y}$$

$$Z = \frac{(o - e) \sqrt{n}}{\sqrt{e(n - e)}} \quad \text{para evaluar el proceso globalmente}$$

con:

$$O_g = n_{gg} \quad \text{clasificaciones correctas en el grupo } g$$

$$e_g = \frac{n_g^2}{n} \quad \text{número esperado de dichas clasificaciones}$$

$$o = \sum o_g \quad g = 1, 2, \dots, n \quad \text{número de clasificaciones correctas}$$

$$e = \sum e_g \quad g = 1, \dots, G \quad \text{número de clasificaciones correctas esperadas}$$

### Significado práctico.

Aún cuando un procedimiento sea significativamente mejor que un mecanismo aleatorio desde un punto estadístico, no tiene por qué ser mucho mejor desde un punto de vista práctico. Debido a esto es necesario medir el grado de mejoría de la regla propuesta con respecto a la clasificación debida al azar. Para ello se utiliza el índice I cuya expresión viene dada por:

$$I = \frac{\frac{o}{n} - \frac{e}{n}}{1 - \frac{e}{n}} 100 \quad \text{Si se evalúa el proceso globalmente}$$

$$I_g = \frac{\frac{o_g}{n_g} - \frac{e_g}{n_g}}{1 - \frac{e_g}{n_g}} 100 \quad \text{si se evalúa al proceso en el grupo } g$$

Este índice mide el porcentaje de reducción en el error que resultaría si se utilizara la regla propuesta por el Análisis Discriminante.

## **CAPÍTULO II.**

### **EVALUACIÓN Y MÉTODOS PROPUESTOS**

#### **Antecedentes.**

A finales de los años 50, el interés por cómo se divide el mercado aumentó considerablemente, por lo que se empezó a buscar nuevas maneras de analizarlo, Johnson<sup>9</sup> plantea una forma de analizar la estructura de un mercado con base en la percepción de los consumidores, utilizando un modelo geométrico espacial, y para pronosticar la intensidad de la demanda de un producto potencial posicionado en cualquier lugar en el espacio.

Los objetivos de tal estudio, para un gerente de mercadotecnia. Podría ser:

- 1) Aprender sobre cómo son percibidas las marcas de una clase de productos, con respecto a: sus fortalezas, debilidades, similitudes, etc. Mediante la representación geométrica de las percepciones de los consumidores acerca de productos o marcas de una clase.
- 2) Aprender sobre los deseos de los consumidores y, cómo son satisfechos (o no) por el mercado existente. Obteniendo una densidad de la distribución, mediante la posición de los puntos ideales de los consumidores en el mismo espacio.
- 3) Integrar estos resultados estratégicamente para determinar las mejores oportunidades para nuevas marcas (o productos) y cómo debería modificarse un producto o su imagen para producir un mayor aumento de las ventas. Construir un modelo que prediga las preferencias de los grupos de consumidores hacia productos nuevos o modificados.

---

<sup>9</sup> Journal of Marketing Research, February 1971.

El método que propuso Johnson fue:

- A. Aplicar un Análisis Discriminante a las calificaciones de los atributos del producto/servicio, para establecer un espacio perceptual para los productos de un tipo determinado; la premisa básica para posicionar, similar a la usada por las escalas no cuantitativas de los datos de las similitudes entre objetos: cuanto mayor diferencia percibida entre objetos, respecto a un rasgo particular, tanto mayor importancia de dicho rasgo para establecer el espacio perceptual.
- B. Los componentes que se han de distinguir son los productos o marcas de interés que compiten y los atributos son las características de los productos calificadas por los encuestados.

Se encuentra la combinación ponderada de atributos que discriminan más entre productos, maximizando la razón  $F$  de varianza dentro y entre productos, después la segunda que maximiza, necesariamente independiente de la primera. Habiendo determinado el número de dimensiones necesarias para discriminar, se pueden utilizar los promedios para hacer un mapa en cada dimensión. Las distancias entre parejas de productos en este espacio, reflejan la cantidad de discriminación entre ellas.

El Análisis Discriminante multivariado es el mejor para construir espacios para productos. Los principales supuestos son:

- a) Las percepciones son homogéneas entre los encuestados.
- b) Los datos de los atributos pueden convertirse a una escala de intervalos.
- c) Los atributos están relacionados linealmente unos con otros.
- d) Las matrices de varianzas y covarianzas son las mismas para cada producto.

La mayoría de los métodos no cuantitativos, sólo requieren el primer supuesto y algunos ni siquiera ése. Sin embargo, el espacio generado mediante Análisis Discriminante Multivariado tiene las siguientes propiedades útiles:

Dados los supuestos habituales de *distribución normal multivariada*, existe una prueba de significancia para la distancia (disimilaridad) entre cualquier par de productos.

1. A diferencia de los procedimientos no cuantitativos, las distancias estimadas entre un conjunto de productos no dependen de que se incorporen o no productos en el análisis. Cualquiera de las marcas o posturas políticas, etc. pueden ser eliminadas y las restantes seguirán teniendo la misma relación entre ellas y sus vectores de atributos
2. La técnica es confiable y bien conocida, tiene soluciones únicas.

Después de construir el espacio de productos, debe considerarse la estimación de la demanda de consumidor de un producto localizado en cualquier punto en particular. Se quiere la función de demanda sobre tal espacio y puede ser aproximada de una de las siguientes maneras:

- A. Localizar el punto ideal de cada persona en la región del espacio implícita en sus preferencias ordenadas por rango. Su punto ideal sería el más cercano al producto que le gusta más, el segundo más cercano al segundo que le gusta más, etc.
- B. Deducir el número de puntos ideales de cada región en el espacio utilizando datos que tienen demasiado o muy poco de cada atributo. Aunque no se ha explorado totalmente, hasta el momento parece ser apropiado en el caso multidimensional sólo cuando se hacen fuertes suposiciones sobre la distribución del producto ideal.
- C. Tener que cada persona describe su producto ideal con los mismos atributos y escalas de calificación para los productos existentes. Si se ha utilizado análisis discriminante múltiple para obtener un espacio de producto, cada producto ideal de las personas puede insertarse en el mismo espacio. Existen diferencias considerables entre el punto ideal obtenido de un orden de preferencias y de una calificación de atributos

No existe una razón lógica de por qué los individuos deban ser agrupados dentro de un segmento del mercado. Matemáticamente, se puede afrontar el caso de que se tengan miles o cientos de puntos ideales individuales localizados en el espacio, sin embargo, es mucho más fácil aproximar tales distribuciones mediante la agrupación de encuestados en grupos.

Una representación así contiene mucha información potencialmente útil para mercadotecnia. Por ejemplo si se puede suponer que la gente prefiere productos que se encuentren más cercanos a sus puntos ideales, puede existir un mercado listo para una nueva marca en la parte inferior o lado "pesado" (más cargado) del espacio, aproximadamente neutral en precio/calidad. Igualmente, podría haber oportunidad para nuevas marcas en la región media superior decididamente "ligero" y neutral en el precio.

### **Integración estratégica y resultados.**

Teniendo determinadas las posiciones de productos en un espacio y viendo en dónde están localizados los puntos ideales de los consumidores, ¿cómo se puede integrar estos resultados en una estrategia de mercado?

La acción de mercado de un producto debería incrementarse con su reposicionamiento:

- a) Más cercano al punto ideal de segmentos medibles de mercado.
- b) Más lejano de otros productos con los que debe competir.
- c) Sobre dimensiones con pesos más pesados en las preferencias de los consumidores.



## EVALUACIÓN

Para evaluar el método que utilizaron los asesores, se procederá primero a replicarlo, para observar lo que está sucediendo con las observaciones y posteriormente compararlo con algunas alternativas que puedan aportar alguna mejoría en cuanto a bondad de ajuste y potencia para discriminar.

Se considera que:

Se tiene un nuevo producto  $p_j$ , se quiere saber qué características determinan que sea comprado o no por un grupo de personas o empresas, al que se va a comparar con otros 4 productos, a uno de ellos se le llama "producto ideal" (en este caso es el producto líder en el mercado), se lleva a cabo una encuesta a 360 (n) compradores en la que se pregunta sobre la importancia de 37 características ( $x_i$  para  $i = 1, 2, \dots, 37$ ), que se supone determinan que el producto sea comprado ( $g_1$ ), o no ( $g_2$ )

La población se divide en dos grupos de acuerdo a la característica  $y_{38}$ , que tenga precio justo, se asigna en el primero si  $y_{38} = 0, 1, 2$  y 3, en el segundo si  $y_{38} = 4, 5$

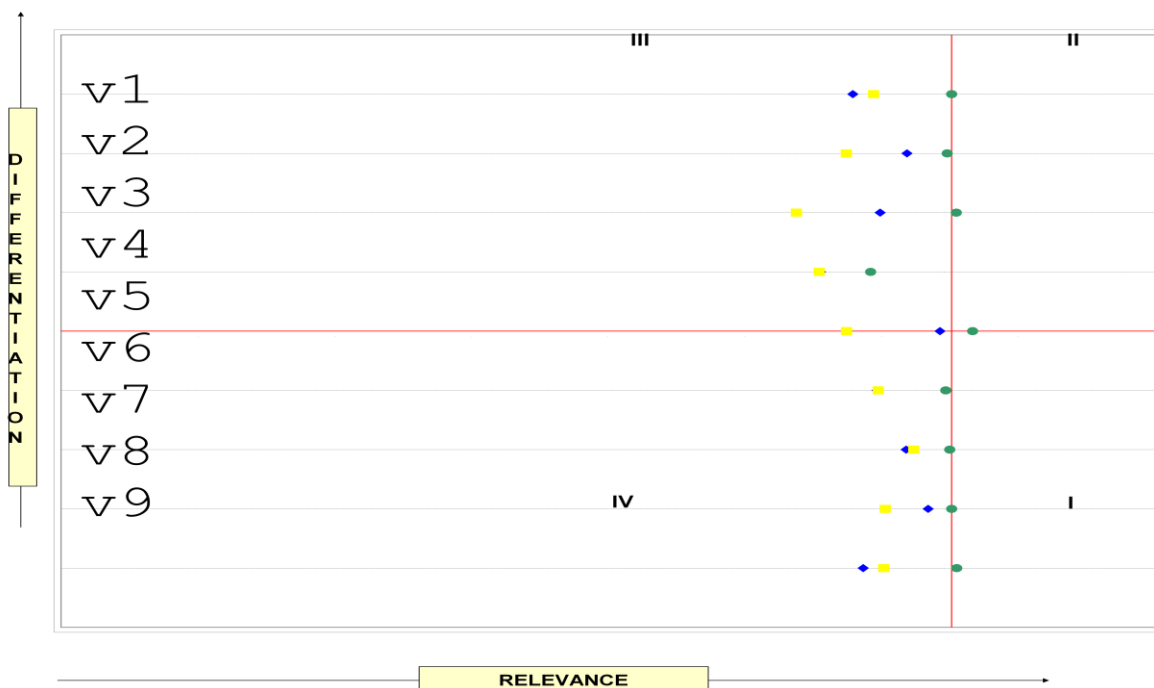
Para cada variable se miden 6 categorías:

- 0 = NO CONTESTÓ
- 1 = NADA IMPORTANTE
- 2 = POCO IMPORTANTE
- 3 = NI MUCHO, NI POCO IMPORTANTE
- 4 = IMPORTANTE
- 5 = MUY IMPORTANTE

Se evaluará el siguiente método, que llamaremos **método 1 (el propuesto y utilizado por los asesores)**:

- 1) *Hacer un análisis discriminante que incluya a todas las Variables, para determinar las que son significativas (con base en el valor de  $f$ ,*
- 2) *seleccionar las que den los valores mayores) ordenarlas de mayor a menor,*

- 3) Se calcula la mediana del número de variables,
- 4) Se obtienen y ordenan los valores promedio de las características observadas,
- 5) Se construye una gráfica, tomando como ejes la mediana del número de variables y la mediana de los promedios observados para las variables del "producto ideal". Se grafican los valores promedio de las calificaciones obtenidas para cada producto y cada variable. Como se muestra en la gráfica siguiente:



**Fuente: Método y gráfica tomados del documento original.**

NOTA: Vale la pena mencionar que decidieron quedarse con sólo 9 variables de manera arbitraria.

