TESIS
IAD 2000
B6
V.2

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN POR DEPARTAMENTOS DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA DE CONSULTA "

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

REALIZADO POR BOUSQUET, MIGUEL
CABRERA, DHESSY

PROFESOR GUIA PUERTA, FERNANDO

FECHA 5 de junio de 2.000

INDICE DE ANEXOS

1. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA 1

2. MATRIZ IMPACTO-PROCESO 2

3. ASPECTOS CONSIDERADOS PARA EL DISEÑO DE LA MATRIZ IMPACTO-PROCESO 3

4. GRAFICA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN 12

5. FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCCIÓN 13

6. DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCCIÓN 14

7. ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO DE LA ADQUISICIÓN DEL SOFTWARE 15

8. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (1ERA. ENTREGA) 23

9. MATRIZ RESUMEN DE PUNTUACIONES TOTALES (1ERA ENTREGA)..... 25

10. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (2DA. ENTREGA) 26

11. MATRIZ RESUMEN DE PUNTUACIONES TOTALES (2DA ENTREGA)..... 28

12. HOJA RESUMEN DE CONFIABILIDADES 29

13. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE 30

14. FORMATO ACTUAL DE LA HOJA DE VIDA DE PLANOS 36

15. DATOS DEL MUESTREO PROYECTO 1180 37

16. DATOS DEL MUESTREO PROYECTO 1183 41

17. DATOS DEL MUESTREO PROYECTO 1187 42

18. DATOS DE COMERCIAL 43

19. FORMATO PROPUESTO PARA LA LISTA DE CHEQUEO 44

20. LISTA DE CHEQUEO (DISCIPLINA MECANICA) 45

21. DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCCIÓN (LISTA DE CHEQUEO) 47

22. DISTRIBUCION ACTUAL DE DEPARTAMENTOS 48

23. DISTRIBUCION PROPUESTA DEPARTAMENTOS 50

24. DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCCIÓN (REDISTRIBUCION DE DEPARTAMENTOS) 52

25. FORMATO PROPUESTO PARA LA HOJA DE VIDA DE LOS PLANOS 53

26. MODO DE LLENADO DEL FORMATO PROPUESTO PARA LA HOJA DE VIDA DE LOS PLANOS 54

Anexo #2. MATRIZ IMPACTO-PROCESOS

OBJETIVOS :

1. Satisfacción del personal.
2. Rentabilidad.
3. Especializacion en las áreas de ingeniería.
4. Imagen de la empresa.
5. Grado de cumplimiento de contratos.
6. Satisfacción del Cliente.

ESCALA:

Impacto alto = 6 puntos
Impacto medio = 4 puntos
Impacto bajo = 2 puntos
Impacto nulo = 0 puntos

PROCESOS	OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4	OBJETIVO 5	OBJETIVO 6	IMPACTO PROCESO
FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS							
MERCADEO							
COMERCIALIZACIÓN							
GESTIÓN DE PROYECTO							
PRODUCCIÓN							
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS							
SERVICIOS TÉCNICOS							
SISTEMAS Y TECNOLOGÍA							
GESTIÓN RECURSOS HUMANOS							
GESTIÓN DE LA CALIDAD							

1. ASPECTOS CONSIDERADOS PARA EL DISEÑO DE LA MATRIZ IMPACTO-PROCESO

1.1 SELECCIÓN DE LA ESCALA

La escala seleccionada para la ***matriz impacto-proceso*** fue el escalamiento tipo *Likert*, el cual "consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los puntos de la escala" [1]. A cada punto de la escala se le asigna un valor numérico para que así el sujeto valorice a cada afirmación y al final se pueda obtener su puntuación total sumando las valoraciones para cada proceso. Esta suma de valoraciones es una de las ventajas que ofrece la escala *Likert*, la cual por ser una escala aditiva facilita el análisis de la información contenida en el instrumento de medición.

1.2 SELECCIÓN DEL NÚMERO DE CATEGORÍAS

En la ***matriz impacto-proceso*** las categorías están representadas por los diversos niveles en los que podemos caracterizar al *impacto* que tiene cada proceso sobre el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Las categorías establecidas son: impacto alto, impacto medio, impacto bajo e impacto nulo, quienes permitirán al respondiente caracterizar el grado de influencia que tiene en la actualidad cada proceso sobre el cumplimiento de los objetivos de la empresa; es por ello que cuando se caracteriza al impacto de un proceso como alto, es porque el proceso esta conformado por actividades cuya ejecución es imprescindible y exclusiva para que se alcance el objetivo en estudio (como por ejemplo resultó ser mercadeo en el caso específico de *Yanes & Asociados* para el cumplimiento del objetivo "*imagen de la empresa*").

[1] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill Interamericana de México. p.263.

Por otro lado un proceso de impacto medio es aquel en el que los productos resultantes de las actividades que lo conforman son importantes para alcanzar el *objetivo* en cuestión y que en conjunto con otros aportan los valores necesarios para el cumplimiento y satisfacción de dicho objetivo.

Los procesos cuyo impacto ha sido caracterizado como bajo representan a procesos en los que existe una aporte actual pero no determinante para que se cumpla el objetivo, mientras que los de aporte nulo son procesos en los que resulta indiferente su ejecución de actividades para el cumplimiento del objetivo; es decir ninguna de sus actividades se vincula con los aspectos requeridos para alcanzar una de las metas de la empresa.

El número de categorías establecido fue de cuatro (impacto alto, medio, bajo y nulo), debido a la capacidad limitada de discriminación que se observó en los respondientes frente al aspecto subjetivo a valorar (impacto-proceso). Este número se determinó a partir de pruebas pilotos con diversos números de categorías.

Un aspecto considerado en la selección del número de categorías es que éste fuese un número par, pues así se evita que el respondiente valore los ítem de manera imparcial.

1.3 CODIFICACION DE LAS CATEGORÍAS

La codificación consiste en asignarle números a las distintas categorías para el posterior análisis de las valoraciones obtenidas en el instrumento de medición. La codificación que se realice dependerá si el investigador desea trabajar con números

negativos o no, pues "el codificar de 1 a 7 o de –3 a 3 no tiene importancia; siempre y cuando estemos conscientes del marco de interpretación." [2]

Para el diseño de la ***matriz impacto-proceso*** se eligió una codificación de números positivos para facilitar los cálculos posteriores y ésta es:

Impacto alto = 6 puntos,

Impacto medio = 4 puntos,

Impacto bajo = 2 puntos, e

Impacto nulo = 0 puntos.

1.4 PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN

En este punto se describen todos los detalles considerados para la obtención de la información, como lo son: modo de administración y contenido del instrumento de medición.

La técnica empleada para la administración del cuestionario fue la de *autoadministrado* que consiste en suministrarles directamente la encuesta a los respondientes y que ellos marquen las respuestas. Esta técnica ofrece mayor garantía de que el respondiente llene cuestionario con el menor número de dudas posibles; pues por ser la orientación hablada se evitan las malas interpretaciones de palabras escritas o del modo de llenado.

Para la elaboración de la preguntas se consideraron los siguientes aspectos:

- Deben ser claras y comprensibles para los respondientes.
- No deben incomodar al respondiente.

[2] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill Interamericana de México. p.276.

- Deben referirse a un solo aspecto o relación lógica.
- No deben inducir las respuestas.
- El lenguaje utilizado en las preguntas debe ser adaptado a las características del respondiente.

En la aplicación del cuestionario se le explicó a cada respondiente que era un proceso y cuáles eran las actividades de la empresa que estos abarcaban, se les mostró la ***red de procesos*** y se les explicó el modo de llenado de la ***matriz impacto-proceso*** (filas correspondientes a procesos, columnas correspondientes a objetivos, categorías y codificación).

El cuestionario se les entregó a los respondientes dos veces para el cálculo de la confiabilidad, lo cual se justifica mas adelante en el punto 1.6.

1.5 VALORACIÓN DE LA MATRIZ

Consiste en determinar *las puntuaciones definitivas* de cada proceso a partir del análisis de la información recopilada en las encuestas. Para un mejor entendimiento del procedimiento de la valoración se explicará en dos etapas: ***cálculo de las puntuaciones totales*** y ***cálculo de la puntuación definitiva***

Cálculo de las puntuaciones totales

Estas puntuaciones son las que se obtienen a partir de la información recogida en cada entrega. Debido a que en este estudio se realizaron dos entregas se obtendrán dos *puntuaciones totales* para cada proceso. Los pasos para su obtención son:

a. Se vacía toda la información obtenida de la primera entrega hacia un formato de recopilación de datos (*ver anexo #3*). Por tratarse de 10 procesos y 6 objetivos de la empresa, se estarán recopilando para cada respondiente 60 *ítems o valoraciones* y por

tratarse de nueve (9) expertos o respondientes se recopilarán 540 ítems para cada entrega.

b. Se calcula el promedio de las nueve valoraciones de los distintos expertos para indicar el impacto promedio de un proceso hacia el cumplimiento de un determinado objetivo. Lo cual se puede expresar como:

$$(\text{impacto promedio del proceso } \boldsymbol{i} \text{ en obj. } \boldsymbol{j})^{\text{1era entrega}} = \sum_{\text{experto=1}}^{9} (\text{valor del ítem proceso } \boldsymbol{i} \text{ en obj. } \boldsymbol{j})^{\text{1era entrega}}$$

siendo: $\boldsymbol{i}, \boldsymbol{j}$ = constantes

$\boldsymbol{i}$ = 1.Formulación y desarrollo de estrategias; 2.mercadeo; 3.comercialización; 4.gestión de proyectos; 5.producción; 6.administración y finanzas; 7.servicios técnicos; 8.sistemas y tecnología; 9.gestión recursos humanos; 10.gestión de la calidad.

$\boldsymbol{j}$ = 1.Satisfacción del personal; 2.rentabilidad; 3.especialización en las áreas de ingeniería; 4.imagen de la empresa; 5.grado de cumplimiento de los contratos; 6.satisfacción del cliente.

c. Con los impactos promedios calculados anteriormente se llenaron todas las casillas de una matriz resumen (*ver anexo #4*). Estos promedios fueron redondeados de acuerdo al criterio empleado por el software "*Microsoft® Excel 2000* ".

d. Se calcularon las *puntuaciones totales* para cada proceso sumando cada fila de la ***matriz resumen***, lo que representará el impacto actual de cada proceso al cumplimiento de todos los objetivos de la empresa en la primera entrega de la encuesta.

$$(\textit{Puntuación total} \text{ proceso } \boldsymbol{i})^{\text{1era entrega}} = \sum_{j=1}^{6} (\text{valor del ítem proceso } \boldsymbol{i} \text{ en objetivo } \boldsymbol{j})^{\text{1era entrega}}$$

siendo: $\boldsymbol{i}$ = constante

$\boldsymbol{i}$ = 1.Formulación y desarrollo de estrategias; 2.mercadeo; 3.comercialización; 4.gestión de proyectos; 5.producción; 6.administración y finanzas; 7.servicios técnicos; 8.sistemas y tecnología; 9.gestión recursos humanos; 10.gestión de la calidad.

$\boldsymbol{j}$ = 1.Satisfacción del personal; 2.rentabilidad; 3.especialización en las áreas de ingeniería; 4.imagen de la empresa; 5.grado de cumplimiento de los contratos; 6.satisfacción del cliente.

Luego de tener las *puntuaciones totales* para cada proceso se jerarquizaron, siendo los de mayor puntuación los claves para esta primera entrega.

Por medio de unos intervalos gráficos preestablecidos también se pudo jerarquizar de una manera práctica de los procesos de acuerdo a su puntuación obtenida. Esta escala gráfica se construyó calculando inicialmente sus extremos con las máximas y mínimas puntuaciones posibles de obtener por proceso (6+6+6+6+6+6=**36**) y (0+0+0+0+0+0=**0**) respectivamente, para luego formar 4 intervalos equidistantes repitiendo la misma valoración en los 6 objetivos que se cuestionan por proceso:

- (6+6+6+6+6+6= **36**), } Primer intervalo (Procesos claves)
- (5+5+5+5+5+5= **30**), } Segundo Intervalo
- (4+4+4+4+4+4= **24**),
- (3+3+3+3+3+3= **18**), } Tercer Intervalo
- (2+2+2+2+2+2= **12**),
- (1+1+1+1+1+1= **6**), } Cuarto Intervalo
- (0+0+0+0+0+0= **0**).

Los procesos que tengan la mayor puntuación y que se ubiquen en el primer intervalo [**30-36**], serán los considerados claves para esta entrega (*ver anexo #3)*.

e. Se repitieron los pasos anteriores para la obtención de *puntuaciones totales* en la segunda entrega del instrumento de medición.

Cálculo de las puntuaciones definitivas

Estas puntuaciones son el promedio de las puntuaciones totales obtenidas para cada proceso en cada entrega y pueden calcularse así:

$$(\textit{Puntuación definitiva})_{\text{proceso } i} = \left[(\textit{puntuación total})^{\text{1era-entrega}}_{\text{proceso-i}} + (\textit{puntuación total})^{\text{2da-entrega}}_{\text{proceso-i}}\right] / 2$$

siendo: i = constante

i = 1.Formulación y desarrollo de estrategias; 2.mercadeo; 3.comercialización; 4.gestión de proyectos; 5.producción; 6.administración y finanzas; 7.servicios técnicos; 8.sistemas y tecnología; 9.gestión recursos humanos; 10.gestión de la calidad.

Estos promedios fueron redondeados de acuerdo al criterio empleado por el software "*Microsoft® Excel 2000* " y posteriormente condensados en la *tabla #4* de la aplicación de la metodología, donde servirán de referencia para la selección de los procesos claves.

1.6 CALCULO DE LA CONFIABILIDAD

Toda medición o instrumento de recolección de datos debe tener asociado una confiabilidad. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados.

