

25



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**CERTIFICACION MEDIANTE LA NORMA ISO 9001
PARA UNA FIRMA DE INGENIERIA DEDICADA A LA
ELABORACION DE PROYECTOS INDUSTRIALES.**

295779

TESIS

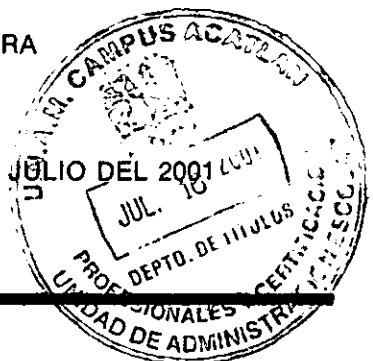
PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

JORGE ALBERTO MUCIÑO MORALES

ASESOR:
ING. ANSELMO LLANOS RIVERA





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la vida y rodearme de toda la gente con quien la comparto.

A MI MAMÁ

María Teresa Morales Hernández.

De quien he recibido apoyo incondicional sobre todo durante mi infancia y porque ha cuidado de mi durante toda mi vida.

A MI PAPÁ

Alberto Muciño Camacho.

Quien ha sido una persona que se ha privado de cosas por darme ese trozo de alegría y quien a ayudado a que tenga una vida feliz.

A MIS HERMANOS

Michelle Vanessa Muciño Morales.

Porque he tenido su apoyo en momentos de felicidad y de tristeza.

David Eduardo Muciño Morales.

Con quien he logrado encontrar a un gran amigo.

AGRADECIMIENTOS

A Karina Yanet Vázquez Jiménez.

Por compartir tantos momentos buenos y malos pero sobre todo por ser una gran compañera.

A mis abuelitas:

Elvira Hernández.

Por su gran cariño e interés en mi vida profesional.

Apolonia Camacho.

Por ese especial amor que siempre me ha transmitido.

A mis abuelos:

+

Rafael Morales Corres.

Joaquín Muciño.

A mis tías y tíos:

Por su gran apoyo e interés.

Silvia Morales y Javier Rodríguez

Porque me han dejado compartir momentos en su vida.

Concepción Morales

Gracias por el apoyo inmenso en momentos duros en mi vida.

Alfonso Muciño Camacho.

Por el enorme apoyo durante mi vida especialmente durante la Universidad.

A mis primos:

Por el gran cariño y aprecio.

Bárbara, Elisa, Diana, Esteban, Rodrigo y Javier.

Por todas aquellas bellas experiencias que hemos vivido juntos.

A mis amigos:

Sandra, Teresa, Arisbeth, Wendy, Sra. Paty, Sra. Carmen, Víctor V., Norma,

Adriana, Carlos, Víctor, Bernardo, Maru, Jaime, Juan y Marco.

Porque siempre he recibido apoyo en todo momento y bajo cualquier circunstancia.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES:

Ing. Anselmo Llanos Rivera.

Quien fue mi asesor y tuvo todo el interés y disposición para la realización de este proyecto.

Ing. Luis E. Flores Merino.

Por su grandísimo apoyo desinteresado, ya que compartió su experiencia profesional, en el aspecto de la calidad.

Ing. J. Agustín Valera Negrete.

Por su especial interés en mejorar la calidad del proyecto, compartiendo su experiencia.

Ing. Hector Arce Paz.

Ing. Eduardo Méndez Verdiguél.

Ing. Sergio Eduardo Zerecero Galicia.

Por su labor en la revisión del proyecto.

David Eduardo Muciño Morales.

Por su valiosa ayuda en la realización de la presentación del proyecto.

Ing. María Eugenia Espinosa Trejo.

Quien contribuyo con sus conocimientos en la realización del proyecto.

Ing. Mónica Juárez.

Por su interés en mi desarrollo profesional.

Ing. J. G. Leopoldo Berra Aragón.

Por darme la oportunidad de iniciar mi vida profesional y compartir sus experiencias.

Arq. Patricia Arias.

Quien me brindo la confianza y ayuda durante mi servicio social.

Ing. Jorge Joel Orea Morán.

Por su gran apoyo durante mi servicio social.

A todos mi profesores y compañeros.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

INDICE

- INTRODUCCIÓN.....	1
1.- ANTECEDENTES	3
1.1 La calidad.....	4
1.2 La certificación.....	5
1.3 La ingeniería civil y la certificación.....	7
2.- CARACTERÍSTICAS DE UNA FIRMA DE INGENIERÍA	9
2.1. Organigrama.....	10
2.2. Funciones administrativas de la firma.....	12
2.3. Departamento civil.....	14
3.- ¿QUE ES LA INGENIERÍA DE PROYECTOS?.....	15
3.1. Ingeniería de proyectos.....	16
3.2. La administración de un proyecto.....	17
3.3. Metodología para desarrollar un proyecto.....	18
3.4. Estudios económicos.....	19
3.5. Decisiones	19
4.- GENERALIDADES DE LA NORMA ISO 9000.....	21
4.1. La norma ISO 9000.....	22
4.2. El departamento civil.....	33
5.- PROCEDIMIENTO DE ADECUACIÓN DE LA NORMA ISO 9001 EN EL DEPARTAMENTO CIVIL.....	35
5.1 Decisión.....	36
5.2 Plan.....	37
5.3 Documentación de calidad.....	39
5.4 Documentación de trabajo.....	56
5.5 Implementación y capacitación.....	70
5.6 Auditorías internas.....	71
5.7 Auditorías externas.....	72
5.8 Certificación.....	72
6.- APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001	74
6.1 El proyecto.....	75
6.2 Aplicación.....	75
7.-RELACIONES BILATERALES QUE SE ADQUIEREN AL TENER UNA CERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001.....	115
7.1 Ventajas	116
7.2 Compromisos.....	117
CONCLUSIONES.....	119
BIBLIOGRAFÍA.....	121
GLOSARIO.....	124
ANEXOS.....	126

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria de la construcción pasa por uno de los momentos más difíciles de su historia, esto debido a los cambios económicos actuales. Por ello es que en esta tesis se propone un camino a seguir, para mantener a las empresas mexicanas a la vanguardia. Esto es implementando un sistema de calidad, en el caso particular de una firma de ingeniería.

Se utilizan como base las normas internacionales ISO-9000 las cuales de acuerdo a las actividades de la empresa corresponden a la ISO 9001:1994, y esta tiene su equivalente en la norma mexicana NMX-CC-003:1995.

Se describen las actividades que desarrolla la firma, la cual se dedica a la elaboración de proyectos industriales. Como en todos los casos, existen dentro de las empresas diferentes departamentos, aquí se muestra el departamento civil, que se encarga de ejecutar la ingeniería civil correspondiente.

Se señalan conceptos fundamentales de la ingeniería de proyectos, todo esto con el fin de complementar el tema central.

Indicamos cuales son las características de la norma ISO-9000(20 puntos), para que posteriormente se utilicen en el desarrollo del Manual de Calidad.

Se desarrolla un proceso mediante el cual se puede implementar el sistema de calidad en la firma a la que tenemos como objetivo certificar, esto por medio de los siguientes pasos: la decisión, plan, documentación de calidad, documentación de trabajo, implementación y capacitación, auditorías internas, auditorías externas y la certificación. Mostrando dos procedimientos de trabajo para elaboración de planos y diagramas, y la elaboración de memorias de cálculo.

Con esto podemos ejecutar un proyecto en el que desarrollamos el sistema de calidad. Y así verificar su funcionamiento.

El proyecto realizado consiste en el cálculo estructural de una caseta de vigilancia como también la elaboración de los planos respectivos.

Se indican cuáles son las ventajas y compromisos al obtener una certificación ISO 9001; ya que es importante señalar que no es suficiente implementar el sistema, sino que será necesario dar seguimiento a este, todo enfocado a la calidad total de nuestros proyectos.

Todo lo anterior es para dar impulso y motivar a las pequeñas, medianas y grandes empresas dedicadas a la ingeniería en nuestro país a implementar sistemas de calidad para poder obtener beneficios de ello, como son la buena administración, trabajadores motivados y capacitados, calidad en nuestros proyectos, y con ello elevar nuestros ingresos. Y así mantenernos a la vanguardia en el ámbito propio de la Ingeniería Civil.

TÍTULO

**CERTIFICACIÓN MEDIANTE LA NORMA ISO 9001 PARA
UNA FIRMA DE INGENIERÍA DEDICADA A LA
ELABORACIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES.**

OBJETIVO GENERAL:

**DETERMINAR EL PROCEDIMIENTO DE ADECUACIÓN DE LA
NORMA ISO 9001 EN UNA FIRMA DE INGENIERÍA DEDICADA A
LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES EN EL
DEPARTAMENTO CIVIL, PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN.**

ANTECEDENTES

1.-ANTECEDENTES

OBJETIVO.- Mencionar los aspectos de la certificación como son: el ¿por qué?, ¿para qué?, así como el papel que juega dentro de la ingeniería civil

1.1 La calidad.

1.2 La certificación.

1.3 La ingeniería civil y la certificación.

1.1 LA CALIDAD.

En la actualidad vivimos nuevos cambios que son muy importantes, uno de ellos es la apertura económica que se vive a nivel mundial, lo que llamamos globalización económica. Ésta inicia como consecuencia de la internacionalización, cada vez más acentuada de los procesos económicos, los problemas sociales y los fenómenos político – culturales.

Esta globalización está creando una nueva cultura de competitividad y calidad en todos los aspectos, principalmente en el económico, y para poder estar a la vanguardia, es necesario estar actualizados, por ejemplo si tenemos una empresa de algún producto, y si queremos competir en el ámbito internacional, debemos seguir ciertas normas internacionales, por lo que para tener una empresa competitiva necesitamos ejercer una excelente calidad en nuestros productos y servicios.

La calidad juega un papel muy importante puesto que esto nos dará un nivel de competitividad. Pero, ¿Qué es la calidad?, existen muchas definiciones y algunas de ellas son las siguientes:

Deming: Calidad es el grado predecible de uniformidad y funcionalidad de un producto o servicio que con bajo costo satisface al mercado.

Ishikawa: Calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el cliente.

Jurán: Calidad es adecuación de un producto o servicio para el uso que tendrá.

Crosby: Calidad es cumplir con los requisitos del cliente.

Calidad es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se relacionan con su capacidad de satisfacer determinadas necesidades. Esto nos indica que debemos ser capaces de identificar los rasgos y características de los productos que se relacionen con la calidad y que integren la base de su medición y control. Para lograr esto se requiere de un sistema es decir que la calidad no depende de un solo elemento, si no de todo un entorno o sistema, como es el sistema social, el sistema técnico y el sistema administrativo.

Otras definiciones importantes dentro del marco de la calidad son las siguientes:

Control de calidad.- Es un sistema de medios para producir económicamente bienes o servicios que satisfagan los requisitos del cliente. Definición de Estándares Industriales Japoneses (Japanese Industrial Standards).

Aseguramiento de calidad.- Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, implantadas dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera, para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.

Sistema de calidad.- El sistema de calidad, es el conjunto de elementos y recursos necesarios para la implantación adecuada de la administración de la calidad (estructura, responsabilidades, políticas, procedimientos y procesos).

Calidad Total.- Consiste en un conjunto de filosofías y sistemas de administración orientados al logro eficiente de los objetivos de la organización para garantizar la satisfacción del cliente e incrementar al máximo el valor ante los grupos de interés en el negocio. La calidad se alcanza con un mejoramiento continuo de un sistema de calidad.

En algunas ocasiones existe la confusión entre control de calidad y aseguramiento de calidad, ya que se cree que es lo mismo por ello se realiza un cuadro comparativo entre ambos.

CONTROL DE CALIDAD	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Se dedica al producto	Se dedica a todas las actividades de la empresa
Separa los productos correctos de los defectuosos	Impide la fabricación de productos defectuosos
Se localiza y desarrolla en el departamento de control de calidad.	Se localiza y desarrolla en todos los departamentos de la empresa.
Trabaja en forma independiente del área de producción	Incorpora el área de producción
Trabaja en forma independiente de las compras y los compradores	Se relaciona remotamente con el cliente
Trabaja en paralelo con inspecciones externas	Se auto inspecciona y revisa (auditorías internas)
El protagonista principal es el jefe de control de calidad	El protagonista principal es el gerente de la empresa
Su costo se clasifica como costo de evaluación	Su costo se clasifica como costo de prevención
Incorpora costos debido a fallas	Evita los costos por fallas

Todos estos conceptos nos sirven para poder entender mejor el marco al que se refiere esta tesis.

1.2 LA CERTIFICACIÓN

Regresando a lo que mencionamos sobre la globalización, nos hacemos una pregunta ¿en qué nos afecta como país?. Bueno este fenómeno tiene mucha importancia, debido a que es mundial, y si nosotros como país queremos seguir teniendo intercambios comerciales con el resto del mundo, tenemos que participar necesariamente en esta globalización.

Todo está cambiando, como son: los estilos de vida, la política, las formas de producir, de ofrecer servicios, por lo que todo esto trae consigo retos y nuevas oportunidades, el secreto para tener éxito en estos cambios es la rapidez con que las personas se adaptan a ellos. Esto trae consigo un proceso de transición y ahora es cuando el mundo se encuentra en él; de una sociedad industrial hacia un nuevo

modelo de la sociedad. Por lo que la aplicación del conocimiento será el factor que modificará y controlará todos los elementos al mismo tiempo que incidirán en la producción de riqueza del individuo, de la empresa, de la ciudad, estado y el país en que se vive.

La globalización y el aumento de la competencia en los mercados internacionales, han generado el desarrollo de estándares de calidad que sean ventajosos para la economía y para la sociedad en su conjunto.

Para que pueda existir un intercambio entre países, es necesario crear organismos o instituciones que se encarguen de regular dicho intercambio y una forma de hacerlo es certificando a empresas y/o personas.

Dentro del ámbito empresarial será necesario obtener una certificación para poder competir con otras empresas, ya sea a nivel nacional o internacional.

Para que nosotros podamos obtener una certificación debemos seguir con ciertas normas. A continuación veremos:

¿Qué es una norma técnica? Es una especificación técnica establecida con la cooperación y consenso o la aprobación general de todas las partes interesadas, basada en los resultados conjuntos de la ciencia, la tecnología y la experiencia.

De aquí partimos para crear una normalización que es el conjunto de actividades sistemáticas para el establecimiento y uso de las normas cuyo marco de referencia en materia de normalización son las leyes, los reglamentos y las normas.

En nuestro país existen normas obligatorias que se llaman "Normas Oficiales Mexicanas" (NOM) y las voluntarias que son las "Normas Mexicanas" (NMX).

No siempre es suficiente la existencia de normas para satisfacer las necesidades de los involucrados en un mercado: la industria, la sociedad, usuarios y clientes. Por esta razón se lleva a cabo el procedimiento de certificación.

¿Qué es la certificación?, Es el proceso mediante el cual, se reconoce a una persona o empresa como poseedora de un conjunto de destrezas y habilidades que le permiten realizar una actividad, o conjunto de actividades, crear un producto o realizar un servicio.

La certificación, se da cuando se siguen ciertas normas y éstas varían según sea la actividad de la empresa. Como por ejemplo existen normas ambientales, normas de aseguramiento de calidad total, como son la serie de normas ISO 9000, ISO 14000, NOM, NMX, etc. Además, permite fomentar la calidad del producto, procurar la seguridad del consumidor y brindar confianza sobre la producción de las mercancías con apego a las normas.

La certificación de sistemas, productos y servicios, ha sido una de las herramientas que se ha puesto en marcha para la armonización de criterios en los mercados actuales.

En México, como consecuencia de los tratados internacionales y el efecto de la globalización internacional de los mercados, las empresas exportadoras han diseñado modelos de calidad con el fin de cubrir los requerimientos de las contrapartes comerciales, a su vez, las empresas no exportadoras, han tenido que elaborar tareas similares, con el fin de sostener un nivel competitivo en el mercado nacional.

La certificación, se lleva a cabo a través de un documento, emitido por un organismo autorizado nacional o internacional. Dicho documento respalda que un producto o servicio, persona o sistema (gestión ambiental o calidad) cumpla con las exigencias establecidas por una norma.

La certificación de una empresa, es la puerta para poder entrar en este mundo globalizado.

En empresas de ingeniería, obtener una certificación, significa un gran reto ya que en la mayoría de los casos sus procesos de producción suelen ser algo complejos puesto que incluyen el diseño, fabricación, instalación y otros aspectos. En el caso particular de la ingeniería civil es todavía más complejo, no tanto por el diseño si no por el factor humano, puesto que en el caso de una empresa automotriz es fácil capacitar a un obrero ya que su trabajo es de planta, pero no es el caso de una constructora, en donde los principales trabajadores son los albañiles y estos la mayoría de las veces, no están de una manera fija debido a que cuando se termina una obra el trabajo se acaba y estos buscan otra fuente empleo, por esta razón resulta complicado pero no imposible implementar sistemas de calidad.

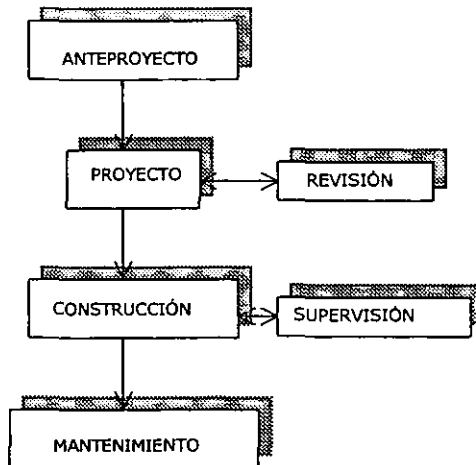
1.3 La Ingeniería Civil y la Certificación

Como ya mencionamos, es necesario que las empresas tengan un sistema de calidad hasta llegar a obtener una certificación; en el presente caso, una certificación ISO- 9000, para poder competir en este mercado globalizado.

La ingeniería civil abarca muchas áreas de trabajo como son la geotecnia, estructuras, hidráulica, sistemas, construcción, ingeniería de proyectos, la supervisión, asesoría, etc. y dentro de éstas, existen subdivisiones y conexiones entre ellas, por lo que tenemos un campo muy amplio por ejercer profesionalmente.

El caso típico de un proyecto de obra, se divide en varias etapas que son las siguientes:

Fig. 1.1 Etapas de una obra de ingeniería civil



Anteproyecto: surge de una necesidad, de la cual se generan datos, estos sirven para el planteamiento de una hipótesis, los cuales son los económicos y técnicos y pueden ser: la cantidad a invertir o los requerimientos de espacio, habitabilidad, funcionalidad, etc. con esto se genera el anteproyecto. Con ello también podemos definir un antepresupuesto. Este se sujeta a la aprobación del cliente y una vez aprobado se continua con el proyecto definitivo.

Proyecto: en esta etapa se hacen los diseños, cálculos, planos, maquetas, etc. todo lo que requiera el proyecto para ser ejecutado.

Revisión: se realiza para verificar que el proyecto cumpla con las especificaciones, reglamentos, normas, etc. Esta etapa es importante ya que de una buena revisión de proyecto, dependerá en gran medida una obra de buena calidad y como resultado, económica.

Construcción: esta se refiere a la etapa en que todo lo proyectado en planos se ejecuta en campo. Aquí se controlan y maneja diferentes aspectos, como son: los materiales, mano de obra, maquinaria o equipo menor, procesos constructivos y si se operan de manera correcta los recursos, obtenemos una obra terminada y económica.

Supervisión de obra: se lleva a cabo paralelamente a la construcción, esto para verificar la calidad en los materiales, la mano de obra, maquinaria y equipo, así como los procedimientos constructivos.

Mantenimiento: se va a realizar tiempo después de terminar una obra, este puede ser un mantenimiento preventivo o correctivo, y el tiempo en el que se va a realizar cualquiera de estos dos varía según sea el caso.

Dentro del marco de esta tesis, el enfoque es hacia la parte de anteproyecto, proyecto, revisión, o lo que se conoce como ingeniería de proyectos.

El proyecto, es una etapa básica en la elaboración de una obra, ya que este da los lineamientos a seguir, en la etapa constructiva. Por lo que es fundamental que el proyecto tenga una excelente calidad.

Existen diversas empresas que se dedican a la elaboración de proyectos, en este caso nos referimos a una firma de ingeniería, dedicada principalmente a la elaboración de proyectos industriales.

La ingeniería civil mexicana, debe ajustarse a los cambios radicales que están ocurriendo en el mundo, por lo que las empresas dedicadas, en este caso a la rama de la construcción, deberán poner énfasis en el aseguramiento de calidad en sus sistemas, para poder tener un nivel competitivo en la industria nacional; de otra manera, veremos a nuestro país invadido de empresas constructoras extranjeras.

Pero tenemos una ventaja muy grande, que la ingeniería civil mexicana es reconocida en todo el mundo, solo necesitamos dar ese gran paso, para poder seguir manteniendo un nivel competitivo ya sea nacional y ¿por qué no? En el ámbito internacional, como es el caso de empresas mexicanas, que son el caso de I.C.A., CEMEX, Concretos Cruz Azul, etc. que han logrado entrar a campos internacionales, pero lo han logrado porque se han adaptado a las condiciones internacionales, estas empresas tienen certificado de ISO 9000, lo cual les han abierto muchas puertas.

CARACTERÍSTICAS DE UNA FIRMA DE INGENIERÍA.

2.-CARACTERÍSTICAS DE UNA FIRMA DE INGENIERÍA

OBJETIVO.- Indicar cómo funciona administrativamente una firma de ingeniería, así como las funciones de los departamentos, haciendo énfasis en el departamento civil.

2.1 Organigrama

2.2 Funciones administrativas de la firma.

2.3 Departamento Civil

2.1 ORGANIGRAMA

Esta firma de ingeniería, ofrece diversos servicios con el objetivo de cubrir las necesidades que los actuales proyectos demandan en las áreas de producción, de refinación y de petroquímica.

Desarrolla la ingeniería de proyectos:

- Revisión de ingeniería básica
- Definición de bases de diseño e Ingeniería conceptual
- Diagramas de flujo de proceso y balances de materia y energía
- Diagramas de tuberías e instrumentos
- Diseño de equipos
- Localización general
- Especificaciones generales
- Filosofías de operación.
- Manuales de operación
- Administración de proyectos.
- Supervisión de proyectos.
- Apoyos en topografía y mecánica de suelos.
- Levantamientos "as built"
- Estudios de localización de plantas.