## II.1. MÉTODO 1.- ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON LAS 37 VARIABLES

Aplicaremos la técnica de análisis discriminante para observar cómo se comporta la población, se incluirán todas las variables ya que se piensa que todas son importantes para discriminar.

En el apéndice de resultados se observa:

- En la TABLA D37.5 que la *correlación canónica* es baja .494, es decir el poder discriminante de la función no es muy bueno.
- El valor de Lambda de Wilks es bastante cercano a 1 por lo que se puede pensar que las variables medidas no son tan adecuadas para discriminar. (Véase TABLA D37.6).
- Que los pesos de las variables en la función discriminante son muy pequeños en la mayoría de los casos, por lo que podría pensarse que muchas de ellas pesan demasiado poco en la función, lo que podría llevar a pensar que no son necesarias. Las más importantes son:  $X_7$ ,  $X_{12}$ ,  $X_{18}$ ,  $X_5$ ,  $X_6$ ,  $X_2$ ,  $X_{20}$ ,  $X_{21}$ , que corresponden a: que tenga surtido completo, sea resistente al impacto, hecha con materiales de calidad, precio competitivo y surtido rápido, fácil de instalar, evite fugas y sea rígida. (Véase TABLA D37.7).
- En TABLA D37.8 puede notarse que las correlaciones con la función discriminante son muy bajas, todas menores que .5 y solo para  $X_{19}$ ,  $X_7$ ,  $X_{18}$ ,  $X_{35}$  son mayores que .3.
- Los centroides de los grupos están muy cercanos. -2.962 y .108 (Véase TABLA D37.99)
- El tamaño real de la muestra se reduce a  $n = 286$  de los 360, ya que en los casos restantes no se tiene completa la información. (Véase TABLA D37.10)
- Los tamaños de los grupos son demasiado dispares para comparar. En el grupo uno solamente se obtienen 10, contra 276 del grupo dos. (Véase TABLA D37.11)
- Que la encuesta realizada a los posibles compradores es demasiado extensa, se pregunta sobre 38 variables, que suponen son necesarias para saber si el cliente se decidirá por un producto a no, primero en general y posteriormente para cada una de las cuatro marcas distintas; lo que resulta

en una encuesta demasiado larga, hecho que no es muy recomendable pues puede inducir a errores, por aburrimiento o cansancio, además de aumentar considerablemente los costos del manejo de información. (Se aplicó a 368 posibles compradores).

## MÉTODOS ALTERNATIVOS

### II.1.a. MÉTODO 1.a.- DISCRIMINACIÓN, INCLUYENDO LAS 37 VARIABLES, REDEFINIENDO LA VARIABLE DE CLASIFICACIÓN.

Como se observó en el apartado anterior, la variable de clasificación no es muy buena para agrupar (clasificar), por lo que se redefine como:

$$\text{VARDICOTFINAL} \begin{cases} 1 & \text{SI } Y_{38} = 5 \\ 0 & \text{EN OTRO CASO} \end{cases}$$

Se hará un análisis discriminante que incluya las 37 variables

## RESULTADOS

- La correlación canónica (.778) se incrementa de manera considerable, lo que permite pensar que la función tiene mayor poder discriminante. (Véase TABLA D37.a.7).
- Se incrementa también la correlación de las variables con la función discriminante, destacándose  $X_{37}$  (resistencia al calor),  $X_{36}$  (que sea limpia),  $X_7$  (tenga surtido completo),  $X_6$  (tenga surtido rápido),  $X_{29}$  (no tenga fuga en conexiones) y,  $X_{31}$  (transporte agua fría y caliente (Véase TABLA D37.a.10).
- El valor de  $\Lambda$  es el más pequeño ( $\Lambda = .394$ ). ( Véase TABLA D37.a.8)
- Los centroides de los grupos siguen siendo cercanos, la distancia disminuye un poco con respecto al método anterior (Véase TABLA D37.a.11).
- La muestra se distribuye mejor en los dos grupos. 113 en el grupo 1 y 173 en el 2. (Véase TABLA D37.a.13)
- La clasificación con base en la función es buena, alcanza el 88.5 %. (Véase TABLA D37.a.14).

## II.2. MÉTODO 2.- DISCRIMINANTE CON INCLUSIÓN POR PASOS

Se aplicará la técnica de análisis discriminante, pero se hará por el método de inclusión por pasos, pues de esta manera se puede observar cuáles de estas variables son importantes para el análisis. Considerando que:

La variable de clasificación sea:

$$\text{VARDICOTFINAL} = \text{VALEDICOT}_3 = \begin{cases} 0 & \text{SI } Y_{38} = 0, 1, 2, 3, 4 \text{ ó} \\ 1 & \text{SI } Y_{38} = 5 \end{cases}$$

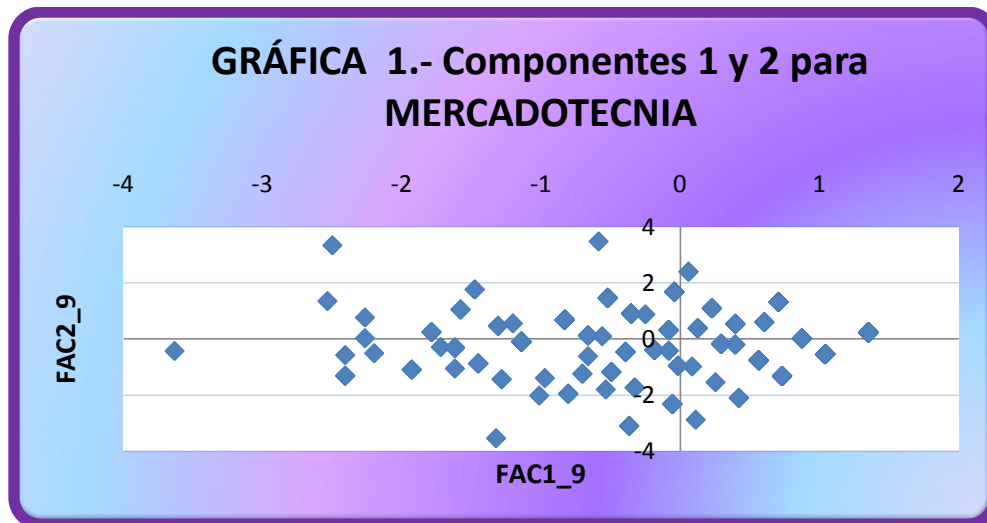
Esperando que se logre una mejor discriminación.

## RESULTADOS

- Se obtienen solamente siete variables significativas para discriminar. Puede observarse que algunas coinciden con las que tenían mayor correlación en el método anterior. (Véase TABLA DP.7)
  - ✓ Sea resistente al calor  $X_{37}$
  - ✓ Surtido completo/exista inventario  $X_7$
  - ✓ No tenga fuga en conexiones  $X_{29}$
  - ✓ Precio competitivo  $X_5$
  - ✓ Sea fácil de transportar  $X_{13}$
  - ✓ Soporte técnico parte de la empresa  $X_{19}$
  - ✓ Transporte agua fría y caliente  $X_{31}$
- La correlación canónica es  $.745$ , lo que indica un aceptable poder discriminante de la función. (Véase TABLA DP.13).
- La lambda toma un valor intermedio,  $.445$  no bueno para decidir.
- La variable con mayor importancia es  $X_{37}$  (sea resistente al calor). Mayor coeficiente y correlación. (Véanse TABLA DP.15 y TABLADP.16), las otras tienen valores muy pequeños en relación a ella.
- Los centroides de los grupos están muy cercano:  $-1.376$  y  $.899$  (Véase TABLA DP.17).
- El porcentaje de clasificación correcta es DE 85% (TABLA DP.23).



- Que las 2 componentes explican el 67% de la varianza (Véase TABLA PCA.3)
- Se construye la gráfica de las dos primeras componentes para observar su dispersión. Se muestra a continuación:



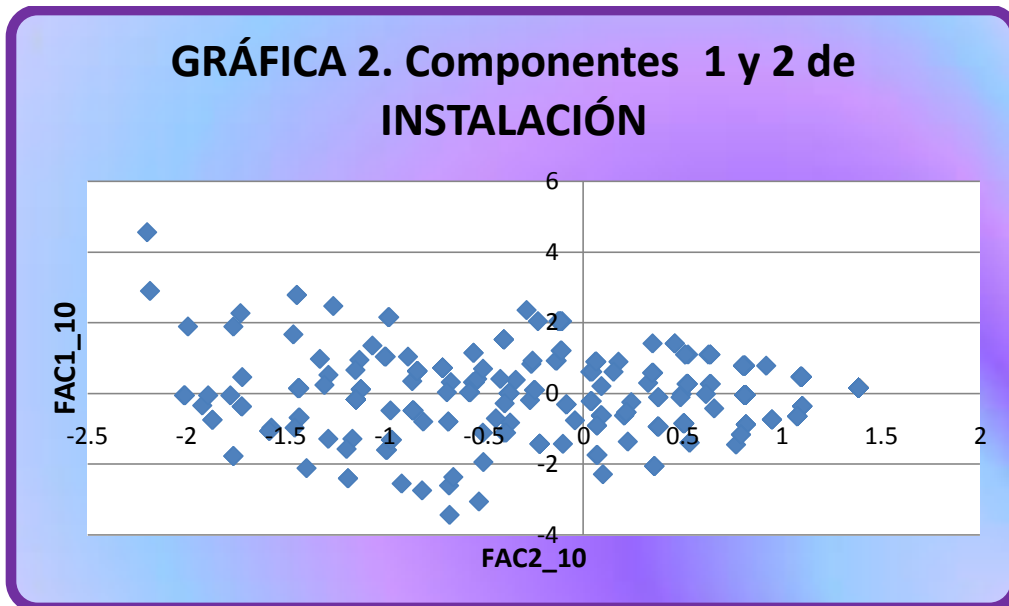
Para las de INSTALACIÓN se obtiene:

Variables Creadas    FAC1\_10  
                               FAC2\_10  
                               FAC3\_10

### RESULTADOS:

- Se observa que para este grupo de variables el método es más adecuado que para el primero  $KMO = .781$ . (Véase TABLA PCA.5).
- Se obtienen tres componentes que explican aprox. El *66% de la varianza*. (Véase TABLA PCA. 7)
- Las variables originales tienen pesos semejantes en la primera componente, en la segunda que la surtan rápido y que tenga soporte técnico, en la tercera que sea ligera y no tenga muchas piezas para su instalación.