El método utilizado para determinar la confiabilidad fue el de ***medida de estabilidad, (confiabilidad por test-retest)***, el cual consiste en aplicar un mismo instrumento de medición dos o más veces a un mismo grupo de personas después de un lapso de tiempo. Los períodos de tiempo muy largos pueden alterar los resultados si la variable que se está midiendo es susceptible a cambios en el tiempo; mientras que si se repite la evaluación en poco tiempo el respondiente podrá recordar cómo contestó en la primera aplicación del instrumento para aparentar ser más consistentes de lo que es en realidad; y así alterar la confiabilidad del resultado. Es por ello que se dejó pasar un período de tiempo de dos semanas entre las dos entregas de la matriz ***impacto-proceso***, pues de este modo el lapso de tiempo no sería lo suficientemente largo para alterar la situación actual de la empresa y sus

procesos, ni muy corto como para que los respondientes recordaran las valoraciones que dieron en la primera entrega.

Para calcular la confiabilidad del instrumento de medición y de los expertos; se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$Confiabilidad\ Intrapersonal = \frac{I_a}{I_a + I_d} \quad ; \quad \text{siendo :}$$

I_a = Número total ítems o valoraciones que fueron respondidas exactamente igual por la misma persona en el par de encuestas entregadas.

I_d = Número total de ítems que fueron respondidas diferente por la misma persona en el par de encuestas entregadas. Cada una de estos ítems están marcados en rojo en el *anexo #5 "la tabla resumen de valoraciones realizadas por expertos (2da entrega).*

Este tipo de confiabilidad se determinó a partir del el par de encuestas realizadas. (*Ver hoja resumen de confiabilidades*).

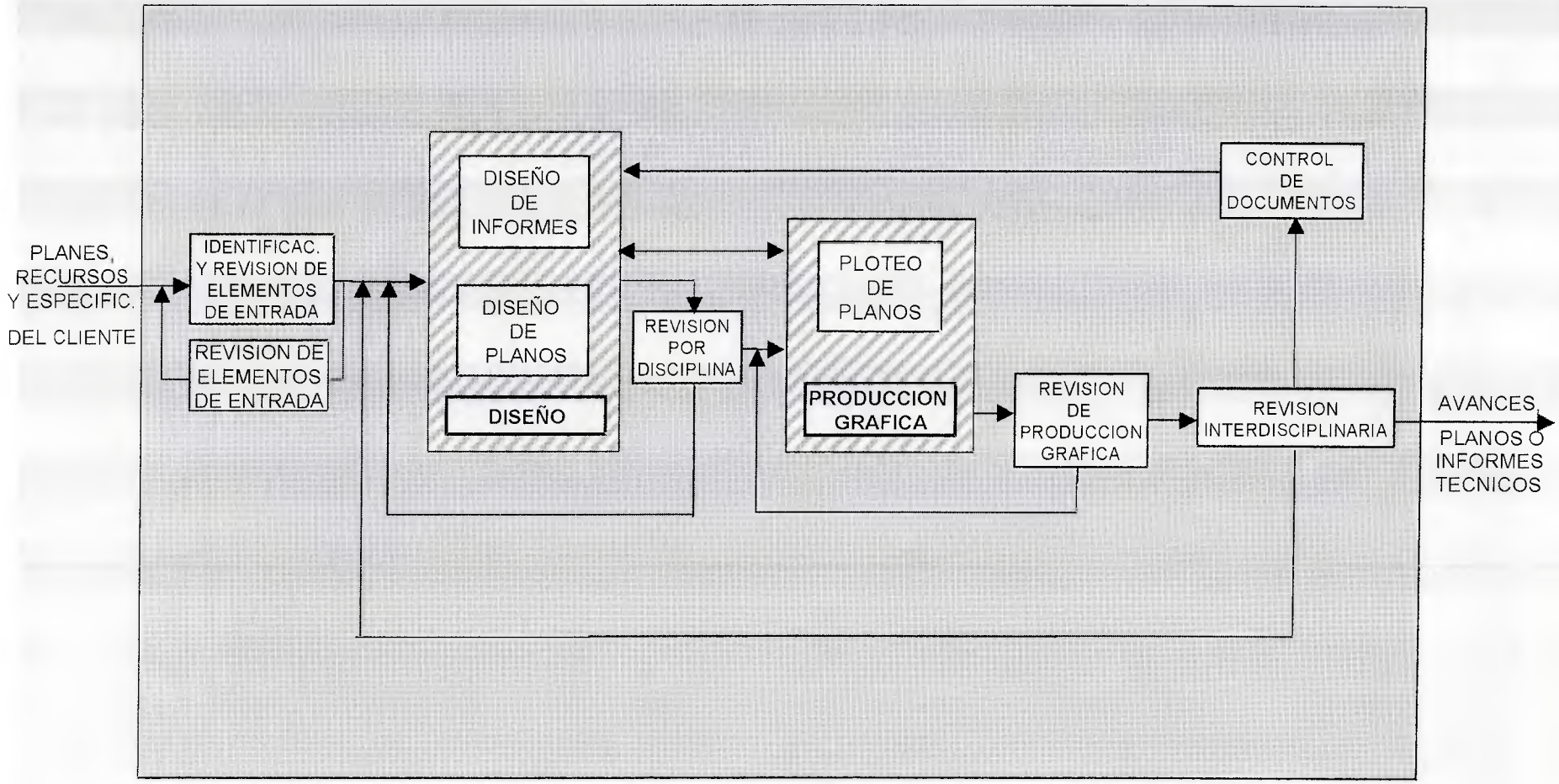
$$Confiabilidad\ Interpersonal = \frac{I_{a'}}{I_{a'} + I_{d'}} \quad ; \quad \text{siendo :}$$

$I_{a'}$ = Número total de acuerdos entre una pareja de expertos para una misma entrega.

$I_{d'}$ = Número total de desacuerdos entre una pareja de expertos para una misma entrega.

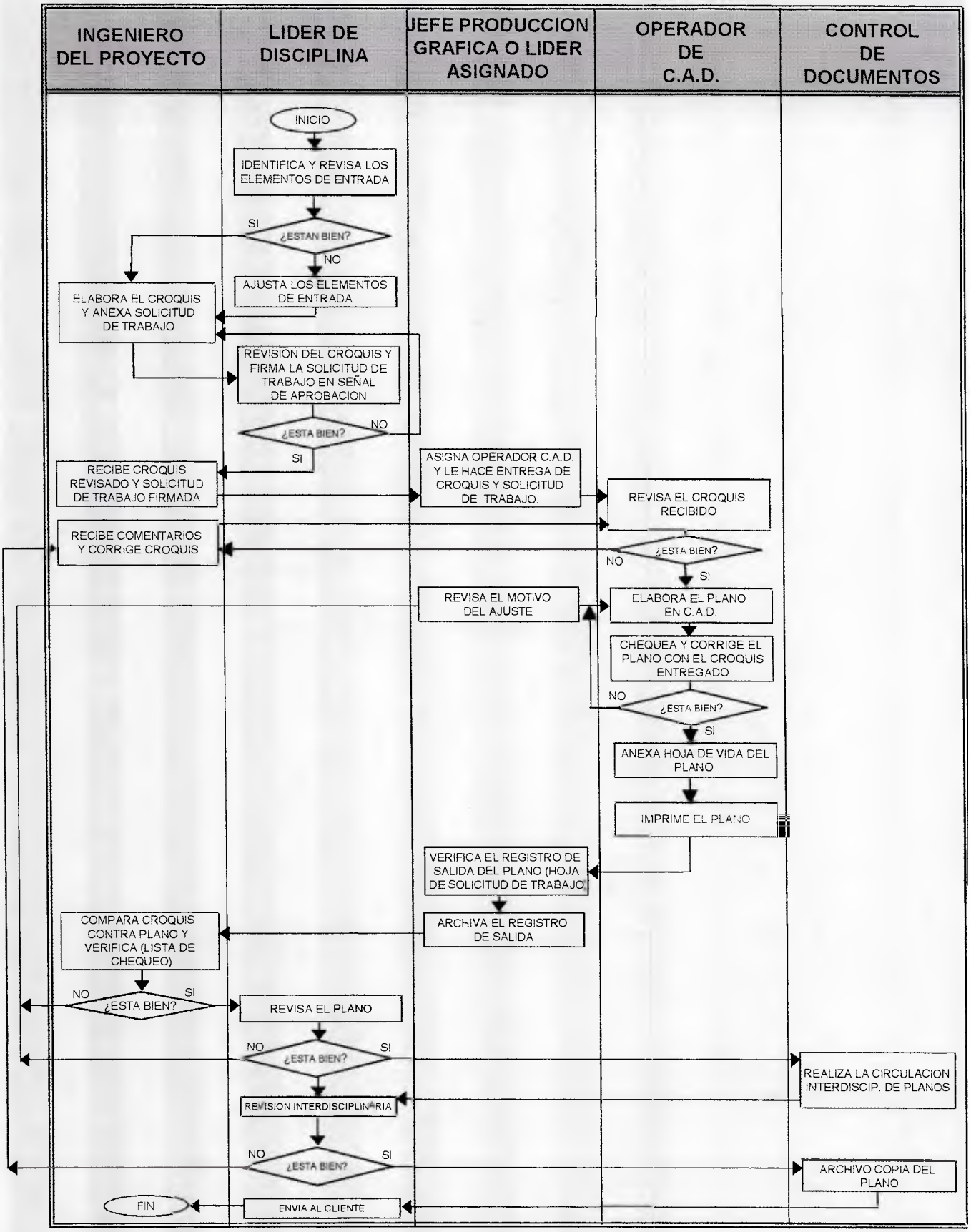
La confiabilidad interpersonal se calculó para cada par de respondientes, para lo cual se hizo uso de una matriz que suele usarse para este tipo de cálculo y que tiene como finalidad resumir todas las combinaciones posibles entre las distintas parejas de respondientes en cada entrega (*ver anexo #7*).

Es importante resaltar que las confiabilidades obtenidas son una medida que refleja la credibilidad de la encuesta como instrumento de medición (confiabilidad interpersonal) y del personal evaluado (confiabilidad intrapersonal), y que independientemente de cuan alto sea su valor nunca podremos afirmar que lo medido es la verdad absoluta. Por ello aunque el valor de confiabilidad obtenido pareciese bajo (aprox. 70%), frente a los valores que suelen obtenerse en los estudios típicos de ingeniería, este resultado manifiesta una alta confiabilidad para encuestas que miden aspectos (impacto de los procesos) a partir de criterios personales; pues por ser éstos susceptibles a enfoques sesgados (percepciones erradas o asuntos de conveniencia para el respondiente), no pueden ser elementos que determinen con veracidad la confiabilidad del cuestionario.



Anexo # 4. Gráfica de procesos de Producción

Anexo #5. FLUJOGRAMA DE PRODUCCION



Anexo #6. DIAGRAMA DE PROCESOS

PROCESO: PRODUCCION (METODO ACTUAL)

1. EVALUACIÓN TECNICO-ECONÓMICA PARA LA ADQUISICIÓN DEL SOFTWARE

- REQUERIMIENTO

Software que permita detectar las interferencias que se presentan entre los planos de las diversas disciplinas.

- OPCIONES DE ADQUISICIÓN Y NEGOCIACIÓN PARA LA EVALUACIÓN

  - *Evaluación con DEMO (demostración).*

    Este tipo de negociación no tiene costo alguno y comúnmente trae limitaciones tanto en el tiempo como en la magnitud del software. Permite evaluar superficialmente y puede aportar características importantes para la selección.

  - *Alquiler o renta*

    El software a evaluar puede ser alquilado, siendo condición relevante lograr la adaptación a un proyecto que se esté ejecutando, para facilitar la medición de su efectividad y la obtención de la curva de aprendizaje del equipo de trabajo que se encuentra enfocado a la evaluación.

- ASPECTOS PARA LA SELECCIÓN DEL SOFTWARE

Es importante determinar los aspectos que ayudarán a seleccionar el software que reúna las condiciones para optimizar un proceso y cumplir con los requerimientos de la empresa. En el proceso de selección se evaluaron los siguientes aspectos:

  - ***Alcance técnico***

    En este punto se determina el alcance del software que se está evaluando. Las preguntas que aplicarían en este punto son: ¿Cumple con los requerimientos? ¿Qué más puede ofrecer? ¿Cómo está estructurado, por módulos o de manera global? ¿Puede

crecer en etapas? ¿Qué facilidades de dibujo ofrece?. Se deben especificar en detalle las potencialidades que ofrece el software.

- ***Plataforma tecnológica***

Es importante conocer con exactitud la plataforma tecnológica que soportará el software. Esto significa la capacidad en Informática que debe poseer no sólo un equipo de computación, sino la totalidad del sistema integrado de la organización.

Las preguntas formuladas son las siguientes: ¿Cuál es la capacidad requerida por los equipos? ¿Es el ambiente operativo igual al que se tiene en la actualidad? ¿Puede funcionar bajo la red permitiendo trabajos multidisciplinarios y mayor cantidad de accesos para diferentes usuarios? ¿Requiere de un software adicional para su funcionamiento? ¿Cuál es la base de datos compatible con el software? ¿Es la logística de implantación considerablemente accesible a la empresa?.

- ***Compatibilidad con otros paquetes de computación***

Este aspecto define la compatibilidad que posee el software con los paquetes de computación que actualmente tiene la empresa y con los que están en el mercado, esto abarca los paquetes de diseño y de dibujo para el caso que se está llevando a cabo.

Las preguntas a formular son las siguientes: ¿Es compatible este software con determinado paquete? ¿Se puede importar y exportar un archivo del paquete actual al software en evaluación?.

- ***Experiencia en el mercado***

Sirve de referencia para conocer los paquetes de diseño que son empleados por otras consultoras y en las empresas clientes; así como las experiencias técnicas que han obtenido.

- ***Costos***

Consiste en la cotización que cada proveedor presenta del software. Se describirá con detalle los costos de cada elemento necesario para la ejecución del paquete, tomando en cuenta que ésta sería una inversión inicial.

También es necesario determinar el entrenamiento requerido tanto para el personal que operará el software como para los que proveerán el soporte técnico. Estos costos deben tomarse en cuenta para facilitar el éxito de la implantación.