Estas, son algunas de las actividades que desarrolla esta firma de ingeniería. A continuación se muestra el organigrama de la empresa:

ORGANIGRAMA

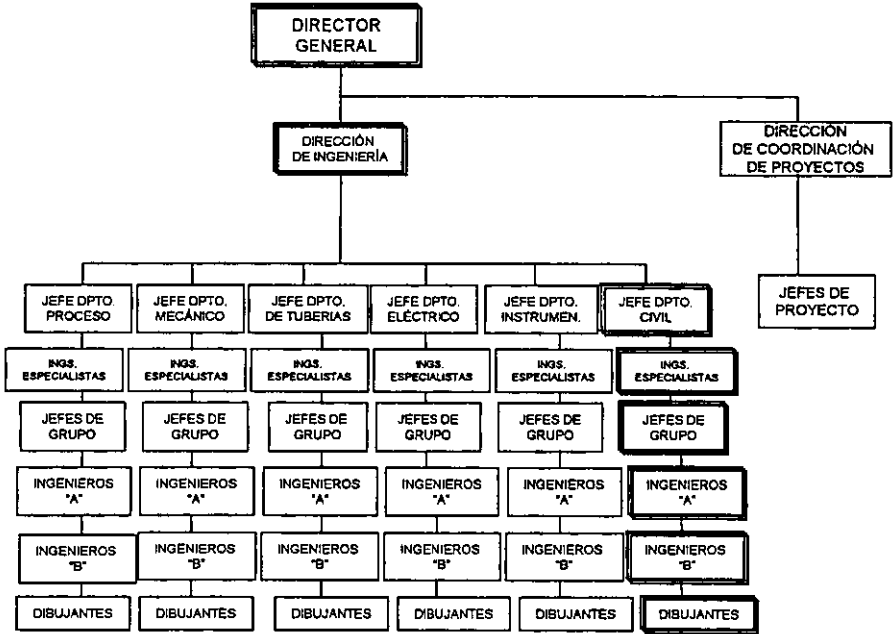


Fig. 2.1 ORGANIGRAMA

Nota: El organigrama solo muestra las partes de la firma que intervienen en el proceso de certificación y la parte sombreada es a la que se refiere esta tesis.

2.2 FUNCIONES ADMINISTRATIVAS DE LA FIRMA.

Esta firma de ingeniería se compone de:

- a. Dirección general:
 - Da seguimiento a los acuerdos tomados en la revisión directiva.
 - Autoriza la contratación de servicios externos.
 - Contrata la asesoría externa necesaria y proporcionar los recursos necesarios, incluyendo personal capacitado.

- b. La dirección de ingeniería:
 - Revisa la capacidad para cumplir con los requisitos del contrato.
 - Proporciona los recursos asignados por la dirección general, requeridos en los proyectos en su área.
 - Realiza, controla y verifica la planeación, revisión, verificación y validación del diseño en los proyectos.
 - Revisa que los proyectos estén identificados, desde su recepción y durante todas las etapas del mismo hasta su edición final.
 - Verifica que los proyectos, se elaboren bajo la normatividad vigente.
 - Verifica que los subcontratistas, cumplan con el alcance técnico acordado en el subcontrato.

- c. Dirección de coordinación de proyectos :
 - Se encarga de proporcionar los recursos asignados por el director general, en su área.
 - Promueve a la empresa ante futuros clientes.
 - Verifica que las ofertas enviadas y contratos presentados, cumplan con los requisitos especificados por el cliente, antes de su firma.
 - Revisa y asegura que los requisitos del cliente, están definidos en el contrato o de lo contrario, revisarlos y acordarlos antes de la firma.
 - Revisa que se tiene la capacidad para cumplir con los requisitos del contrato, verifica que las modificaciones al contrato, queden integradas en el mismo; revisa que se realice la planeación, revisión, verificación y validación del diseño en los proyectos.
 - Verifica la conformidad de los proyectos contra los requisitos pactados por los clientes; verifica que los proyectos, se entreguen oportunamente, conforme a lo pactado con el cliente.
 - Revisa que los subcontratistas cumplan con el alcance acordado en el subcontrato de acuerdo con los requerimientos del cliente.

- d. Los Jefes de proyecto:
 - Coordinan la realización de la planeación, revisión, verificación y validación del diseño en los proyectos.
 - Verifican la conformidad de los proyectos, contra los requisitos pactados por el cliente.
 - Generan la información necesaria para fines estadísticos.
 - Elaboran y dan seguimiento, al control de avance del proyecto.

e. Jefes de Departamento:

- Determinan para la realización de sus actividades, los recursos técnicos necesarios, correspondientes a su área.
- Realizan la planeación, revisión y verificación del diseño de los proyectos en su área; realizan el proyecto, cumpliendo con la normatividad técnica correspondiente, de acuerdo a su área.
- Identifican al proyecto durante todas sus etapas de elaboración.
- Determinan el alcance detallado de cada una de las actividades de los proyectos en su área, así como elaboran el presupuesto de horas-hombre requeridas para la ejecución de las actividades enlistadas en los alcances.
- Verifican que los contratistas técnicos de su área, cumplan con el alcance acordado en el subcontrato; verifican que el estado de inspección, sea identificado y que indique la conformidad o no del producto.

f. Ingeniero especialista:

- Apoya al jefe de departamento en las decisiones de carácter técnico de los proyectos.
- Realiza el control de un proyecto específico, asignado por el jefe de departamento.
- Coordina a los jefes de grupo que le asigne el jefe de Departamento para el desarrollo de un proyecto.
- Colabora con el jefe de departamento en la elaboración de horas-hombre y alcances de proyectos para la presentación de propuestas técnicas.

g. Jefes de Grupo:

- Planean y controlan la ingeniería y diseño de un área del proyecto asignado.
- Recopilan la información requerida para el desarrollo de la ingeniería del área del proyecto asignado.
- Coordinan y supervisan las actividades del personal a su cargo.
- Revisan las memorias de cálculo, planos y documentos de su área, utilizando listas de verificación.
- Vigilan el cumplimiento con normas, procedimientos de cálculo, estándares y especificaciones del proyecto.
- Vigilan el cumplimiento con los programas de ejecución de los proyectos en su área.
- Colaboran con el jefe de departamento y/o ingeniero especialista en el control del archivo de documentos técnicos generados en el proyecto.

h. Ingeniero A:

- Realiza los cálculos de diseño y memorias de cálculo del área asignada, de acuerdo a los criterios de diseño establecidos por el jefe de grupo.
- Elabora de croquis y detalles para el dibujo de planos.
- Elabora los volúmenes de obra, lista de materiales, hojas de datos y especificaciones.
- Genera catálogos de conceptos y alcances para la integración de paquetes de concurso.

i. Ingeniero B:

- Ejecuta los cálculos y diseños específicos que le sean asignados, bajo la supervisión de personal de mayor nivel.
- Apoya a los ingenieros A y jefes de grupo, en las revisiones de documentos y planos

- Elabora volúmenes de obra.

j. Dibujante:

- Elabora los planos con la información del proyecto, proporcionada por el responsable del diseño.
- Dibuja las plantas, cortes, elevaciones y detalles, en todos los planos, incluyendo la localización de niveles y coordenadas de los edificios, equipo y elementos de enlace, según lo indicado por el responsable del diseño y empleando una representación gráfica, acorde a la simbología específica del área.
- Dibuja los detalles requeridos, a las escalas aprobadas por el responsable del diseño para hacer explícitos los dibujos.
- Indica todas las acotaciones parciales o totales, de los elementos del plano.
- Aplica los criterios de dibujo, indicados en los procedimientos de trabajo de los departamentos.

2.3 DEPARTAMENTO CIVIL.

Este departamento al igual que los demás apoya para la elaboración de un proyecto, en especial a todo lo referente a lo que compete a la ingeniería civil, desarrollando las siguientes actividades:

- Cálculo estructural.
- Cálculo de cimentaciones.
- Precios unitarios.
- Cálculo de volúmenes de obra.
- Catálogo de conceptos.
- Diseño de pavimentos.
- Diseño de vialidades.
- Especificaciones de materiales.
- Diseño de drenajes y sistemas de agua potable.
- Diseño de vías para ferrocarriles.
- Etc.

En general todo lo referente al diseño que competa a la ingeniería civil.

El departamento se compone de los siguientes puestos:

- Jefe de Departamento Civil.
- Ingenieros Especialistas.
- Jefes de Grupo.
- Ingenieros "A".
- Ingenieros "B".
- Dibujantes.

La clasificación de los puestos se dará de acuerdo a ciertas características como son la experiencia, etc.

Es importante señalar que para que el departamento realice estas actividades requiere de recursos materiales como son: computadoras, software, impresoras, plotters, Reglamentos, Normas Técnicas, Manuales, que estén actualizados.

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA DE PROYECTOS?

3.-¿ QUÉ ES LA INGENIERÍA DE PROYECTOS?

Objetivo.- Mostrar los conceptos fundamentales de la ingeniería de proyectos para aplicarlos en proyectos industriales.

- 3.1 La ingeniería de proyectos.**
- 3.2 La administración de un proyecto.**
- 3.3 Metodología para desarrollar un proyecto.**
- 3.4 Estudios económicos.**
- 3.5 Decisiones.**

3.1 LA INGENIERÍA DE PROYECTOS.

Primeramente es importante definir lo que es un proyecto; esta definición tiene diversos significados según sea el ámbito en donde se aplique.

Una definición general de proyecto: es la idea que tenemos para realizar algo, como puede ser un proyecto de vida, un proyecto de ley, un proyecto de casa, etc.

En ingeniería civil podemos definir un proyecto como: "el conjunto de planos, cálculos y especificaciones que nos sirven para construir un sistema".

El concepto de ingeniería de proyectos lo podemos definir como: "una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en la que el conocimiento de las bases de la ciencia de la ingeniería, la habilidad matemática y la experimentación se conjugan para poder transformar los recursos naturales en sistemas y mecanismos que satisfagan las necesidades humanas".

Analizando la definición podemos decir que se refiere a que es una actividad cíclica porque se repite muchas veces con el fin de alcanzar la meta. El proceso se repite una y otra vez con el fin de ir cambiando algún elemento del conjunto, mientras que los demás elementos permanecen constantes. De esta manera podemos lograr que el proyecto satisfaga las necesidades hasta alcanzar un punto óptimo.

El proyecto tiene una característica muy importante "es único", puesto que cada proyecto tiene diferentes características, como por ejemplo: para la construcción de una carretera, no podemos utilizar el mismo proyecto para 2 diferentes carreteras ya que cada una de ellas tiene sus propias características como son: la topografía, tipo de suelo, flujo de automóviles y vehículos de carga, el clima, etc.

Un sistema es un conjunto de elementos que se entrelazan entre si para perseguir un mismo fin.

De aquí nace lo que llamamos la ingeniería de sistemas que tiene como objeto enfocar desde un punto de vista global, utilizando como herramientas las matemáticas, el comportamiento de todos los elementos que trabajan entre si para lograr un mismo fin, obteniendo resultados más efectivos y económicos.

Proyectar es una actividad fundamental de la ingeniería, puesto que es la que más se ajusta al objetivo de la misma de manera económica. Para poder proyectar se necesita utilizar totalmente la capacidad del ingeniero. En un proyecto se utilizan a su máximo sus conocimientos académicos, el ingenio y la experiencia. Es en consecuencia una actividad exigente.

3.2 LA ADMINISTRACIÓN DE UN PROYECTO.

En todo proyecto de ingeniería civil es necesario mantener el control sobre lo que se está haciendo y establecer con anterioridad lo que se va a realizar.

Tenemos que establecer los siguientes puntos:

- a. El objetivo a alcanzar.
- b. Elementos para alcanzar este objetivo ¿con qué?
- c. Limitaciones para lograr el objetivo.

Estas 3 características requieren de una atención especial ya que son básicas para poder organizar de una manera efectiva el proyecto. Al comenzar la organización de un proyecto se establece el objetivo a lograr como puede ser: el realizar un proyecto de una carretera, una casa, etc. y entregar planos, especificaciones a nuestro cliente.

Administrar, por lo tanto es organizar y controlar. Solo con una administración efectiva se lograrán proyectos profesionales.

La administración existe a diversos niveles que traen responsabilidades y obligaciones acordes a estos.

El ciclo administrativo consta de 5 elementos:

- 1.- Establecer las metas deseadas.
- 2.- Desarrollar planes de acción para lograr estos objetivos.
- 3.- Determinar los horarios y las erogaciones de cada paso.
- 4.- Controlar y valorar el proceso.
- 5.- Tomar una decisión y actuar de la manera apropiada para poder implementarla.

Ver fig. 3.1 Ciclo Administrativo

Es considerado un ciclo porque después de la decisión se lleva a cabo una iteración para modificar o incorporar los resultados de la decisión tomada.

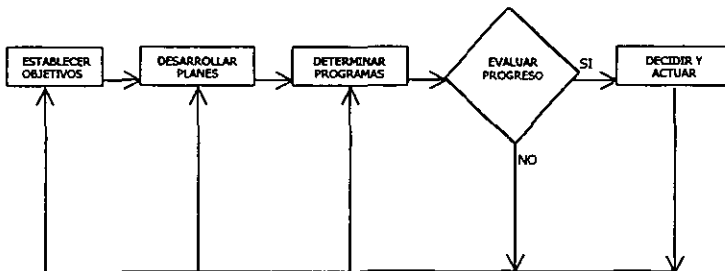


Fig. 3.1 Ciclo administrativo

Para lograr una buena administración de un proyecto existen distintas herramientas que se encuentran al alcance del ingeniero. Un ejemplo de ello es hacer una lista de actividades y verificar que estas se realicen, otra manera es realizando la ruta crítica y PERT (evaluación de programas y técnicas de revisión).

Otro factor que nos ayuda para la administración es la serie de normas ISO 9000.

3.3 METODOLOGÍA PARA REALIZAR UN PROYECTO.

En todo proyecto es necesario establecer un orden sistemático de los distintos pasos que hay que efectuar. Este orden permite un trabajo más eficiente, a la vez que la obtención de resultados que satisfagan las necesidades establecidas dentro de los límites más exigentes.

Cada uno de los pasos de la metodología es una unidad semi-independiente que tiene su vida propia y su personal especializado para efectuarlo.

Se establecen tres grandes pasos o etapas en un proyecto:

- a. Un estudio de viabilidad ó Ingeniería Conceptual.
- b. Un proyecto preliminar ó Ingeniería Básica
- c. Un diseño final detallado ó Ingeniería de Detalle.

a. Estudio de viabilidad.

El estudio de la viabilidad es la primera etapa del ciclo primario del proyecto. La palabra viabilidad proviene del latín vita = vida y establece claramente la función de esta etapa. El estudio de viabilidad permite determinar si el proyecto que se ha iniciado contiene suficientes elementos para garantizar la vida posterior del proyecto antes de que se tome la decisión de asignar más recursos económicos y humanos para proseguir a la segunda etapa.

De ahí es necesario formular cada uno de los pasos de la etapa con sumo cuidado.

Los pasos del estudio de viabilidad son los siguientes:

1. Detección de las necesidades.
2. Definición del problema.
3. Búsqueda de la información.
4. Generación de soluciones posibles.
5. Valuación física.
6. Valuación económica.
7. Valuación financiera.

b. Proyecto preliminar.

La segunda etapa del ciclo primario del proyecto es el proyecto preliminar, a veces llamado anteproyecto.

Los pasos de esta etapa son los siguientes:

1. La selección del concepto.
2. Modelo matemático.
3. Análisis de estabilidad.
4. Análisis de sensibilidad.
5. Análisis de compatibilidad.
6. Optimización.

La interacción, característica de la actividad de proyectar, se aplica desde luego también en esta etapa.

d. Diseño detallado.

Mencionamos que el diseño es un conjunto de planos y especificaciones necesarios para implementar un proyecto. Esta etapa consiste, por lo tanto en la elaboración de estos planos y especificaciones. El resultado obtenido al final de esta etapa permitirá la elaboración de un prototipo del proyecto, si así lo requiere, el avance directo hacia la ejecución.

3.4 ESTUDIOS ECONÓMICOS.

Un ingeniero es un profesional que, establece proyectos para su creación, elabora planos para su realización. Es evidente que esto no puede lograrse sin contar con un elemento muy importante " el dinero".

La estimación o terminación previa de costos, específicamente de los costos de realización o manufactura es un aspecto esencial del estudio económico.

Los costos establecidos, por ejemplo, en informes financieros relativos a proyectos similares ya ejecutados, pueden no ser los más adecuados para la toma de decisiones en la ingeniería de proyectos, puesto que el tipo de costo adecuado para un objetivo puede variar tomando en consideración lo que el proyecto persigue. Es decir, que los distintos tipos de estimación y de conceptos de costos son adecuados para distintas decisiones administrativas. Además, para nuestro propósito, estamos más interesados en los costos futuros, puesto que en un proyecto estamos desarrollando un concepto nuevo y diferente. Sin embargo, debemos reconocer que los datos contables de experiencias semejantes constituyen un elemento útil para los costos futuros.

Finalmente los datos contables deben ser complementados con frecuencia por datos estadísticos, de la economía, de ingeniería y de un análisis profundo para obtener una información básica que nos ayude a calcular los costos futuros.

3.5 DECISIONES

Una de las dificultades más grandes a las que se enfrenta un ingeniero es la de tomar una decisión correcta. De una decisión dependerán muchos esfuerzos, mucho trabajo y una considerable suma de dinero. Como por lo general no se tienen a la mano toda la información que ayuda a tomar una decisión correcta, es necesario hacer suposiciones y valuaciones que se aproximen lo más posible a la realidad.

No todas las decisiones, desde luego, tienen la misma importancia. Algunas requieren un gran esfuerzo por parte del ingeniero quien inclusive llama a otros para que lo asesoren. Otras decisiones pueden tomarse sobre la marcha sin afectar mucho el resultado final.

En un proyecto son tres los elementos que intervienen para tomar una decisión:

1. Las posibles alternativas.
2. Los beneficios que se van a obtener.
3. Las dificultades de llevar a cabo o implantar la decisión.

Las alternativas son necesarias, ya que sin ellas solo queda un camino que seguir y no hay posibilidad de escoger o decidir. Los beneficios que se piensan obtener están ligados estrechamente a las alternativas, es decir, que cada beneficio es una función de su correspondiente alternativa debe ser una de las normas que se apliquen en el proceso de decisión para poder seleccionar la que más se adapte a las posibilidades del proyecto.

Existen dos tipos de decisiones que nos interesan dentro del marco de la ingeniería de proyectos:

1. Decisiones para proyectar.
2. Decisiones para seleccionar.

1. Decisiones para proyectar. Las decisiones para proyectar se dividen en dos categorías los elementos que se pueden controlar y los que no se controlan, por ejemplo, controlables: número de varillas que lleva una viga, cantidad de alambre para

una instalación, volumen de concreto, etc.; y las no controlables: la precipitación pluvial, sismos, estado económico de un país, etc.

2. Decisiones para seleccionar. Cuando se presentan varias alternativas entre las cuales se debe de seleccionar, es necesario establecer un patrón común contra el cual medirlas, a fin de poder compararlas y optar por una de ellas. Este patrón que nos sirve para medir las distintas alternativas se denomina criterio.

GENERALIDADES DE LA NORMA ISO 9000

4.- GENERALIDADES DE LA NORMA ISO 9000

Objetivo: Conocer los aspectos generales de la norma ISO 9000 y orientar el departamento civil al tipo de norma ISO 9000 aplicable, para poder obtener una certificación.

4.1 LA NORMA ISO 9000

4.2 EL DEPARTAMENTO CIVIL

4.1 LA NORMA ISO 9000

La norma ISO 9000 se inició en 1979, cuando se lanzó el British Standards Technical Committee 176 con sede en Ginebra suiza, para establecer los principios genéricos de la calidad para satisfacer la necesidad de contar con una norma internacional mínima para la forma en que las empresas manufactureras debían establecer métodos de control de calidad. Esto no solo incluía el control de calidad del producto, sino también de mantener la uniformidad y el carácter predecible de la misma. Los consumidores querían tener la seguridad de que en el nuevo mercado mundial, ya sea que comprarán teléfonos, pan, trigo o cualquier artefacto, recibirían calidad y carácter confiable a cambio de su dinero, hoy, mañana o el año próximo. Para lograrlo, 20 países con participación activa y 10 países observadores adicionales se reunieron y crearon, por consenso, una serie de normas, de administración de sistemas de calidad denominada ISO 9000, que finalmente se emitió hasta 1987, las normas se basaban en la norma de calidad británica, canadiense, estadounidense y japonesa.

La serie normas de ISO-9000 es creación de la Organización Internacional para la Normalización (International Organization for Standardization).

Esta serie está formada por cinco normas: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004. Cada una de estas es aplicada según los objetivos de la empresa de que se trate, del producto o servicio que corresponda por las prácticas particulares de la empresa.

Esta es la serie ISO Internacional:

- | | |
|----------|--|
| ISO 9000 | Guías de selección y uso de normas de Aseguramiento de la Calidad. |
| ISO 9001 | Modelo para el Aseguramiento de Calidad en el Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio. Ejemplo, empresas dedicadas a la elaboración de proyectos. |
| ISO 9002 | Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Producción, Instalación y Servicio. Empresas dedicadas a la construcción, supervisión. |
| ISO 9003 | Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Inspección y Pruebas Finales. Empresas que prestan servicios de laboratorio. |
| ISO 9004 | Guías para la Gestión de la Calidad y Elementos de Sistemas de Calidad. |

La serie de normas ISO de sistemas de calidad pueden ser divididas en 2 tipos:

- 1) ISO 9000 e ISO 9004 que dan las guías a las organizaciones para propósitos administrativos.
- 2) ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 son usadas para propósitos externos del sistema de calidad en situaciones contractuales.