- Se construye la gráfica de las dos primeras componentes para observar su dispersión. Se muestra a continuación:



Para las CARACTERÍSTICAS DESEABLES se obtiene:

Variables Creadas    FAC1\_50  
                               FAC2\_50  
                               FAC3\_50  
                               FAC4\_50  
                               FAC5\_50  
                               FAC6\_50

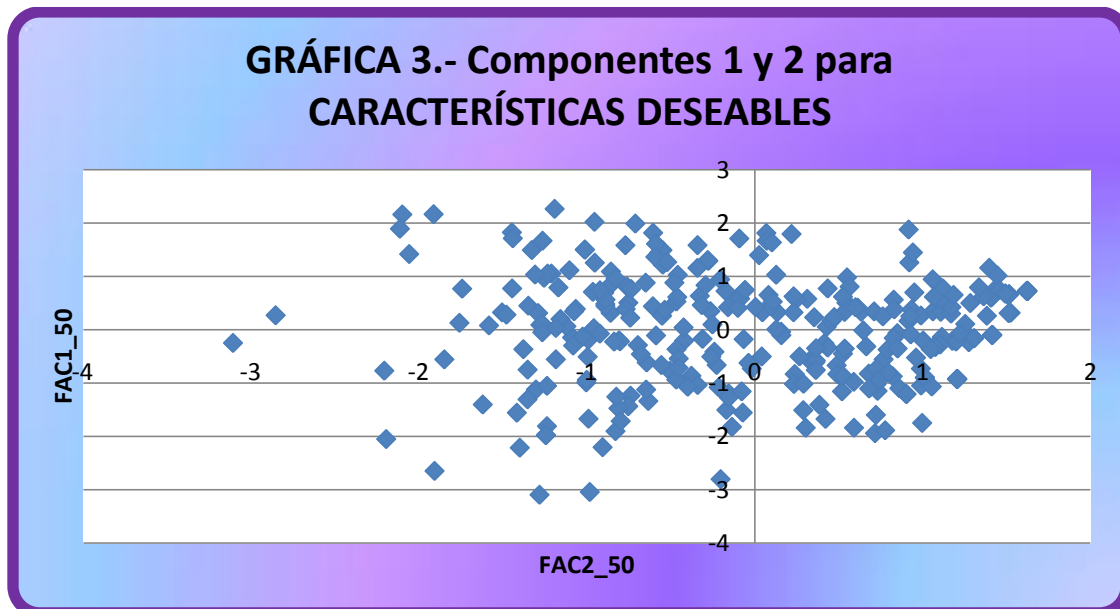
## RESULTADOS

- La aplicación del método es adecuada como se observa en la TABLA PCA.9,  $KMO = .742$ .
- Se obtienen seis nuevas variables que son combinación de las originales y que explican un 66% de la varianza aproximadamente. (Véase TABLA PCA.11).
- En la primera y quinta componente, las variables tienen pesos relativos no sobresalientes, en la segunda se nota un mayor peso para la resistencia a la temperatura, en la tercera la resistencia al sol, al impacto y que sea flexible, en la cuarta que tenga diferentes espesores y calibres, en la quinta que sea



durable que la recomienden los maestros y que no se deforme. (Véase TABLA PCA.12).

- Se construye la gráfica de las dos primeras componentes para observar su dispersión. Se muestra a continuación:



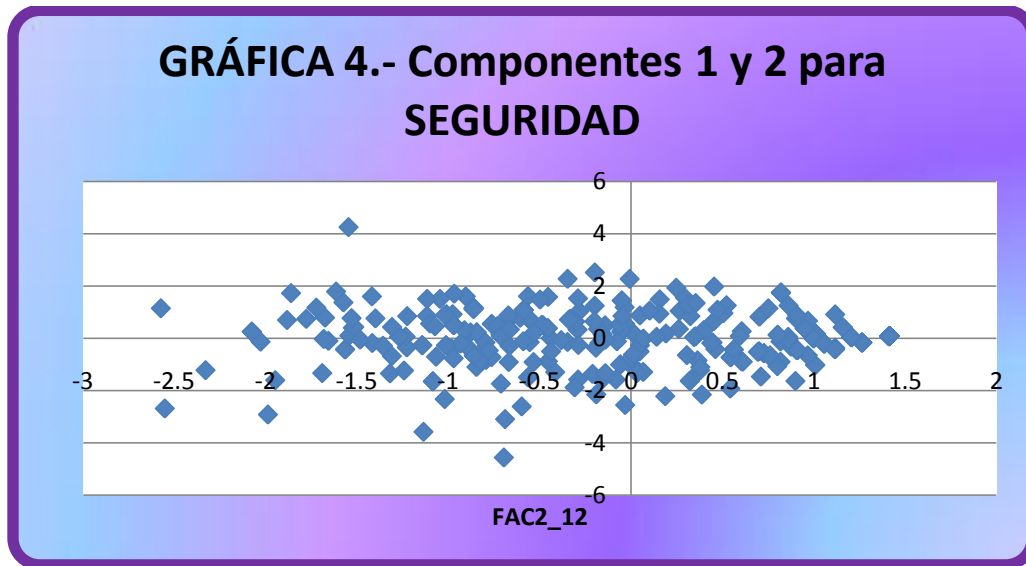
Para la SEGURIDAD de obtiene:

Variables Creadas    FAC1\_12  
                               FAC2\_12  
                               FAC3\_12  
                               FAC4\_12

### RESULTADOS:

- Con base en la TABLA PCA.13 podemos decir que es adecuado aplicar el método,  $KMO = .799$ .
- Se obtienen cuatro componentes que explican el 65% de la varianza aproximadamente.
- Para la primera componente se ve que los pesos de las variables son muy parecidos, en la segunda la mayor importancia la adquiere que no deje residuos en el agua, que no tenga fugas en conexiones y que tenga pared lisa, en la tercera que sea robusta y que no se la roben por su valor de reposición, la cuarta el mayor peso lo tiene el que sea auto extinguiible.

- Se construye la gráfica de las dos primeras componentes para observar su dispersión. Se muestra a continuación:



De esta manera se obtienen solamente 15 nuevas variables que son combinación lineal de las 37 originales. Nótese que la prueba KMO de Bartlett, que es una medida de adecuación de la técnica, nos da valores razonables lo que nos permite suponer que es válido llevar a cabo este procedimiento.

#### NUEVAS VARIABLES:

FAC1\_9  
 FAC2\_9  
 FAC1\_10  
 FAC2\_10  
 FAC3\_10  
 FAC1\_50  
 FAC2\_50  
 FAC3\_50  
 FAC4\_50  
 FAC5\_50  
 FAC6\_50  
 FAC1\_12  
 FAC2\_12  
 FAC3\_12  
 FAC4\_12

## ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON LAS NUEVAS VARIABLES

Ahora se procederá a hacer un Análisis Discriminante para evaluar por una parte: si estas nuevas variables nos sirven para discriminar, es decir para dividir claramente a la población en dos grupos diferentes, y por otra saber si todas son necesarias para hacerlo. Esto se hará con el método de inclusión por pasos, que difiere del utilizado, porque de entrada no se toman todas las variables, sino que se toman de una en una para ver si son relevantes en el análisis o no.

La variable de discriminación será VARDICOTFINAL

### RESULTADOS:

- Solamente seis componentes resultan significativas (TABLA DPP.PCA.7)
  - FAC 1\_ 12 (Seguridad)
  - FAC 6 \_ 50 (Calidad o Características Deseables)
  - FAC 2 \_ 10 } (Instalación)
  - FAC 1 \_ 10 }
  - FAC 4 \_ 12 (Seguridad)
  - FAC 1 \_ 9 (Mercadotecnia)
- La correlación canónica es *.66* baja para lo que se busca. El poder discriminante de la función no es tan bueno.
- La lambda de Wilks es *.564* (TABLA DPP.PCA.14)
- Los centroides están más cercanos. *-1.080* y *.712* (Véase TABLA DPP.PCA.17).
- El porcentaje de clasificación correcta es de *82.9%*. (Véase TABLA DPP.PCA.20).

## CONCLUSIONES

Como se pudo observar, este trabajo de tesis, se realizó en diferentes etapas, de las cuales es recomendable presentar por separado las conclusiones que se obtuvieron para cada una; a fin de observar los resultados encontrados.

Se presentarán desde cinco puntos de vista:

- a) La adecuación del método utilizado por los asesores.
- b) El que resulta mejor con base en la obtención de resultados
- c) El que resulta mejor con base en sus posibles implicaciones.
- d) El que resulta menos eficiente de los que se proponen.
- e) Su significado práctico

### **a) El método propuesto por los asesores, no resulta adecuado** porque:

- 1º. Incorporan al análisis una gran cantidad de variables, que aportan poca información.
- 2º. La encuesta resulta ser demasiado larga, por lo que produce errores en la contestación u omisiones, haciendo que el tamaño efectivo de muestra sea casi 21.1% menos del planeado, de 360 se pueden procesar sólo 286 debido a que la información no está completa.
- 3º. En el grupo uno solamente se obtienen 10, contra 176 del grupo dos, esto no permite hacer un análisis adecuado.
- 4º. La mayoría de las variables resultan muy poco significativas para discriminar, obsérvese la poca contribución en la función discriminante (*coeficientes estandarizados*), además de correlación muy baja (*matriz de estructura*).
- 5º. La correlación canónica es *.494*, que indica que la función discriminante tiene poco poder de discriminación, casi como un volado.
- 6º. La forma arbitraria de decisión sobre el número de variables significativas.
- 7º. La determinación de importancia respecto al "producto ideal" no tiene un buen fundamento, pues aunque sea el producto líder en el mercado, no se sabe a ciencia cierta por qué (características que realmente hacen que sea el más comprado).

- 8º. La variable de clasificación  $Y_{38}$  no diferencia adecuadamente los grupos, en términos de las variables originales.
- 9º. Los grupos están muy cercanos entre sí, véase sus centroides.

Puede observarse que cualquiera de los métodos propuestos arroja mejores resultados que el original, aunque vale la pena mencionar que los centroides de los grupos están muy cercanos lo que hace difícil la discriminación; esto no cambiará aunque se propongan diferentes métodos de estimación.

**b) Los mejores resultados se obtienen con el Método I.a-DISCRIMINANTE Que incluye LAS 37 VARIABLES ORIGINALES** ya que:

- 1º. Es el que tiene mayor poder discriminante (correlación canónica =.778).
- 2º. Su porcentaje de clasificación correcta es el más alto (88.5%).
- 3º. El valor de  $\Lambda$  es el más pequeño ( $\Lambda = .394$ ).

Pero tiene la desventaja de que se toman en cuenta todas las variables y ya se observó que muchas de ellas no contribuyen de manera significativa al proceso de discriminación.