- EVALUACIÓN

El método empleado para la selección del software fue "*Evaluación por métodos de razones simples*", el cual se fundamenta en la comparación de los elementos comunes en los diversos programas de diseño y dibujo. Para la evaluación realizada para elegir el programa más conveniente para la empresa se establecieron los siguientes pasos:

a) Se asignan valores (0, 1, 2 ó 3) a cada característica o elemento del software de acuerdo a la conveniencia para la empresa, la cual se puede especificar con los siguientes criterios de evaluación:

- *Criterios Técnicos*: la puntuación más alta (3) se asigna al software que posea al aspecto técnico más completo, innovador y compatible; mientras que la menor puntuación (0) se asigna al software que carezca de dichas características. Las puntuaciones intermedias (1 y 2) se asignan tomando como referencia los extremos establecidos.

- *Criterios Financieros*: la puntuación más alta (3), se debe asignar al software que posea las aplicaciones en estudio más económicas, y por el contrario se asigna la puntuación más baja (0) al software cuyas aplicaciones sean las más costosas del mercado.

Para los casos en que distintos software posean iguales condiciones se puede repetir la puntuación.

b) Posteriormente se halla el *promedio parcial* de las características valoradas para cada software en cada aspecto. Por ser cinco aspectos los que se están evaluando (alcance técnico, plataforma tecnológica, compatibilidad, experiencia en el mercado y costo) se obtendrán cinco *promedios parciales*.

c) Finalmente se suman todos los *promedios parciales* y se divide entre 5 (el número de aspectos evaluados), para hallar el *promedio total* de cada software.

$$\textit{Promedio total} = \frac{1}{5} * \sum_{i=1}^{5} \textit{promedio parcial } \boldsymbol{i} \quad ; \quad \textbf{\textit{siendo:}}$$

$$\boldsymbol{i} = 0,1,2,3,4,5$$

d) Se elige el software con mayor *promedio total*, siendo éste el más conveniente para la empresa.

Según los resultados obtenidos *(ver tabla #11)*, el software "*AUTOPLANT*" reúne y cumple con los requerimientos de la Empresa, de acuerdo a los criterios tecnológicos y financieros establecidos. Este software además de poseer el módulo para la detección de interferencias ofrece la función "*creación automática y modificación de elementos constructivos*", la cual consiste en la actualización automática e instantánea de los cambios que se realicen en planos activos sobre los planos ya finalizados; de este modo se contribuye a disminuir el retrabajo y las impresiones innecesarias.

A continuación se especifican los costos de implantación, soporte técnico y adiestramiento del personal, correspondiente al software "*AUTOPLAN*".

$$\frac{\text{cos to software}}{\text{año}} = \left(\frac{\text{cos to implantac.}}{\text{nodo}} + \frac{\text{cos to mod. interferencia}}{\text{nodo}}\right) * \text{n° nodos} + \left(\frac{\text{cos to adiestram.}}{\text{persona}}\right) * \text{n° pers.} + \text{cos to soporte tecni}$$

$$\frac{\text{cos to software}}{\text{año}} = \left(\frac{15.000\,\$}{\text{nodo}} + \frac{2.996\,\$}{\text{nodo}}\right) * 5\text{ nodos} + \left(\frac{1.500\,\$}{\text{persona}}\right) * 5\text{ personas} + 30.000\,\$$$

$$\frac{\text{cos to software}}{\text{año}} = 127.480\ \$ \approx \mathbf{87.961.200\ Bs.}$$

La estimación anterior contempla lo siguiente:

- Implantación del paquete básico de "*AUTOPLAN*", con módulo de interferencias.
- Implantación del módulo de interferencias en 5 computadores (un módulo por disciplina).
- Adiestramiento para cinco personas (líderes de cada disciplina).
- No contempla gastos de integración de redes, pues la empresa ya posee una red interna.
- No involucra cambios en la plataforma tecnológica, pues coincide la actual con la requerida (*AutoCAD*).
- Paridad cambiaria: 690Bs. / dólar.

Tabla #11. EVALUACIÓN SOFTWARE

CARACTERÍSTICAS	PLANT SPACE	VAL.	AUTOPLANT	VAL.	PDS	VAL.
1. ALCANCE TECNICO						
Especificación de materiales	Completa y puede ser modificada	3	Completa y puede ser modificada	3	según requerimientos del cliente	3
Tuberías	Variedad en librerías, debe diseñarse en 3 D	2	Variedad en librerías, debe diseñarse en 3 D	2	Variedad en librerías, debe diseñarse en 3 D, se realiza una maqueta electronica	2
Equipos	Equipos esenciales	2	Completo	3	Completa	3
Isométricos	Generación de Iso con el listado de materiales. Las indicaciones no guardan el paralelismo con el dibujo.	2	Generación de Iso con el listado de materiales.	3	Se generan con un modulo aparte (ISOGEN), utilizado internacionalmente	3
Estructuras	Librería de vigas, columnas y planchas. Las fundaciones debe ser dibujada con figuras. círculos, cubos)	2	Librería de vigas, columnas y planchas. Las fundaciones debe ser dibujada con figuras. círculos, cubos)	2	Librería de vigas, columnas y planchas. Las fundaciones van incluida en el programa de 3D	3
Electricidad (Bandejas, Diagramas, cable-schedule)	Se pueden dibujar bandejas	3	No dibuja bandejas	0	Se pueden dibujar bandejas, incluida en el programa de 3D	3
Instrumentación (P&ID, Instrument Index, Loops, Data Sheet)	Librería completa de símbolos, el 3D puede ser vinculado con el 2D, pasando solo la información de la base de datos	3	Librería completa de símbolos, el 3D puede ser vinculado con el 2D (Futuro), pasando solo la información de la base de datos. Vinculación entre las data sheet, cable schedule, loops y el P&ID	3	Librería completa de símbolos, el 3D puede ser vinculado con el 2D, pasando solo la información de la base de datos. Modulo aparte	3
Soportes	Bastante completa, inteligentes y pueden ser editables. Puede crearse soportes adicionales	3	Incluido en el piping, los soportes mas comunes	3	Incluido en 3D, gran cantidad de soportes	3
interferencias	Se puede observar las interferencias por colores, por el navegador o por reportes.	3	Se generan reportes e indican de un color las interferencias	2	Se puede observar las interferencias por colores, por el navegador o por reportes.	3
Listas de Materiales	Reportes generados por modelo y por isométricos.	2	Reportes generados por modelo, por planos y por isometricos.	3	Reportes generados por modelo y por isometricos.	2
Inter-relación Planos- Modelo-Planos	No existe ninguna vinculación entre el modelo y los planos generados, en las plantas y elevaciones no se conserva la inteligencia de los elementos.	1	Existe vinculación entre los planos y el modelo.	3	No existe vinculación entre el modelo y los planos generados, en las plantas y elevaciones no se conserva la inteligencia de los elementos.	1
Insertar accesorios en las líneas existentes	Si	3	No	0	Si	3
Editar equipos, especificaciones, símbolos, accesorios.	Si	3	Si	3	Por medio de programacion	2
Facilidades de Formatos	Si	3	Si	3	Si	3
PROMEDIO PARCIAL		2,50		2,36		2,25

Tabla #11. EVALUACIÓN SOFTWARE

CARACTERÍSTICAS	PLANT SPACE	VAL.	AUTOPLANT	VAL.	PDS	VAL.
2. PLATAFORMA TECNOLÓGICA						
Requerimientos de equipos	64 MB, 133 MHZ, PENTIUM	3	PENTIUM-PRO 200 MHZ, 64 MB RAM, 2 GIG ESPACIO LIBRE DE DISCO DURO	2	Dos monitores	1
Ambiente gráfico	MICROSTATION 95	1	AUTOCAD R-13 / R-14	3	MICROSTATION	1
Software para integración de módulos	Se requiere de un modulo que genera la interfase entre todos los módulos. 3D CORE	1	No Requiere	3	Requiere	1
Software para ploteo	Requiere	1	No Requiere	3	Requiere	1
Creación de librerías	Puede dibujarse en AUTOCAD y luego exportarlo a MICROSTATION	3	Por medio del VISUAL BASIC	2	Por medio de programación Pascal	2
Funcionamiento en red (Compartimiento del modelo)	Funcionamiento en red, control de especificaciones, pero no puede verse los cambios que se generan en otra disciplina.	2	Para trabajar de manera multidisciplinaria, pudiendo verificar interferencias entre varios diseñadores	3	Funcionamiento en red, control de las especificaciones generales	3
Logística de implementación (tiempo, personal, entrenamiento)	Se requiere de una infraestructura para el área de sistema, además de una persona coordinadora del sistema previamente entrenada.	1	Se requiere una persona de sistema para la organización de los derechos de cada usuario y para realizar los cambios en las especificaciones.	1	Se requiere de una infraestructura para el área de sistema, además de varias personas para la coordinacion del sistema previamente entrenada.	1
PROMEDIO PARCIAL		2,00		2,56		1,56
3. COMPATIBILIDAD DE SOFTWARE						
CAESAR	Si	3	Si	3	Si	3
AUTOPIPE	Si	3	Si	3	No	0
STAAD III	Si	3	No	0	Si	3
AUTOCIVIC	No (puede traerse solo como referencia)	0	Si	3	No	0
PROMEDIO PARCIAL		2,25		2,25		1,50
4. EXPERIENCIA EN EL MERCADO						
Competidores que lo usan	ninguno	0	VEPICA, TECNOCONSULT, JANTESA, PROYECTA, OTEPI, NOEL, VENEAGUA, INELECTRA	3	TECNOCONSULT, JANTESA, CONTRINA, OTEPI, INELECTRA	3
Clientes usuarios	ninguno	0	PDVSA, POLAR, PROCTER & GAMBLE, INTEVEP	3	No se conocen	0
Referencias técnicas de usuarios	No lo conocen , sólo se ha visto en presentaciones. Es muy parecido al PDS pero de menor capacidad, recomendado para proyectos intermedios.	1	Software estándard en el mercado, usado para proyectos de mediana magnitud. Referencias sobre facilidad de uso	3	Software para proyectos de gran dimensión, requiere mucho esfuerzo y logística de implementación. Versátil para el diseño de maquetas electrónicas, navegación y vistosidad	2
PROMEDIO PARCIAL		0,33		3,00		1,67

Tabla #11. EVALUACIÓN SOFTWARE

CARACTERÍSTICAS	PLANT SPACE	VAL.	AUTOPLANT	VAL.	PDS	VAL.
5. COSTOS SOFTWARE						
Módulo Piping (Espec, Tuberías)	2.995 $		4.985 $		30.849 $	
Módulos Equipos	2.495 $		2.645 $		Incluido en el anterior	
Módulos Isométricos	2.000 $		2.763 $		29.380 $	
Módulos Estructuras	1.995 $		3.685 $		Incluido en el anterior	
Módulos Electricidad (Bandejas,Diagramas, cable-schedule)	1.995 $		Incluido		Incluido en el anterior	
Módulos Soportes	1.995 $		Incluido		Incluido en el anterior	
Módulos Interferencias	5.325 $		2.996 $		Incluido en el anterior	
Módulos Instrumentación (P&ID, Instrument Index, Loops, Data Sheet)	2.495 $		13.000 $		20.566 $	
COSTO TOTAL MODULOS	21.295 $	2	30.074 $	3	80.840 $	1
Costo de Entrenamiento (por persona)	1.000 $		1.500 $		2.500 $	
Costo de Implantación (por nodo)	5.320 $		15.000 $		35.000 $	
Costo soporte Técnico	20.000 $		30.000 $		100.000 $	
COSTO TOTAL ESTIMADO (1 nodo)	70.420 $	3	93.648 $	2	294.288 $	1
PROMEDIO PARCIAL		2,50		2,50		1,00
PROMEDIO TOTAL		1,92		2,53		1,59

Anexo #8. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (1era. entrega)

	OBJETIVOS	EXPERTOS									
	1. Satisfacción del personal **2. Rentabilidad** **3. Especialización en áreas de Ingeniería** **4. Imagen de la empresa** **5. Grado de cumplimiento de los contratos** **6. Satisfacción del cliente**	PERSONA N° 1	PERSONA N° 2	PERSONA N° 3	PERSONA N° 4	PERSONA N° 5	PERSONA N° 6	PERSONA N° 7	PERSONA N° 8	PERSONA N° 9	PROMEDIO
	OBJETIVO 1										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	4	4	4	4	4	6	6	4	4,44
	MERCADEO	4	4	2	4	4	4	2	4	4	3,56
	COMERCIALIZACIÓN	4	2	4	2	2	2	4	2	4	2,89
	GESTIÓN DE PROYECTOS	4	4	4	4	6	4	6	4	4	4,44
	PRODUCCIÓN	2	2	2	4	4	4	4	4	2	3,11
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	6	6	4	4	4	4	6	6	4	4,89
	SERVICIOS TÉCNICOS	4	6	4	4	4	4	6	4	4	4,44
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	4	4	4	4	4	2	2	4	2	3,33
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	GESTION DE LA CALIDAD	2	2	2	4	4	4	4	4	2	3,11
	OBJETIVO 2										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	6	4	6	4	6	6	4	5,11
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	COMERCIALIZACIÓN	6	4	6	6	6	6	6	6	6	5,78
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	6	6	6	4	6	5,78
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	SERVICIOS TÉCNICOS	6	6	4	6	4	6	6	6	4	5,33
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	6	4	4	4	2	6	4	4	4	4,22
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	4	4	4	6	6	4	5,11
	GESTION DE LA CALIDAD	4	4	4	4	6	4	6	4	4	4,44
	OBJETIVO 3										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	4	4	6	4	6	6	4	4,89
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	COMERCIALIZACIÓN	6	6	6	4	6	6	6	4	6	5,56
	GESTIÓN DE PROYECTOS	2	2	0	0	2	0	4	0	0	1,11
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	4	5,78
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2,89
	SERVICIOS TÉCNICOS	2	0	0	0	4	0	2	0	0	0,89
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	GESTION DE LA CALIDAD	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0,44

Anexo #8. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (1era. entrega) *Continuación.*