Para seleccionar un modelo de aseguramiento de calidad además, del tipo de servicio prestado deben considerarse los siguientes factores:

- a. Complejidad del diseño.
- b. Madurez del diseño.
- c. Complejidad del proceso.
- d. Características del producto.
- e. Seguridad del producto o servicio.
- f. Economía.

También existen normas de auditoría y equipo de medición que son las siguientes:

ISO 10011: Lineamientos para auditoría de sistemas de calidad.

ISO 10012: Requerimientos de aseguramiento de calidad para equipos de medición.

Los modelos están ya bien definidos. La selección, entonces se hace (teniendo listos los estudios de los factores antes mencionados sobre las siguientes normas:

- a. ISO 9001: Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con requisitos especificados durante el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
- b. ISO 9002: Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con requisitos especificados durante la producción, instalación y servicio.
- c. ISO 9003: Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con requisitos especificados sólo durante la inspección final de pruebas.

La tabla 4.1 muestra la cobertura que tienen las normas sobre los elementos básicos del sistema de calidad.

Tabla 4.1 Lista de elementos del sistema de calidad.

LISTA DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD				
NO. DE SECCIÓN	TÍTULO	CLAÚSULAS CORRESPONDIENTES EN		
		ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
1	Responsabilidades de la dirección	4.A	4.A	4.A
2	Sistemas de calidad	4.B	4.B	4.B(menos estricto)
3	Revisión de contrato	4.C	4.C	4.B
4	Control de diseño	4.D	No aplica	No aplica
5	Control de documentos	4.E	4.E	4.E
6	Adquisiciones	4.F	4.F	No aplica
7	Productos provistos por el cliente	4.G	4.G	4.G
8	Identificación y trazabilidad del producto	4.H	4.H	4.H(menos estricto)
9	Control de proceso	4.I	4.I	No aplica
10	Inspección y pruebas	4.J	4.J	4.J(menos estricto)
11	Equipos de inspección, medición y pruebas	4.K	4.K	4.K
12	Estado de inspección y pruebas	4.L	4.L	4.L
13	Control de productos no conformes	4.M	4.M	4.M(menos estricto)
14	Acciones correctivas	4.N	4.N	4.N(menos estricto)
15	Manejo, almacenaje, empaque y embarque	4.O	4.O	4.O
16	Registro de calidad	4.P	4.P	4.P
17	Auditorías internas de calidad	4.K	4.Q	4.Q(menos estricto)
18	Capacitación	4.R	4.R	4.R(menos estricto)
19	Servicio	4.S	4.S	No aplica
20	Técnicas estadísticas	4.T	4.T	4.T(menos estricto)

Enseguida se muestra un resumen de los puntos de la norma ISO – 9000.

4.A RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN.

Política de calidad

La dirección de la empresa debe definir y documentar su política y sus objetivos con respeto a la calidad. La empresa debe asegurarse que esta política es conocida, entendida e implantada en todos los niveles de la organización.

Intención:

La primera actividad de toda organización es la de establecer sus principios generales, o políticas, las cuales serán su guía de acción. La segunda es la de establecer sus objetivos cuantitativos. Estas dos actividades deben difundirse en todos los niveles de la organización, y es responsabilidad de la Dirección, que estas actividades se realicen

La política de calidad puede ser definida sobre las siguientes áreas o tópicos, entre otros:

1. El grado de liderazgo en calidad en el mercado. O sea, aspirar a ser el único líder, a compartir este liderazgo o definir el grado deseado.
2. Relación con el cliente; satisfacer sus requerimientos, etc.

En general, se define con respecto a algo que puede ser medido. Una ventaja muy importante en establecer la política de calidad por escrito, es para forzar a todos los involucrados a pensar en el problema con una profundidad no alcanzada con anterioridad.

La política de calidad, escrita, puede ser comunicada de manera autoritaria, estableciendo, con ello, legitimidad y minimizando malas interpretaciones.

Los objetivos , a su vez, son los resultados o fines que se intentan alcanzar capaces de servir como base de un plan de acción. Los objetivos escritos, definidos claramente, ayudan a unificar el pensamiento de las gerencias, estimula las acciones, sobre todo son un pre-requisito para manejar la empresa con una base planeada y no sobre eliminar crisis.

Organización

Responsabilidades y autoridades

Las responsabilidades, autoridades y relaciones entre todo el personal cuyo trabajo afecte la calidad del producto, deben ser definidas; particularmente de aquellos quienes necesitan de la libertad organizacional y autoridad para:

- a. Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no-conformidades
- b. Iniciar y reportar cualquier problema de calidad en el producto.
- c. Iniciar, recomendar o proveer soluciones a través de canales designados.
- d. Verificar la implementación de soluciones.
- e. Controlar los procesos, entrega o instalación de productos no conformes hasta que la deficiencia o condiciones no satisfactorias sean corregidas.

Personal y recursos de verificación

La dirección debe identificar los requerimientos internos de verificación proporcionar los recursos adecuados y asignar personal entrenado para estas actividades.

Representante de la dirección

La dirección debe nombrar a un representante, el cual independientemente de otras responsabilidades, debe tener definida su responsabilidad y autoridad para asegurar que los requerimientos de esta especificación sean implantados y mantenidos.

Revisiones de la dirección

El sistema de calidad adoptado para satisfacer los requerimientos de ISO debe ser revisado a intervalos apropiados por la dirección de la empresa para asegurar su efectividad y continuidad. Esta actividad debe incluir la revisión de la política de calidad y los objetivos establecidos.

4.B SISTEMAS DE CALIDAD.

ISO. La empresa debe establecer y mantener un sistema de calidad documentado (un manual interior como guía de operaciones del sistema de calidad como medio de asegurar que los productos cumplen con los requerimientos especificados, y debe incluir:

- a. La preparación de procedimientos e instructivos del sistema de calidad de acuerdo con los requerimientos especificados de esta especificación.
- b. La aplicación efectiva de los procedimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad.

El manual de calidad debe contener los procedimientos para planear y controlar, como mínimo, los siguientes elementos.

- a. Revisión de contrato.
- b. Control de diseño.
- c. Control de documentación.
- d. Control de adquisiciones.
- e. Productos proporcionados por el cliente.
- f. Identificación y rastreabilidad.
- g. Control de procesos.
- h. Procesos especiales.
- i. Inspección y pruebas.
- j. Equipo de inspección, medición y pruebas.
- k. Estado de inspección y pruebas.
- l. Productos no-conformes.
- m. Acciones correctivas.
- n. Manejo, almacenaje, empaque y embarque.
- o. Registros de calidad.
- p. Auditorías de calidad.
- q. Capacitación y entrenamiento.
- r. Servicio al cliente.
- s. Técnicas estadísticas.

Además debe de incluir los siguientes puntos:

- a. Organigrama
- b. Responsabilidades, autoridad e interrelación de los diferentes departamentos.
- c. Políticas de calidad (planes de calidad)
- d. Referencia de todos los procedimientos.
- e. Sección para la autorización, revisión y control del manual.

4.C REVISIÓN DE CONTRATO

ISO. La empresa debe establecer y mantener procedimientos para la revisión de los contratos y para la coordinación de estas actividades.

Cada contrato debe ser revisado por la empresa para asegurar que:

- a. Los requerimientos están adecuadamente definidos y documentados.
- b. Sean definidos los requerimientos diferentes de aquellos mencionados en la propuesta.
- c. La empresa tenga la capacidad de cumplir con todos los requerimientos contractuales.

4.D CONTROL DE DISEÑO

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para controlar y verificar el diseño de los productos y para asegurar que cumplan con los requerimientos especificados .

Diseño y planeación de desarrollo

La empresa debe definir planes que identifiquen las responsabilidades para cada actividad de diseño y desarrollo. Los planes deben describir o referirse a estas actividades y deben ser actualizados conforme el diseño avanza.

El diseño de actividades de verificación deben ser planteadas y asignadas a personal calificado equipado con los recursos adecuados.

Interrelaciones organizacionales y técnicas

Las interrelaciones organizacionales y técnicas entre diferentes grupos deben ser identificadas y la información debe ser documentada, transmitida y revisada regularmente.

Datos de entrada del diseño

Los requerimientos de entrada relacionados con el diseño del producto deben ser identificados, documentados y su selección revisada

Los requerimientos ambiguos o conflictos deben ser definidos con las personas responsables de establecerlos.

Datos de salida del diseño

Los datos de salida del diseño deben ser documentados y expresados en términos de los requerimientos, cálculos y análisis.

El diseño debe:

- a. Cumplir con los requerimientos de entrada de diseño.
- b. Contener o referirse a criterios de aceptación.
- c. Cumplir con los requerimientos regulatorios apropiados estén o no estipulados en los datos de entrada de diseño.

d. Identificar aquellas características del diseño que son cruciales para la seguridad y correcto funcionamiento del producto.

Revisión del diseño

Deben planearse y realizarse revisiones al diseño en las etapas que convengan según la naturaleza del diseño. Los participantes de estas revisiones deben ser representantes de las funciones involucradas en el propio diseño.

Verificación del diseño

La empresa debe planear y ejecutar en etapas adecuadas la verificación del diseño. La verificación del diseño debe establecer que éste cumpla con los requerimientos mediante las siguientes medidas de control:

- a. Desarrollar cálculos alternativos.
- b. Realización de pruebas de calificación y demostraciones.
- c. Comparación del nuevo diseño con uno similar ya probado.

Validación del diseño

La validación del diseño debe ser efectuada para asegurar que el prototipo cumple con los requerimientos y necesidades del usuario o cliente.

Cambios de diseño

La empresa debe establecer la identificación, documentación, revisiones y aprobaciones de todos los cambios y modificaciones el diseño original.

4.E. CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos y datos que se relacionen con esta norma. Incluyendo documentos externos como especificaciones de clientes, etc.

Este control debe asegurar que:

- a. los documentos y su emisión correcta estén disponibles en todo lugar pertinente.
- b. Los documentos obsoletos sean removidos rápidamente de los lugares de uso o emisión.

Cambios y modificaciones a documentos de calidad

Los cambios a los documentos deben ser revisados y aprobados por la misma organización que lleva a cabo la revisión original, a menos que se especifique otra cosa. La organización designada debe tener acceso a información que sirva como base para su aprobación. Cuando sea aplicable, la naturaleza del cambio debe ser identificada en el documento.

4.F ADQUISICIONES

La empresa debe asegurar que los productos adquiridos estén de acuerdo con los requerimientos especificados.

Evaluaciones de subcontratistas

La empresa debe seleccionar a los subcontratistas con base en su capacidad para cumplir los requisitos del subcontrato, incluso los requisitos de calidad. La empresa debe mantener requisitos de los subcontratistas aceptados. La selección del subcontratista, la extensión y el tipo de control efectuado por la empresa,

dependerán del producto adquirido. Estas decisiones estarán basadas en informes previos de aptitud y capacidad del subcontratista.

La empresa debe asegurarse de que el sistema de calidad del subcontratista es efectivo.

Datos de compra

Los documentos de compra deben contener datos que definan claramente los productos ordenados, incluyendo, en donde sea aplicable:

- a. Tipo, clase, estilo, grado o alguna otra identificación.
- b. Título, especificación, dibujos, requerimientos de proceso instrucciones de inspección y otros datos técnicos relevantes, incluyendo calificación del producto, de procedimientos equipos de proceso y personal.
- c. Título, número y edición de la especificación de sistemas de calidad que se aplique al producto.

La empresa debe revisar y aprobar los documentos de compra antes de liberarlos para asegurarse que cumplen los requisitos especificados.

Verificación de productos adquiridos.

Cuando se especifique en el contrato, la empresa o su representante debe contar con el derecho de verificar en planta o al recibir, que los productos adquiridos estén de acuerdo a los requerimientos especificados.

La verificación de la empresa no absuelve al proveedor (subcontratista) de su responsabilidad de proveer productos aceptables.

Cuando la empresa o su representante elijan llevar a cabo las verificaciones en la planta del subcontratista, dichas verificaciones no deberán usarse por el proveedor como evidencia de que el subcontratista posee un control efectivo de calidad.

4.G PRODUCTOS PROVISTOS POR EL CLIENTE.

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para la verificación, almacén y mantenimiento y productos provistos por el comprador para ser incorporados al producto final. Cualquiera de estos productos que se pierda, dañe, o que sea o no apto para usarse, debe ser registrado y reportado al comprador.

4.H IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL PRODUCTO

ISO. Donde sea apropiado, la empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar el producto desde la etapa de diseño hasta la entrega e instalación, pasando por todas las etapas de producción. Cuando la trazabilidad del producto sea un requisito especificado, los productos individuales o los lotes deben tener una identificación única. Esta identificación debe ser registrada.

4.I CONTROL DE PROCESO

ISO. La empresa debe identificar y planear la producción y, en donde sea aplicable los procesos de instalación que afecten directamente la calidad; y debe asegurar que estos procesos se lleven a cabo bajo condiciones controladas. Estas condiciones controladas deben incluir lo siguiente:

- a. Instrucciones de trabajo documentadas que definan la manera de producir e instalar. Cuando no existan estas instrucciones y por ello se afecte adversamente a la calidad. Además instrucciones para el uso del equipo, medio de trabajo y para cumplir con los estándares, códigos y planes de calidad.

- b. Monitorear y controlar variables de procesos y características del producto durante su producción e instalación.
- c. Aprobación de procesos y equipos.
- d. Criterios de mano de obra, los cuales deberán ser estipulados de la forma más extensa, en estándares escritos o con muestras representativas.

4.J INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Inspección y pruebas de recibo.

La empresa debe asegurar que los productos adquiridos no se utilicen o procesen hasta que sean inspeccionados o verificados deben estar de acuerdo con el plan de calidad y los procedimientos documentados.

Inspección y pruebas de proceso

La empresa debe:

- a. Inspeccionar, probar e identificar los productos de acuerdo al plan de calidad y a los procedimientos aplicables.
- b. Establecer la conformidad de los productos con los requerimientos especificados mediante el monitoreo del proceso y métodos de control.
- c. Detener los productos hasta que las pruebas e inspecciones se completen o que los reportes necesarios se reciban y verifiquen, excepto en condiciones de urgencia.
- d. Identificar productos no-conformes.

4.K EQUIPOS DE INSPECCIÓN , MEDICIÓN Y PRUEBAS

ISO. La empresa debe controlar, calibrar y mantener el equipo de inspección, medición y pruebas (sin importar si el equipo es propiedad de la empresa, rentado o si es provisto por el comprador) para verificar la conformidad del producto con los requerimientos especificados. El equipo debe ser usado de una manera que asegure que la incertidumbre de medición sea conocida y que esté dentro de la capacidad de medición requerida.

La empresa debe:

- a. precisar las mediciones a efectuar, con la exactitud requerida y, además, seleccionar el equipo adecuado de inspección y pruebas.

4.L ESTADO DE INSPECCIÓN DE PRUEBAS

ISO. El estado de inspección de pruebas del producto deber ser identificado mediante marcas, etiquetas autorizadas, sellos, rótulos, registros de inspección, programas computacionales de pruebas, locaciones físicas, etc.

Esos elementos deben indicar la conformidad o no conformidad del producto respecto a las pruebas e inspecciones efectuadas.

La identificación del estado de inspección y pruebas debe ser mantenida en el proceso de producción e instalación del producto para asegurar que sólo los que hayan pasado las pruebas e inspecciones requeridas sean entregadas al cliente.

4.M CONTROL DE PRODUCTOS NO – CONFORMES

ISO. La empresa debe mantener y controlar los procedimientos que aseguren que los productos no cumplan los requerimientos especificados, no sean usados o

productos no-conformes, sin olvidar la notificación a las áreas y funciones interesadas.

Revisión y disposición de No- conformidades

La empresa debe definir las responsabilidades por las revisiones y, además, la autorización para la disposición de productos no-conformes. Los productos no - conformes deben ser revisados de acuerdo con los procedimientos documentados aplicables. Los productos no conformes pueden ser:

- a. Reprocesados para que cumplan los requerimientos especificados.
- b. Aceptados con o sin reparación mediante acuerdo
- c. Degradado para aplicaciones alternas
- d. Rechazado y desechado.

Cuando se estipule en contrato la obligación de informar al comprador que un producto está defectuoso, la empresa debe informar al mismo comprador cada vez que se presente el caso para que éste acepte o no el tipo de reparación que se le proponga. La descripción de las desviaciones que hayan sido aceptadas deben ser registradas para seguridad de la empresa. Las reparaciones y reprocesos de los productos deben ser inspeccionados de acuerdo con los procedimientos documentados.

4.N ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

ISO.- La empresa debe establecer, documentar y mantener procedimientos para lo siguiente:

- a. Investigar la causa de no-conformidades y las acciones correctivas necesarias para prevenir la recurrencia.
- b. Analizar todos los procesos, operaciones de trabajo, registros de calidad, reportes de servicios y reclamaciones de clientes para determinar y eliminar causas y potenciales de productos no- conformes.
- c. Iniciar acciones de prevenciones para manejar problemas a un nivel acorde al riesgo encontrado.
- d. Aplicar controles para asegurar que las acciones correctivas sean tomadas y que sean efectivas.
- e. Implantar y registrar los cambios en los procedimientos que sean resultado de acciones correctivas.

4.O MANEJO, ALMACENAJE, EMPAQUE, PRESERVACIÓN Y EMBARQUE

La empresa debe establecer, documentar y mantener los procedimientos para el manejo, almacén, empaque y embarque de los productos.

La empresa debe proveer métodos y medios para prevenir daños y deterioración durante el manejo de los productos.

Almacenaje

La empresa debe proveer áreas de almacén seguras para prevenir daños o deterioración de los productos que estén pendientes de usarse o de entregarse. Se deben definir métodos apropiados para autorizar la recepción y la entrega de y hacia esas áreas. Para detectar la deterioración se deben revisar periódicamente las condiciones del producto.

Empaque y Preservación

La empresa debe controlar el empaque, la conservación y el marcado hasta el grado necesario para asegurar que el producto cumpla con los requisitos especificados. Se debe identificar, conservar y mantener todo el producto desde el recibo hasta que la responsabilidad de la empresa termine.

Embarque

La empresa debe proteger la calidad del producto tan pronto se hayan terminado las inspecciones y pruebas finales. Cuando se especifique el contrato, esta protección se extenderá hasta la entrega del producto final.

4.P CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD

ISO. La empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar, recolectar, indexar, llenar, archivar y desechar los registros de calidad.

4.Q AUDITORÍAS INTERNAS DE CALIDAD

ISO. La empresa debe llevar un sistema de auditorías internas de calidad, planteando y documentado, para verificar que las actividades de calidad cumplan con lo planeado y documentado, y que determine la efectividad del sistema de calidad. Las auditorías deben programarse de acuerdo con la importancia de la actividad. La auditoría y el seguimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con procedimientos documentados. El resultado de las auditorías debe ser documentado y mostrado al personal que tenga responsabilidad en el área debe tomar acciones correctivas sobre las deficiencias encontradas por la auditoría.

4.R CAPACITACIÓN

ISO La empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de capacitación y prever entrenamiento a todo el personal que realice tareas específicas debe ser calificado con base en su educación, entrenamiento y/o experiencia.

Se deben mantener registros apropiados de capacitación.

4.S SERVICIO

ISO Cuando el servicio post-venta sea especificado en el contrato, la empresa deberá mantener y establecer los procedimientos para efectuar y verificar que el servicio cumpla con los requerimientos especificados.

4.T TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

ISO Cuando sea apropiado, la empresa debe establecer los procedimientos para identificar técnicas estadísticas adecuadas, requeridas para verificar la capacidad de proceso y características del producto.

ÁREAS AGREGADAS

ISO 9004 (NMX CC-6)

Sugiere otras áreas que pueden ser desarrolladas dependiendo del tipo de producto o servicio que presta la empresa para el propio beneficio de la organización. Estas áreas de interés son:

- a. Costos de Calidad
- b. Mercadotecnia
- c. Personal
- d. Seguridad y responsabilidad legal derivada del producto.

4.2 EL DEPARTAMENTO CIVIL

Ahora se muestra un diagrama que representa las actividades de la empresa, y con ello es posible hacer un cuadro en donde mostramos que aplica, esto se complementa con lo mencionado en la siguiente parte relacionada al procedimiento de adecuación de la norma ISO 9001 en el departamento civil.

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA.

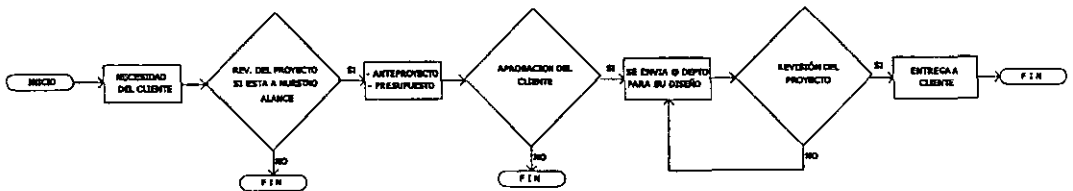


Tabla 4.2 Puntos de la norma ISO-9000.

NO. DE SECCIÓN	TÍTULO	EN LA FIRMA
1	Responsabilidades de la dirección	SI APLICA
2	Sistemas de calidad	SI APLICA
3	Revisión de contrato	SI APLICA
4	Control de diseño	SI APLICA
5	Control de documentos	SI APLICA
6	Adquisiciones	SI APLICA
7	Productos provistos por el cliente	SI APLICA
8	Identificación y trazabilidad del producto	SI APLICA
9	Control de proceso	SI APLICA
10	Inspección y pruebas	SI APLICA
11	Equipos de inspección, medición y pruebas	NO APLICA
12	Estado de inspección y pruebas	SI APLICA
13	Control de productos no conformes	SI APLICA
14	Acciones correctivas	SI APLICA
15	Manejo, almacenaje, empaque y embarque	SI APLICA
16	Registro de calidad	SI APLICA
17	Auditorías internas de calidad	SI APLICA
18	Capacitación	SI APLICA
19	Servicio	NO APLICA
20	Técnicas estadísticas	SI APLICA

Aplica la mayoría de los puntos de la norma, pero principalmente aplica la parte de diseño, desarrollo, producción y la norma que se apega más a esto es la norma ISO-9001 la cual corresponde a la norma mexicana NMX-CC-003, por lo que se va a desarrollar a continuación, será en base a la norma mencionada.