**c) El segundo mejor es el MÉTODO II.- ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON INCLUSIÓN POR PASOS**, con los siguientes resultados:

- 1º. CORRELACIÓN CANÓNICA= .745
- 2º. CLASIFICACIÓN CORRECTA = 85%
- 3º.  $\Lambda = .445$

Se obtienen resultados muy parecidos al I.a con la ventaja de que considera que solo 7 de las 37 variables originales son importantes para discriminar. Si fuera necesario escoger, se preferiría éste, ya que los resultados son casi tan buenos como el del anterior, y, para algún estudio posterior resulta muy útil

saber las variables que son más significativas; en este caso sugeriría además incorporar algunas nuevas que puedan ser importantes para discriminar, ya que la contribución de las 7 resultantes no parece ser tan concluyente.

**d) El menos efectivo de los tres es el MÉTODO III.-REDUCCIÓN DE FACTORES (PCA) pues:**

- 1º. CORRELACIÓN CANÓNICA= .660
- 2º. CLASIFICACIÓN CORRECTA = 82.9 %
- 3º.  $\Lambda = .564$

Tal vez se deba a que se conservan sólo las componentes que explican alrededor del 60% de la variabilidad original, además de que las variables escogidas para discriminar no resultan adecuadas para hacerlo, a pesar de que el KMO toma valores buenos, un poco más bajo en las que resultan para la mercadotecnia, sin llegar a que no sea razonable usarlo.

**e) INTERPRETACIÓN PRÁCTICA**

Si tomamos MÉTODO II.- ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON INCLUSIÓN POR PASOS

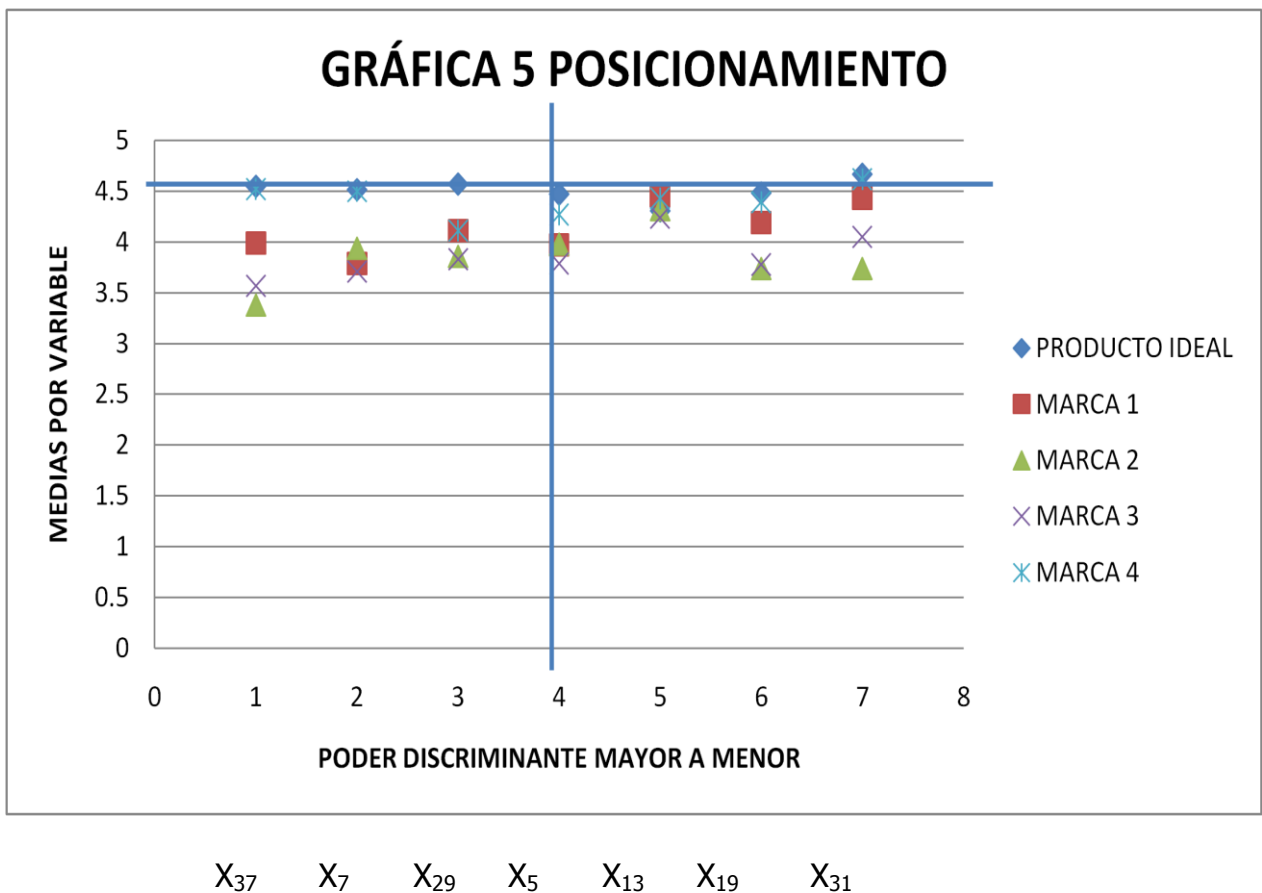
Resulta que las variables importantes son:

- $X_{37}$  = Sea resistente al calor
- $X_7$  = Surtido completo/exista inventario
- $X_{29}$  = No tenga fuga en conexiones
- $X_5$  = Precio competitivo
- $X_{13}$  = Sea fácil de transportar
- $X_{19}$  = Soporte técnico parte de la empresa
- $X_{31}$  = Transporte agua fría y caliente

Se puede observar en la GRÁFICA 5 que:

- la marca 4 tiene valores muy parecidos a la "marca ideal" pero su precio es menos competitivo, tal vez si lo baja un poco podría tener mejor aceptación.

- A la marca 1 le conviene mejorar su resistencia al calor y eliminar las fugas en sus conexiones, bajar un poco su precio y cuidar que siempre tenga existencias.
- a la marca 2 se le percibe como la más baja en resistencia al calor, deficiencia en existencias, precio poco competitivo y la de mayor posibilidad de fuga en conexiones.
- La marca 3 toma las posiciones más bajas a excepción de la resistencia al calor en la que le gana la marca dos, esta marca necesita cambiar en general la percepción sobre su calidad y precio si quiere aumentar sus ventas.



## BIBLIOGRAFÍA

**JOHNSON, Richard A., WICHERN, Dean W. *APPLIED MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS*, Sixth Edition**

United States of América  
Pearson Prentice Hall 2007

**JOHNSON, Richard M. Market Segmentation: A Strategic Management Tool. *JOURNAL OF MARKETING RESEARCH* 1971, Vol. VIII, 13-8**

**MAYERS, James H./TAMBER Edward. Análisis de la Estructura del Mercado. Como Posicionar usando el análisis discriminativo. *EXPANSIÓN* 1990, capítulo 5, 46-5**

**MOOD, Alexander M., GRAYBILL, Franklin A. *INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA ESTADÍSTICA*, Adaptación a la 2ª edición por PRO BERMEJO,**

Rafael. España  
Aguilar S A 1978

**PÉREZ LÓPEZ, César. *TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE DATOS*.**

Pearson Educación S A, Madrid 2004  
ISBN 10: 84-2005-4104-4  
ISBN 13: 978-84-205-4104-4

**TRIOLA, Mario F., *ESTADÍSTICA*, Décima Edición**

Pearson Educación, México 2009  
ISBN: 978-970-26-1287-2

### *Referencias de Internet*

**Figueras Salvador, M(2000): *"INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MULTIVARIANTE"*, [en línea] *5campus.com, Estadística* <<http://www.5campus.com/leccion/anamul>> [Noviembre 2011]**

**Figueras Salvador, M(2000): *"Análisis Discriminante"*, [en línea] *5campus.com, Estadística* <<http://www.5campus.com/leccion/discr>> [noviembre 2011]**

**Figueras Salvador, M y Gargallo Valero, P(2006): *"ANÁLISIS FACTORIAL"*, [en línea] *5campus.com, Estadística*<<http://www.5campus.com/leccion/factorial>> [Noviembre 2011]**



**APENDICE DE RESULTADOS****ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN EL QUE SE UTILIZAN LAS 37 VARIABLES****TABLA D37.1**

	Output Created	12-ene-2012 21:59:03
	Comments	
Input	Data	C:\Users\Concepcion\TITULACION\ base_titulo.sav
	Active Dataset	Conjunto_de_datos1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	360
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing in the analysis phase.
	Cases Used	In the analysis phase, cases with no user- or system-missing values for any predictor variable are used. Cases with user-, system-missing, or out-of-range values for the grouping variable are always excluded.

	Syntax	DISCRIMINANT /GROUPS=valedicot(0 1) /VARIABLES=p05r01 p05r02 p05r03 p05r04 p05r05 p05r06 p05r07 p05r08 p05r09 p05r10 p05r11 p05r12 p05r13 p05r14 p05r15 p05r16 p05r17 p05r18 p05r19 p05r20 p05r21 p05r22 p05r23 p05r24 p05r25 p05r26 p05r27 p05r28 p05r29 p05r30 p05r31 p05r32 p05r33 p05r34 p05r35 p05r36 p05r37 /ANALYSIS ALL /PRIORS EQUAL /STATISTICS=MEAN STDDEV BOXM COEFF CORR COV GCOV TCOV TABLE /PLOT=COMBINED SEPARATE MAP /PLOT=CASES /CLASSIFY=NONMISSING POOLED.	
Resources	Processor Time		0:00:01.529
	Elapsed Time		0:00:02.210

**TABLA D37.2. Analysis Case Processing Summary**

Unweighted Cases		N	Percent
	Valid	284	78.9
Excluded	Missing or out-of-range group codes	2	.6
	At least one missing discriminating variable	72	20.0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	2	.6
	Total	76	21.1
	Total	360	100.0

TABLA D37.3 Group Statistics

Valor Dicotomizado				Valid N (listwise)	
		Mean	Std. Deviation	Unweighted	Weighted
No	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.10	.568	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.00	.667	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.20	.632	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.50	.527	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.00	.816	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.20	.632	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	3.90	.568	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	3.60	.966	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.30	.675	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.00	.816	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.20	.632	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.80	.422	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	3.90	.738	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.10	.738	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.50	.527	10	10.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.30	.483	10	10.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.40	.699	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.20	.422	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	3.70	.675	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.70	.483	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.30	.823	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.10	1.287	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.40	.843	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.10	1.370	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.20	1.317	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.40	.699	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	3.80	.789	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	3.90	.738	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.60	.516	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.10	.568	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.40	.843	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	3.50	.707	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.10	.568	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.00	.816	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	2.90	.738	10	10.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.40	.843	10	10.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.30	.823	10	10.000
Si	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.32	.778	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.55	.598	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.52	.582	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.64	.573	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.49	.636	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.58	.508	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.57	.532	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.09	.933	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.48	.742	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.29	.835	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.31	.748	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.59	.568	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.33	.738	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.37	.700	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.58	.577	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.55	.586	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.70	.476	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.75	.465	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.53	.664	274	274.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.60	.628	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.19	.865	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.56	.639	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.97	.945	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.68	1.065	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.66	1.051	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.25	.828	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.25	.689	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.25	.778	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.61	.545	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.51	.624	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.72	.506	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.23	.821	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.45	.720	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.49	.675	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.99	.998	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.55	.554	274	274.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.58	.523	274	274.000
Total	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.31	.772	284	284.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.53	.608	284	284.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.51	.585	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.63	.571	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.48	.648	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.57	.517	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.54	.546	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.08	.937	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.48	.740	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.28	.834	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.31	.743	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.60	.564	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.32	.741	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.36	.702	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.58	.574	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.54	.584	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.69	.487	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.73	.474	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.50	.680	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.61	.623	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.19	.862	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.55	.674	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.95	.946	284	284.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.66	1.080	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.64	1.062	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.25	.823	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.24	.696	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.24	.778	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.61	.544	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.50	.626	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.70	.522	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.20	.827	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.43	.718	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.47	.685	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.95	1.009	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.54	.565	284	284.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.57	.537	284	284.000