	OBJETIVOS	EXPERTOS									
	1. Satisfacción del personal 2. Rentabilidad 3. Especialización en áreas de Ingeniería 4. Imagen de la empresa 5. Grado de cumplimiento de los contratos 6. Satisfacción del cliente	PERSONA N° 1	PERSONA N° 2	PERSONA N° 3	PERSONA N° 4	PERSONA N° 5	PERSONA N° 6	PERSONA N° 7	PERSONA N° 8	PERSONA N° 9	PROMEDIO
	OBJETIVO 4										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	4	4	6	4	6	4	6	4,89
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	COMERCIALIZACIÓN	6	4	6	6	6	6	4	6	6	5,56
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	4	6	6	4	6	5,56
	PRODUCCIÓN	6	6	4	6	6	6	6	6	6	5,78
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4,22
	SERVICIOS TÉCNICOS	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0,67
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0,44
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2,44
	GESTION DE LA CALIDAD	6	4	6	2	4	4	4	4	4	4,22
	OBJETIVO 5										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	4	4	2	2	2	4	4	4	3,33
	MERCADEO	2	2	4	2	2	2	2	4	2	2,44
	COMERCIALIZACIÓN	6	4	6	6	6	6	4	6	4	5,33
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	4	6	6	6	6	5,78
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3,78
	SERVICIOS TÉCNICOS	4	4	4	4	2	6	6	4	6	4,44
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	4	2	2	2	4	2	4	2	2	2,67
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	4	4	4	4	4	4	2	4	4,00
	GESTION DE LA CALIDAD	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3,78
	OBJETIVO 6										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	6	4	4	4	6	6	4	4,89
	MERCADEO	6	6	4	6	6	6	6	6	6	5,78
	COMERCIALIZACIÓN	6	6	4	6	6	6	6	6	6	5,78
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	6	6	6	6	4	5,78
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	4	2	2	4	2	2	4	4	4	3,11
	SERVICIOS TÉCNICOS	4	2	6	4	4	4	4	4	6	4,22
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	4	4	4	4	2	4	4	2	4	3,56
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	4	4	2	2	2	4	4	4	4	3,33
	GESTION DE LA CALIDAD	4	4	2	4	6	4	4	4	4	4,00

Anexo #9. MATRIZ RESUMEN DE PUNTUACIONES TOTALES (1era. entrega)

OBJETIVOS :

1. Satisfacción del personal
2. Rentabilidad
3. Especializacion en las áreas de ingeniería
4. Imagen de la empresa
5. Grado de cumplimiento de contratos
6. Satisfacción del cliente

ESCALA INICIAL:

Impacto alto = 6 puntos
Impacto medio = 4 puntos
Impato bajo = 2 puntos
Impacto nulo = 0 puntos

	PROCESOS	VALORACIONES PROMEDIO: OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4	OBJETIVO 5	OBJETIVO 6	IMPACTO PROCESO
RELEVANTES	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	5	5	5	3	5	27
RELEVANTES	MERCADEO	4	6	6	6	2	6	30
RELEVANTES	COMERCIALIZACIÓN	3	6	6	6	5	6	32
RELEVANTES	GESTIÓN DE PROYECTO	4	6	1	6	6	6	29
RELEVANTES	PRODUCCIÓN	3	6	6	6	6	6	33
SOPORTE	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	5	6	3	4	4	3	25
SOPORTE	SERVICIOS TÉCNICOS	4	5	1	1	4	4	19
SOPORTE	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	3	4	6	0	3	4	20
SOPORTE	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	5	6	2	4	3	26
SOPORTE	GESTIÓN DE LA CALIDAD	3	4	0	4	4	4	19

Valoraciones promedio de los expertos en la 1era. entrega

Puntuaciones totales de la 2da. entrega

INTERVALOS DE LA ESCALA

Anexo #10. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (2da. entrega)

	OBJETIVOS	EXPERTOS									
	1. Satisfacción del personal 2. Rentabilidad 3. Especialización en áreas de Ingeniería 4. Imagen de la empresa 5. Grado de cumplimiento de los contratos 6. Satisfacción del cliente	PERSONA N° 1	PERSONA N° 2	PERSONA N° 3	PERSONA N° 4	PERSONA N° 5	PERSONA N° 6	PERSONA N° 7	PERSONA N° 8	PERSONA N° 9	PROMEDIO
	OBJETIVO 1										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	6	4	4	6	6	4	6	6	5,33
	MERCADEO	2	4	2	6	4	4	2	4	2	3,33
	COMERCIALIZACIÓN	2	2	4	4	2	4	4	4	2	3,11
	GESTIÓN DE PROYECTOS	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4,22
	PRODUCCIÓN	4	4	4	4	6	2	4	4	4	4,00
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	6	6	4	4	6	4	6	6	4	5,11
	SERVICIOS TÉCNICOS	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4,22
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	4	4	4	4	4	2	2	2	4	3,33
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	GESTION DE LA CALIDAD	4	4	4	2	4	2	2	4	4	3,33
	OBJETIVO 2										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	4	6	6	4	6	6	4	5,11
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	COMERCIALIZACIÓN	4	6	6	6	6	6	4	6	6	5,56
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	6	6	4	4	6	5,56
	PRODUCCIÓN	6	4	6	6	6	4	6	4	6	5,33
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	SERVICIOS TÉCNICOS	6	4	4	6	6	6	6	6	4	5,33
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	4	4	4	4	4	4	2	6	2	3,78
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	6	4	4	6	6	4	5,33
	GESTION DE LA CALIDAD	6	2	6	4	4	4	4	4	4	4,22
	OBJETIVO 3										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	6	4	6	4	4	6	6	6	5,11
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	4	6	6	5,78
	COMERCIALIZACIÓN	6	6	4	4	4	6	6	6	4	5,11
	GESTIÓN DE PROYECTOS	4	2	0	2	4	2	4	0	0	2,00
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	4	6	4	5,56
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	4	4	6	2	2	2	4	4	4	3,56
	SERVICIOS TÉCNICOS	2	2	2	0	2	2	2	0	2	1,56
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	6	6	6	6	6	6	6	4	6	5,78
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	6	6	6	4	6	6	6	4	5,56
	GESTIÓN DE LA CALIDAD	0	0	4	2	2	2	0	2	0	1,33

LOS VALORACIONES EN ROJO SON AQUELLAS QUE FUERON VALORADAS DISTINTAS EN LA PRIMERA ENTREGA

Anexo #10. TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES REALIZADAS POR EXPERTOS (2da. entrega) *Continuación.*

	OBJETIVOS	EXPERTOS									
	1. Satisfacción del personal 2. Rentabilidad 3. Especialización en áreas de Ingeniería 4. Imagen de la empresa 5. Grado de cumplimiento de los contratos 6. Satisfacción del cliente	PERSONA N° 1	PERSONA N° 2	PERSONA N° 3	PERSONA N° 4	PERSONA N° 5	PERSONA N° 6	PERSONA N° 7	PERSONA N° 8	PERSONA N° 9	PROMEDIO
	OBJETIVO 4										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	6	6	4	4	4	6	4	4	4,67
	MERCADEO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	COMERCIALIZACIÓN	6	4	6	4	6	6	6	4	6	5,33
	GESTIÓN DE PROYECTOS	4	4	6	4	4	6	4	6	6	4,89
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	4	6	6	6	5,78
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	2	4	4	4	6	6	4	4	4	4,22
	SERVICIOS TÉCNICOS	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0,67
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	2	0	2	0	2	0	0	2	2	1,11
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	2	4	2	2	2	2	4	4	4	2,89
	GESTIÓN DE LA CALIDAD	4	4	6	2	4	4	4	6	2	4,00
	OBJETIVO 5										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3,78
	MERCADEO	2	4	4	2	2	4	2	2	2	2,67
	COMERCIALIZACIÓN	6	6	6	6	6	6	6	4	6	5,78
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	PRODUCCIÓN	4	6	6	6	6	6	6	6	6	5,78
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2,67
	SERVICIOS TÉCNICOS	4	4	4	2	2	6	6	6	6	4,44
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2,44
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	4	4	2	4	2	4	4	4	4	3,56
	GESTIÓN DE LA CALIDAD	6	2	2	4	2	2	4	4	4	3,33
	OBJETIVO 6										
PROCESOS	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	6	4	4	4	6	4	4	6	4	4,67
	MERCADEO	6	6	4	6	6	6	6	6	6	5,78
	COMERCIALIZACIÓN	6	6	6	4	4	6	4	6	4	5,11
	GESTIÓN DE PROYECTOS	6	6	6	6	4	6	6	4	4	5,33
	PRODUCCIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,00
	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2,44
	SERVICIOS TÉCNICOS	2	2	6	2	4	4	4	4	2	3,33
	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	2	4	4	4	2	4	2	4	4	3,33
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00
	GESTIÓN DE LA CALIDAD	4	6	2	6	4	6	4	4	6	4,67

* LAS VALORACIONES EN ROJO SON AQUELLAS QUE FUERON VALORADAS DISTINTAS POR EL MISMO RESPONDIENTE EN LA PRIMERA ENTREGA

Anexo #11. MATRIZ RESUMEN DE PUNTUACIONES TOTALES
(2da. entrega)

OBJETIVOS :

1. Satisfacción del personal
2. Rentabilidad
3. Especializacion en las áreas de ingeniería
4. Imagen de la empresa
5. Grado de cumplimiento de contratos
6. Satisfacción del cliente

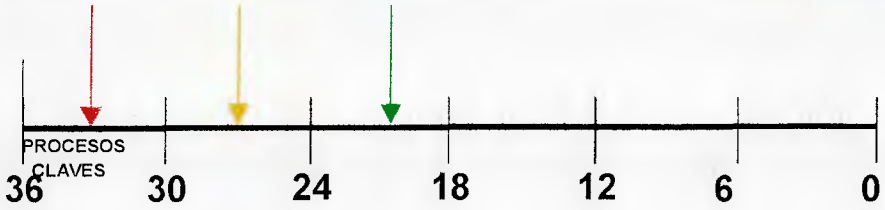
ESCALA INICIAL:

Impacto alto = 6 puntos
Impacto medio = 4 puntos
Impacto bajo = 2 puntos
Impacto nulo = 0 puntos

	PROCESOS	VALORACIONES PROMEDIO: OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4	OBJETIVO 5	OBJETIVO 6	IMPACTO PROCESO
RELEVANTES	FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS	5	5	5	5	4	5	29
RELEVANTES	MERCADEO	3	6	6	6	3	6	30
RELEVANTES	COMERCIALIZACIÓN	3	6	5	5	6	5	30
RELEVANTES	GESTIÓN DE PROYECTO	4	6	2	5	6	5	28
RELEVANTES	PRODUCCIÓN (I,P,C)	4	5	5	6	6	6	32
SOPORTE	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	5	6	4	4	3	2	24
SOPORTE	SERVICIOS TÉCNICOS	4	5	2	1	4	3	19
SOPORTE	SISTEMAS Y TECNOLOGÍA	3	4	6	1	2	3	19
SOPORTE	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	6	5	6	3	4	4	28
SOPORTE	GESTIÓN DE LA CALIDAD	3	4	1	4	3	5	20

Valoraciones promedio de los expertos en la 2da. entrega

Puntuaciones totales de la 2da. entrega



INTERVALOS DE LA ESCALA

Anexo #12. HOJA RESUMEN DE CONFIABILIDADES

PERSONAS

PERSONAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0,72	0,68	0,68	0,62	0,68	0,70	0,72	0,70
2			0,77	0,73	0,57	0,73	0,65	0,68	0,73
3				0,68	0,58	0,63	0,53	0,62	0,67
4					0,62	0,83	0,63	0,77	0,77
5						0,63	0,62	0,58	0,57
6							0,63	0,72	0,82
7								0,65	0,62
8									0,63
9									

CONFIABILIDAD INTERPERSONAL PRIMERA ENTREGA **0,67**

PERSONAS

PERSONAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0,67	0,63	0,67	0,65	0,58	0,63	0,57	0,58
2			0,62	0,60	0,43	0,63	0,57	0,57	0,57
3				0,62	0,58	0,62	0,50	0,47	0,67
4					0,60	0,67	0,65	0,60	0,67
5						0,62	0,53	0,50	0,65
6							0,55	0,58	0,60
7								0,60	0,65
8									0,58
9									

CONFIABILIDAD INTERPERSONAL SEGUNDA ENTREGA **0,60**

CONFIABILIDAD INTERPERSONAL PROMEDIO **0,63**

PERSONAS

PERSONAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,62								
2		0,65							
3			0,73						
4				0,70					
5					0,62				
6						0,73			
7							0,70		
8								0,63	
9									0,62

CONFIABILIDAD INTRAPERSONAL **0,68**

2. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

2.1 APLICACION

En muchas ocasiones necesitamos el valor de un determinado parámetro perteneciente a una población o a un lote y se nos dificulta examinar a todas las unidades que lo conforman por razones económicas o de tiempo. En estos casos se pone en práctica la estadística inferencial, específicamente las técnicas de muestreo, quienes mediante la observación de una parte de la población permiten obtener una estimación bastante precisa del valor del parámetro en estudio.

En el muestreo aleatorio simple la muestra debe ser tomada de manera que cada una de las unidades de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionada. Los pasos a seguir son:

1. Definir las unidades de muestreo. En nuestro caso se definió como unidad de muestreo al proyecto, por lo que se hizo el muestreo a cada uno de los tres proyectos seleccionados. Esta selección se basa en la toma de proyectos recientes que reflejen la situación actual de la empresa y en la escogencia de proyectos de complejidad similar en los que sea pertinente establecer comparaciones posteriores.

2. Determinar la población. Está representada por el total de hojas de vidas anexados a los planos realizados en cada uno de los tres proyectos en estudio (*ver formato anexo #9*).

3. Tomar una muestra piloto. Por lo general se empieza tomando el 10% de la población.

4. Calcular la desviación estándar de la muestra piloto tomada aplicando la siguiente fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{(y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \quad ; \text{ siendo:}$$

s = desviación estándar de la muestra.

y_i = número total de modificaciones realizadas en cada plano (la suma de modificaciones atribuidos a : ingeniería, operadores de C.A.D., y el cliente).

$\bar{y}$ = media de la muestra tomada.

n = tamaño de la muestra piloto.

Establecer el riesgo y el error. Para nuestro caso se estableció un nivel de confiabilidad (α) del 95% y un error relativo (ε) de $0.1 * \bar{y}$

5. Calcular el tamaño de muestra haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(N * Z_{\alpha/2} * s^2)}{Z^2_{\alpha/2} * s^2 + N * \varepsilon^2} \quad ; \quad \text{siendo:}$$

n = tamaño de la muestra a calcular.