**PROCEDIMIENTO DE ADECUACIÓN DE LA NORMA ISO 9001 EN EL
DEPARTAMENTO CIVIL.**

5.- PROCEDIMIENTO DE ADECUACIÓN DE LA NORMA ISO 9001 EN EL DEPARTAMENTO CIVIL.

Objetivo.- Realizar paso a paso el procedimiento de adecuación a la norma ISO 9001 en el departamento civil.

- 5.1 Decisión**
- 5.2 Plan.**
- 5.3 Documentación de calidad.**
- 5.4 Documentación de trabajo.**
- 5.5 Implementación y capacitación.**
- 5.6 Auditorías internas.**
- 5.7 Auditorías externas.**
- 5.8 Certificación.**

5.1 DECISIÓN.

Debido a la necesidad de contar con un sistema de calidad para poder tener un excelente nivel competitivo, se ha tomado la decisión de implementar un sistema de calidad basado en las normas de calidad ISO 9000. Sabemos que esto tendrá varios beneficios, entre ellos, hacer los proyectos con mucho más calidad la cual se verá reflejada en las utilidades de la empresa. Y con ello ir en camino al éxito y mejor desarrollo. Uno de los objetivos que se pretende, es lograr la certificación.

En esta etapa definiremos los diferentes aspectos que son los siguientes:

- Decidir el proceso de calidad.
- Designar responsables.
- Asignar recursos.
- Contratar asesoría.

Decisión del proceso de calidad.

El proceso de calidad se basa en las Normas Internacionales de Sistemas de Calidad ISO 9000. De acuerdo a los 20 puntos que marca la norma la firma requiere una certificación ISO 9001 debido a las características con las que cuenta la firma, estas características ya han sido mencionadas en el capítulo anterior.

Designar responsables.

En esta etapa, se asignan, nuevas responsabilidades a integrantes clave de la firma, para poder comenzar a llevar a cabo nuestro sistema de calidad. Se ha asignado a un responsable llamado Jefe de Aseguramiento de Calidad, quien será el encargado principalmente de difundir la política de calidad en la empresa, así como otras actividades.

Asignar recursos.

Estos principalmente serán para capacitación. Se refiere a la capacitación ya que es necesario que todo el personal este adecuadamente familiarizado con el sistema de calidad para desempeñar las tareas que se le asignen, y para que existan procedimientos para grupos específicos del personal. Los recursos también serán para la elaboración de papelería, para la realización de formatos, documentos, etc.

Un factor importante es el recurso "tiempo", ya que necesitará de este sobre todo para la realización de procedimientos.

Contratar asesoría.

El contratar la asesoría es otra inversión, ya que necesitamos de gente que conozca de la normalización. Se puede contratar a una empresa o gente que se dedique a dar asesoría.

Una institución que brinda este tipo de servicio es la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) también existen otras, así como también personas físicas que se dedican a dar asesoría, Calidad Mexicana Certificada (CALMECAC), etc.

5.2 PLAN

En esta etapa se basa en la siguiente pregunta ¿Qué tenemos, cuánto más necesitamos hacer, qué tiempo nos llevará?.

El plan nos sirve para proponernos un tiempo, saber como lo vamos a hacer, es un camino a seguir, es importante que este plan se apegue a la realidad para poder basarnos en este.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LOGRAR LA CERTIFICACIÓN

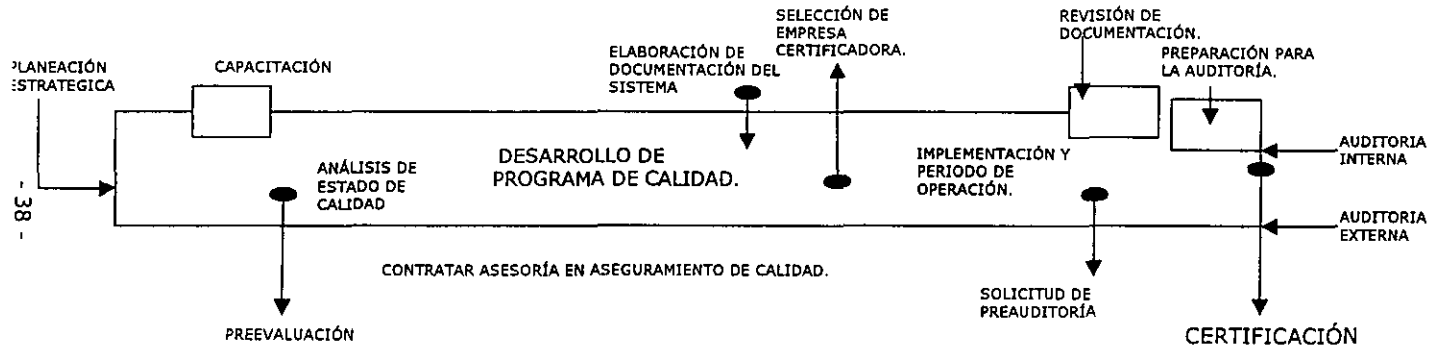


Fig. 5.1 Diagrama de Actividades para Lograr la Certificación.

5.3 DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

Para poder crear un sistema de calidad, requerimos de varias partes, la cual cada una de ellas es vital para el buen funcionamiento de éste. La parte más visible de un sistema de calidad es su documentación.

Se tiene que realizar la documentación de calidad, esta es basada en la norma ISO-9000, y se compone de diferentes niveles como se muestra en la siguiente figura:

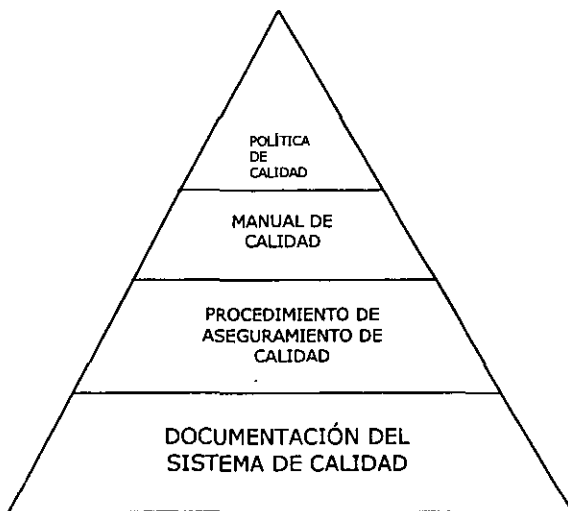


Fig. 5.2 Niveles de documentación de un sistema de calidad.

POLÍTICA DE CALIDAD

La política de calidad establece las reglas o directrices que todos los integrantes de la organización seguirán para alcanzar las metas organizacionales. Esta política no constituye a ninguna de las otras políticas de la organización, aunque tienen que ser congruentes entre sí.

La dirección a través de los medios de comunicación y de verificación con que cuenta, asegura que la política de calidad es entendida, implantada y revisada en todos los niveles de la organización.

La política de calidad de la empresa, debe estar ligada íntimamente con la estrategia de la empresa, para que pueda haber un crecimiento paralelo de ambas. El ejemplo de la Política de Calidad se muestra a continuación:

FIRMA DE INGENIERÍA
L O G O

POLÍTICA DE CALIDAD DE LA FIRMA

La política de calidad de la firma es la que le proporciona la mayor calidad en la elaboración de proyectos de ingeniería industrial, que le ofrece a sus clientes.

La empresa constituye un negocio comercial que opera en un mercado altamente competitivo. Por ello es que buscamos la más alta calidad en la elaboración de proyectos, para poder brindar la satisfacción a nuestros clientes. Con esto también buscamos mantenernos a largo plazo en el mercado de la ingeniería de proyectos.

Para garantizar, que todo el trabajo se lleve a cabo con la más alta calidad, tenemos un sistema de calidad certificado, bajo las Normas Internacionales ISO 9001.

El manual de calidad define este sistema y procedimientos de trabajo que implica.

Todo el personal tiene las siguientes características:

Está familiarizado con los procedimientos del Sistema de Calidad pertinentes a su propio trabajo dentro de la empresa. Siguen y cumplen con los requerimientos de estos procesos, además que esto es un sistema de calidad de mejora continua.

Esta declaración de política ha sido adoptada a través de una resolución de la dirección general con fecha d/m/a .

XXXXXXXXXX

FIRMA

MANUAL DE CALIDAD

El manual de calidad es un documento de difusión que muestra el sistema de calidad y estructura documental. Contiene las políticas de calidad, presenta a la organización y describe la infraestructura y productos /servicios que se desarrollan.

El manual de calidad también puede constituir una herramienta útil de mercadotecnia; se pueden poner copias del mismo a disposición de los clientes que busque la confirmación del aseguramiento de calidad.

La estructura del manual de calidad deberá contener los elementos mencionados en la parte "Generalidades de la Norma ISO 9000" de este trabajo.

El contenido de este manual deberá tener los siguientes puntos:

- Página con el título

Manual de calidad de la Firma de Ingeniería

Esta deberá tener el número de copia controlada, pero si se trata de una copia no controlada deberá indicarse.

- Contenido

El contenido tiene como objeto mostrar una lista con referencias de páginas.

- Preámbulo

Esta breve sección podría anunciar que el manual de calidad forma parte del sistema de calidad de la firma de ingeniería y que otras partes del sistema incluyen el manual de procedimientos. Luego se podría anunciar el objetivo del manual de calidad dentro del sistema de calidad:

Este manual define la política y los objetivos de la firma de ingeniería en cuanto a calidad, y describe la forma de instrumentar el sistema para garantizar que los clientes reciban un servicio de la más alta calidad. Se proporcionan referencias cruzadas pertinentes con el manual de procedimientos en los puntos apropiados.

- Circulación: el manual deberá contar con una lista de circulación. Esta enumera todas las copias controladas y los responsables de las mismas. Si los clientes solicitan copias del manual de calidad del proveedor o si la empresa decide utilizar el documento como una herramienta de mercadotecnia positiva y lo envía a sus clientes más importantes, entonces no se podrá establecer compromiso alguno en cuanto a que dicha copia esté actualizada, ya que únicamente las copias no controladas pueden salir de la empresa
- Introducción: esta parte del manual suele ser una descripción muy breve de la empresa incluyendo la naturaleza del negocio y su ubicación.
- Política de calidad global de la empresa: este deberá haberse redactado antes de integrar el manual de calidad, y deberá estar incluido dentro del documento.
- Alcance del sistema de calidad: el manual de calidad deberá mencionar qué partes de la organización abarca el sistema de calidad.

MANUAL DE CALIDAD

1.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

1.1 POLÍTICA DE CALIDAD

OBJETIVO DE LA CALIDAD

La firma de ingeniería se compromete a ofrecer a sus clientes trabajos de calidad, mediante el esfuerzo coordinado de todo el personal de la empresa, la realización periódica de sus auditorías internas de calidad en base a la norma NMX CC-003; 1995 ISO 9001;1994 y siguiendo la filosofía de mejora continua.

1.2 ORGANIZACIÓN

1.2.1 RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

En la firma de ingeniería, están definidas y documentadas las responsabilidades, autoridad y la interrelación de todo el personal que administra, realiza y verifica el trabajo que afecta la calidad de los estudios, proyectos y servicios de ingeniería.

Concientes de que la calidad no es responsabilidad de una sola persona, la administración, evaluación y seguimiento del Sistema de Aseguramiento de Calidad, se realiza por medio del Comité de Calidad.

1.2.2 RECURSOS

La firma cuenta con el personal capacitado para la administración, el desarrollo de las actividades de Diseño, y la verificación del seguimiento al Sistema de Aseguramiento de Calidad incluyendo las auditorías de calidad internas.

1.2.3 REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN

La firma designa al presidente general como su representante en la administración del Sistema de Aseguramiento de Calidad, quien tiene la autoridad y libertad organizacional para asegurar que el Sistema de Aseguramiento de Calidad se establezca, implante, mantenga y esté de acuerdo con los requisitos de la norma NMX-CC-003;1995 IMNC, ISO 9001: 1994.

1.3 REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Una vez al año como mínimo se efectuará la revisión del Sistema de Aseguramiento de Calidad por la dirección general junto con los integrantes del Comité de Calidad, para asegurar su adecuación y efectividad continua, con el fin de satisfacer los requisitos de la norma NMX-CC-003;1995 IMNC, ISO 9001: 1994, llevando un registro de calidad de las revisiones mencionadas.

La responsabilidad de este requisito recae en la dirección general de acuerdo con la "matriz de responsabilidades".

ORGANIGRAMA GENERAL

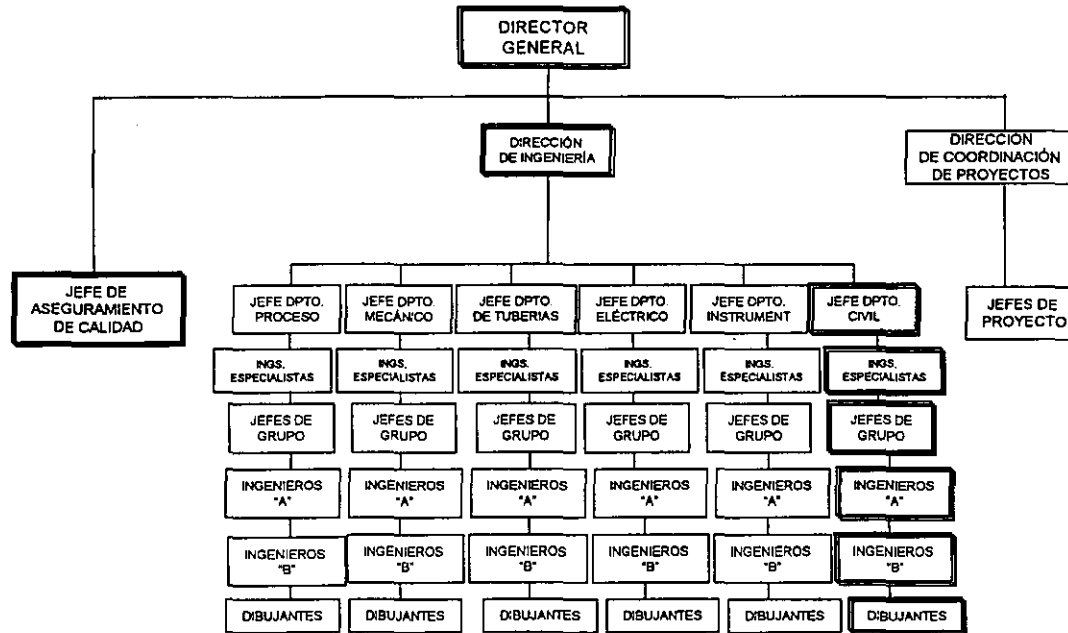


Fig. 5.3 ORGANIGRAMA GENERAL QUE INCLUYE EL SISTEMA DE CALIDAD

COMITÉ DE CALIDAD

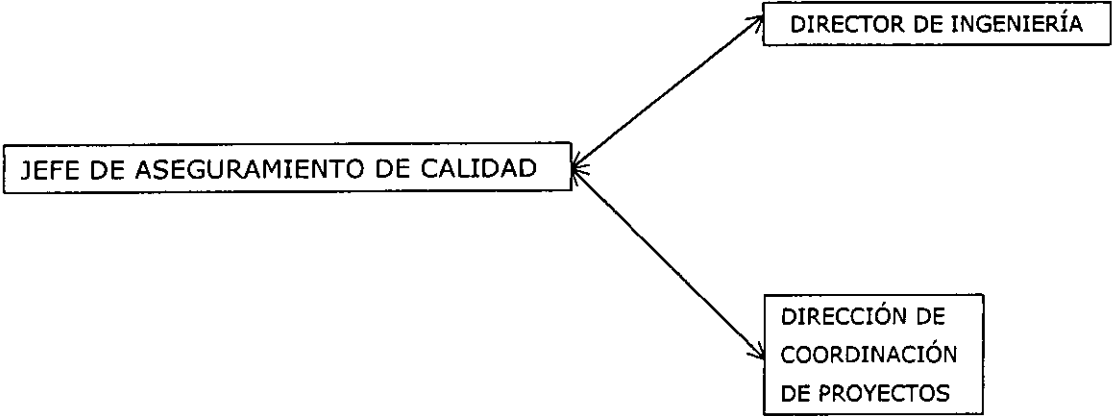


Fig. 5.4 COMITÉ DE CALIDAD.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

FUNCIÓN/ CLÁUSULAS NMX CC003 IMCN	DG	DCP	DI	JAC
1	R			
2		C	C	R
3		R	C	
4			R	
5		C	C	R
6		C	R	
7		R	C	
8			R	
9			R	
10			R	
11	NO APLICA			
12			R	
13		C	C	R
14		C	C	R
15		R		
16		C	C	R
17		C	R	R
18				R
19	NO APLICA			
20		C	C	R

R.- RESPONSABILIDAD DIRECTA (RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA NMX-CC-003:1995 IMNC, ISO 9001:1994)

C.- RESPONSABILIDAD COMPARTIDA (CONOCE EL CUMPLIMIENTO DE LA CLÁUSULA DE LA NORMA NMX-CC-003:1995 IMNC, ISO 9001:1994 Y PARTICIPA DE ACUERDO Y CUANDO LO REQUIERA EL RESPONSABLE DIRECTO).

DG: DIRECTOR GENERAL.

DCP: DIRECTOR DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.

DI: DIRECTOR DE INGENIERÍA.

JAC: JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

2.0 SISTEMAS DE CALIDAD

En la firma , se establece, documenta y mantiene un Sistema de Aseguramiento de Calidad como medio para asegurarse que los estudios, proyectos y servicios de Ingeniería que proporcione, cumple los requisitos establecidos por el cliente.

El sistema de Aseguramiento de Calidad incluye los Procedimientos Generales del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Procedimientos de Trabajo, Plan de Calidad y Registros de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la norma NMX-CC-003;1995 INMC, ISO 9001:1994.

2.2 PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

El esquema que establece la firma está de acuerdo con la norma NMX-CC-003;1995 INMC, ISO 9001:1994 y consta de la siguiente documentación.

2.2.1 PRIMER NIVEL.

Manual de Aseguramiento de Calidad conforme a los requerimientos de la firma.

2.2.2 SEGUNDO NIVEL

Procedimientos Generales del Sistema de Calidad que definen cómo se cumplen los requisitos aplicables de la norma e indican el objetivo, alcance y secuencia de actividades para su realización.

2.2.3 TERCER NIVEL

Está compuesto por los Procedimientos de Trabajo, Plan de Calidad y Registros de Calidad.

Los procedimientos de trabajo, así como el Plan de Calidad detallan cómo se realiza el trabajo.

Los registros de calidad confirman la operación del Sistema de Aseguramiento de Calidad.

2.3 PLANEACIÓN DE CALIDAD

La planeación de calidad de la firma. Esta soportada por el plan de calidad correspondientes, de acuerdo con los procedimientos generales del sistema de aseguramiento de calidad y al plan de calidad del proyecto.

La responsabilidad de este requisito recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

3.0 REVISIÓN DEL CONTRATO

3.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para la revisión del contrato del cliente se entiendan, revisen y estén dentro de la capacidad de la empresa, estableciendo y manteniendo la comunicación con los clientes.

3.2 REVISIÓN.

La firma revisa el contrato antes de su firma para asegurarse que:

- a. Se cumplen todos los requisitos establecidos por el cliente .
- b. Se confirme que las condiciones del contrato coincidan con las de la oferta.
- c. Se tiene la capacidad para cumplir con los requisitos acordados en el contrato.

3.3 MODIFICACIONES AL CONTRATO.

En la firma las ampliaciones que se realicen al contrato se describen en el procedimiento general del sistema de aseguramiento de calidad para la revisión del contrato.

3.4 REGISTROS

Cualquier ampliación que se aplique al contrato se mantiene como registro de calidad.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Coordinación de Proyectos de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

4.0 CONTROL DEL DISEÑO

4.1 POLITICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para verificar y controlar el diseño de cada estudio, proyecto o servicio de ingeniería que proporcione al cliente para asegurar que los documentos o planos resultantes cumplan con los alcances de los proyectos especificados.

4.2 PLANEACIÓN DEL DISEÑO Y DESARROLLO

La firma elabora planes de calidad para el desarrollo de los documentos y planos de cada estudio, proyecto o servicio de ingeniería, asignando el personal calificado con los recursos adecuados. Estos planes son actualizados según sea requerido por la evolución del diseño.

4.3 INTERRELACIONES ORGANIZACIONALES Y TÉCNICAS

La firma define las interrelaciones organizacionales y técnicas entre las diferentes especialidades que proporcionan información unas a otras para el desarrollo de cada estudio, proyecto o servicio de ingeniería, esta información es transmitida, documentada y revisada.

4.4 DATOS DE ENTRADA DE DISEÑO

La firma identifica y documenta la información al inicio del proyecto para efectuar cada estudio, proyecto o servicio de ingeniería, realizando una revisión de la normatividad aplicable, así como los documentos del Sistema de Aseguramiento de Calidad para su adecuación a los requisitos del proyecto.

Cuando exista confusión en la información proporcionada entre las especialidades, se realiza una revisión o aclaración con el precursor del documento o plano.

4.5 RESULTADOS DEL DISEÑO

La firma documenta los resultados del diseño expresándolos en planos y documentos para verificarse y validarse contra los alcances de los proyectos especificados.

Las características de diseño que son críticas para la seguridad de cada estudio, proyecto o servicio de Ingeniería son identificadas para asegurar que pueda ser desarrollada en forma apropiada para su operación .

Todos los documentos y planos generados como resultado del diseño son revisados antes de su envío al cliente.

4.6 REVISIÓN DEL DISEÑO

La firma planea y realiza revisiones formales de los resultados del diseño descritas en el procedimiento general del sistema de aseguramiento de calidad control del diseño, en el cual se involucra en este caso al Jefe del Departamento Civil quien es quien lo revisa, y si es necesario involucra a otros especialistas.

4.7 VERIFICACIÓN DEL DISEÑO

La firma realiza verificaciones a medida que avanza el proyecto, para asegurar que los resultados obtenidos cumplen con los requisitos del proyecto.

La verificación consistirá en la revisión de la documentación en la etapa de diseño, antes de su envío al cliente.