### Analysis 1

#### Box's Test of Equality of Covariance Matrices

**TABLA D37.4 Log Determinants**

Valor Dicotomizado	Rank	Log Determinant
No	. <sup>a</sup>	. <sup>b</sup>
Si	37	-44.304
Pooled within-groups	37	-43.486



The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

- a. Rank < 10
- b. Too few cases to be non-singular

### Summary of Canonical Discriminant Functions

**TABLA D37.5 Eigenvalues**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.322 <sup>a</sup>	100.0	100.0	.494

- a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

**TABLA D37.6 Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.756	73.644	37	.000

**TABLA D37.7 Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	-.169
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	.366
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	-.148
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	-.158
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.386
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	-.383
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.513
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.105
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	-.054
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.169

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	-0.005
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	-0.402
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.094
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	-0.152
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	-0.153
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.079
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.127
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.418
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.212
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	-0.328
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	-0.340
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.224
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.074
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	-0.036
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.078
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	-0.214
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.135
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	-0.025
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	-0.255
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.206
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.097
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.263
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	-0.034
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.326
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	-0.224
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.057

**TABLA D37.8 Structure Matrix**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.409
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.407
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.387
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.357
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	.299
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.289
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.250
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.244
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.232
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.225
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.217
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.213
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.200
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.198
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.197
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.191
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	.178
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.175
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.173
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.171
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.157
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.146
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.140
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.140
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	.125
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	-.119
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.113
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	.092
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.085
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.080

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.077
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	-.060
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	-.051
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.048
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.045
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	-.042
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.006

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

**TABLA D37.9 Functions at Group Centroids**

Valor Dicotomizado	Function
	1
No	-2.962
Si	.108

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

**Classification Statistics**

**TABLA D37.10 Classification Processing Summary**

Processed	360
Excluded	0
Missing or out-of-range group codes	
At least one missing discriminating variable	74
Used in Output	286

**TABLA D37.11 Prior Probabilities for Groups**

Valor Dicotomizado	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
No	.500	10	10.000
Si	.500	274	274.000
Total	1.000	284	284.000

**MÉTODO 1.a****ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON LAS 37 VARIABLES ORIGINALES Y VARDICOTFINAL  
PARA CLASIFICAR****Discriminant****TABLA D37.a.1****Notes**

	Output Created	14-feb-2012 19:42:54
	Comments	
Input	Data	C:\Users\Concepcion\TITULACION\base_titulo.sav
	Active Dataset	Conjunto_de_datos1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	360
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing in the analysis phase.
	Cases Used	In the analysis phase, cases with no user- or system-missing values for any predictor variable are used. Cases with user-, system-missing, or out-of-range values for the grouping variable are always excluded.

	Syntax	<pre> DISCRIMINANT   /GROUPS=vardicotfinal(0 1)   /VARIABLES=p05r01 p05r02 p05r03 p05r04 p05r05 p05r06 p05r07 p05r08 p05r09 p05r10 p05r11 p05r12 p05r13 p05r14 p05r15 p05r16 p05r17 p05r18 p05r19 p05r20 p05r21 p05r22 p05r23 p05r24 p05r25 p05r26 p05r27 p05r28 p05r29 p05r30 p05r31 p05r32 p05r33 p05r34 p05r35 p05r36 p05r37   /ANALYSIS ALL  /OUTFILE=MODEL('C:\Users\Concepcion\TITULACION\Disc.var OriginalesNoVar38Vardicotfinal.xml')   /SAVE=CLASS SCORES PROBS   /PRIORS SIZE   /STATISTICS=MEAN STDDEV UNIVF BOXM COEFF CORR COV GCOV TCOV TABLE   /PLOT=SEPARATE MAP   /PLOT=CASES   /CLASSIFY=NONMISSING POOLED. </pre>
Resources	Processor Time	0:00:01.373
	Elapsed Time	0:00:01.905
Variables Created or Modified	Dis_7	Predicted Group for Analysis 1
	Dis1_9	Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1
	Dis1_10	Probabilities of Membership in Group 0 for Analysis 1
	Dis2_10	Probabilities of Membership in Group 1 for Analysis 1
Files Saved	Model Information	C:\Users\Concepcion\TITULACION\Disc.varOriginalesNoVar38Va rdicotfinal.xml
	Number of unweighted cases written to the working file after classification	360

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\Concepcion\TITULACION\base\_titulo.sav

**TABLA D37.a.2****Analysis Case Processing Summary**

Unweighted Cases		N	Percent
	Valid	286	79.4
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	74	20.6
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
	Total	74	20.6
	Total	360	100.0

**TABLA D37.a.3****Group Statistics**

		Valid N (listwise)			
		Mean	Std. Deviation	Unweighted	Weighted
divide en muy importante y no tan importante					
.00	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.11	.760	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.34	.576	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.28	.526	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.47	.519	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.20	.696	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.27	.504	113	113.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.22	.530	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	3.92	.836	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.32	.631	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.04	.772	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.04	.660	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.49	.536	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.19	.648	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.15	.658	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.33	.558	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.34	.528	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.50	.520	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.51	.536	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.19	.778	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.41	.622	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	3.99	.818	113	113.000



IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.38	.672	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.71	.873	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.51	1.078	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.43	1.043	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.06	.723	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	3.93	.562	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	3.99	.590	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.32	.539	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.23	.598	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.45	.612	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	3.90	.767	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.22	.637	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.26	.638	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.65	.834	113	113.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.15	.504	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.14	.441	113	113.000
1.00	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.45	.750	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.65	.596	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.65	.578	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.73	.582	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.65	.546	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.76	.426	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.75	.450	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.17	.985	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.58	.786	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.43	.837	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.47	.744	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.67	.572	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.41	.785	173	173.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.50	.696	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.74	.524	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.68	.580	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.80	.427	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.88	.361	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.71	.517	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.73	.589	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.32	.869	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.65	.652	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	4.12	.957	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.76	1.067	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.78	1.050	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.38	.858	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.44	.701	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.39	.840	173	173.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.80	.453	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.68	.580	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.87	.373	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.39	.804	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.57	.733	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.61	.679	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	4.15	1.062	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.80	.444	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.85	.389	173	173.000
Total	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.31	.772	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.53	.608	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.50	.585	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.63	.571	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.48	.647	286	286.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.57	.517	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.54	.546	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.07	.936	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.48	.738	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.28	.833	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.30	.741	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.60	.564	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.32	.741	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.36	.701	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.58	.574	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.54	.583	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.69	.487	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.73	.473	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.50	.679	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.60	.622	286	286.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.19	.863	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.55	.673	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.95	.945	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.66	1.076	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.64	1.059	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.25	.821	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.24	.695	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.23	.775	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.61	.543	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.50	.625	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.70	.522	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.20	.824	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPEORES R33	4.43	.716	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.47	.684	286	286.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.95	1.008	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.54	.565	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.57	.537	286	286.000

TABLA D37.a.4

## Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	.952	14.275	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	.935	19.809	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	.907	29.120	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.951	14.769	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.884	37.198	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.786	77.546	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.779	80.552	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.982	5.072	1	284	.025
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.970	8.669	1	284	.004
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.948	15.709	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.919	24.911	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.975	7.414	1	284	.007

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.978	6.400	1	284	.012
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	.941	17.715	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.876	40.184	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.919	25.190	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.910	28.197	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.857	47.384	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.865	44.504	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	.934	20.147	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.964	10.479	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.961	11.654	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.955	13.272	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.988	3.543	1	284	.061
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.974	7.494	1	284	.007
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.965	10.323	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.871	42.077	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.936	19.566	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.808	67.268	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.878	39.484	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.848	50.891	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.915	26.347	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.942	17.355	1	284	.000



IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.937	19.083	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.940	18.153	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.685	130.406	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.583	203.524	1	284	.000

**Analysis 1****Box's Test of Equality of Covariance Matrices****TABLA D37.a.5****Log Determinants**

divide en muy importante y no tan importante	Rank	Log Determinant
.00	37	-48.947
1.00	37	-48.929
Pooled within-groups	37	-44.219

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

**TABLA D37.a.5a****Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	-.091
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	-.024
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	.078
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	-.038
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.201
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.033
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.383
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	-.029

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	-0.002
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.010
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.137
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	-.130
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	-.143
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	-.177
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.075
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	-.097
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	-.081
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.121
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.173
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	.013
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	-.113
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	-.094
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.060
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	-.164
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.076
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	-.135
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.107
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.256
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.078
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.165
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.223
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	-.206
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.057
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.229
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.611

**TABLA D37.a.6****Test Results**

	Box's M	1339.638
F	Approx.	1.631
	df1	703
	df2	175571.995
	Sig.	.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

**Summary of Canonical Discriminant Functions****TABLA D37.a.7****Eigenvalues**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1.536 <sup>a</sup>	100.0	100.0	.778

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

**TABLA D37.a.8****Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.394	247.100	37	.000

**TABLA D37.a.10****Structure Matrix**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.683
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.547
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.430

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.422
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.393
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.342
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.330
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.319
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.311
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.303
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.301
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.292
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	.258
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.254
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.246
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.240
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.239
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	.215
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	.213
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.212
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.209
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.204
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	.202
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.199
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.190
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.184
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	.181
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.174
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.163
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.155
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.154
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.141

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.131
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.130
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.121
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.108
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.090

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions  
 Variables ordered by absolute size of correlation within function.

**TABLA D37.a.11**

**Functions at Group Centroids**

	Function
divide en muy importante y no tan importante	1
.00	-1.528
1.00	.998

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

**Classification Statistics**

**TABLA D37.a.12**

**Classification Processing Summary**

Processed	360
Excluded	0
Missing or out-of-range group codes	
At least one missing discriminating variable	74
Used in Output	286

**TABLA D37.a.13**

**Prior Probabilities for Groups**

	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
divide en muy importante y no tan importante			
.00	.395	113	113.000
1.00	.605	173	173.000
Total	1.000	286	286.000

**TABLA D37.a.14****Classification Results<sup>a</sup>**

			Predicted Group Membership	
			.00	1.00
divide en muy importante y no tan importante				
Original	Count	.00	97	16
		1.00	17	156
	%	.00	85.8	14.2
		1.00	9.8	90.2

a. 88.5% of original grouped cases correctly classified.

**TABLA D37.a.15****Classification Results<sup>a</sup>**

			Total
divide en muy importante y no tan importante			
Original	Count	.00	113
		1.00	173
	%	.00	100.0
		1.00	100.0

a. 88.5% of original grouped cases correctly classified.