N = tamaño de la población.

$Z_{\alpha/2}$ = 1,964. Valor de la abscisa correspondiente en una distribución normal para un nivel de confiabilidad del 95%. Este es extraído a partir de una tabla de la distribución normal.

s = desviación estándar de la muestra.

ε = error relativo de $0.1 * \bar{y}$.

6. Verificar si hay que completar la muestra con los siguientes condicionales:

   Si $n_{calculada} > n_{piloto} \Rightarrow$ hay que completar la muestra.

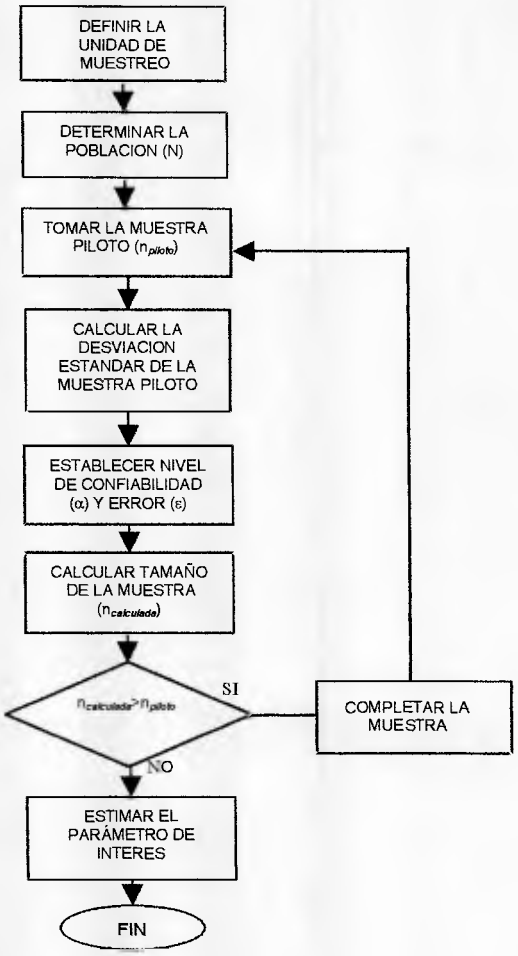
   Si $n_{calculada} \leq n_{piloto} \Rightarrow$ no hay que completar la muestra.

7. Estimar el parámetro de interés a partir de la muestra definitiva. En este caso el parámetro de interés es la media del número de modificaciones realizadas en cada plano.

8. Calcular el intervalo de confianza, a partir de la siguiente expresión:

$$\bar{y} \pm Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{s^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}$$

Debido a que el parámetro estimado no puede ser considerado como un valor puntual por ser el resultado de una inferencia, se hace uso del *intervalo de confianza* para indicar los límites dentro de los cuales estará contenido dicho parámetro. Estos intervalos se pueden expresar en términos absolutos o en porcentaje y mientras más pequeño sean más representativo será el parámetro estimado del poblacional.



Gráfica # 9. Flujograma de la metodología empleada para la determinación de la muestra en el muestreo aleatorio simple

2.3 DATOS REFERENTES AL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

En la siguiente tabla se resumen los datos obtenidos de cada uno de los proyectos sometidos a muestreo (para ver los datos recopilados en el muestreo ver *anexos # 10, 11, 12*).

CODIGO DEL PROYECTO	POBLACIÓN (N)	MEDIA MUESTRAL ($\bar{y}$)	DESVIACIÓN ESTANDART (σ)	TAMAÑO DE LA MUESTRA CALCULADA ($n_{calculada}$)	TAMAÑO DE LA MUESTRA PILOTO (n_{piloto})
1180	400	7,3	4,1	93	234
1183	25	6,8	2,5	17	21
1187	63	7,0	1,9	16	51

Tabla #12. Datos del muestreo.

Para el cálculo de los datos anteriores se estableció un nivel de confiabilidad del 95%, y un error relativo de $0.1.\ \bar{y}$.

Como puede apreciarse no fue necesario completar la muestra en ninguno de los tres muestreos; pues siempre se presentó el caso en que la muestra piloto era mayor que la calculada.

2.2 PROMEDIOS DE MODIFICACIONES POR PLANO OBTENIDAS DEL MUESTREO

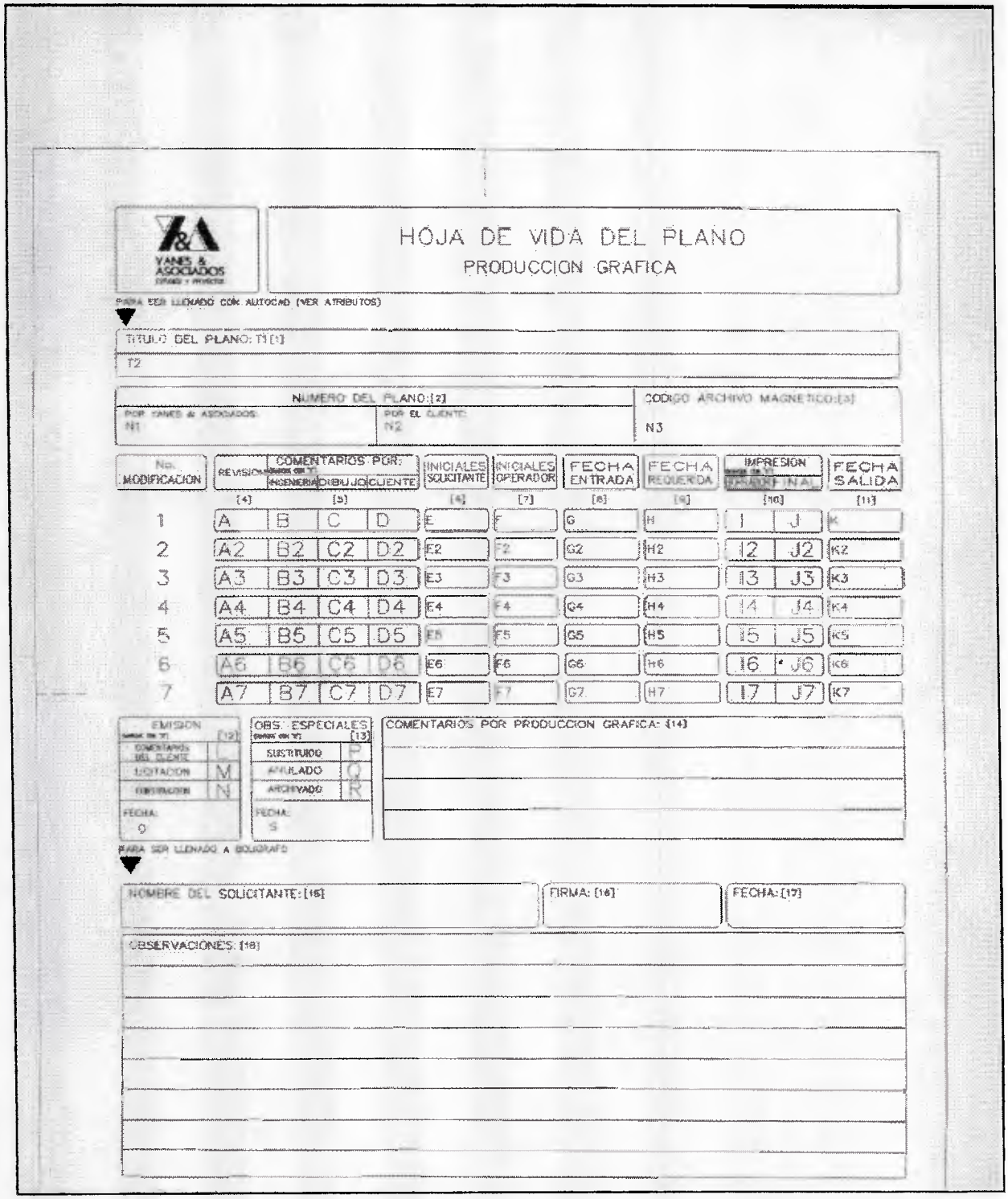
Los números promedios de modificaciones por plano que se obtuvieron para cada proyecto se muestran en la siguiente tabla con sus respectivos intervalos de confianza.

CODIGO DEL PROYECTO	PROMEDIO DEL NUMERO DE MODIFICACIONES QUE SE REALIZAN EN CADA PLANO	INERVALO DE CONFIANZA
1180	7,3	7,3 ± 0,34
1183	6,8	6,8± 0,43
1187	7,0	7,1 ± 0,23

Tabla # 13. Promedio del número de modificaciones por plano para los proyectos 1180, 1183 y 1187

El promedio de modificaciones por plano para los tres proyectos anteriores resultó ser en promedio igual a 7,0.

Anexo #14. FORMATO ACTUAL DE LA HOJA DE VIDA DE LOS PLANOS



YANES & ASOCIADOS

HOJA DE VIDA DEL PLANO

PRODUCCION GRAFICA

PARA SER LLENADO CON AUTOCAD (VER ATRIBUTOS)

TITULO DEL PLANO: T1 [1]

T2

NUMERO DEL PLANO: [2]

POR YANES & ASOCIADOS: N1

POR EL CLIENTE: N2

CODIGO ARCHIVO MAGNETICO: [3]

N3

No. MODIFICACION	REVISION	COMENTARIOS POR: INGENIERIA	COMENTARIOS POR: DIBUJO	COMENTARIOS POR: CLIENTE	INICIALES SOLICITANTE	INICIALES OPERADOR	FECHA ENTRADA	FECHA REQUERIDA	IMPRESION		FECHA SALIDA
	[4]	[5]			[6]	[7]	[8]	[9]	[10]		[11]
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2	K2
3	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	K3
4	A4	B4	C4	D4	E4	F4	G4	H4	I4	J4	K4
5	A5	B5	C5	D5	E5	F5	G5	H5	I5	J5	K5
6	A6	B6	C6	D6	E6	F6	G6	H6	I6	J6	K6
7	A7	B7	C7	D7	E7	F7	G7	H7	I7	J7	K7

EMISION [12]

COMENTARIOS DEL CLIENTE	L
LICITACION	M
OBSERVACION	N

FECHA: O

OBS. ESPECIALES [13]

SUSTITUIDO	P
ANULADO	Q
ARCHIVADO	R

FECHA: S

COMENTARIOS POR PRODUCCION GRAFICA: [14]

PARA SER LLENADO A BOLIGRAFO

NOMBRE DEL SOLICITANTE: [15]

FIRMA: [16]

FECHA: [17]

OBSERVACIONES: [18]

Anexo #15. DATOS DEL MUESTREO. PROYECTO 1180

COD. PROY.	COD. PLANO	# ALEAT.	MODIFICACIONES CARGADAS A LA EMPRESA									
			DISCIPLINAS						TOTAL ING.	TOTAL C.A.D.	TOTAL CLIE.	TOTAL TOTAL
			ARQ.	CIV.	ELEC.	INST.	H	F				
1180	1180-PL-A-	72	11						11		1	12
1180	1180-PL-A-	4	6						6			6
1180	1180-PL-A-	80	6						6			6
1180	1180-PL-A-	86	5						5			5
1180	1180-PL-A-	54	23						23	1	1	25
1180	1180-PL-A-	21	6						6			6
1180	1180-PL-A-	44	6						6	1		7
1180	1180-PL-A-	35	3						3			3
1180	1180-PL-A-	64	5						5	3		8
1180	1180-PL-A-	48	13						13			13
1180	1180-PL-A-	117	12						12	2		14
1180	1180-PL-A-	116	11						11			11
1180	1180-PL-A-	95	8						8	1		9
1180	1180-PL-A-	112	5						5	2		7
1180	1180-PL-A-	19	7						7	1		8
1180	1180-PL-A-	71	6						6			6
1180	1180-PL-A-	15	4						4			4
1180	1180-PL-A-	40	5						5	1		6
1180	1180-PL-A-	3	12						12			12
1180	1180-PL-A-	77	6						6			6
1180	1180-PL-A-	18	8						8			8
1180	1180-PL-A-	58	6						6	1		7
1180	1180-PL-A-	65	3						3			3
1180	1180-PL-A-	110	6						6			6
1180	1180-PL-A-	23	3						3			3
1180	1180-PL-A-	79	2						2			2
1180	1180-PL-A-	97	8						8			8
1180	1180-PL-A-	9	3						3			3
1180	1180-PL-A-	63	5						5			5
1180	1180-PL-A-	94	2						2			2
1180	1180-PL-A-	59	9						9			9
1180	1180-PL-A-	103	5						5			5
1180	1180-PL-A-	28	5						5	1		6
1180	1180-PL-A-	50	5						5	1		6
1180	1180-PL-A-	56	3						3			3
1180	1180-PL-A-	104	3						3			3
1180	1180-PL-A-	53	14						14	1		15
1180	1180-PL-A-	17	4						4			4
1180	1180-PL-A-	7	7						7	1		8
1180	1180-PL-A-	2	9						9	1		10
1180	1180-PL-A-	114	7						7			7
1180	1180-PL-A-	101	6						6	1		7
1180	1180-PL-A-	118	3						3	0		3
1180	1180-PL-A-	8	5						5	0		5
1180	1180-PL-A-	38	3						3			3
1180	1180-PL-A-	39	12						12	3		15
1180	1180-PL-A-	68	9						9		2	11
1180	1180-PL-A-	111	9						9			9
1180	1180-PL-A-	46	3						3			3
1180	1180-PL-A-	83	5						5			5
1180	1180-PL-A-	74	15						15			15
1180	1180-PL-A-	78	7						7			7
1180	1180-PL-A-	108	4						4			4
1180	1180-PL-A-	25	7						7			7
1180	1180-PL-A-	73	10						10			10
1180	1180-PL-A-	99	10						10			10
1180	1180-PL-A-	37	7						7			7
1180	1180-PL-A-	1	4						4			4
1180	1180-PL-A-	12	5						5			5