4.8 VALIDACIÓN DEL DISEÑO

Después de obtener resultados satisfactorios del diseño, la firma lleva a cabo la validación del diseño para asegurar que el producto cumple con los requisitos definidos por el cliente.

Esto se realiza de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad y Control de Diseño.

4.8 CAMBIOS DEL DISEÑO

La firma identifica, documenta, revisa y aprueba por personal autorizado todo cambio de diseño.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Ingeniería, de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

5.0 CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS.

5.1 POLITICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para el control de los documentos de origen externo y de la documentación y datos, de acuerdo con la norma NMX-CC-003;1995 INMC, ISO 9001:1994.

5.2 APROBACIÓN Y EMISIÓN DE DOCUMENTOS Y DATOS.

Los documentos y datos generados por cada uno de los departamentos que afectan la calidad en la firma son revisados por el Jefe de Departamento emisor y aprobados por el Director de Ingeniería y/o por el Director de Coordinación de Proyectos antes de ser liberados para su uso por otros departamentos o para entrega al cliente.

Se mantienen actualizadas por lo Departamentos las listas maestras de documentos de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el control de documentos y datos, para identificar el estado de revisión vigente.

Con lo anterior la firma se asegura que:

- a. Los documentos aprobados con última revisión estén involucrados en cada departamento, para hacer efectivo del Sistema de Aseguramiento de Calidad.
- b. Los documentos obsoletos sean retirados de los departamentos al momento de recibir la documentación y datos vigentes, evitando así el uso no intencional de los mismos.
- c. En caso de documentos retenidos para un departamento para mantener un historial de acontecimientos del proyecto, a estos se les estampe el sello de obsoleto.

5.3 CAMBIOS EN DOCUMENTOS Y DATOS

Los cambios a los documentos y datos de la firma son revisados por las mismas funciones que los revisaron y aprobaron originalmente.

La evidencia de los cambios se documentan de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Procedimiento para Elaborar Procedimientos.

Los resultados de las actividades del Diseño se controlan de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad , Control de Diseño.

Los documentos de origen externo se controlan de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Control de Documentos y Datos.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

6.0 ADQUISICIONES

6.1 POLITICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para asegurar que los servicios externos que se adquieren, incluyendo los servicios, cumplen con los requisitos especificados.

6.2 EVALUACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS EXTERNOS

Se debe cumplir con:

- a. Evaluar y seleccionar a los prestadores de servicios externos de acuerdo a los descrito en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Contratación de Servicios Externos.
- b. Definir en el contrato el alcance y requisitos a cubrir para cada tipo de servicio externo.
- c. Establecer y mantener registros de calidad de los prestadores y servicios externos aceptados.

6.3 DATOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVICIOS EXTERNOS.

En la elaboración del contrato se deben indicar claramente el servicio solicitado y los alcances específicos, además, de ser necesario, las especificaciones, normas aplicables, planos, información, datos técnicos requeridos e instrucciones de inspección y otros, así como la norma del Sistema de Calidad con su edición e identificación correspondiente .

Antes de firmar el contrato se revisa y aprueba, de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Contratación de Servicios Externos.

6.4 VERIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS EXTERNOS.

6.4.1 VERIFICACIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIO EXTERNOS EN SUS INSTALACIONES.

En base a la naturaleza del servicio adquirido, en caso de ser necesario, la firma o quién él designe, verifica y acuerdan el método de aceptación de los documentos en las instalaciones del prestador de servicios externos , según lo especificado en el contrato correspondiente.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Ingeniería de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

7.0 CONTROL DE PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

7.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene procedimientos para documentar y controlar la información proporcionada por el cliente.

Cualquier información proporcionada por el cliente, que se extravíe, dañe o sea inadecuada para su uso, la firma lo reporta al cliente y se mantienen registros de calidad.

7.2 VERIFICACIÓN

Si al verificar la información que proporciona el cliente, la firma identifica anomalías, éstas se reportan al cliente de la responsabilidad de proveer información aceptable de acuerdo a lo establecido contractualmente.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Coordinación de Proyectos de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

8.0 IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO

8.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para identificar y rastrear los documentos que genera el desarrollo del proyecto.

8.2 IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD

Cuando la rastreabilidad sea un requisito especificado en el contrato, esta se hará de acuerdo al Procedimiento General de Aseguramiento de Calidad, Identificación y Rastreabilidad.

Se mantiene registro de calidad de la identificación.

La responsabilidad de este requisito recae en el Director de Ingeniería, de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

9.0 CONTROL DE PROCESO

9.1 POLÍTICA

La firma define, planea las actividades a realizar para elaborar los proyectos asegurándose que se lleven a cabo en condiciones controladas, enseguida mencionadas:

9.2 CONTROL DEL PROCESO

Las condiciones controladas incluyen:

- a. La definición de la forma de realizar las actividades correspondientes a cada departamento, de acuerdo a los Procedimientos Generales y Procedimientos de Trabajo correspondientes.
- b. El cumplimiento de normas, estándares, códigos, especificaciones, procedimientos generales y planes de calidad.
- c. La supervisión y control de los parámetros de las actividades para elaborar un proyecto cumpliendo con los requisitos del cliente.
- d. La aprobación de las actividades para elaborar un proyecto de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Control de Proceso.
- e. El establecer en forma práctica los criterios de trabajo para la ejecución de los proyectos empleando especificaciones escritas.
- f. El personal cuenta con el material o equipo básico necesario para la elaboración de su trabajo en un área adecuada.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Ingeniería de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

10.0 INSPECCIÓN Y PRUEBA

10.1 POLÍTICA

La inspección que se efectúe a los proyectos consiste en la revisión de los mismos, para lo cual la firma establece y mantiene procedimientos documentados, para verificar que cumplen con los requerimientos

especificados por el cliente. Las revisiones y los requisitos de calidad están contenidos en los planes de calidad y en los procedimientos generales del sistema de aseguramiento de calidad.

La firma por ser una empresa dedicada a la Ingeniería de Diseño, no realiza pruebas a los proyectos que desarrolla ni a la información que recibe el cliente .

10.2 INSPECCIÓN Y RECIBO.

10.2.1 Antes de iniciar con el desarrollo del proyecto de su área, los departamentos técnicos revisan la información que reciben de los departamentos técnicos de la misma, de acuerdo con lo establecido en los planes de calidad y en el procedimiento general del sistema de aseguramiento de calidad, Inspección.

10.2.2 Cuando la firma utiliza información antes de su verificación por requerirse con urgencia en el desarrollo del proyecto, la identifica como preliminar y de ser necesario la sustituye si se encuentra algún incumplimiento con el proyecto o con lo requerido por el cliente. De esta información se lleva a cabo el registro de calidad.

10.2.3 La firma revisa los trabajos ejecutados por prestadores de servicios externos para verificar que estén conformes con los requisitos especificados en su contrato.

10.3 INSPECCIÓN EN PROCESO.

A) La firma revisa la información que se genera durante el desarrollo del proyecto como se indica en los Planes de Calidad y en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Revisión del Diseño.

B) La información generada en el desarrollo del proyecto es retenida antes de la entregarla al cliente, hasta que hayan sido terminadas las revisiones y verificaciones necesarias.

10.4 INSPECCIONES FINALES

La firma lleva a cabo todas las revisiones finales al proyecto de acuerdo con los Planes de Calidad y en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Inspección, para completar la evidencia de conformidad del proyecto terminado con los requisitos especificados.

El Plan de Calidad y en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad para la inspección establecen que todas las revisiones se han realizado tanto al inicio del proyecto, durante la realización y finalización del mismo cumpliendo con los requerimientos estipulados por el cliente.

La información generada en el proyecto no se entregará al cliente hasta que hayan sido concluidas satisfactoriamente las actividades definidas para ésta en los Planes de Calidad y/o Procedimientos Generales.

10.5 REGISTROS DE INSPECCIÓN

La firma establece y mantiene registros que contienen la evidencia que la información que se generó en el proyecto ha sido revisada, mostrando si ésta ha pasado o fallado las revisiones de acuerdo con los criterios de aceptación definidos en los Planes de Calidad y en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Inspección.

Cuando la información que se generó en el proyecto no pase cualquier revisión, la firma sigue lo establecido en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el Control de Producto No Conforme.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Ingeniería, de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

11.0 CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA.

La firma no cuenta con ningún equipo de inspección, medición y prueba y por lo tanto no establece, controles para los mismos, ya que su alcance es únicamente de elaboración de proyectos.

Por lo anterior este requisito de la norma NO APLICA.

12.0 ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA.

12.1 POLÍTICA

La firma identifica el estado de revisión de la información utilizada y generada en el desarrollo de un proyecto de acuerdo a la metodología descrita en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Estado de Inspección.

La firma mantiene la identificación del estado de la revisión a través del desarrollo del proyecto conforme a lo descrito en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, estado de inspección.

La firma indica el estado de la revisión para asegurar que solo la información que ha pasado las revisiones requeridas en el Plan de Calidad sea entregada al cliente.

La responsabilidad de este requisito recae en el Director de Ingeniería de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

13. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

13.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene procedimientos documentados para evitar el uso no intencionado de información utilizada y generada en un proyecto que no esté conforme a los requisitos especificados por el cliente.

El control incluye la identificación, documentación, evaluación y disposición de la información no conforme, así como la notificación de los responsables.

13.2 REVISIÓN Y DISPOSICIÓN DE INFORMACIÓN NO CONFORME.

Cuando se detecta una información no conforme, se regresa al departamento que la generó notificando al Director de Ingeniería, para que realice la modificación, si esta procede de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, control de información no conforme.

Una vez que se ha identificado y documentado la información no conforme, el Jefe de Departamento que la generó la revisa y evalúa los comentarios derivados de la revisión para proceder a la corrección de la información y la emite con una nueva revisión, de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Inspección y Revisión del Diseño.

La información modificada se revisa nuevamente de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Inspección.

Cuando la información no conforme afecta a otros departamentos, el Jefe de departamento del área que la generó lo comunica a los Jefes de Departamento

afectados, previa notificación al Director de Ingeniería, de acuerdo con el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Control de Información No Conforme.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

14.0 ACCIÓN, CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

14.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene los procedimientos documentados para implantar acciones correctivas y preventivas al Sistema de Aseguramiento de Calidad y a los proyectos que realice, con el objeto de eliminar las causas de no conformidades.

La firma implanta acciones correctivas y preventivas de acuerdo a la magnitud de las no conformidades y registra cualquier cambio como resultado de estas en el manual de aseguramiento de calidad, Procedimientos Generales y Procedimientos de Trabajo.

14.2 ACCIÓN CORRECTIVA

El procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad para acciones correctivas y preventivas incluye:

- a. Los reportes de la información no conforme.
- b. La investigación de las causas de las no conformidades relativas a los proyectos y al Sistema de Aseguramiento de Calidad, manteniendo los resultados de la investigación como registro de la calidad.
- c. La definición de las acciones correctivas necesarias para eliminar las causa de las no conformidades.
- d. Establecimiento de controles para asegurar que las acciones correctivas se realicen y sean efectivas.

14.3 ACCIÓN PREVENTIVA.

El Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, para acciones para acciones correctivas y preventivas incluye:

- a. El uso de información, como pueden ser los resultados de auditorías o registros de calidad, con el propósito de detectar, analizar y eliminar las causas probables de las no conformidades.
- b. La determinación de la metodología a seguir para el tratamiento de cualquier problema que requiera una acción preventiva, iniciándola y estableciendo los controles que aseguran su efectividad.
- c. La información relevante sobre las acciones preventivas ejecutadas pasan a formar parte de la documentación que presenta en la reunión de la Revisión directiva.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

15.0 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE CONSERVACIÓN Y ENTREGA.

15.1 POLÍTICA.

La firma establece y mantiene procedimientos adecuados para el Manejo y Entrega de los documentos del proyecto.

La firma por el tipo de documentos que genera en el desarrollo del proyecto no almacena, ni empaqa, ni conserva los documentos del proyecto, solo los maneja y entrega.

15.2 MANEJO.

La firma aplica una metodología para el manejo de los documentos del proyecto de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Manejo y Entrega.

15.3 ENTREGA,

La firma aplica una metodología para el manejo de los documentos del proyecto de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, manejo y entrega.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Coordinación de Proyectos de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

16.0 CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD.

16.1 POLÍTICA

La firma cuenta con procedimientos documentados que establecen y mantienen la forma de identificar, codificar, compilar, acceder, archivar, almacenar, conservar y disponer de Registros de Calidad.

Los Registro de Calidad son conservados de acuerdo con el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Control de Registros de Calidad, para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y la operación efectiva del Sistema de Aseguramiento de Calidad.

Los Registros de Calidad son legibles y se tienen en un lugar asignado donde se almacenan, conservan y aseguran su fácil recuperación.

Los registros de calidad están disponibles para cualquier aclaración o consulta por parte del cliente o su representante durante el periodo previamente definido en el contrato.

El tiempo que se conservan los registros se define en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Control de Registros de Calidad.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo con la matriz de responsabilidades.

17.0 AUDITORÍAS DE CALIDAD INTERNAS.

17.1 POLÍTICA

La firma establece y mantiene los procedimientos documentados que proporcionan una metodología para planear y realizar auditorías de calidad internas en el sistema de aseguramiento de calidad.

17.2 PLANEACIÓN

Las auditorías de calidad internas se planean para establecer si las actividades y resultados de las prácticas relativas al sistema de aseguramiento de calidad cumplen con lo acordado y determinan la efectividad del mismo.

La planeación de las auditorías de calidad se realiza de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Auditorías de Calidad Internas, tomando en cuenta el estado e importancia de la actividad auditada.

17.3 RESULTADOS

Los resultados de las auditorías realizadas se registran y se conservan como registros de calidad y son comunicados al responsable del Departamento afectado, quien deberá analizar y planear la realización de la Acción Correctiva de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Acciones Correctivas y Preventivas.

Se da seguimiento a las auditorías, lo cual incluye la verificación y registro de la implantación efectividad de las acciones correctivas, de acuerdo al Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Acciones Correctivas y Preventivas; este seguimiento se conserva como registro de calidad.

Los registros de calidad de las auditorías forman parte de la documentación que integra la Revisión Directiva.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

18.0 CAPACITACIÓN

18.1 POLÍTICA

La firma asigna para la ejecución de los proyectos que le son encomendados a personal altamente capacitado para realizar las tareas especificadas asignadas y con experiencia previa en las especialidades requeridas en el proyecto.

En caso de no contar el personal con la capacitación necesaria, la firma capacita a su personal o de lo contrario contrata personal nuevo debidamente capacitado, debido al tiempo tan restringido que le fijan los clientes para la elaboración de los proyectos.

La firma cuenta con un programa de capacitación establecido.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Director de Ingeniería de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

19.0 SERVICIO

Por el tipo de trabajo que desarrolla la firma este requisito de la norma NMX-CC-003;1995 IMNC, ISO 9001;1994 No Aplica, ya que después de entregada la información generada por el proyecto al cliente, la firma no tiene acceso a la misma.

20.0 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

20.1 POLÍTICA

Es política en la firma contar con procedimientos documentados que identifican las técnicas estadísticas requeridas para ayudar a la mejora de las actividades requeridas para el desarrollo de los proyectos.

20.2 PROCEDIMIENTOS

La firma implanta y controla la aplicación de las Técnicas Estadísticas identificadas según se indica en el Procedimiento General del Sistema de Aseguramiento de Calidad, Técnicas Estadísticas.

La responsabilidad de este requisito de la norma recae en el Jefe de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a la matriz de responsabilidades.

5.4 DOCUMENTACIÓN DE TRABAJO.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.

A diferencia del manual de calidad el manual de procedimientos se utiliza diariamente, y proporciona orientaciones prácticas para la instrumentación del manual de calidad.

Un procedimiento muestra la forma de desempeñar o efectuar algo, una serie de pasos que se toman para lograr un fin, o un conjunto de formas o métodos establecidos para llevar a cabo los asuntos referentes a un negocio.

Los procedimientos de aseguramiento de calidad describen el proceso del sistema de calidad, define responsabilidades y funciones, incluye labores múltiples que deben ejecutarse para alcanzar los objetivos de la empresa, generalmente involucra a varias personas y departamentos.

Formatos para los procedimientos

A cada organización le corresponde elaborar su propio formato. Pero el punto importante radica en que sea cual fuere el formato adoptado, esto deberá ser utilizado en todos los procedimientos.

Los trabajadores se familiarizan con los procedimientos que afectan directamente su trabajo cotidiano, ya sea a través de capacitación o de otras maneras.

En el proceso de redacción del manual pueden participar varios autores.

Los procedimientos deben contar con las siguientes características:

- TÍTULO	OBLIGATORIO
- OBJETIVO	OBLIGATORIO
- CAMPO DE APLICACIÓN	OBLIGATORIO
- DEFINICIONES	SI SE REQUIERE
- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	SI SE REQUIERE
- RESPONSABILIDAD Y FUNCIONES	OBLIGATORIO
- REFERENCIAS	SI SE REQUIERE
- CONTROL DE DOCUMENTACIÓN	SI SE REQUIERE
- ANEXOS	SI SE REQUIERE
- DISTRIBUCIÓN	SI SE REQUIERE

Ahora veremos algunos ejemplos referentes a la elaboración de planos y diagramas, así como la elaboración de memorias de cálculo.

PROCEDIMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ELABORACIÓN DE PLANOS Y DIAGRAMAS

1.0 OBJETIVO

Establecer los criterios generales para la elaboración de planos y diagramas, que se realicen en la firma.

2.0 ALCANCE

Este procedimiento se aplica a la dirección de ingeniería y a la Jefatura del Departamento civil.

3.0 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

3.1 GENERALIDADES: Cada Jefe de Departamento (JD) en su especialidad es responsable de organizar y distribuir el contenido de cada plano, dejando los espacios adecuados para elaborar el dibujo de acuerdo a los procedimientos de trabajo (PT) de cada departamento.

3.2 FORMATO DE DIBUJO

3.2.1 El formato de dibujo, así como el tamaño de planos a utilizar son los indicados en los puntos 3.4 y 3.5 de este procedimiento o de acuerdo a lo indicado por el cliente en el contrato.

3.2.2 Todos los dibujos preliminares se elaboran en el mismo formato que los dibujos finales.

3.2.3 El archivo magnético del documento, si hubiera, se controla según PG.DI.37.

3.3 REQUERIMIENTOS GENERALES DEL DIBUJO.

3.3.1 INDICACIONES GENERALES

3.3.1.1 Indicar solo la información requerida en el diseño específico de cada plano.

3.3.1.2 Indicar solo los detalles necesarios y no profundizar las elevaciones, secciones y cortes.

3.3.1.3 Evitar cotas redundantes, si un elemento está acotado o tiene coordenadas en un dibujo, no se debe acotar en todos los dibujos donde aparezca ni acotarlo desde diferentes puntos.

3.3.2 **TRAZO:** El trazo debe realizarse de acuerdo a los PT de los departamentos que lo requieran.

3.3.3 **LETREROS:** los letreros deben ser legibles y marcados correctamente.

3.3.4 SIMBOLOGÍA.

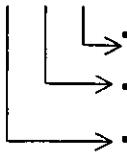
3.3.4.1 La simbología utilizada en los planos será la indicada en los PT particulares de cada departamento.

3.3.4.2 El símbolo del norte de construcción se debe localizar en el extremo superior izquierdo del plano y su orientación debe estar dirigida hacia arriba o a la derecha del mismo, independientemente de la dirección del norte astronómico. No se orienta al norte de construcción hacia la izquierda o hacia

abajo, a menos que exista autorización del director de ingeniería.

- 3.3.5 ACOTACIONES: Las dimensiones a usar en el dibujo de planos debe ser en el sistema métrico decimal a menos que se especifique otra cosa en el contrato.
- 3.3.6 IDIOMA: En todas las descripciones y letreros del dibujo de planos se utiliza el idioma español, a menos que se especifique otra cosa en el contrato.
- 3.3.7 ESCALA: La escala del dibujo está definida en los PT de los departamentos o será responsabilidad del JD definirla.
- 3.3.8 NÚMERO DE REVISIÓN: Al concluir el diseño del plano, se indica el número de revisión en la esquina inferior derecha del plano utilizando literales (A,B,etc) en las revisiones preliminares y números (0,1,2, etc) cuando el documento es aprobado para construcción ver PG.DI.29.
- 3.3.9 NÚMERO DE PLANO: Se designa como se indica enseguida o de acuerdo a lo indicado por el cliente en el contrato.

X-XX- X

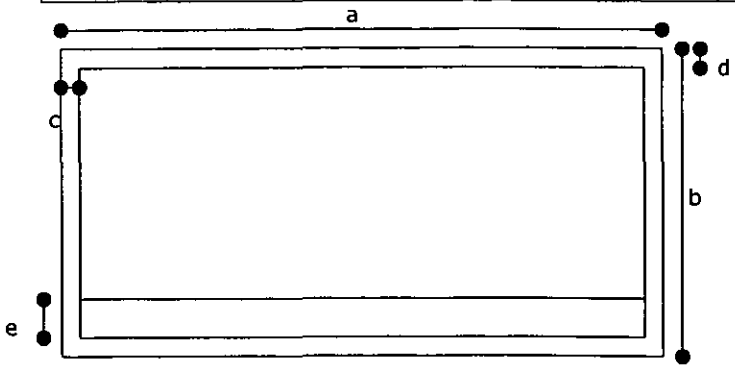


- Letra del alfabeto que indica consecutivo de plan, se utiliza solamente si existe más de una hoja del mismo tipo.
- Número indicado en la lista de actividades del plan maestro de calidad del proyecto PG.DCP.08.
- Letra que identifica el departamento al que pertenece el plano.
P-Proceso M-Mecánico T-Tubería
E-Eléctrico I-Instrumentación C-Civil

- 3.4 DIMENSIONES DE LOS PLANOS: Las dimensiones de los planos a usarse en el desarrollo de un proyecto serán las indicadas en la siguiente tabla, cualquier desviación a las aquí indicadas deben ser autorizadas por el Jefe de Proyecto (JP).

Los planos se imprimirán sobre papel bond y solo cuando el JP lo solicite, se imprimirán en papel vellum para firma del cliente.