**MÉTODO 2****ANÁLISIS DISCRIMINANTE CON EL MÉTODO DE INCLUSIÓN POR PASOS Y****VARDICOTFINAL PARA CLASIFICAR****Discriminante****TABLA DP. 1****Notes**

	Output Created	14-feb-2012 20:10:59
	Comments	
Input	Data	C:\Users\Concepcion\TITULACION\base_titulo.sav
	Active Dataset	Conjunto_de_datos1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working	360
	Data File	
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing in the analysis phase.
	Cases Used	In the analysis phase, cases with no user- or system-missing values for any predictor variable are used. Cases with user-, system-missing, or out-of-range values for the grouping variable are always excluded.

	Syntax	<pre> DISCRIMINANT /GROUPS=vardicotfinal(0 1) /VARIABLES=p05r01 p05r02 p05r03 p05r04 p05r05 p05r06 p05r07 p05r08 p05r09 p05r10 p05r11 p05r12 p05r13 p05r14 p05r15 p05r16 p05r17 p05r18 p05r19 p05r20 p05r21 p05r22 p05r23 p05r24 p05r25 p05r26 p05r27 p05r28 p05r29 p05r30 p05r31 p05r32 p05r33 p05r34 p05r35 p05r36 p05r37 /ANALYSIS ALL  /OUTFILE=MODEL('C:\Users\Concepcion\TITULACION\Disc.varOri ginalesNoVar38Vardicotfinal.xml') /SAVE=CLASS SCORES PROBS /METHOD=WILKS /FIN=3.84 /FOUT=2.71 /PRIORS SIZE /HISTORY /STATISTICS=MEAN STDDEV UNIVF BOXM COEFF CORR COV GCOV TCOV TABLE /PLOT=COMBINED SEPARATE MAP /PLOT=CASES /CLASSIFY=NONMISSING SEPARATE. </pre>
Resources	Processor Time	0:00:00.890
	Elapsed Time	0:00:00.914
Variables Created or Modified	Dis_8	Predicted Group for Analysis 1
	Dis1_11	Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1
	Dis1_12	Probabilities of Membership in Group 0 for Analysis 1
	Dis2_12	Probabilities of Membership in Group 1 for Analysis 1
Files Saved	Model Information	C:\Users\Concepcion\TITULACION\Disc.varOriginalesNoVar38Vardicotfinal.xml



Number of unweighted cases written to the working file after classification	360
---	-----

**Analysis Case Processing Summary**

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		286	79.4
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	74	20.6
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
Total		74	20.6
Total		360	100.0

**TABLA DP.3****Group Statistics**

		Valid N (listwise)			
		Mean	Std. Deviation	Unweighted	Weighted
divide en muy importante y no tan importante					
.00	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.11	.760	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.34	.576	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.28	.526	113	113.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.47	.519	113	113.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.20	.696	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.27	.504	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.22	.530	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	3.92	.836	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.32	.631	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.04	.772	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.04	.660	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.49	.536	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.19	.648	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.15	.658	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.33	.558	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.34	.528	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.50	.520	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.51	.536	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.19	.778	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.41	.622	113	113.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	3.99	.818	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.38	.672	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.71	.873	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.51	1.078	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.43	1.043	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.06	.723	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	3.93	.562	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	3.99	.590	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.32	.539	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.23	.598	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.45	.612	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	3.90	.767	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.22	.637	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.26	.638	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.65	.834	113	113.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.15	.504	113	113.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.14	.441	113	113.000
1.00	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.45	.750	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.65	.596	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.65	.578	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.73	.582	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.65	.546	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.76	.426	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.75	.450	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.17	.985	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.58	.786	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.43	.837	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.47	.744	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.67	.572	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.41	.785	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.50	.696	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.74	.524	173	173.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.68	.580	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.80	.427	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.88	.361	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.71	.517	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.73	.589	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.32	.869	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.65	.652	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	4.12	.957	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.76	1.067	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.78	1.050	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.38	.858	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.44	.701	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.39	.840	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.80	.453	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.68	.580	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.87	.373	173	173.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.39	.804	173	173.000

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.57	.733	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.61	.679	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	4.15	1.062	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.80	.444	173	173.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.85	.389	173	173.000
Total	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	4.31	.772	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	4.53	.608	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	4.50	.585	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	4.63	.571	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	4.48	.647	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	4.57	.517	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	4.54	.546	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	4.07	.936	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	4.48	.738	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	4.28	.833	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	4.30	.741	286	286.000
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	4.60	.564	286	286.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	4.32	.741	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	4.36	.701	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	4.58	.574	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	4.54	.583	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	4.69	.487	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	4.73	.473	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	4.50	.679	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	4.60	.622	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	4.19	.863	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	4.55	.673	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	3.95	.945	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	3.66	1.076	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	3.64	1.059	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	4.25	.821	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	4.24	.695	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	4.23	.775	286	286.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	4.61	.543	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	4.50	.625	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	4.70	.522	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	4.20	.824	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	4.43	.716	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	4.47	.684	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	3.95	1.008	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	4.54	.565	286	286.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	4.57	.537	286	286.000

TABLA DP.4

## Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01	.952	14.275	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02	.935	19.809	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03	.907	29.120	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.951	14.769	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.884	37.198	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.786	77.546	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.779	80.552	1	284	.000



IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.982	5.072	1	284	.025
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.970	8.669	1	284	.004
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.948	15.709	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.919	24.911	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.975	7.414	1	284	.007
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.978	6.400	1	284	.012
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	.941	17.715	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.876	40.184	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.919	25.190	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.910	28.197	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.857	47.384	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.865	44.504	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	.934	20.147	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.964	10.479	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.961	11.654	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.955	13.272	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.988	3.543	1	284	.061
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.974	7.494	1	284	.007
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.965	10.323	1	284	.001
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.871	42.077	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.936	19.566	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.808	67.268	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.878	39.484	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.848	50.891	1	284	.000

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.915	26.347	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.942	17.355	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.937	19.083	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35	.940	18.153	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.685	130.406	1	284	.000
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.583	203.524	1	284	.000

**Analysis 1****Box's Test of Equality of Covariance Matrices****TABLA DP.5****Log Determinants**

divide en muy importante y no tan importante	Rank	Log Determinant
.00	7	-7.679
1.00	7	-10.839
Pooled within-groups	7	-9.085

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

**Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>**

Step	Entered	Wilks' Lambda			
		Statistic	df1	df2	df3
1	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.583	1	1	284.000
2	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.507	2	1	284.000
3	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.481	3	1	284.000
4	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.471	4	1	284.000
5	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.462	5	1	284.000
6	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.453	6	1	284.000

7	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.445	7	1	284.000
---	--	------	---	---	---------

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- Maximum number of steps is 74.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

**TABLA DP.6**

**Test Results**

Box's M	144.059
F Approx.	5.002
df1	28
df2	201174.786
Sig.	.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

**TABLA DP.8**

**Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>**

Step	Wilks' Lambda			
	Exact F			
	Statistic	df1	df2	Sig.
1	203.524	1	284.000	.000
2	137.499	2	283.000	.000
3	101.535	3	282.000	.000
4	79.048	4	281.000	.000
5	65.296	5	280.000	.000
6	56.172	6	279.000	.000
7	49.463	7	278.000	.000

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- Maximum number of steps is 74.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

### Variables in the Analysis

	Step	Tolerance	F to Remove	Wilks' Lambda
1	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	1.000	203.524	
2	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.999	151.702	.779
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.999	42.054	.583
3	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.985	118.990	.684
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.984	32.101	.535
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.971	15.509	.507
4	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.981	120.404	.672
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.944	23.988	.511
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.918	10.045	.487
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.897	6.089	.481
5	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.952	126.578	.670

	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.894	28.085	.508
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.906	11.528	.481
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.894	6.674	.473
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.881	5.372	.471
6	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.937	109.377	.630
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.855	20.860	.487
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.889	13.398	.475
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.884	5.234	.461
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.876	6.045	.463
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.900	5.408	.462
7	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.925	96.654	.600
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.852	18.930	.476
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.874	10.833	.463
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.883	4.913	.453
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.874	6.390	.456
	IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.898	4.785	.453

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.940	4.718	.453
---	------	-------	------

**TABLA DP.11****Wilks' Lambda**

Step					
	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3
1	1	.583	1	1	284
2	2	.507	2	1	284
3	3	.481	3	1	284
4	4	.471	4	1	284
5	5	.462	5	1	284
6	6	.453	6	1	284
7	7	.445	7	1	284

**TABLA DP.12****Wilks' Lambda**

Step	Exact F			
	Statistic	df1	df2	Sig.
1	203.524	1	284.000	.000
2	137.499	2	283.000	.000
3	101.535	3	282.000	.000
4	79.048	4	281.000	.000
5	65.296	5	280.000	.000
6	56.172	6	279.000	.000
7	49.463	7	278.000	.000

**TABLA DP.13****Eigenvalues**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1.245 <sup>a</sup>	100.0	100.0	.745

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

**TABLA DP.14****Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.445	226.900	7	.000

**TABLA DP.15****Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.188
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.367
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	-.215
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.184
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.278
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.179
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.709

**TABLA DP.16****Structure Matrix**

	Function
	1
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.759

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36 <sup>a</sup>	.522
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SURTIDO COMPLETO/EXISTA INVENTARIO R07	.477
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06 <sup>a</sup>	.457
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.436
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17 <sup>a</sup>	.396
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.379
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.355
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16 <sup>a</sup>	.343
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34 <sup>a</sup>	.341
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA PRECIO COMPETITIVO R05	.324
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33 <sup>a</sup>	.324
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18 <sup>a</sup>	.310
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15 <sup>a</sup>	.307
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14 <sup>a</sup>	.297
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26 <sup>a</sup>	.296
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30 <sup>a</sup>	.287
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22 <sup>a</sup>	.286
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20 <sup>a</sup>	.257
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESPALDADO MARCA PRESTIGIO R01 <sup>a</sup>	.251
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21 <sup>a</sup>	.251
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12 <sup>a</sup>	.240
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04 <sup>a</sup>	.234
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27 <sup>a</sup>	.222
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HAYA SIDO UTILIZADO EN OTROS PAISES DESDE HACE TIEMPO R35 <sup>a</sup>	.215
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA DISTRIBUCION EFECTIVA/FACIL ENCONTRAR R03 <sup>a</sup>	.207
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE INSTALAR/CONECTAR R02 <sup>a</sup>	.201
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28 <sup>a</sup>	.198



IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11 <sup>a</sup>	.197
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10 <sup>a</sup>	.173
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24 <sup>a</sup>	.169
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25 <sup>a</sup>	.162
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23 <sup>a</sup>	.157
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08 <sup>a</sup>	.156
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09 <sup>a</sup>	.141
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.135
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32 <sup>a</sup>	.133

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

**TABLA DP.17**

**Functions at Group Centroids**

	Function
divide en muy importante y no tan importante	1
.00	-1.376
1.00	.899

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

**TABLA DP.18**

**Group covariances of canonical discriminant functions**

divide en muy importante y no tan importante	Function	1
.00	1	.989
1.00	1	1.007

The pooled within-groups covariance matrix of the canonical discriminant functions is an identity matrix by definition.