1180	1180-PL-C-	6		11					11	1		12
1180	1180-PL-C-	5		8					8	4	1	13
1180	1180-PL-C-	27		8					8	2		10
1180	1180-PL-C-	40		13					13			13
1180	1180-PL-C-	19		10					10	2	2	14
1180	1180-PL-C-	43		8					8	3	1	12
1180	1180-PL-C-	79		5					5			5
1180	1180-PL-C-	43		10					10			10
1180	1180-PL-C-	8		5					5			5
1180	1180-PL-C-	7		7					7	1		8
1180	1180-PL-C-	49		1					1	1		2
1180	1180-PL-C-	53		12					12	2		14
1180	1180-PL-C-	38		3					3			3
1180	1180-PL-C-	20		3					3			3
1180	1180-PL-C-	59		1					1			1
1180	1180-PL-C-	3		5					5	1		6
1180	1180-PL-C-	80		5					5			5
1180	1180-PL-C-	71		3					3			3
1180	1180-PL-C-	26		2					2			2
1180	1180-PL-C-	24		5					5			5
1180	1180-PL-C-	52		6					6	3		9
1180	1180-PL-C-	77		3					3			3
1180	1180-PL-C-	73		4					4	1	1	6
1180	1180-PL-C-	81		5					5			5
1180	1180-PL-C-	74		3					3	1		4
1180	1180-PL-C-	54		5					5	1		6
1180	1180-PL-C-	55		6					6			6
1180	1180-PL-C-	22		6					6			6
1180	1180-PL-C-	14		2					2			2
1180	1180-PL-C-	15		7					7			7
1180	1180-PL-C-	10		3					3			3
1180	1180-PL-C-	44		2					2		1	3
1180	1180-PL-C-	30		15					15			15
1180	1180-PL-C-	31		11					11			11
1180	1180-PL-C-	37		8					8			8
1180	1180-PL-E-	9			10				10		1	11
1180	1180-PL-E-	20			8				8		1	9
1180	1180-PL-E-	39			9				9	1	1	11
1180	1180-PL-E-	5			10				10	1	1	12
1180	1180-PL-E-	32			6				6			6
1180	1180-PL-E-	29			2				2			2
1180	1180-PL-E-	57			10				10	1	1	12
1180	1180-PL-E-	67			10				10	1	1	12
1180	1180-PL-E-	33			8				8		1	9
1180	1180-PL-E-	54			4				4		1	5
1180	1180-PL-E-	31			4				4			4
1180	1180-PL-E-	55			4				4		1	5
1180	1180-PL-E-	58			4				4		1	5
1180	1180-PL-E-	15			12				12			12
1180	1180-PL-E-	1			2				2			2
1180	1180-PL-E-	7			4				4			4
1180	1180-PL-E-	46			5				5	3		8
1180	1180-PL-E-	56			6				6	1	1	8
1180	1180-PL-E-	68			4				4	1		5
1180	1180-PL-E-	17			12				12	1		13
1180	1180-PL-E-	13			2				2			2
1180	1180-PL-E-	38			2				2			2
1180	1180-PL-E-	34			3				3		1	4
1180	1180-PL-E-	62			5				5	1	1	7
1180	1180-PL-E-	36			10				10			10
1180	1180-PL-E-	23			3				3			3
1180	1180-PL-E-	30			7				7	2		9
1180	1180-PL-E-	61			5				5			5
1180	1180-PL-E-	52			10				10			10
1180	1180-PL-E-	70			5				5	1	1	7
1180	1180-PL-E-	6			4				4	1	1	6

1180	1180-PL-E-	63			10				10		1	11
1180	1180-PL-E-	60			2				2			2
1180	1180-PL-E-	50			5				5	1	1	7
1180	1180-PL-E-	4			3				3		1	4
1180	1180-PL-E-	2			12				12			12
1180	1180-PL-E-	8			3				3			3
1180	1180-PL-E-	43			10				10		1	11
1180	1180-PL-E-	99			5				5	1	2	8
1180	1180-PL-E-	44			7				7	2	1	10
1180	1180-PL-E-	14			7				7	1	1	9
1180	1180-PL-E-	11			6				6	1	1	8
1180	1180-PL-E-	49			1				1			1
1180	1180-PL-E-	42			5				5			5
1180	1180-PL-E-	37			3				3			3
1180	1180-PL-E-	69			10				10			10
1180	1180-PL-E-	59			6				6		2	8
1180	1180-PL-E-	35			7				7	1	1	9
1180	1180-PL-I-	28				13			13			13
1180	1180-PL-I-	37				16			16			16
1180	1180-PL-I-	25				11			11			11
1180	1180-PL-I-	13				10			10			10
1180	1180-PL-I-	6				2			2			2
1180	1180-PL-I-	4				7			7			7
1180	1180-PL-I-	50				2			2			2
1180	1180-PL-I-	32				3			3			3
1180	1180-PL-I-	63				6			6			6
1180	1180-PL-I-	31				2			2			2
1180	1180-PL-I-	22				4			4			4
1180	1180-PL-I-	56				12			12			12
1180	1180-PL-I-	52				12			12	1		13
1180	1180-PL-I-	7				3			3			3
1180	1180-PL-I-	46				10			10			10
1180	1180-PL-I-	53				11			11	1		12
1180	1180-PL-I-	1				2			2			2
1180	1180-PL-I-	19				12			12			12
1180	1180-PL-I-	62				8			8			8
1180	1180-PL-I-	21				8			8			8
1180	1180-PL-I-	55				10			10			10
1180	1180-PL-I-	23				3			3			3
1180	1180-PL-I-	64				8			8			8
1180	1180-PL-I-	2				11			11			11
1180	1180-PL-I-	36				3			3			3
1180	1180-PL-I-	26				11			11			11
1180	1180-PL-I-	65				12			12	1		13
1180	1180-PL-I-	14				12			12			12
1180	1180-PL-I-	16				9			9			9
1180	1180-PL-I-	5				2			2			2
1180	1180-PL-I-	57				2			2			2
1180	1180-PL-I-	24				2			2			2
1180	1180-PL-I-	34				8			8			8
1180	1180-PL-I-	11				11			11			11
1180	1180-PL-I-	58				2			2			2
1180	1180-PL-I-	61				7			7			7
1180	1180-PL-I-	3				4			4			4
1180	1180-PL-I-	15				4			4			4
1180	1180-PL-I-	44				4			4			4
1180	1180-PL-I-	17				26			26	1		27
1180	1180-PL-I-	9				3			3			3
1180	1180-PL-I-	47				3			3			3
1180	1180-PL-H-	18					10		10	5		15
1180	1180-PL-H-	9					9		9	4		13
1180	1180-PL-H-	20					6		6	2		8
1180	1180-PL-H-	4					2		2	2		4
1180	1180-PL-H-	14					7		7			7
1180	1180-PL-H-	22					2		2			2
1180	1180-PL-H-	10					6		6			6

1180	1180-PL-H-	3					2		2			2
1180	1180-PL-H-	38					12		12			12
1180	1180-PL-H-	24					12		12	1		13
1180	1180-PL-H-	6					0		0			0
1180	1180-PL-H-	25					3		3			3
1180	1180-PL-H-	21					11		11			11
1180	1180-PL-H-	8					11		11	1		12
1180	1180-PL-H-	32					2		2			2
1180	1180-PL-H-	28					8		8			8
1180	1180-PL-H-	17					10		10			10
1180	1180-PL-H-	5					8		8			8
1180	1180-PL-H-	27					3		3			3
1180	1180-PL-H-	31					8		8			8
1180	1180-PL-H-	36					11		11			11
1180	1180-PL-H-	23					8		8			8
1180	1180-PL-H-	2					8		8			8
1180	1180-PL-H-	35					11		11			11
1180	1180-PL-H-	13					11		11	1		12
1180	1180-PL-H-	11					12		12	1		13
1180	1180-PL-H-	15					11		11			11
1180	1180-PL-H-	1					2		2			2
1180	1180-PL-H-	37					8		8			8
1180	1180-PL-H-	7					11		11			11
1180	1180-PL-H-	29					4		4			4
1180	1180-PL-H-	16					4		4			4
1180	1180-PL-H-	12					7		7			7
1180	1180-PL-F-	14						7	7	5		12
1180	1180-PL-F-	17						5	5	2		7
1180	1180-PL-F-	18						3	3	2		5
1180	1180-PL-F-	2						2	2	1		3
1180	1180-PL-F-	19						2	2	1		3
1180	1180-PL-F-	6						7	7	2		9
1180	1180-PL-F-	24						5	5	3		8
1180	1180-PL-F-	20						5	5	5		10
1180	1180-PL-F-	3						7	7	2		9
1180	1180-PL-F-	8						3	3	1		4
1180	1180-PL-F-	4						4	4	1		5
1180	1180-PL-F-	23						6	6	4		10
1180	1180-PL-F-	5						5	5	4		9
1180	1180-PL-F-	15						6	6	6		12
1180	1180-PL-F-	13						4	4	4		8
SUMA			401	221	296	311	240	71	1540	133	38	1711
PROMEDIO			6,8	6,1	6,0	7,4	7,3	4,7	6,6	0,6	0,2	7,3
DESVIAC. ESTANDART			3,8	3,6	3,1	5,0	3,7	1,7	3,8	1,2	0,3	4,1
PORCENTAJE (%)			23,4	12,9	17,3	18,2	14,0	4,1	90,0	7,8	2,2	100,0
POBLACION			118	81	71	67	39	24	-	-	-	400
TAMAÑO MUESTRA			59	36	49	42	33	15	-	-	-	234

Tabla #16. DATOS DEL MUESTREO. PROYECTO 1183

COD. PROY.	COD. PLANO	# ALEAT.	MODIFICACIONES CARGADOS A LA EMPRESA								TOTAL TOTAL
			DISCIPLINAS					TOT. ING	TOT. CAD	TOT. CLIE.	
			CIV.	ESTR.	ELEC.	MEC.	INSTR.				
1183	1181-PL-C-	8	6					6	1		7
1183	1181-PL-C-	11	6					6			6
1183	1181-PL-C-	2	7					7	1		8
1183	1181-PL-C-	9	7					7			7
1183	1181-PL-C-	3	7					7	1		8
1183	1181-PL-C-	10	8					8			8
1183	1181-PL-C-	5	8					8	1		9
1183	1181-PL-C-	12	3					3	1		4
1183	1181-PL-C-	7	2					2	1		3
1183	1181-PL-C-	4	3					3	1		4
1183	1181-PL-S-	1		10				10	2		12
1183	1181-PL-E-	4			9			9			9
1183	1181-PL-E-	2			8			8			8
1183	1181-PL-E-	5			10			10			10
1183	1181-PL-I-	3					3	3	1		4
1183	1181-PL-I-	5					4	4	1		5
1183	1181-PL-I-	2					4	4	1		5
1183	1181-PL-I-	1					5	5	2		7
1183	1181-PL-I-	4					3	3	1		4
1183	1181-PL-M-	1				8		8	2		10
1183	1181-PL-M-	2				4		4			4
SUMA			57	10	27	12	19	125	17	0	142
PROMEDIO			5,7	10,0	9,0	6,0	3,8	6,0	0,8	0,0	6,8
DESVIAC. ESTANDART			2,2	0,0	1,0	2,8	0,8	2,5	0,4	-	2,5
PORCENTAJE %			40	7	19	11	13	88	12	0	100
POBLACION			12	1	5	2	5	-	-	-	25
TAMAÑO DE MUESTRA			10	1	3	2	5	-	-	-	21

Tabla #17. DATOS DEL MUESTREO. PROYECTO 1187

COD. PROY.	COD. PLANO	# ALEAT.	MODIFICACIONES CARGADAS A LA EMPRESA								
			DISCIPLINAS					TOTAL ING.	TOTAL C.A.D.	TOTAL CLIE.	TOTAL TOTAL
			ARQ.	CIV.	ELEC.	MEC.	INST.				
1187	1187-PL-A-	1	6					6			6
1187	1187-PL-A-	13	7					7		3	10
1187	1187-PL-A-	2	4					4			4
1187	1187-PL-A-	9	6					6		2	8
1187	1187-PL-A-	12	5					5	2		7
1187	1187-PL-A-	8	8					8	1	1	10
1187	1187-PL-A-	16	5					5			5
1187	1187-PL-A-	5	4					4			4
1187	1187-PL-A-	3	6					6	3	1	10
1187	1187-PL-A-	15	7					7			7
1187	1187-PL-C-	10		6				6			6
1187	1187-PL-C-	27		5				5			5
1187	1187-PL-C-	21		8				8			8
1187	1187-PL-C-	9		7				7			7
1187	1187-PL-C-	16		6				6			6
1187	1187-PL-C-	22		4				4		3	7
1187	1187-PL-C-	19		6				6			6
1187	1187-PL-C-	5		3				3	3	4	10
1187	1187-PL-C-	11		7				7			7
1187	1187-PL-C-	8		5				5	2		7
1187	1187-PL-C-	1		7				7		1	8
1187	1187-PL-C-	4		5				5			5
1187	1187-PL-C-	23		6				6	3		9
1187	1187-PL-C-	6		5				5			5
1187	1187-PL-C-	2		6				6			6
1187	1187-PL-C-	25		5				5			5
1187	1187-PL-C-	3		7				7		3	10
1187	1187-PL-C-	12		4				4			4
1187	1187-PL-C-	28		6				6			6
1187	1187-PL-C-	6		5				5			5
1187	1187-PL-C-	26		7				7	1		8
1187	1187-PL-E-	4			4			4	2	1	7
1187	1187-PL-E-	12			5			5			5
1187	1187-PL-E-	10			6			6	1		7
1187	1187-PL-E-	6			6			6	3		9
1187	1187-PL-E-	5			5			5	3	2	10
1187	1187-PL-E-	8			3			3	2		5
1187	1187-PL-E-	9			6			6			6
1187	1187-PL-E-	3			7			7	3	2	12
1187	1187-PL-E-	2			4			4	2		6
1187	1187-PL-E-	11			7			7			7
1187	1187-PL-E-	7			4			4			4
1187	1187-PL-E-	1			6			6	2		8
1187	1187-PL-M-	5				7		7			7
1187	1187-PL-M-	2				6		6			6
1187	1187-PL-M-	1				7		7		3	10
1187	1187-PL-M-	6				5		5			5
1187	1187-PL-M-	4				4		4		2	6
1187	1187-PL-M-	3				6		6		1	7
1187	1187-PL-I-	2					7	7		2	9
1187	1187-PL-I-	1					6	6	2		8
SUMA			58	120	63	35	13	289	35	31	355
PROMEDIO			5,8	5,7	5,3	5,8	6,5	5,7	0,7	0,6	7,0
DESVIAC. ESTANDART			1,3	1,2	1,3	1,2	0,7	1,2	0,8	1,0	1,9
PORCENTAJE (%)			16,3	33,8	17,7	9,9	3,7	81,4	9,9	8,7	100,0
POBLACION			17	28	10	6	2	-	-	-	63
TAMAÑO MUESTRA			10	21	12	6	2	-	-	-	51