TAMAÑO	DIMENSIONES				
	a	B	c	d	E
A	280	215	-	-	-
B	580	475	25	15	-
C	900	600	25	15	50
D	1100	900	25	15	50



3.5 **FORMATO DEL PIE DE PLANO:** El formato de pie de plano se compone con los recuadros que se colocan en la parte inferior del plano y son los enseguida indicados, su altura es la indicada en la dimensión "e" del punto 3.4 de este procedimiento, el ancho puede variar dependiendo de la información que contengan.

3.5.1 **CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DEL DIBUJO**

(NOMBRE DE LA PLANTA Y/O PROYECTO)		
(NOMBRE ESPECÍFICO DEL PLANO)		
PROYECTO: (NÚMERO DE PROYECTO DEL CLIENTE)	PLANO No.	REV.
LUGAR: (LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LO DISEÑADO)		

3.5.2 **CUADRO PARA FIRMAS DE APROBACIÓN POR LA FIRMA:** Ver listado de personal autorizado en el plan de calidad del proyecto según PG.DCP.08

	(INICIALES)	(FIRMA)
DIB.		
PROY.		
REV.		
APROB.		
COORD..		
ESCALA:	ACOT EN:	

DIB. DIBUJANTE
 PROY. PROYECTISTA O DISEÑADOR
 REV. JEFE DE DEPARTAMENTO

APROB. DIRECTOR DE INGENIERÍA
COORD.. JEFE DE PROYECTO.

3.5.3 CUADRO PARA LOGOTIPO DEL CLIENTE.

LOGOTIPO DEL CLIENTE	
DIBUJO ELABORADO EN: (LUGAR DONDE SE ELABORÓ EL PLANO)	FECHA:
FECHA DE ELABORACIÓN DEL PLANO EN LA FORMA DIA/MES/AÑO 	

3.5.4 LOGOTIPO DE LA FIRMA Y NÚMERO DE PROYECTO DE LA FIRMA.

LOGOTIPO DE LA FIRMA
PROYECTO DE LA FIRMA:

3.5.5 CUADRO PARA APROBACIONES DEL CLIENTE. Las personas que firmarán y sus cargos serán definidos por el cliente.

APROBADO POR	

3.5.6 CUADRO PARA INDICAR PLANOS DE REFERENCIA.

NÚM.	PLANOS DE REFERENCIA

3.5.7

CUADRO PARA EL CONTROL DE REVISIONES: ver listado de personal autorizado en el Plan de Calidad del proyecto PG.DCP.08

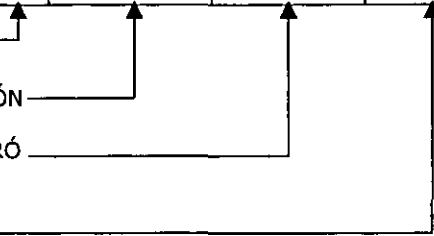
R E V I S I O N E S				
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	Vo.Bo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN

FECHA DE REALIZACIÓN DE LA REVISIÓN

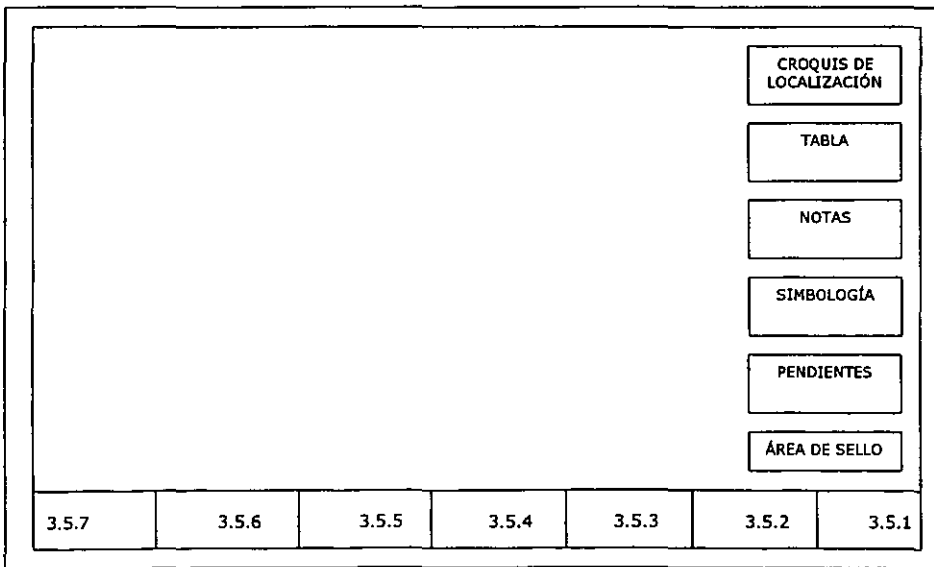
INICIALES DE LA PERSONA QUE ELABORÓ LA REVISIÓN.

INICIALES DEL JD QUE APROBÓ LA REVISIÓN



3.6

ESQUEMA DEL PLANO



INDICAR NOMBRE DE ARCHIVO MAGNÉTICO

3.7

Revisión, verificación y validación

Se hará de acuerdo con el formato FO.AC.67 (ver anexos)

4.0 REFERENCIAS

PG.DCP.08 Procedimiento general para el plan de calidad del proyecto.

PG.DI.29 Procedimiento general para revisión y diseño.

PG.DI.37 Procedimiento general para control de archivos magnéticos de documentos.

FO.AC.67 Formato de revisión, verificación y validación de planos y diagramas.

5.0 DEFINICIONES

NINGUNA

6.0 MODIFICACIONES

NINGUNA

7.0 DISTRIBUCIÓN

Este procedimiento es distribuido al director general, director de coordinación de proyectos, director de ingeniería, jefes de departamento, jefes de proyecto y jefe de aseguramiento de calidad.

**PROCEDIMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO.**

1.0 OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales para fijar la secuencia de actividades, definir responsabilidades y establecer las acciones de control para que las memorias de cálculo desarrolladas por los departamentos técnicos reúnan todos los requisitos de contenido y calidad para que cumplan con lo especificado en las bases de diseño, normas y códigos aplicables en cada caso y sean aprobadas por la dirección de ingeniería de la firma y por sus clientes

2.0 ALCANCE

Este procedimiento se aplica en la elaboración de las memorias de cálculo que sean desarrolladas por el departamento civil.

3.0 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

A continuación se detalla el procedimiento general que debe seguirse para la elaboración de memorias de cálculo. El contenido específico con que debe contar ésta para cada caso especial estará de acuerdo a los procedimientos de trabajo de cada departamento.

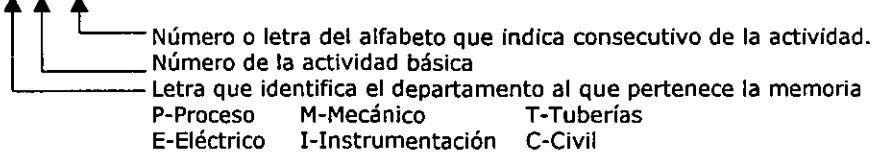
3.1 Asignación de la Actividad

De acuerdo con las características y dificultad de la actividad, el jefe de departamento (JD) o quien él designe, selecciona a la persona o las personas que por su experiencia y capacidad de acuerdo a PG.DI.15 garanticen la correcta ejecución del trabajo.

3.2 Identificación de la memoria.

La memoria de cálculo se designa como se indica a continuación o de acuerdo a lo indicado por el cliente y especificado en el contrato.

X-XX-XX



Ejemplo: C-15-07 Memoria de cálculo civil de drenajes correspondiente al consecutivo número 7.

La rastreabilidad del documento se llevará según el procedimiento PG.DI.21.

3.3 Carátula.

Elaborar una carátula que identifique a la memoria técnica con los datos generales del proyecto y particulares del área específica, de acuerdo con el formato FO.AC.65. Ver anexo

3.4 Formatos

Los formatos a usar serán:

Hojas tamaño carta del formato F-100-04. Ver anexo.

Copias fotostáticas de formatos incluidos en los procedimientos generales y de trabajo de la firma.

Hojas croquis con dimensión mayor del tamaño carta a las que se le incluya el encabezado del formato F-100-04.

Impresión de resultados de los programas de cómputo cuando los departamentos técnicos los utilicen para la realización de las memorias de cálculo.

Pueden utilizarse formatos especiales o de propiedad del cliente según lo especifique el contrato.

Se deben llenar los encabezados de todas las hojas para la identificación de la memoria de cálculo.

3.5 Numeración de las hojas.

Numerar cada una de las 3 partes de la memoria de cálculo, de acuerdo a la división indicada en el índice (3,6), con un número consecutivo antecedido por el número romano I, II o III, de acuerdo a la parte que se trate, indicando además el número total de hojas de que consta esta parte de la memoria.

Ejemplo: hoja II.7 de II.49

Doblar las hojas mayores que el tamaño carta a este tamaño y numerar con el conjunto de hojas de la memoria.

3.6 Índice.

Elaborar un índice del contenido de la memoria de cálculo, indicando el número de página donde comienza cada parte de acuerdo al punto 3.5.

En general, las memorias se desarrollan con el siguiente contenido, pudiéndose eliminar alguna parte si no se aplica en algún caso particular:

Parte I:	Memoria de Cálculo. Índice. Introducción. Antecedentes. Hipótesis. Datos de partida. Referencias. Estructuración y/o modelaje. Cálculos. Conclusiones. Anexos.
Parte II:	Volumen de obra. Generadores de volumen. Croquis de apoyo. Lista de varillas. Lista de materiales. Catálogo de conceptos.
Parte III:	Información para el dibujo. Detalles generados para el dibujo. Planos.

El contenido anterior será el índice general de la memoria de cálculo. Al comienzo de cada parte se podrá tener índices particulares con una secuencia lógica.

Hacer un desglose particular para la sección de cálculos en función del trabajo a efectuar y de los procedimientos de trabajo de cada departamento, en común acuerdo con el JD.

Las memorias de cálculo se integrarán a los libros de proyecto según PT.A.01, considerándose algunas partes como optativas y/o separándose de acuerdo a los requerimientos del cliente.

3.6.1 Introducción.

Desarrollar una descripción general del problema a analizar y de la solución propuesta, dando un panorama general del contenido de la memoria de cálculo.

3.6.2 Antecedentes.

El JD o quien él asigne, reúne la información necesaria para el inicio de los trabajos y define los criterios a emplear. Elabora el plan de trabajo con el ingeniero ejecutor de la memoria de cálculo, apegándose a las bases del usuario y de diseño del proyecto y de acuerdo a la planeación del desarrollo del proyecto (PG.DI.24).

Dividir los antecedentes en las siguientes partes:

3.6.2.1 Hipótesis

Establecer las suposiciones y criterios que se tomarán para el desarrollo de los cálculos, previo análisis del problema y en común acuerdo con el JD, definiéndose los materiales y modelación de la estructura, sistema o proceso a utilizar.

3.6.2.2 Datos de partida.

Reunir todos los datos externos necesarios para el desarrollo de la memoria de cálculo referenciando la fuente que soporta cada dato de partida. Estas fuentes pueden ser listas de equipo, correspondencia, datos del cliente, datos de otros grupos, datos de proveedores, planos, estudios geotécnicos o topográficos, etc. De ser posible anexar copia de las fuentes de datos, en caso contrario referenciarlos debidamente.

Identificar el estatus que tenga cada uno de los datos (definitivo o certificado, provisional o pendiente), recabando de la persona que entrega información su firma y fecha en el momento de recibir. No trabajar con información no autorizada (ver PG.DI.009 e PG.DCP.11).

3.6.2.3 Referencias.

Se debe referenciar toda la documentación en donde se encuentra la información que sirva de base para el desarrollo de los cálculos:

Códigos, normas y reglamentos.

Bases de diseño y/o usuario.

Procedimientos de trabajo.

Especificaciones generales y particulares.

Normas Técnicas, reglamentos, estándares de diseño y procedimientos técnicos aplicables.

Documentos o información de cliente o proveedores.

Estudios geotécnicos y/o hidrológicos.

Estudios topográficos.

Libros.

Otros.

3.6.3 Estructuración y/o modelaje.

Incluir croquis, dibujos y/o descripción detallada que muestre y explique la estructuración y/o modelaje adoptada del problema.

3.6.4 Cálculos.

Desarrollar los cálculos necesarios para el diseño del problema, sistema o proceso involucrado.

El contenido de la memoria de cálculo se definirá en común acuerdo con el JD, haciendo un índice particular de este contenido de acuerdo a los procedimientos de trabajo para memorias de cálculo de cada departamento.

Desarrollar los cálculos en forma clara y ordenada, con letras y números legibles siguiendo un orden lógico de trabajo. Se deben hacer todas las notas y aclaraciones pertinentes que expliquen de manera adecuada el desarrollo de los cálculos, evitando el saltarse pasos en el proceso.

Todos los datos y valores que se empleen deben estar justificados, si es que no fueron, productos de los mismos cálculos.

En el desarrollo se deben anotar las referencias o bases para el cálculo, indicando la fuente.

Ejemplos:

- Tomado del libro "Diseño de Acero Estructural". De Joseph E. Bowles, pag. 209.
- Ver reglamento del D.D.F Art 117.
- Ver detalle 3 en plano F-400 Rev 2 de PEMEX, proyecto Q-082-26-06

En los cálculos se debe hacer uso de los procedimientos de cálculo y programas de computadora de la firma, cuando sean aplicables plenamente.

Se puede utilizar métodos simplificados en algunos casos que así lo ameriten, previa autorización del JD.

3.6.5 Conclusiones.

Indicar a manera de resumen las conclusiones relevantes derivadas de los cálculos efectuados.

3.6.6 Anexos.

Incluir original o copia de los documentos de los cuales sea necesario contar con un respaldo, ya sean tablas, desarrollo de fórmulas, artículos de normas y/o reglamentos, etc, numerándolos en orden consecutivo.

En cualquier parte de la memoria técnica se podrá hacer referencia a estos anexos, indicando su número correspondiente.

Ejemplos:

(Ver anexo 3)

Ver tabla I del anexo 2

Tomado del formulario del anexo 5.

3.6.7 Volumen de obra.

Si aplica, esta parte de la memoria de cálculo incluye todos los cálculos y soporte necesario para la cuantificación de las cantidades de obra a ejecutarse, generándose el catálogo de los conceptos involucrados y desarrollándose de acuerdo con los procedimientos para la elaboración de volúmenes de obra de cada departamento y en los formatos indicados estos.

3.6.8 Información para el dibujo.

Cuando aplique, esta parte de la memoria de cálculo comprende el respaldo de toda la información requerida para que se puedan dibujar los planos necesarios a partir de los resultados y consideraciones de la memoria de cálculo (PG.DI.26).

3.6.9 Planos.

Anexar copia de referencia en tamaño doble carta, de los planos generados por la memoria de cálculo, los cuales deberán ser de la última revisión efectuada, según PG.DI.29.

Incluir una relación de los planos anexos, indicando número de plano, descripción y número de revisión.

3.7 Revisión, verificación y validación.

Las memorias de cálculo se revisarán, verificarán y validarán de acuerdo a el formato FO.AC.66.

Esta revisión, verificación y validación de las memorias de cálculo es para asegurar que esta se apegue a los antecedentes y que los cálculos y trabajos efectuados son desarrollados correctamente, de acuerdo a las bases de diseño y/o usuario y al plan de trabajo fijado.

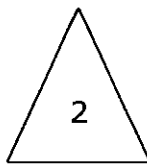
Se podrá empezar el dibujo antes de terminada la fase de cálculo, utilizando datos preliminares identificados como tales plenamente con el sello respectivo (PG.DI.35).

El JD firmará como constancia de la revisión la carátula de la memoria (formato FO.AC.65), anotando la fecha y sus iniciales, apoyándose en la lista de verificación respectiva.

El DI firmará como constancia de la aprobación la carátula de la memoria (formato FO.AC.65), anotando la fecha y sus iniciales, después de validar la lista de verificación.

Las revisiones que tengan que hacerse a las memorias de cálculo aprobadas, ya sea por cambio en la información básica, aparición de nuevos datos o detección de errores, se hará sobre los originales tachando los datos anteriores y adicionando los correctos. No se borrarán datos o cálculos anteriores. Se generará un nuevo archivo magnético en su caso. Se indicará un triángulo con el número de revisión, anotando la fecha de revisión y las iniciales del revisor.

Ejemplo:

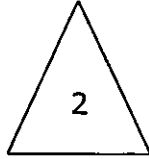


300495
JAMM

Si es necesario cancelar hojas, se tacharán con una cruz que abarque toda la hoja e indicando la leyenda "CANCELADA" con letras grandes. Estas hojas no se eliminarán de la memoria.

Si debido a la revisión se tienen que adicionar hojas a la memoria aprobada, estas se numerarán con el número de la hoja que les antecede, un guión y un número consecutivo. La hoja que antecede se revisará para indicar cuantas hojas se anexaron.

Ejemplo:



300495
SE ADICIONAN 5 HOJAS
JAMM

Como constancia de la revisión efectuada se anotarán en la carátula de la memoria (formato FO.AC.40). En el recuadro correspondiente, las iniciales, fecha y firma de quien elaboró, revisó y aprobó, anotando en las observaciones brevemente en que consistió la revisión.

3.8 Cambios en el diseño.

Todos los cambios en el alcance de la memoria de cálculo deben ser autorizados y manejados según el procedimiento general para cambios en el diseño (PG.DI.32), debiendo revisarse y corregirse el contenido de la memoria según en 3.7.

3.9 Archivo.

El ingeniero ejecutor de la memoria de cálculo será responsable de su custodia durante la elaboración de la misma (PG.DI.19).

Una vez revisada y aprobada, se sacará una copia de la memoria de cálculo, la cual se archiva en la carpeta de proyecto del departamento y se entrega el original al JP de acuerdo a PG.DCP.11.

El JD forma un archivo de memorias de cálculo dentro de la carpeta de proyecto del departamento, según PG.DI.19.

El JP entrega al cliente, cuando así lo indique el contrato ó a solicitud de este, los originales de las memorias de cálculo, recabando acuse de recibido mediante hoja de transmisión de información (PG.DCP.11). En caso de estar en el alcance la elaboración de libros de proyectos (PT.A.01), el original de las memorias de cálculo se incluirán en estos.

4.0 REFERENCIAS

PT.A.01	Procedimiento de trabajo para la elaboración de libros de proyecto.
PG.DI.09	Procedimiento general control de información proporcionada por el cliente.
PG.DCP.11	Procedimiento general de manejo y entrega.
PG.DI.15	Procedimiento general para detección de la capacidad del personal.
PG.DI.19	Procedimiento general para control de proyectos.
PG.DI.21	Procedimiento general para identificación y rastreabilidad.
PG.DI.24	Procedimiento general para planeación del desarrollo del proyecto.
PG.DI.26	Procedimiento general para la elaboración de planos y diagramas.
PG.DI.32	Procedimiento general para cambios en el diseño.
PG.DI.35	Procedimiento general estado de inspección.
PG.DI.37	Procedimiento general para control de archivos magnéticos.

FO.AC.65	Formato para carátula de memoria de cálculo.
F-100.04	Formato para realizar memoria de cálculo.
FO.AC.66	Formato para revisión, verificación y validación de memorias de cálculo.

5.0 DEFINICIONES.

Ninguna.

6.0 MODIFICACIONES.

NINGUNA.

7.0 DISTRIBUCIÓN.

Este procedimiento es distribuido al Director General, Director de Coordinación de Proyectos, Director de Ingeniería, Jefes de Departamento, Jefes de Proyecto y Jefe de Aseguramiento de Calidad.

5.5 IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN

¿Cómo se realiza la implementación ISO 9000?

Debe extenderse un proceso de convencimiento a los empleados a través de:

- Difusión permanente del sistema de calidad
 - o Manual de calidad
 - o Procedimiento de aseguramiento de calidad.
 - o Instructivos de trabajo.
- Capacitación externa en áreas de calidad
 - o Control de calidad
 - o Ingeniería de calidad
 - o Técnicas de motivación
- Capacitación Interna y calificación del personal responsable del programa de calidad.
 - o Aseguramiento de calidad
 - o Auditorías de calidad
 - o Administración de calidad

Se debe dar dentro de la firma la difusión de la filosofía de calidad por medio de seminarios de inducción hacia la calidad , talleres de interpretación de normativa de calidad.

La instrumentación de un sistema de calidad implica la participación de todo el personal. Es preciso que todos los empleados clave estén capacitados antes del día de inicio. La capacitación más importante para cada persona implica seguir los procedimientos que afectan su trabajo cotidiano. Bien puede ser que los empleados clave ya hayan leído los procedimientos . Por lo tanto, la capacitación del personal por lo que toca a sus propios procedimientos deberá ser relativamente simple. No obstante todo el personal necesita una comprensión más completa de lo que es el sistema de calidad, que vaya más allá de saber cómo seguir los procedimientos de sus propios trabajos.

La capacitación en materia de calidad deberá cubrir cuando menos lo siguiente:

- Por qué se está introduciendo un sistema de calidad formal y porque se cree que vale la pena todo el esfuerzo requerido.
- La participación de todos los empleados en el sistema de calidad y porque ésta va a ser esencial de aquí en adelante. Excusas tales como "yo no tengo tiempo para seguir los procedimientos" son inaceptables.
- La política de calidad global de la empresa. A estas alturas, ésta deberá estar en forma escrita, y se deberá exhibir copias en toda la empresa, incluyendo el área de recepción para beneficio de los visitantes, También será preciso explicar la política a todos los empleados, que deberán ser alentados para meditar sobre lo que significa la política para ellos en la práctica. Por cierto, durante la evaluación puede suceder que algunas personas se les pida que anuncien la política de calidad de la firma. No es preciso que la puedan recitar palabra por palabra, pero si tendrán que ser capaces de explicar su significado en sus propias palabras.
- Los documentos que componen el sistema, con énfasis en el manual de procedimientos y su accesibilidad para los empleados (el sitio en el que guardan).
- Lo que los procedimientos significan en general (todo el mundo emplea el mismo esquema).