**Box's Test of Equality of Covariance Matrices of Canonical Discriminant Functions****TABLA DP.19****Log Determinants**

divide en muy importante y no tan importante	Rank	Log Determinant
.00	1	-.011
1.00	1	.007
(identity matrix)	1	.000

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices of the canonical discriminant functions.

**TABLA DP.20****Test Results**

Box's M	.012
F Approx.	.012
df1	1
df2	214422.236
Sig.	.914

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices of canonical discriminant functions.

**Classification Statistics****TABLA DP.21****Classification Processing Summary**

Processed	360
Excluded	0
Missing or out-of-range group codes	
At least one missing discriminating variable	21
Used in Output	339

**TABLA DP.22**

**Prior Probabilities for Groups**

	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
divide en muy importante y no tan importante			
.00	.395	113	113.000
1.00	.605	173	173.000
Total	1.000	286	286.000

**TABLA DP.23**

**Classification Results<sup>a</sup>**

		Predicted Group Membership		
			.00	1.00
divide en muy importante y no tan importante				
Original	Count			
	.00	114	26	
	1.00	25	174	
	%			
	.00	81.4	18.6	
	1.00	12.6	87.4	

a. 85.0% of original grouped cases correctly classified.

**TABLA DP.24**

**Classification Results<sup>a</sup>**

		Total		
			.00	1.00
divide en muy importante y no tan importante				
Original	Count			
	.00	140		
	1.00	199		
	%			
	.00	100.0		
	1.00	100.0		

a. 85.0% of original grouped cases correctly classified.





**TABLA PCA.5 KMO and Bartlett's Test**

	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.781
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	418.965
	df	21
	Sig.	.000

**TABLA PCA.6 Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.719	38.845	
2	.994	14.196	
3	.878	12.539	
4	.766	10.948	76.528
5	.647	9.240	85.768
6	.573	8.189	93.957
7	.423	6.043	100.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.7 Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	38.845	2.719	38.845	38.845
2	53.041	.994	14.196	53.041
3	65.579	.878	12.539	65.579

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.8 Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component		
	1	2	3
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA SURTIDO RAPIDO R06	.638	.476	-.114
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIGERO R11	.593	-.234	.452
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE TRANSPORTAR R13	.569	-.229	.102
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE MANEJAR R15	.728	-.359	-.206
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FACIL DE CORTAR R16	.716	-.357	-.289
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOPORTE TECNICO PARTE DE LA EMPRESA R19	.557	.528	-.394
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA MENOR CANTIDAD PIEZAS INSTALACION R27	.532	.353	.607

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

**PARA LAS CARACTERÍSTICAS DESEABLES SE OBTIENE:**

Variables Created      FAC1\_50  
                                   FAC2\_50  
                                   FAC3\_50  
                                   FAC4\_50  
                                   FAC5\_50  
                                   FAC6\_50

**TABLA PCA.9****KMO and Bartlett's Test**

	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.742
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1281.433
	df	105
	Sig.	.000

**Communalities**

	Initial	Extraction
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	1.000	.616
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	1.000	.666
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	1.000	.672
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	1.000	.493
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	1.000	.640
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	1.000	.576
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	1.000	.491
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	1.000	.846
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	1.000	.865
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	1.000	.649
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	1.000	.490
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	1.000	.615
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	1.000	.856
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	1.000	.849
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	1.000	.677

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.11****Total Variance Explained**

Compo nent	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.936	26.242	
2	1.748	11.653	
3	1.286	8.571	
4	1.116	7.441	
5	1.002	6.682	



6	.911	6.075	
7	.816	5.440	72.103
8	.790	5.269	77.372
9	.731	4.872	82.244
10	.676	4.509	86.753
11	.576	3.843	90.596
12	.529	3.529	94.125
13	.487	3.248	97.373
14	.224	1.494	98.867
15	.170	1.133	100.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.12**

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	26.242	3.936	26.242	26.242
2	37.895	1.748	11.653	37.895
3	46.466	1.286	8.571	46.466
4	53.907	1.116	7.441	53.907
5	60.589	1.002	6.682	60.589
6	66.663	.911	6.075	66.663

Extraction Method: Principal Component Analysis.

TABLA PCA.13

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component					
	1	2	3	4	5	6
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.697	-.314	-.205	-.366	-.217	.205
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPEORES R33	.695	-.302	-.232	-.378	-.271	.109
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.616	-.036	-.162	-.289	.350	-.038
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.601	-.062	-.016	.338	-.192	-.400
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.537	-.131	-.299	.414	.087	.044
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.513	.214	-.250	.118	.128	-.299
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.490	-.419	.063	.216	.048	-.149
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.422	.783	-.104	.004	.012	.209
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.459	.768	-.171	.042	-.120	.135
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.380	.113	.571	.084	-.048	-.028
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.414	-.047	.504	.308	.019	.343
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.491	-.027	.499	-.310	.225	.186
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.390	-.283	-.166	.413	.218	.371
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.424	.073	.289	-.015	-.562	-.256
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.398	.102	.166	-.199	.515	-.405

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 6 components extracted.

**TABLA PCA.14 Component Score Coefficient Matrix**

	Component					
	1	2	3	4	5	6
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.099	-.162	-.129	.370	.217	.407
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.101	.058	.129	-.178	.514	-.445
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.125	-.015	.388	-.277	.225	.204
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.096	.065	.444	.076	-.048	-.030
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.105	-.027	.392	.276	.019	.376
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.137	-.075	-.232	.371	.087	.049
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.130	.122	-.194	.106	.128	-.328
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.107	.448	-.081	.004	.012	.229
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.117	.440	-.133	.037	-.119	.149
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.108	.042	.224	-.013	-.560	-.281
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.124	-.240	.049	.193	.048	-.163
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.157	-.021	-.126	-.259	.349	-.042
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.177	-.173	-.181	-.339	-.270	.119
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.177	-.180	-.159	-.328	-.216	.225
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.153	-.036	-.013	.303	-.192	-.439

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component					
	1	2	3	4	5	6
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA TENGA DIFERENTES CALIBRES R34	.697	-.314	-.205	-.366	-.217	.205
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA DIFERENTES ESPESORES R33	.695	-.302	-.232	-.378	-.271	.109
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA GRUESA R32	.616	-.036	-.162	-.289	.350	-.038
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RESISTENTE AL CALOR R37	.601	-.062	-.016	.338	-.192	-.400
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA HECHA CON MATERIALES DE CALIDAD R18	.537	-.131	-.299	.414	.087	.044
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RIGIDO R21	.513	.214	-.250	.118	.128	-.299
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TRANSPORTE AGUA FRIA Y CALIENTE R31	.490	-.419	.063	.216	.048	-.149
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE R24	.422	.783	-.104	.004	.012	.209
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SOLAMENTE PARA AGUA FRIA R25	.459	.768	-.171	.042	-.120	.135
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA FLEXIBLE R10	.380	.113	.571	.084	-.048	-.028
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA RESISTENTE ALIMPACTO/GOLPETEO R12	.414	-.047	.504	.308	.019	.343
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SE PUEDA EXPONER AL SOL R09	.491	-.027	.499	-.310	.225	.186
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA DURABLE R04	.390	-.283	-.166	.413	.218	.371
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA REGRESE ESTADO NORMAL SI LE PEGAS R26	.424	.073	.289	-.015	-.562	-.256
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA RECOMENDADO POR MAESTROS R08	.398	.102	.166	-.199	.515	-.405

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Scores.



IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	1.000	.498
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	1.000	.757
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	1.000	.759
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	1.000	.578
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	1.000	.715
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	1.000	.753
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	1.000	.494

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.15 Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	34.173	3.076	34.173	34.173
2	45.554	1.024	11.381	45.554
3	55.806	.923	10.252	55.806
4	65.406	.864	9.600	65.406

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**TABLA PCA.16 Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component			
	1	2	3	4
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA AUTO EXTINGUIBLE R14	.572	-.252	-.086	.578
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA RESISTENCIA A LA PRESION R17	.677	.085	-.282	.233
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA EVITE FUGAS R20	.571	.284	-.297	.060

IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO DEJE RESIDUOS EN EL AGUA R22	.542	.602	-.117	-.296
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA ROBUSTA R23	.430	.235	.714	-.096
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA ROBOS POR TENER MENOR VALOR DE REPOSICION R28	.481	.035	.458	.368
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA NO TENGA FUGA EN CONEXIONES R29	.693	-.410	-.038	-.257
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA TENGA PARED LISA/NO TENGA SEDIMENTACION EN PAREDES R30	.566	-.527	.064	-.389
IMPORTANTE TUBERIA HIDRAULICA SEA LIMPIA R36	.674	.093	-.095	-.148

Extraction Method: PrincipalComponent Analysis.

a. 4 components extracted.

## ANÁLISIS DISCRIMINANTE POR PASOS PARA LOS FACTORES OBTENIDOS

**TABLA DPP.PCA.1**

### Notes

Input	Output Created	20-feb-2012 18:03:08
	Comments	
	Data	C:\Users\Concepcion\TITULACION\base_titulo.sav
	Active Dataset	Conjunto_de_datos1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	360
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing in the analysis phase.

	Cases Used	In the analysis phase, cases with no user- or system-missing values for any predictor variable are used. Cases with user-, system-missing, or out-of-range values for the grouping variable are always excluded.
	Syntax	<pre> DISCRIMINANT   /GROUPS=vardicotfinal(0 1)   /VARIABLES=FAC1_9 FAC2_9 FAC1_10 FAC2_10 FAC3_10 FAC1_12 FAC2_12 FAC3_12 FAC4_12 FAC1_50 FAC2_50 FAC3_50 FAC4_50 FAC5_50 FAC6_50   /ANALYSIS ALL   /SAVE=CLASS SCORES PROBS   /METHOD=WILKS   /FIN=3.84   /FOUT=2.71   /PRIORS SIZE   /HISTORY   /STATISTICS=MEAN STDDEV UNIVF BOXM COEFF CORR COV GCOV TCOV TABLE   /PLOT=COMBINED SEPARATE MAP   /PLOT=CASES   /CLASSIFY=NONMISSING POOLED. </pre>
Resources	Processor Time	0:00:00.780
	Elapsed Time	0:00:00.718
Variables Created or Modified	Dis_11	Predicted Group for Analysis 1
	Dis1_19	Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1
	Dis1_20	Probabilities of Membership in Group 0 for Analysis 1
	Dis2_20	Probabilities of Membership in Group 1 for Analysis 1
	Number of unweighted cases written to the working file after classification	360



**TABLA DPP.PCA.2****Analysis Case Processing Summary**

Unweighted Cases		N	Percent
	Valid	287	79.7
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	73	20.3
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
	Total	73	20.3
	Total	360	100.0

**TABLA DPP.PCA.3****Group Statistics**

			Valid N (listwise)		
			Mean	Std. Deviation	Unweighted
.00	divide en muy importante y no tan importante				
	REGR factor score 1 for analysis 9	-.5512324	.90351062	114	114.000
	REGR factor score 2 for analysis 9	.0597885	.79844658	114	114.000
	REGR factor score 1 for analysis 10	-.6244193	.80852120	114	114.000
	REGR factor score 2 for analysis 10	-.2931076	1.00312626	114	114.000
	REGR factor score 3 for analysis 10	-.0264941	1.12986050	114	114.000
	REGR factor score 1 for analysis 12	-.5821858	.73542549	114	114.000
	REGR factor score 2 for analysis 12	.1256709	.98573390	114	114.000
	REGR factor score 3 for analysis 12	-.0808027	.98163904	114	114.000
	REGR factor score 4 for analysis 12	.1277700	1.06997343	114	114.000
	REGR factor score 1 for analysis 50	-.6000678	.85479450	114	114.000
	REGR factor score 2 for analysis 50	.1214983	1.02075655	114	114.000
	REGR factor score 3 for analysis 50	.0143496	.91065772	114	114.000