INDICADORES	FORMULA	OCT 99	NOV 99	DIC 99	TOTAL
1.- Nro. De Ofertas Presentadas (Op) = .- Mide la Oferta en Bs.(I+P+CI)	Nro de Ofertas Presentadas	1	2	3	41
2.- Nro. de H:H Ofertadas (Ohh) = .- Mide la Oferta en Bs.(I+P+CI)	Nro H.H de Ofertadas	7.158	35.000	2.423	508.445
3.- Indice de Ofertas (Io) = .- Mide la efectividad en Ganar Ofertas	Ofertas Ganadas = / Ofertas Presentadas	0,00%	0,00%	0,00%	12,20%
4.- Indice de Horas (Ih) = .- Mide la efectividad en Ganar Ofertas bajo la base de Horas Hombres	Nro. HH Ganadas = / Nro. H.H Presentadas	0,00%	0,00%	0,00%	9,41%
5.- Montos Oferta Presentadas (Mp) = .- Mide la Venta Ofertada en Bs (I+P+C).	Monto Bs Ofertados	191.135.826	1.021.450.661	102.865.159	21.047.271.065
6.- Montos Oferta Contratado (Mg) = .- Mide la Oferta Contratada en Bs.(I+P+CI)	Monto Bs Contratado	0	0	0	**1.624.102.342**

YANES & ASOCIADOS

LISTA DE CHEQUEO

DISEÑO DE PLANOS

PARA SER LLENADO POR EL ING. DEL PROYECTO

X	TITULO DEL PLANO [1]
X	NUMERO DEL PLANO [2]
X	SEÑALIZACION DEL NORTE [3]
X	ESCALA [4]
X	TIPO DE LETRA [5]
X	FORMATO NORMALIZADO [6]
X	INFORMACION DE ROTULOS [7]
X	KIT PLAN [8]
X	NOTAS [9]

Anexo N°19. **FORMATO PROPUESTO PARA LA LISTA DE CHEQUEO**

YANES & ASOCIADOS

LISTA DE CHEQUEO

DISCIPLINA: MECANICA

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
1.0	CONTENIDO			
1.1	FORMATO, SELLO TITULO, N° DEL PROYECTO, N° DEL PLANO, REVISION, NOTAS GENERALES, DIBUJO DE REFERENCIA.			
1.2	AREA DEL DIBUJO, RELACIONES DE TAMAÑO ENTRE EQUIPOS, SISMOLOGIA, CODIGO.			
1.3	ESTA INDICADA INICIALES Y FIRMAS CORRESPONDIENTES DEL CLIENTE Y DE PERSONAL DEL PROYECTO.			
1.4	EXPRESION: GROSOR DE LINEAS TUBERIAS PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y EXISTENTES.			
1.5	NOTAS Y LLAMADAS CON IGUAL NUMERACION.			
1.6	MOSTRAR LIMITES DE RESPONSABILIDADES Y PUNTO DONDE SE CONECTAN LAS LINEAS.			
1.7	TABLA CON LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS.			
1.8	IDENTIFICACION DE LAS LINEAS (USAR LISTA DE LINEA) Y SE INDICO EL SENTIDO DE FLUJO.			
1.9	IDENTIFICACION DE LAS VALVULAS (USAR LISTA DE VALVULAS) Y SE INDICO EL TIPO DE ACCIONAMIENTO.			
1.10	IDENTIFICACION DE LAS TIE-INS (USAR LISTAS DE TIE-INS) Y SE INDICO EL NUMERO DE TIE-INS.			
1.11	DISEÑO VERIFICADO PARA SEGURIDAD EN OPERACION NORMAL, ARRANQUE PARO, EMERGENCIAS.			
2.0	EQUIPOS			
2.1	LA SISMOLOGIA UTILIZADA PARA CADA EQUIPO ES LA MISMA, QUE ESTABLECIDA EN EL PLANO DE SISMOLOGIA MECANICA Y LA AUTORIZADA POR EL CLIENTE.			
2.2	LA RELACION ENTRE LOS SIMBOLOS DE LOS EQUIPOS MANTIENEN LA RELACION DE TAMAÑO REAL.			
2.3 2.4	DEBAJO O DENTRO DE CADA EQUIPO APARECE EL CODIGO DEL EQUIPO ESTABLECIDO SE INDICAN GRAFICAMENTE LAS BRIDAS DE CONEXIÓN, DRENAJE Y ALIVIO.			
2.5	VENTEOS Y DRENAJE, UBICACION, TAMAÑOS, CUMPLEN CON LAS NORMAS DEL PROYECTO O DE YANES & ASOCIADOS.			
2.6	EL TAMAÑO Y LA UBICACIÓN DE TODAS LAS BOQUILLAS INCLUYENDO CONEXIONES INSTRUMENTOS Y BOCAS DE VISITAS DEL EQUIPO.			
2.7	LA METALURGIA DE LOS EQUIPOS Y LAS TUBERIAS CONECTADAS CORRESPONDAN CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO ESPECIFICO.			
2.8	ESTAN INDICADOS TODOS LOS INSTRUMENTOS Y LAZOS DE CONTROL CONECTADOS A LOS EQUIPOS.			
2.9 2.10	SE DEFINIO CLARAMENTE LOS LIMITES DE LAS UNIDADES PAQUETES, INTERESES Y PTOS. DE CONEXIONES SE ENCUENTRAN INDICADOS LOS PUNTOS DE SERVICIOS AUXILIARES A LOS EQUIPOS.			
	EN LA TABLA DE CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS SE ENCUENTRA INDICADO PARA:			
2.11	RECIPIENTES A PRESION: CODIGO, NOMBRE DEL EQUIPO (SUBRAYADO), DIMENSIONES (DIAMETRO Y LONGITUD), PRESION, TEMPERATURA DE DISEÑO.			
2.12	INTERCAMBIADORES DE CALOR: CODIGO, NOMBRE DEL EQUIPO (SUBRAYADO), TIPO, DIMENSIONES (DIÁMETRO Y LONGITUD), PRESION,TEMPERATURA.			
2.13	BOMBAS/VENTILADORES: CÓDIGO, NOMBRE DEL EQUIPO (SUBRAYADO), TIPO, DIMENSIONES DE LAS BRIDAS O CONEXIONES, CAPACIDAD DE DISEÑO.			
2.14	COMPRESORES: CÓDIGO, NOMBRE DEL EQUIPO (SUBRAYADO), TIPO, DIMENSIONES DE LA BRIDAS.			

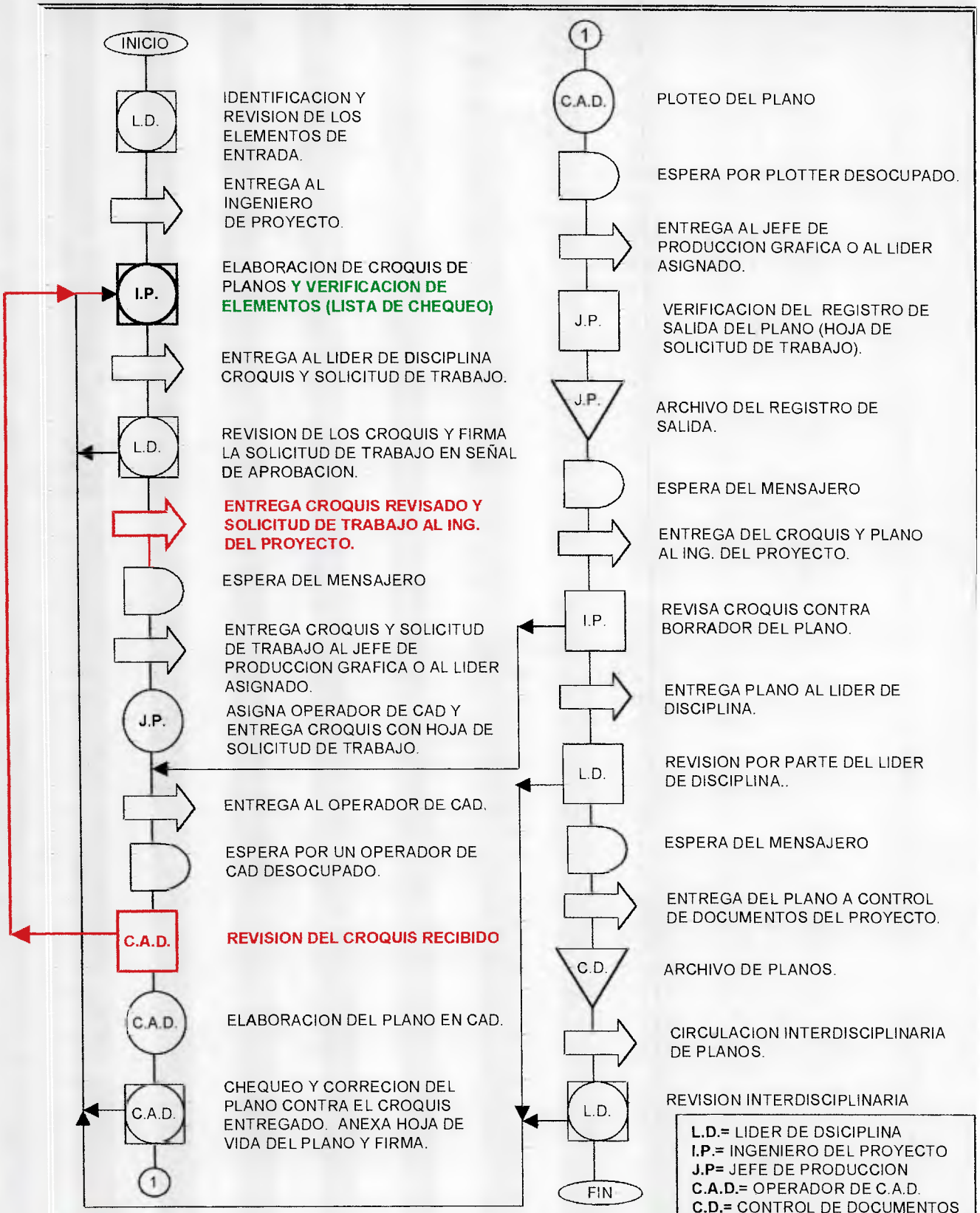
YANES & ASOCIADOS

LISTA DE CHEQUEO
DISCIPLINA: MECANICA

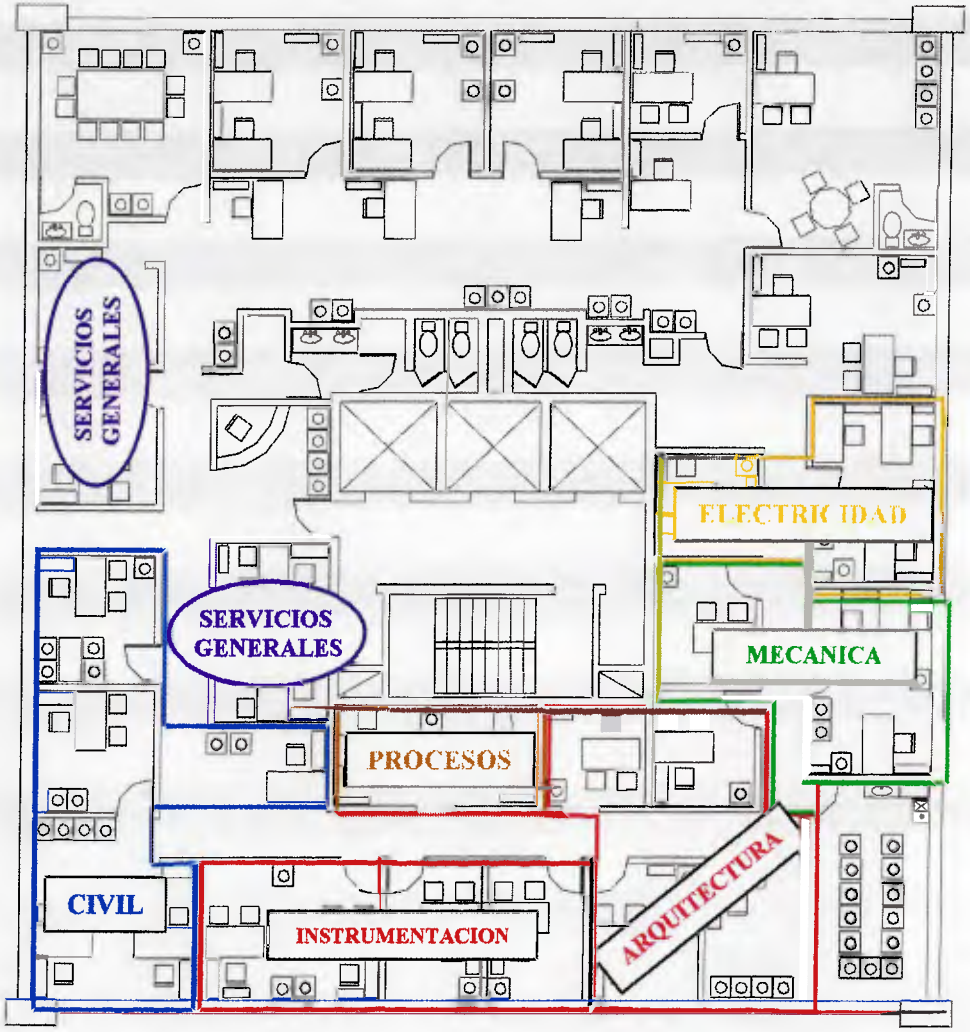
ÍTEM	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
3.0	TUBERÍAS			
3.1	VERIFIQUE LA IDENTIFICACION CLARA DE TODAS LAS LINEAS QUE ENTRAN Y SALEN DEL DIAGRAMA.			
3.2 3.3	SE INDICARON DE FORMA CLARA DONDE OCURRA CAMBIO DE ESPECIFICACION DE LINEA SE VERIFICARON LOS SENTIDOS DE FLUJO, CABEZA DE LAS FLECHAS Y SUS DIRECCIONES EN TODAS LAS LINEAS.			
3.4 3.5	SE DISCRIMINO DE FORMA GRAFICA Y POR CODIGO DE LAS LINEAS ENTERRADAS. SE ENCUENTRAN INDICADAS LAS VALVULAS DE DRENAJE Y VALVULA DE ALIVIO, EN PUNTOS BAJOS Y ALTO DE LAS TUBERIAS DONDE EL EQUIPO PUEDA QUEDAR.			
3.6	INSTALACION DE CONEXIONES PARA TOMA MUESTRAS EN LA TUBERÍA LATERAL Y NO EN EL TOPE O EL FONDO.			
3.7	EN EL CODIGO DE VALVULAS SE CONSIDERO EL TAMAÑO DE LINEA Y CONEXIONES DE DIBUJOS DE REFERENCIA.			
3.8	NOTAS RELATIVAS A CONEXIONES ESPECIALES.			
4.0	VALVULAS			
4.1 4.2	LAS VALVULAS DE COMPUERTA SON USADAS PARA PROPOSITOS DE AISLAMIENTO EN TODOS LOS TAMAÑOS. SE INDICAN VALVULAS PARA ESTRANGULAMIENTO DESDE 8" Y MAYORES LAS VALVULAS DE GLOBO PARA ESTRANGULAMIENTO EN TAMAÑOS DE 6" Y MENORES.			
4.3	SON USADAS VALVULAS DE TAPON O BOLA PARA BLOQUEO EN COMPRESORES RECIPROCANTES Y CENTRIFUGOS.			
4.4	SE INDICAN LAS VALVULAS MOTORIZADAS U OPERADAS POR ENGRANAJES: GLOBO DE 3" Y MAYORES			
4.5	LA METALURGIA INTERNA DE LA VALVULA ESTA ACORDE CON EL PROCESO.			