- La disposición del manual de procedimientos entero: el papel que juega cada grupo de procedimientos y cómo se interrelacionan.
- El uso de formas u otros registros integrados en el sistema de calidad. Es necesario analizar con cierto detalle las formas utilizadas por grupos de trabajo en particular, día con día.
- El papel de los auditores internos.
- Acciones correctivas, incluyendo la accesibilidad de este procedimiento para todo el personal.
- Lo que va a implicar la evaluación para el registro ISO 9000.

5.6 AUDITORÍAS INTERNAS

Aún si las auditorías internas no constituyen un requisito formal de la ISO 9000, de todas maneras sería necesario llevar a cabo esta actividad tan importante. No es posible que un sistema de calidad funcione si su instrumentación no se verifica y vigila. La única manera de identificar problemas y encontrar soluciones es a través de la búsqueda de deficiencias. En el nivel más simple, realizar una auditoría implica establecer si se están siguiendo los requerimientos del sistema de calidad formal en todos los aspectos en particular.

La auditoría se concentra en la evidencia objetiva del apego del sistema de calidad. O se ha seguido un procedimiento o no se ha seguido. (si resulta imposible determinarlo, el procedimiento tiene algún error). En la auditoría no se juzga el por qué no se ha seguido un procedimiento.

En la etapa de auditoría no se emiten juicios sobre la causa de la deficiencia, ni se culpa a nadie. Por lo tanto, la tarea de realizar una auditoría consiste sencillamente en identificar la falta de apego, no en aportar soluciones; éstas vendrán después.

La auditoría requiere de auditores. En una empresa pequeña, la auditoría suele desempeñarla alguien del personal con otros trabajos principales. Una vez establecido el sistema, el trabajo de auditoría puede llevarse alrededor de uno o dos días al mes por lo que toca al tiempo de cada auditor, por lo tanto en este sentido, no se trata de una carga excesivamente pesada. Se aconseja contar con un mínimo de dos auditores disponibles en un momento dado; pueden trabajar de manera eficiente en pareja, y la auditoría puede continuar aunque uno de ellos no este disponible. El representante administrativo dirige al equipo de auditores y en ese sentido forma parte del mismo pero no tiene que participar en las auditorías en sí.

Informes de las auditorías.

La información proporcionada en el informe deberá incluir:

- La fecha de la auditoría.
- Quién la realizó.
- El alcance de la auditoría.
- Un enunciado de las deficiencias identificadas durante la auditoría.
- Cualquier comentario u observación que pueda resultar de utilidad al revisar el funcionamiento del sistema de calidad, o para llevar a cabo futuras auditorías en la misma área.

5.7 AUDITORÍAS EXTERNAS

Esta auditoría puede ser para certificar, verificar (pre-auditoría) o para dar seguimiento, pero cabe mencionar que el hecho de hacer la auditoría tiene un costo semejante al que se hace por realizar la auditoría de certificación, la ventaja de esta es que se pueden hacer las correcciones, antes de tener la auditoría de certificación.

Una vez realizada la auditoría en donde se revisa que el sistema de aseguramiento de calidad en la empresa funcione con respecto a la norma mexicana NMX-CC-003 o ISO 9001, se entregará un certificado en donde se dice que la empresa esta certificada con las normas señaladas; indicando que organismo fue el que certificó.

5.8 CERTIFICACIÓN

Como ya mencionamos la certificación la obtendremos como resultado de una auditoría externa realizada por un organismo autorizado.

Algunos elementos fundamentales para obtener una certificación son los siguientes:

- 1.- Conseguir el compromiso de la alta dirección, incluyendo el Consejo de directores si es apropiado.
- 2.- Nombrar al Representante administrativo y conseguir todas las normas y lineamientos ISO 9000.
- 3.- Integrar un equipo para la instrumentación del proceso del proyecto ISO 9000; estudiar el marco de la norma ISO 9000 e identificar los principales factores que afectan su decisión para proceder a busca la evaluación por parte de terceros y el registro.
- 4.- Revisar los procedimientos existentes en comparación con los requerimientos apropiados de las normas ISO 9001 a 9004 y los lineamientos generales de la ISO.
- 5.-Identificar lo que se tiene que hacer y elaborar el plan para la obtención del registro ISO 9000.
- 6.- Buscar a expertos en la industria, pioneros, instrumentadores, etc. y compartir experiencias con otras empresas.
- 7.-Establecer un proyecto formal con autoridad y recursos adecuados, incluyendo un presupuesto para la instrumentación del proyecto.
- 8.-Inscribir al representante administrativo en uno de los programas de capacitación de asesores, de preferencia uno ofrecido por una organización con experiencia en su industria.
- 9.-Asegurarse de que su sistema de calibración se apegue a la norma ISO 10012 y otras normas de medición apropiadas (si se requiere).
- 10.-Complementar o actualizar su manual de aseguramiento de calidad y la documentación de apoyo asociada con el mismo. Preste particular atención a sus procedimientos de control de documentos, ya que la creación de procedimientos y control de documentos constituyen una parte significativa de los obstáculos para lograr el registro.
- 11.-Definir e instrumentar cualquier nuevo procedimiento que se requiera una vez que se haya llevado acabo una auditoría interna por parte de su asesor en jefe.
- 12.-Dejar que el sistema de recientemente instalado opere durante un periodo antes de pensar en la evaluación. Esto destacará las debilidades y deficiencias del sistema, y generar los registros necesarios para demostrar que el sistema efectivamente funciona.
- 13.-Contratar a un consultor o asesor para que lleve a cabo una auditoría previa al registro para identificar potenciales debilidades del sistema y brindar una interpretación autorizada de la norma pertinente.

- 14.-Iniciar pláticas con los registradores independientes. Determinar la experiencia, honorarios, grado hasta el cual está reconocido su registro, y los registros nacionales en los que estaría enunciada su empresa.
- 15.-Una vez negociado un acuerdo, reunirse con el registrador y establecer un programa de trabajo. Haga planes para efectuar una auditoría simulada utilizando su manual de aseguramiento de calidad y la documentación asociada para su revisión.
- 16.-Modificar el manual de aseguramiento de calidad y sus procedimientos con base en la retroalimentación y críticas de la auditoría simulada.
- 17.-Preparar la revisión de escritorio y la auditoría por parte del registrador. El equipo de evaluación del registrador somete a una auditoría de actividades reales en comparación con los criterios ISO 9000 y su manual de aseguramiento de calidad.
- 18.-Revisar minuciosamente el informe de la evaluación; enmiende el sistema según se requiera y emprenda las acciones correctivas en las áreas no apegadas al sistema tan pronto como le sea posible; lleve a cabo un seguimiento con las partes implicadas en el proceso.
- 19.-Revisar con el registrador las acciones a tomar respecto de las fallas de apego.
- 20.-De ser posible obtener el certificado de registro en el primer intento y en un lapso lo más corto posible.
- 21.-Mantener el sistema de aseguramiento de la calidad a la altura de la norma evaluada; documente las auditorías internas periódicas; divulgue la información apropiada; obtenga nuevamente la certificación dentro de los lapsos apropiados (auditorías de seguimiento) dentro de los lapsos apropiados.
- 22.-Buscar formas creativas de responder a los requerimientos y acrecentamientos continuos del sistema de calidad.

Algunas empresas que se dedican a la certificación son las siguientes:

- ABS: ABS Quality Evaluations, Inc.
- Aenor: Asociación francesa para el aseguramiento de calidad.
- ANCE: Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico.
- Calmecac: Calidad Mexicana Certificada.
- IMNC: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.
- Normex: Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación.
- IQS: International Certification of Quality Systems.

APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001

6.-APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001

OBJETIVO: Aplicar la norma ISO 9001 en una sección dentro de un proyecto para verificar su funcionamiento.

6.1 El proyecto

6.2 Aplicación

6.1 EL PROYECTO

El proyecto es para ejemplificar el funcionamiento de un sistema de calidad.

Este se compone de una caseta de vigilancia localizada en una planta industrial, la parte del proyecto que se realizará se refiere a la memoria de cálculo, así como también, los planos correspondientes, utilizando el procedimiento antes mencionado, que forma parte del sistema de calidad.

6.2 APLICACIÓN

En esta parte podremos ver de una manera breve la aplicación del sistema de calidad en una memoria de cálculo así como también en la creación de los planos correspondientes.

La memoria se divide en 3 partes las cuales corresponden al procedimiento general del sistema de aseguramiento de calidad "elaboración de memorias de cálculo", mencionado en la parte referente a "Procedimiento de adecuación de la norma ISO 9001 en el departamento civil. También aplicamos la parte "elaboración de diagramas y planos" del sistema de aseguramiento de calidad.

La parte I se refiere a los siguiente puntos:

-Memoria de cálculo:

Indice,

Introducción

Antecedentes

Hipótesis

Datos de partida

Referencias

Estructuración o modelaje

Cálculos

Conclusiones

Anexos.

En la parte II nos referimos solo a:

Croquis de apoyo

Lista de varillas.

Y por último en la parte III tenemos:

Información para el dibujo

Detalles generados para el dibujo

Planos.

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD INDICE	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No. 1	HOJA 1 DE 1		D/M/A	FECHA

MEMORIA DE CÁLCULO

PARTE I

I.1	INTRODUCCIÓN_____	I.1
I.2	ANTECEDENTES	
I.2.1	HIPÓTESIS_____	I.1
I.2.2	DATOS DE PARTIDA_____	I.1
I.2.3	REFERENCIAS_____	I.2
I.3	ESTRUCTURACIÓN Y/O MODELAJE_____	I.2
I.3.1	PROPUESTA ARQUITECTONICA_____	I.3
I.4	CÁLCULOS	
I.4.1	LOSA_____	I.5
I.4.2	TRABE_____	I.8
I.4.3	COLUMNA_____	I.12
I.4.4	CIMENTACIÓN_____	I.19
I.5	CONCLUSIONES_____	I.23
I.6	ANEXOS_____	I.24

PARTE II

II.1	CROQUIS DE APOYO_____	II.1
II.2	LISTA DE VARILLAS_____	II.3

PARTE III

III.1	INFORMACIÓN PARA EL DIBUJO_____	III.1
III.2	DETALLES GENERADOS PARA EL DIBUJO_____	III.2
III.3	PLANOS_____	III.2

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.1 I.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO 020801-003	J.G.	APROBÓ
		AREA CIVIL	J.D.	REVISÓ
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA I.1 DE I.27	D/M/A	FECHA

I.1 INTRODUCCIÓN

La siguiente memoria de cálculo se hará en base a Reglamentos y Normas Mexicanas, esto para que se cumpla con lo establecido por ellos. Este cálculo tiene como característica que se realiza con un sistema de calidad basado en las normas mexicanas e internacionales NMX-CC-003:1995 IMNC, ISO 9001:1994, para poder brindar un proyecto de mejor calidad a nuestros clientes.

I.2 ANTECEDENTES

I.2.1 HIPÓTESIS

Nuestro cliente requiere la construcción de una caseta de vigilancia de 20 m² aprox., con un baño, ventanas en los extremos las cuales permitan tener visibilidad de la gente que accesa a la planta y en donde pueda registrarse al entrar, en base a esto y a estudios previos se realiza la propuesta.

El plano arquitectónico se anexa a esta propuesta, la superficie construida es de 23.76 m² con un volado de 0.40 m en cada lado. La estructura se propone a base de columnas y travesaños así como una losa de concreto, utilizando muros de tabique así como también muros de tablaroca como muros divisorios y con una cimentación a base de zapatas aisladas.

I.2.2 DATOS DE PARTIDA

Proyecto Cliente:	15248
Proyecto Firma:	020801-003
Numero de Actividad del Proyecto:	25
Nombre del Proyecto:	Nave Industrial
Ubicación:	Del. Azcapotzalco , México D.F.
Parte del Proyecto:	Caseta de Vigilancia No. 1
Cálculo:	Estructural
Departamento:	Civil "C"
Construcción tipo:	B (R.C.D.F.)

Datos Técnicos:

Concreto clase 1

Elemento estructural: Losa de concreto apoyada en 4 lados.

Concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$

Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Elemento estructural: Trabe de concreto.

Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Acero long. $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Acero est. $f_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$

Elemento estructural: Columna de concreto

Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Elemento estructural: Cimentación a base de zapatas aisladas

Capacidad del terreno $q_r = 13 \text{ ton/m}^2$ (Datos obtenidos de un estudio previo de mecánica de suelos)

Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

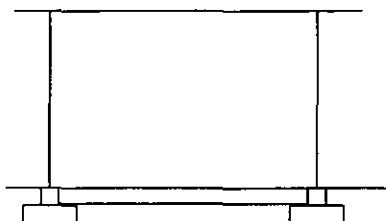
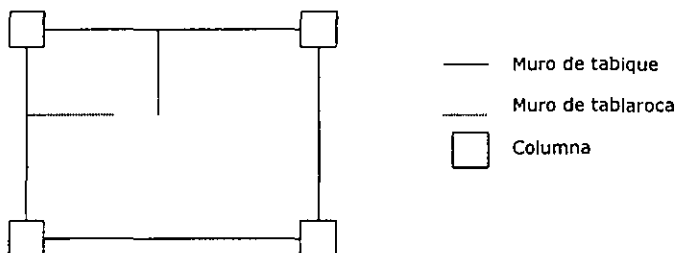
LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.3	PIANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO 020801-003	I.G.	APROBO
		ARFA CIVIL	I.D.	REVISO
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No.		H01A 1.2 DF 1.27	D/M/A	FECHA

I.2.3 REFERENCIAS

- o Reglamento de Construcción del Distrito Federal.
- o Normas Técnicas Complementarias.
- o Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. Autor Gonzáles Cuevas -Robles Ed. Limusa.
- o Estudio de Mecánica de Suelos.

I.3 ESTRUCTURACIÓN Y/O MODELAJE

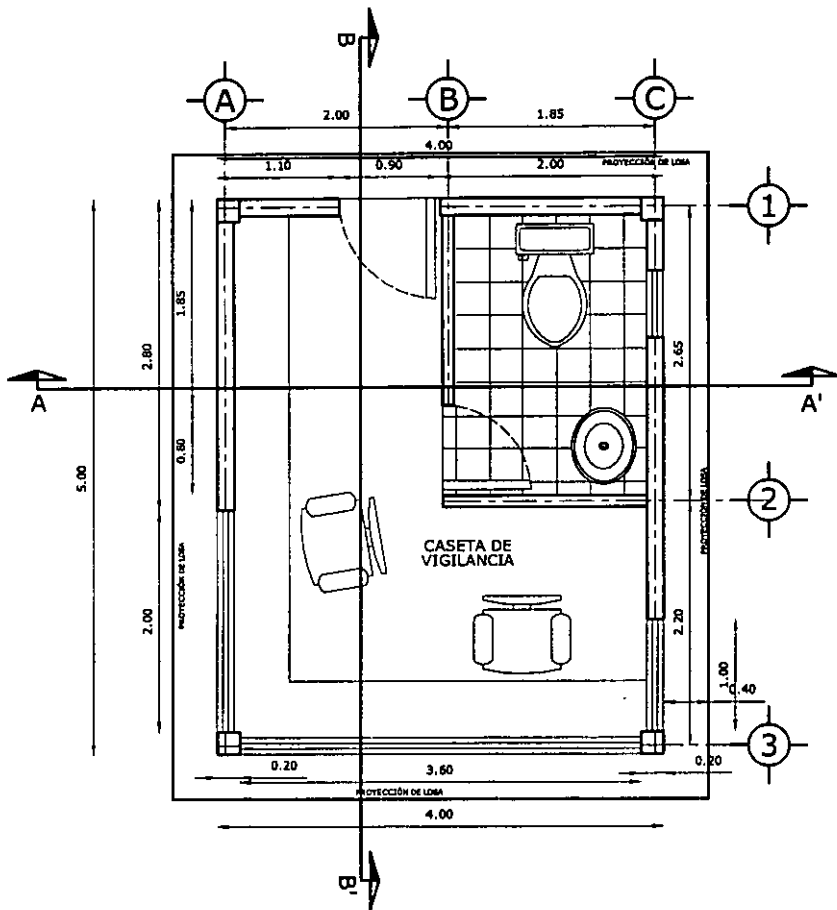
La propuesta de la estructura será a base de 4 columnas , traves y losa de concreto, se utilizarán muros exteriores- interiores a base de tabique y en muros interiores- interiores de tablaroca y cimentación a base de zapatas aisladas. Como se muestra en la siguiente figura:



Cimentación a base de zapatas aisladas

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.3.1	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO 020801-003	J.G.	APROBÓ
		AREA CIVIL	J.O.	REVISÓ
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.3 DE 1.27	D/M/A	FECHA

I.3.1 PROPUESTA ARQUITECTONICA



LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.1	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No.	020801-003	J.G.	REVISO
		AREA	CIVIL	J.O.	APROBO
DESCRIPCION LOSA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA	1.5 DE 1.27	D/M/A	FECHA

TIPO: LOSA DE CONCRETO ESTRUCTURAL
 OBRA TIPO: B
 DIMENSIONES: a1: 4.00 m
 a2: 5.00 m
 CONCRETO : f'c= 200 kg/cm2
 APOYO: EN SU PERIMETRO
 MÉTODO: REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F. Y N.T.C.
 DISEÑO: PLASTICO

ANALISIS DE CARGAS UNITARIAS

ELEMENTO: LOSA DE AZOTEA

	ESPESOR m	γ kg/m3	w kg/m2
LADRILLO	0.015	1300	19.5
MORTERO	0.015	1800	27
LOSA	0.1	2400	240
carga por R.C.D.F.			40
REF ART 197 RCDF		326.5	kg/cm2

Nota: la cimbra de concreto será metálica, lo cual hará que el lecho bajo la losa tenga una superficie lisa

REFERENCIA ART 199 R.C.D.F.

ELEMENTO	CARGA MUERTA KG/M2	W	Wa	Wm	CARGA NOMINAL		
					ASENTAMIENTO KG/M2	SISMO O VIENTO KG/M2	DISEÑO VERTICAL KG/M2
LOSA DE AZOTEA	326	15	70	100	341	396	426

CARGA DISEÑO VERTICAL = 426 X 1.4 = 596 kg/m2

Wu = 596 kg/m2

DATOS: f'c = 200 kg/cm2 f*c = 0.8 f'c = 0.8(200 kg/cm2) = 160 kg/cm2
 fy = 4200 kg/cm2 f*c = 0.85 f*c = (0.85)(160) = 136 kg/cm2
 Fr = 0.9 FLEXIÓN
 Fr = 0.8 CORTANTE
 a1 = 4 m
 a2 = 5 m
 m = a1/a2 = 0.8

Condición de apoyo: apoyo en 4 lados, tablero aislado (4 lados discontinuos)

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.1	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No.	020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN LOSA DE CONCRETO CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA	I.6 DE 1.27	D/M/A	FECHA

ARMADO DE LA LOSA

Cálculo del peralte

$$\text{Perimetro} = 400 + 500 + 400 + 500 = 1800 (1.25) = 2250 \text{ cm}$$

$$d' = (p(1.25)) / 300 = 2250 \text{ cm} / 300 = 7.5 \text{ cms}$$

$$d \text{ min} = 0.034 \sqrt{f_s w} d' = 0.034 \sqrt{2520(596)} (7.5) = 8.9 \text{ cms}$$

$$d_{\text{min}} = 9 \text{ cms}$$

$$h = d_{\text{min}} + \text{recubrimiento} = 9 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 11 \text{ cms} = 12 \text{ cms}$$

Datos obtenidos de la tabla 4.1 del anexo 1

CALCULO DE SEPARACIONES ENTRE BARRAS

Tablero	Momento		ai	Mi (kg-m)	Q	q	p
Aislado	Negativo en	corto	430	410	0.041	0.043	0.0014
cuatro lados	bordes	largo	330	315	0.032	0.025	0.0008
discontinuos	discontinuos	corto	640	610	0.032	0.07	0.002
	positivo	largo	500	477	0.048	0.048	0.002

	p min=0.002	As (m2/m)	S(cms)	S real cms
corto	0.002	1.8	39.4	40
largo	0.002	1.8	39.4	40
corto	0.002	1.8	39.4	40
largo	0.002	1.8	39.4	40

Nota: las barras propuestas son del #3

$$p \text{ min} = 0.002$$

Caso I losa colada monoliticamente

$$Q = \frac{M_i}{F_r b d^2 f' c}$$

$$A_s = \frac{66000 h}{f_y (h + 100)} = 1.68$$

donde $F_r = 0.9$

$$M = m W u a i^2 \times 10^{-4} = m(596 \text{ kg/cm}^2)(4 \text{ m})^2 (10^{-4}) = m 0.9536$$

$$s = 100 \frac{A_b}{A_s}$$

$$p = \frac{q f' c}{f_y} = \frac{q(136)}{4200} = q 0.323$$

$$A_s = p b d$$

var #3

Area de la barra = 0.71 cm²

Revisión de separación

La separación debe exceder 3.5 veces el peralte

$$3.5 \times 12 = 42 \text{ cms}$$

$$40 > 42 \text{ cms ok}$$

La separación entre barras no será mayor de 50 cms

ok

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.1	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN LOSA DE CONCRETO CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.7 DE 1.27	D/M/A	FECHA

REVISIÓN DEL PERALTE POR FUERZA CORTANTE

$$V_u = \frac{1.4 \left(\frac{a1}{2} - d \right) w}{1 + \left(\frac{a1}{a2} \right)^4}$$

$$V_u = 1584.36 \text{ kg}$$

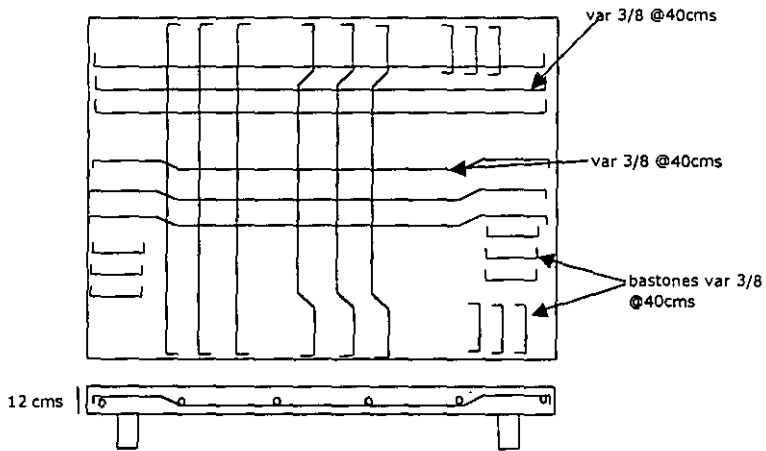
$$V_u = \frac{1.4 \left(\frac{4}{2} - 0.1 \right) 596}{1 + \left(\frac{4}{5} \right)^4} = 1584.36$$

$$V_R = 0.5 F_r b d \sqrt{f'c} = 0.5 (0.8) (100) (10) \sqrt{160}$$

$$V_R = 5059 \text{ kg}$$

$V_R > V_u$ ok

Croquis de armado



Losa de concreto

$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Espesor 12 cms.