	REGR factor score 4 for analysis 50	-.2883241	.85866636	114	114.000
	REGR factor score 5 for analysis 50	.0383768	.92741511	114	114.000
	REGR factor score 6 for analysis 50	.2732261	.94862409	114	114.000
1.00	REGR factor score 1 for analysis 9	.4051142	.88693932	173	173.000
	REGR factor score 2 for analysis 9	-.0717980	1.03898775	173	173.000
	REGR factor score 1 for analysis 10	.4405165	.91150457	173	173.000
	REGR factor score 2 for analysis 10	.1402212	.95983964	173	173.000
	REGR factor score 3 for analysis 10	-.0163825	.92103706	173	173.000
	REGR factor score 1 for analysis 12	.5221108	.88799031	173	173.000
	REGR factor score 2 for analysis 12	-.0629467	1.01804648	173	173.000
	REGR factor score 3 for analysis 12	-.0204997	1.02655317	173	173.000
	REGR factor score 4 for analysis 12	-.1043435	.90296475	173	173.000
	REGR factor score 1 for analysis 50	.4203623	.86557984	173	173.000
	REGR factor score 2 for analysis 50	-.0932506	.96251967	173	173.000
	REGR factor score 3 for analysis 50	.0131720	1.02004488	173	173.000
	REGR factor score 4 for analysis 50	.2347467	1.01541774	173	173.000
	REGR factor score 5 for analysis 50	-.0549385	1.04579692	173	173.000
	REGR factor score 6 for analysis 50	-.1446876	1.00961856	173	173.000
Total	REGR factor score 1 for analysis 9	.0252413	1.00766363	287	287.000
	REGR factor score 2 for analysis 9	-.0195302	.95144810	287	287.000
	REGR factor score 1 for analysis 10	.0175107	1.01510521	287	287.000
	REGR factor score 2 for analysis 10	-.0319024	.99837856	287	287.000
	REGR factor score 3 for analysis 10	-.0203989	1.00726434	287	287.000
	REGR factor score 1 for analysis 12	.0834703	.99041219	287	287.000
	REGR factor score 2 for analysis 12	.0119746	1.00784962	287	287.000
	REGR factor score 3 for analysis 12	-.0444528	1.00765248	287	287.000
	REGR factor score 4 for analysis 12	-.0121451	.97756111	287	287.000
	REGR factor score 1 for analysis 50	.0150347	.99471979	287	287.000

REGR factor score 2 for analysis 50	-.0079497	.98990908	287	287.000
REGR factor score 3 for analysis 50	.0136398	.97642716	287	287.000
REGR factor score 4 for analysis 50	.0269764	.98850346	287	287.000
REGR factor score 5 for analysis 50	-.0178725	.99983290	287	287.000
REGR factor score 6 for analysis 50	.0213130	1.00525488	287	287.000

**TABLA DPP.PCA.4****Tests of Equality of Group Means**

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
REGR factor score 1 for analysis 9	.784	78.716	1	285	.000
REGR factor score 2 for analysis 9	.995	1.316	1	285	.252
REGR factor score 1 for analysis 10	.736	102.460	1	285	.000
REGR factor score 2 for analysis 10	.955	13.512	1	285	.000
REGR factor score 3 for analysis 10	1.000	.007	1	285	.934
REGR factor score 1 for analysis 12	.701	121.391	1	285	.000
REGR factor score 2 for analysis 12	.992	2.419	1	285	.121
REGR factor score 3 for analysis 12	.999	.245	1	285	.621
REGR factor score 4 for analysis 12	.986	3.914	1	285	.049
REGR factor score 1 for analysis 50	.747	96.451	1	285	.000
REGR factor score 2 for analysis 50	.989	3.260	1	285	.072
REGR factor score 3 for analysis 50	1.000	.000	1	285	.992
REGR factor score 4 for analysis 50	.933	20.557	1	285	.000
REGR factor score 5 for analysis 50	.998	.598	1	285	.440
REGR factor score 6 for analysis 50	.958	12.348	1	285	.001

**Analysis 1****Box's Test of Equality of Covariance Matrices**

**TABLA DPP.PCA.5****Log Determinants**

divide en muy importante y no tan importante	Rank	Log Determinant
.00	6	-2.043
1.00	6	-2.506
Pooled within-groups	6	-2.162

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

**TABLA DPP.PCA.6****Test Results**

Box's M	45.739
F	Approx. 2.126
df1	21
df2	215677.894
Sig.	.002

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

**Stepwise Statistics****TABLA DPP.PCA.7****Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>**

Step	Entered	Wilks' Lambda			
		Statistic	df1	df2	df3
1	REGR factor score 1 for analysis 12	.701	1	1	285.000
2	REGR factor score 6 for analysis 50	.665	2	1	285.000
3	REGR factor score 2 for analysis 10	.632	3	1	285.000
4	REGR factor score 1 for analysis 10	.599	4	1	285.000
5	REGR factor score 4 for analysis 12	.573	5	1	285.000
6	REGR factor score 1 for analysis 9	.564	6	1	285.000

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- a. Maximum number of steps is 30.
- b. Minimum partial F to enter is 3.84.
- c. Maximum partial F to remove is 2.71.
- d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

**TABLA DPP.PCA.8**

**Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>**

Step	Wilks' Lambda			
	Exact F			
	Statistic	df1	df2	Sig.
1	121.391	1	285.000	.000
2	71.428	2	284.000	.000
3	54.967	3	283.000	.000
4	47.190	4	282.000	.000
5	41.960	5	281.000	.000
6	36.112	6	280.000	.000

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- a. Maximum number of steps is 30.
- b. Minimum partial F to enter is 3.84.
- c. Maximum partial F to remove is 2.71.
- d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

**TABLA DPP.PCA.9**

**Variables in the Analysis**

Step	Tolerance	F to Remove	Wilks' Lambda
1 REGR factor score 1 for analysis 12	1.000	121.391	

2	REGR factor score 1 for analysis 12	.989	125.131	.958
	REGR factor score 6 for analysis 50	.989	15.352	.701
3	REGR factor score 1 for analysis 12	.985	123.971	.909
	REGR factor score 6 for analysis 50	.978	17.732	.671
	REGR factor score 2 for analysis 10	.987	15.001	.665
4	REGR factor score 1 for analysis 12	.646	28.141	.659
	REGR factor score 6 for analysis 50	.976	15.043	.631
	REGR factor score 2 for analysis 10	.966	18.651	.639
	REGR factor score 1 for analysis 10	.640	15.443	.632
5	REGR factor score 1 for analysis 12	.623	18.671	.611
	REGR factor score 6 for analysis 50	.976	14.794	.603
	REGR factor score 2 for analysis 10	.951	13.696	.600
	REGR factor score 1 for analysis 10	.537	25.476	.624
	REGR factor score 4 for analysis 12	.808	13.006	.599
6	REGR factor score 1 for analysis 12	.576	12.228	.588
	REGR factor score 6 for analysis 50	.954	16.790	.598
	REGR factor score 2 for analysis 10	.920	10.265	.584
	REGR factor score 1 for analysis 10	.484	16.013	.596
	REGR factor score 4 for analysis 12	.801	14.166	.592
	REGR factor score 1 for analysis 9	.620	4.359	.573

TABLA DPP.PCA.11

## Wilks' Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3
2	2	.665	2	1	285

3	3	.632	3	1	285
4	4	.599	4	1	285
5	5	.573	5	1	285
6	6	.564	6	1	285

**TABLA DPP.PCA.12****Wilks' Lambda**

Step	Exact F			
	Statistic	df1	df2	Sig.
1	121.391	1	285.000	.000
2	71.428	2	284.000	.000
3	54.967	3	283.000	.000
4	47.190	4	282.000	.000
5	41.960	5	281.000	.000
6	36.112	6	280.000	.000

**Summary of Canonical Discriminant Functions****TABLA DPP.PCA.13****Eigenvalues**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.774 <sup>a</sup>	100.0	100.0	.660

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

**TABLA DPP.PCA.14****Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.564	161.624	6	.000

**TABLA DPP.PCA.15****Standardized Canonical Discriminant Function****Coefficients**

	Function
	1
REGR factor score 1 for analysis 9	.238
REGR factor score 1 for analysis 10	.506
REGR factor score 2 for analysis 10	.297
REGR factor score 1 for analysis 12	.408
REGR factor score 4 for analysis 12	-.371
REGR factor score 6 for analysis 50	-.369

**TABLA DPP.PCA.16****Structure Matrix**

	Function
	1
REGR factor score 1 for analysis 12	.742
REGR factor score 1 for analysis 10	.682
REGR factor score 1 for analysis 9	.597
REGR factor score 1 for analysis 50 <sup>a</sup>	.561
REGR factor score 2 for analysis 10	.248
REGR factor score 6 for analysis 50	-.237
REGR factor score 4 for analysis 50 <sup>a</sup>	.145
REGR factor score 4 for analysis 12	-.133
REGR factor score 5 for analysis 50 <sup>a</sup>	-.064
REGR factor score 3 for analysis 12 <sup>a</sup>	.056
REGR factor score 2 for analysis 12 <sup>a</sup>	.051
REGR factor score 2 for analysis 9 <sup>a</sup>	.040
REGR factor score 2 for analysis 50 <sup>a</sup>	.039



REGR factor score 3 for analysis 50 <sup>a</sup>	.030
REGR factor score 3 for analysis 10 <sup>a</sup>	-.013

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

**TABLA DPP.PCA.17**

**Functions at Group Centroids**

divide en muy importante y no tan importante	Function
	1
.00	-1.080
1.00	.712

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

**Classification Statistics**

**TABLA DPP.PCA.18**

**Classification Processing Summary**

Processed	360
Excluded	0
Missing or out-of-range group codes	
At least one missing discriminating variable	73
Used in Output	287

**TABLA DPP.PCA.19**

**Prior Probabilities for Groups**

divide en muy importante y no tan importante	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
.00	.397	114	114.000
1.00	.603	173	173.000

**Prior Probabilities for Groups**

divide en muy importante y no tan importante	Cases Used in Analysis		
	Prior	Unweighted	Weighted
.00	.397	114	114.000
1.00	.603	173	173.000
Total	1.000	287	287.000

**TABLA DPP.PCA.20**

**Classification Results<sup>a</sup>**

divide en muy importante y no tan importante			Predicted Group Membership	
			.00	1.00
Original	Count	.00	92	22
		1.00	27	146
	%	.00	80.7	19.3
		1.00	15.6	84.4

a. 82.9% of original grouped cases correctly classified.

**TABLA DPP.PCA.21**

**Classification Results<sup>a</sup>**

divide en muy importante y no tan importante			Total
Original	Count	.00	114
		1.00	173
	%	.00	100.0
		1.00	100.0

a. 82.9% of original grouped cases correctly classified.