Anexo #21. DIAGRAMA DE PROCESOS

PROCESO: PRODUCCION (METODO PROPUESTO / LISTA DE CHEQUEO)

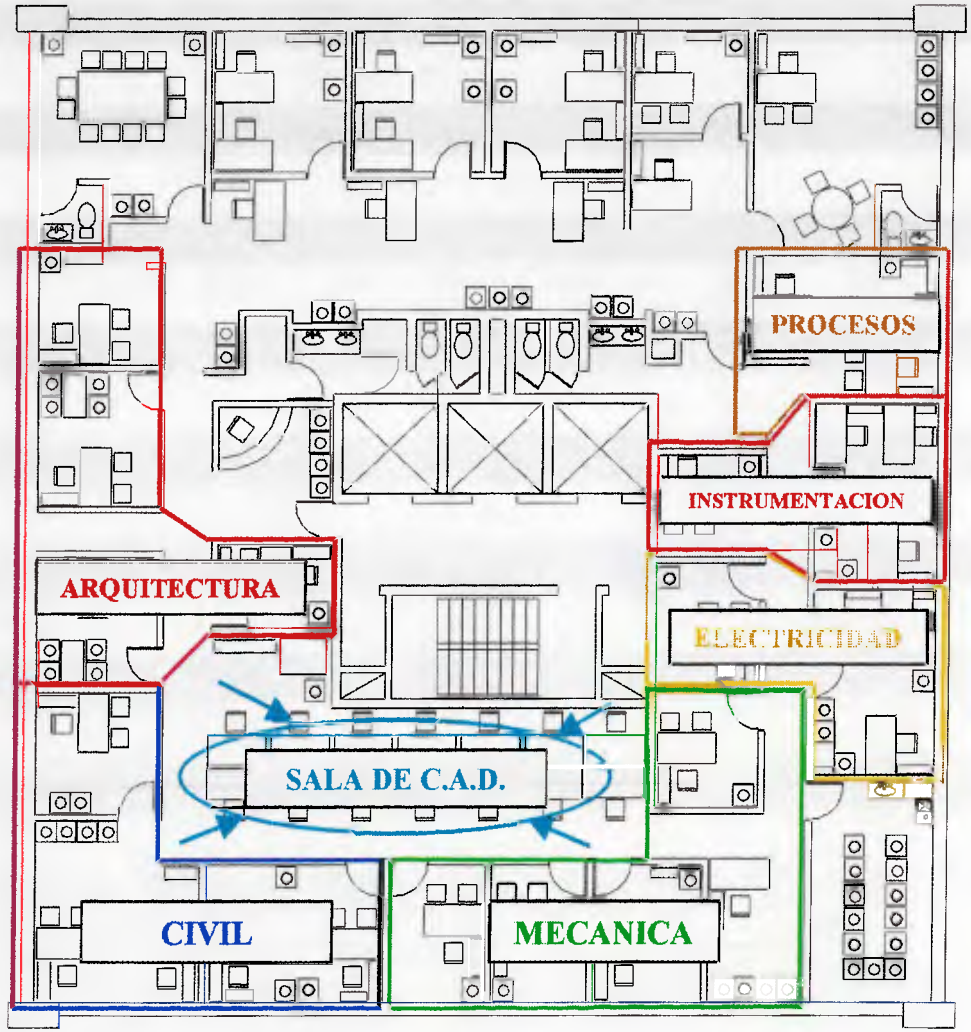


PASOS QUE PUEDEN ELIMINARSE CON LA PROPUESTA — PASOS AGREGADOS



ANEXO N° 22. **DISTRIBUCION ACTUAL DE DPTOS.**
YANES & ASOCIADOS. **EDIF: JOHNSON & JOHNSON. PISO 5**

ANEXO N°22. **DISTRIBUCION ACTUAL DE DPTOS.**
YANES & ASOCIADOS. **EDIF: R.I.V. PISO 2**

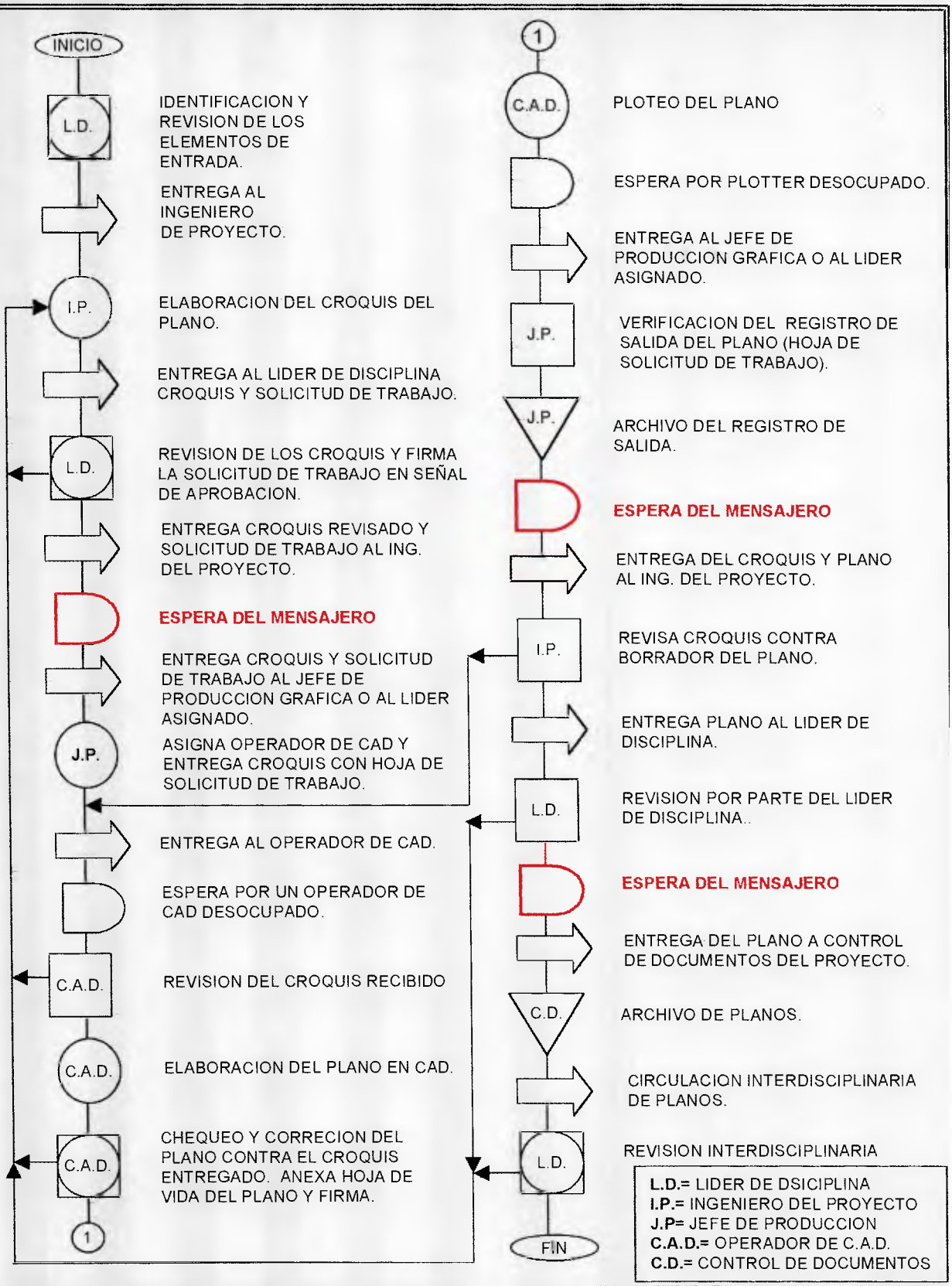


ANEXO N°23. **DISTRIBUCION PROPUESTA DE DPTOS.**
YANES & ASOCIADOS. **EDIF: JOHNSON & JOHNSON. PISO 5**

ANEXO N°23. **DISTRIBUCION PROPUESTA DE DPTOS.**
YANES & ASOCIADOS. **EDIF: R.I.V. PISO 2**

Anexo # 24. DIAGRAMA DE PROCESOS

PROCESO: PRODUCCION (METODO PROPUESTO / REDISTRIBUCION DE DPTOS.)



PASOS QUE PUEDEN ELIMINARSE CON LA PROPUESTA

YANES & ASOCIADOS

ANEXO N° 25. FORMATO PROPUESTO PARA LA HOJA DE VIDA DEL PLANO

DISEÑO

PARA SER LLENADO POR EL ING. DEL PROYECTO

N° MODIFIC.	ATRIBUIDO A:			INICIALES		FECHA ENTRADA			HORA DE ENTRADA		FECHA REQUERIDA			HORA REQUERIDA		FECHA SALIDA			HORA SALIDA		RAZON DE LA MODIFICACION						EN CASO DE SER OTRA LA RAZON INDIQUE CUAL
	ING.	C.A.D.	CLIENTE	ING.	C.A.D.																C.A. POR LA EMPRESA	C.A. POR EL CLIENTE	INTERFERENCIAS	ERRORES DE DISEÑO	ERRORES DE C.A.D.	OTRA	
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	21	22	23	24	25	26	(27)
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											

PRODUCCION GRAFICA

PARA SER LLENADO POR EL OPERADOR DE C.A.D.

N° DEVOLUCION	INICIALES		FECHA ENTRADA	HORA DE ENTRADA	FECHA REQUERIDA	HORA REQUERIDA	FECHA SALIDA	HORA SALIDA	RAZON DE LA DEVOLUCION			COMENTARIOS O SUGERENCIAS
	C.A.D.	INGENIERO							FALTAN DATOS DEL PLANO	DETALLES ILEGIBLES	ERRORES DE DISEÑO	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

* C.A. =CAMBIO DE ALCANCE

Anexo #21. MODO DE LLENADO DEL FORMATO PROPUESTO PARA LA HOJA DE VIDA DE LOS PLANOS

Cada una de las columnas que conforman al nuevo formato de *hoja de vida de los planos* (*mostrado en el anexo #20)* deben ser llenadas por el Ing. del Proyecto de la siguiente manera:

- ***"Atribuido a" (columna N° 1, 2 y 3)***: Debe marcar con una "X" el tipo de modificación; es decir si la modificación es atribuida a Ingeniería, Producción Gráfica o al Cliente. Para ello el formato posee 3 columnas "ING., C.A.D. y CLIENTE.

- ***"Iniciales" (columna N° 4 y 5):*** El Ing. del proyecto debe escribir la inicial de su primer nombre y la inicial de su primer apellido, y similarmente las iniciales del operador de C.A.D. responsable de realizar la modificación al archivo magnético.

- ***"Fecha de entrada" (columna N° 6, 7 y 8):*** Aquí debe indicar en las tres casillas el día, mes y año correspondiente a la fecha en que le entrega el plano al operador de C.A.D. para que realice la modificación, siguiendo el formato DD / MM / AA.

De manera similar se deben llenar la ***fecha requerida (columna N° 11, 12 y 13)***, referente a la fecha en la que el Ing. la necesita y la ***fecha de salida (columna N° 16, 17 y 18),*** referente a la fecha real de devolución del plano corregido.

- ***"Hora de entrada" (columna N° 9,10):*** En la primera columna debe llenarse la hora en formato militar y en la segunda los minutos. La razón de usar la hora militar es para facilitar los cálculos de las diferencias de horas que se realizarán a posteriori. De manera similar se llenan la ***hora requerida (columna N° 14 y 15)***, quién refleja la hora en la que el Ing. necesita el plano y la ***hora de salida (columna N° 19 y 20),*** referente a la hora en que se efectúa la devolución del plano.

- ***"Razón de la modificación" (columnas N° 21, 22, 23, 24, 25, 26) :*** En estas columnas el Ing. del proyecto deberá especificar la razón o causa que originó la modificación, y en caso de que ésta no este contemplada deberá marcar la columna "otra" y seguidamente indicarla en la columna N° 27.

La sección correspondiente a Producción Gráfica debe ser llenada de igual manera.