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.2	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING.B	CALCULÓ
		PROYECTO No.	020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN TRABE DE CONCRETO CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.8	DE 1.27	D/M/A	FECHA

DATOS GENERALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL: TRABE

TIPO: TRABE DE CONCRETO ARMADO

REFERENCIA: REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F.
N.T.C.

DATOS DE TÉCNICOS

Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 Acero long $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Acero est. $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
 $f^*c = 0.8f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$
 $f''c = 0.85f^*c = 170 \text{ kg/cm}^2$

La trabe mas desfavorable tiene un claro de 5.00 m, una carga repartida de 715 kg/m^2 , por lo que tenemos una fuerza cortante de $V=1788 \text{ kg}$ y un momento de $M = 2234 \text{ kg-m}$
 Entonces

Análisis de cargas

$596 \text{ kg/m}^2 \times 6 \text{ (área tributaria)} = 3576 \text{ kg}$

$3576 \text{ kg} / 5 \text{ m (longitud)} = 715.2 \text{ kg/m}$

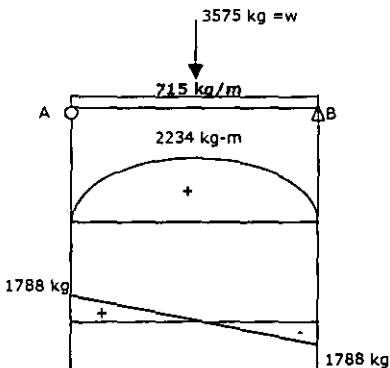
$$M_{\max} = w/l/8 = (3575 \text{ kg})(5 \text{ m})/8$$

$$M_{\max} = 2234 \text{ kg-m}$$

$$R_A = R_B = w/2 = 3575/2 = 1788 \text{ kg}$$

$$M_u = 2234 \text{ kg-m (1.4)} = 3127.6 \text{ kg-m}$$

$$V_u = 1788 \text{ kg (1.4)} = 2503.2 \text{ kg}$$



Relación de esbeltez

$$d/b = 2.5$$

Zona Sísmica II

$$p = 0.75 \quad p_b = p_{\max}$$

$$p_b = \frac{f''c}{f_y} \frac{4800}{6000 + f_y} = \frac{170}{4200} \frac{4800}{6000 + 4200} = 0.01905$$

$$p_{\max} = 0.75(0.01905) = 0.01428$$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD 1.4.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN TRABE DE CONCRETO CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.9 DE 1.27	D/M/A	FECHA

Indice de esfuerzo

$$q = \frac{p f_y}{f'c} = \frac{0.1428(4200)}{170} = 0.3529$$

$$MR = FR f'c b d^2 q \left[1 - \frac{q}{2} \right]$$

Mr = Mu

b = d / 2.5 d = 2.5b

$$312760 \text{ kg-cm} = 0.9 * \frac{d}{2.5 \text{ cm}} * d^2 * 170 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 0.3529 \left[1 - \frac{0.3529}{2} \right]$$

~~d³ = 17584.01~~

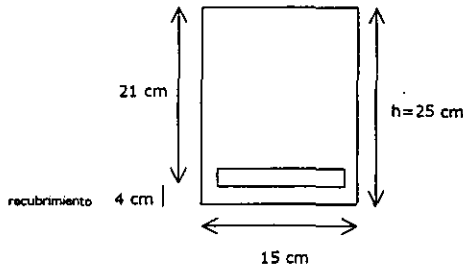
d = 26.003 cms
b = 26 / 2.5 = ~~10.4~~

pero como bmin = 15 cms se recalcula tomando como base b = 15 cms

$$312760 \text{ kg-cm} = 0.9(15 \text{ cm})(d^2)(170)(0.3529)\left(1 - \frac{0.3529}{2}\right)$$

d² = 468.9

d = 21.65 cms
d = 21 cms



▲ la necesaria

As = ρ b d = 0.1428(10cm)(20cm) = 2.86 cm²

Varilla	Area cm ²
4	1.27
3	0.71
5	1.97

Proponemos área
2 var #4 2.54 cm² el área no debe exceder



LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISO
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN TRABE DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.10 DE 1.27	D/M/A	FECHA

Separación entre barras

$$s_b = \frac{b - \text{recubrimiento} - \# \text{barras} * \text{diametro}}{\# \text{espacios}} = \frac{15 - 8 - 2(1.27)}{1} = 4.46 \text{ cm}$$

$s_b > 1.5$ tamaño del agregado

tamaño del agregado = $3/4" = 1.9 \text{ cms}$

$1.5 (1.9) = 2.86 \text{ cms}$

$4.46 > 2.86 \text{ ok}$

Revisión por Cortante

Condiciones:

$h = 25 < 70 \text{ ok}$

$h/b = 25/15 = 1.66 < 6 \text{ ok}$

$l/h = 500/25 = 20 > 5 \text{ ok}$

$$p = \frac{A_s}{b d} = \frac{2.54}{25 * 15} = 0.0067 < 0.01 \text{ ok}$$

$$V_{cr} = FRbd(0.2 + 30p)\sqrt{f^*c} = 0.8(15)(25)(0.2 + 30(0.0067))\sqrt{170} = 1568.52 \text{ kg}$$

$V_u = 2503.2 \text{ kg}$

No cumple por cortante

Como no cumple

$$V_s = V_u - V_{cr} = 2503 - 1568.52 = 934.47 \text{ kg}$$

$$s = \frac{F_r * A_b * f_y * d}{V_s} \leq \frac{F_r * A_b * f_y}{3.5b}$$

$$s = \frac{0.8 * 0.63 * 2530 * 25}{935} \leq \frac{0.8 * 0.63 * 2530}{3.5(15)}$$

$34.1 < 24.29$

no cumple

Entonces rige la separación 24.29 porque es $> 5 \text{ cms}$

$s = 20 \text{ cms}$ (es la mas pequeña)

como $V_u > V_{cr}$

$$V_u \leq 1.5FRbd\sqrt{f^*c} = 1.5 * 0.8 * 15 * 25 * \sqrt{200} = 6363.96 \text{ kg}$$

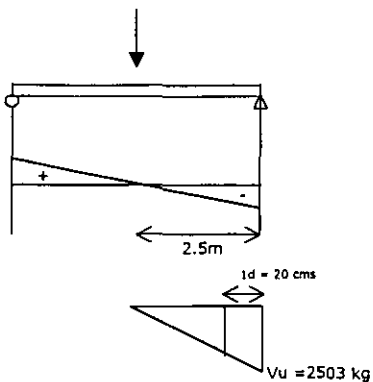
$2503 < 6364 \text{ kg} \text{ ok}$

Como cumple

$s = d/2 = 25/2 = 12.5 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$

la separación hasta la zona critica será de 10 cms

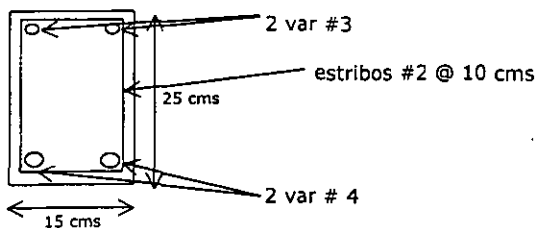
LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN TRABE DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA I.11 DE I.27	D/M/A	FECHA



$$\frac{v}{20} = \frac{2503}{250} \quad v = 200.24 \text{ kg}$$

$V_s = V - V_{cr} = 200.24 - 1568 \text{ kg} = -1367.6 \text{ kg}$
 Enronces no se necesita reducir el espacio
 $s = 10 \text{ cms}$

Croquis de armado



$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s = 2530 \text{ kg/cm}^2$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA I.12 DE I.27	D/M/A	FECHA

DATOS GENERALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL: COLUMNA
TIPO: CONCRETO ARMADO EN FORMA CUADRADA
REFERENCIAS: NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

DATOS TÉCNICOS

CARGAS:

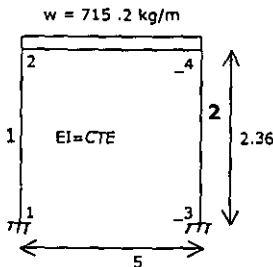
$P_u = 4853$ KG = 4.853 TON
 $M_u = 700$ kg-m = 0.7 ton-m

MATERIALES: $f'c = 250$ kg/cm²
 $f_y = 4200$ kg/cm²
 $f^*c = 0.8f'c = 200$ kg/cm²
 $f^*c = 0.85f^*c = 170$ kg/cm²

Análisis de Cargas

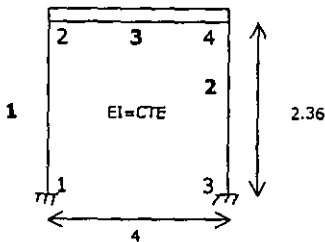
$w = 596$ kg/cm²
área tributaria = 6 m²
 $P = 596$ kg/m² * 6 m² = 3576 kg
 $w = P/L = 3576$ kg/ 5m = 715.2 kg/m

Análisis Estructural A lado 5 m



Análisis Estructural B

lado 4 m



Datos para programa de computo

barra	nudo	área m ²
1	1-2.	0.04
2	3-4.	0.04
3	2-4.	0.0375
barra	inercia	E
1	0.00013	22135943
2	0.00013	22135943
3	0.000195	22135943

para concreto clase 1 NTC 1.41

$$E = 14000 \sqrt{f'c} = 14000 \sqrt{2500000} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$E = 22135943$$

$$\text{Inercia} \quad I = \frac{bh^3}{12}$$

área tributaria 4 m²
 596 kg/m² x 4 m² = 2384 kg
 $w = P/L = 2384/4 = 596$ kg/m

A continuación se muestra una corrida de programa "PAEM", en donde se realiza el análisis de el marco A y B.

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN	COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No.1	HOJA 1.13 DE 1.27	D/M/A	FECHA

Las unidades de longitud son : metros
 Las unidades de fuerza son : kilogramos
 Número de nodos = 4
 Número de elementos = 3
 Nodo Coordenada x Coordenada y

1	.00	.00
2	.00	2.36
3	5.00	.00
4	5.00	2.36

Elemento	Nodo inicial	Nodo final
1	1	2
2	3	4
3	2	4

Clave para los tipos de apoyo de los nodos: 1 = apoyo, 0 = libre
 Nodo Apoyo en x Apoyo en y Apoyo en z

1	1.	1.	1.
3	1.	1.	1.

Elemento	Area	Inercia	Módulo
1	.40000E-01	.13000E-03	.22136E+08
2	.40000E-01	.13000E-03	.22136E+08
3	.37500E-01	.19500E-03	.22136E+08

Fuerzas en los elementos: Carga distribuida
 Elemento Carga dist. Principio de la carga Fin de la carga
 3. 715.200 .000 5.000

MEDIO ANCHO DE BANDA = 9
 DESPLAZAMIENTOS, REACCIONES Y FUERZAS EN LOS ELEMENTOS
 Desplazamientos nodales:

Nodo	Desp. x	Desp. y	Rotación z
1	.000	.000	.000
2	-.002	.005	.227
3	.000	.000	.000
4	.002	.005	-.227

Reacciones:
 Nodo Fuerza X Fuerza Y Momento z
 1 -696.974 -1788.000 546.117
 3 696.974 -1788.000 -546.117

Fuerzas y momentos en los extremos de los elementos:
 Elemento Nodo F. Axial(x) F.Cort.(y) Momento(z)
 1 1 1788.0000 696.9742 -546.1172
 1 2 1788.0000 696.9742 1098.7420
 2 3 1788.0000 -696.9742 546.1173
 2 4 1788.0000 -696.9742 -1098.7420
 3 2 696.9742 -1788.0000 1098.7420
 3 4 696.9742 1788.0000 1098.7420

***** FIN DEL PROGRAMA *****

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
	I.4.3	PROYECTO No.	020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN	COLUMNA DE CONCRETO CASITA DE VIGILANCIA No.1	HOJA	1,14 DE 1,27	D/M/A	FECHA

Las unidades de longitud son : metros
 Las unidades de fuerza son : kilogramos
 Número de nodos = 4
 Número de elementos = 3
 Nodo Coordenada x Coordenada y

1	.00	.00
2	.00	2.36
3	4.00	.00
4	4.00	2.36
Elemento	Nodo inicial	Nodo final

1	1	2
2	3	4
3	2	4

Clave para los tipos de apoyo de los nodos: 1 = apoyo, 0 = libre
 Nodo Apoyo en x Apoyo en y Apoyo en z

1	1.	1.	1.
3	1.	1.	1.
Elemento	Area	Inercia	Módulo
1	.40000E-02	.13000E-03	.22136E+08
2	.40000E-02	.13000E-03	.22136E+08
3	.37500E-01	.19500E-03	.22136E+08

Fuerzas en los elementos: Carga distribuida

Elemento	Carga dist.	Principio de la carga	Fin de la carga
3.	596.000	.000	4.000

MEDIO ANCHO DE BANDA = 9

DESPLAZAMIENTOS, REACCIONES Y FUERZAS EN LOS ELEMENTOS

Desplazamientos nodales:

Nodo	Desp. x	Desp. y	Rotación z
1	.000	.000	.000
2	-.001	.032	.113
3	.000	.000	.000
4	.001	.032	-.113

Reacciones:

Nodo	Fuerza X	Fuerza Y	Momento z
1	-349.085	-1192.000	273.744
3	349.085	-1192.000	-273.744

Fuerzas y momentos en los extremos de los elementos:

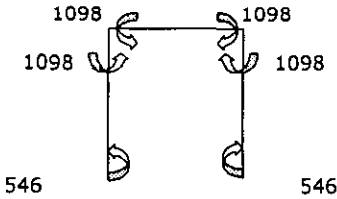
Elemento	Nodo	F. Axial(x)	F.Cort.(y)	Momento(z)
1	1	1192.0000	349.0847	-273.7441
1	2	1192.0000	349.0847	550.0956
2	3	1192.0000	-349.0846	273.7441
2	4	1192.0000	-349.0846	-550.0956
3	2	349.0847	-1192.0000	550.0956
3	4	349.0847	1192.0000	550.0956

***** FIN DEL PROGRAMA *****

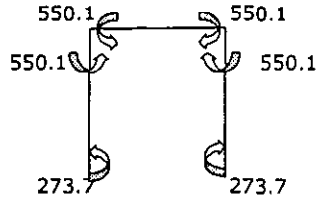
LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.15 DE 1.27	D/M/A	FECHA

MOMENTOS RESULTANTES

ANALISIS A



ANALISIS B



DISEÑO

$P_u = 596 \text{ kg/m}^2 (5\text{m}^2) = 2980 \text{ kg}$

ex =

ey =

recubrimiento libre 4 cms

formula de Bresler

$$PR = \frac{1}{\frac{1}{P_{RX}} + \frac{1}{P_{RY}} - \frac{1}{P_{R0}}}$$

proponiendo $p = 0.03$

$P_u = 0.7f''cA_g$

$$A_g = \frac{P_u}{0.7f''c} = \frac{2980\text{kg}}{0.7(170)} = 25.04\text{cm}^2$$

$A_g = bd$

Proponiendo $b = 20 \text{ cms}$

$d = A_g / b = 25.04 \text{ cm}^2 / 20 \text{ cms} = 1.25$

$b = 20 \text{ cm}$

$d = 15 \text{ cms}$

$h = 15 + 5 \text{ cm} = 20\text{cms}$

$A_s = 0.03bh = 12 \text{ cm}^2$

6 var # 5 = ~~11.76~~

8var # 5 = 15.68 ok

$$p = \frac{A_s}{bh} = \frac{15.68\text{cm}^2}{20(20\text{cm})} = 0.0392$$

$$q = \frac{pfy}{f''c} = \frac{0.0392(4200)}{170} = 0.968 \approx 1$$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No.1		HOJA 1.16 DE 1.27	D/M/A	FECHA

$$PR = 0.7(Ac f'c + As f_y) = 0.7((20 \times 20)(170) + (15.68)(4200)) = 113456 \text{ kg}$$

$$d/h = 15/20 = 0.75 = 0.8$$

$$e_x = \frac{M_x}{P} = \frac{1098}{2980} = 0.37 \text{ m}$$

$$\frac{e_x}{h} = \frac{0.37}{0.2} = 1.85$$

de la fig.C8 tabla del anexo 2 obtenemos

$$k_x = 0.025 + 0.25 = 0.275$$

$$PR_x = k_x FR_b h f'c = (0.275)(20)(20)(170)(0.7) = 13090 \text{ kg}$$

De los datos del segundo análisis

$$PR_y \quad d/h = 0.75 = 0.8$$

$$e_y = M_y/P = 550/2980 = 0.1846$$

$$e_y/h = 0.1846/0.2 = 0.92 = 1$$

$$q = 0.968 = 1$$

$$k_y = 0.0375 + 0.25 = 0.2875$$

de la fig.C8 tabla del anexo 2 obtenemos

$$PR_y = k_y FR_b h f'c = (0.2875)(0.7)(20)(20)(170) = 13685 \text{ kg}$$

Sustituyendo

$$PR = \frac{1}{\frac{1}{13090} + \frac{1}{13685} + \frac{1}{113456}}$$

$$PR = 77109.7 \text{ kg}$$

$$P_u = 2980 \text{ kg}$$

$$PR > P_u \quad \text{ok}$$

Revisión de separación de varillas longitudinales

$$s_b = \frac{b - \text{recubrimiento} - \# \text{barras} * \text{diametro}}{\# \text{sep}} = \frac{20 - 5 - 3(1.59)}{2} = 5.13 \text{ cm}$$

$s_b > 1.5$ tamaño del agregado

$$1.5(1.9) = 2.86 \text{ cms}$$

$$5.13 > 2.86 \quad \text{ok}$$

Estribos # 3

$$1 \quad s \leq \frac{850 * \text{dia var}}{\sqrt{f_y}} = \frac{850(0.95)}{\sqrt{4200}} = 12.45 \text{ cm}$$

$$2 \quad s \leq 48 \phi_{est}$$

$$48 \times 0.95 = 45.6 \text{ cm} \quad 12.45 < 45 \quad \text{ok}$$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.17 DE 1.27	D/M/A	FECHA

$$s \leq \frac{b}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

La separación de los estribos será de 10 cms

Rev zona crítica

$$l > h \quad 2.36 > 0.20 \quad \text{ok}$$

$$l > h/6 \quad 2.36 > 4/6 \quad 2.36 > 0.66 \quad \text{ok}$$

En 60 cms se reduce la separación entre los estribos a la mitad

Revisión por sismo

Método: Estático

715.2 kg/m

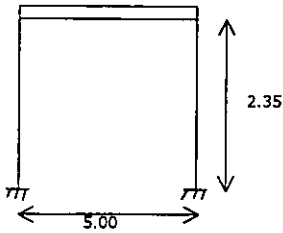
Ref. N.T.C.

Zona sísmica II

Construcción tipo B

Q=2

c=0.32



Nivel	Wi	hi	Wihi	Fi	Vi
entrepiso					
1	715.2	2.35	1680.72	114.43	114.43

$$Vu = \frac{c}{q} WiFr = \frac{0.32}{2} (715.2)(1) = 114.43 \text{ kg}$$

$$Vu = Vi \quad \text{ok}$$

Rigidez de entrepiso

Fórmula de Wilbour

$$ki = \frac{48E}{hi \left[\frac{4hi}{\sum kcl} + \frac{h1+h2}{\sum ktl} + \frac{\sum k1}{12} \right]}$$

$$ki = \frac{48(14000 \sqrt{250})}{hi \left[\frac{4(235)}{4 * \frac{20^4}{12}} + \frac{(235)}{1 \left[\frac{15(25)^3}{12} \right]} + \frac{4}{12} \left[\frac{20^4}{12} \right] \right]}$$

$$ki = 343.67$$

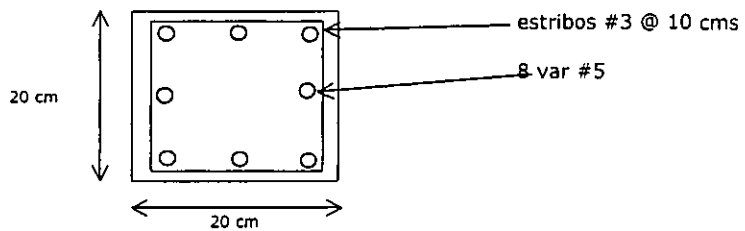
LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN COLUMNA DE CONCRETO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.18 DE 1.27	D/M/A	FECHA

$V_i - R_i = \text{desp en } x$

$114.43 - 343.67 = -229.24$

si pasa el desplazamiento permisible, la columna no se mueve

Croquis de armado



Nota: los estribos en la zona crítica tendrán una separación de 5 cms
la zona crítica es de 60 cms

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.4	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISO
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN CIMENTACIÓN CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.19 DE 127	D/M/A	FECHA

DATOS GENERALES:

TIPO: CIMENTACIÓN A BASE DE ZAPATA DE CONCRETO
REFERENCIA: NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

UBICACIÓN: ATZCAPOZALCO, MÉXICO D.F.
ZONA: II DE TRANSICIÓN

DATOS TÉCNICOS:

CAPACIDAD DEL TERRENO $q_r = 13 \text{ Ton/ m}^2$ Datos de un estudio previo de Mecánica de Suelos
factor de carga = 1.4

$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

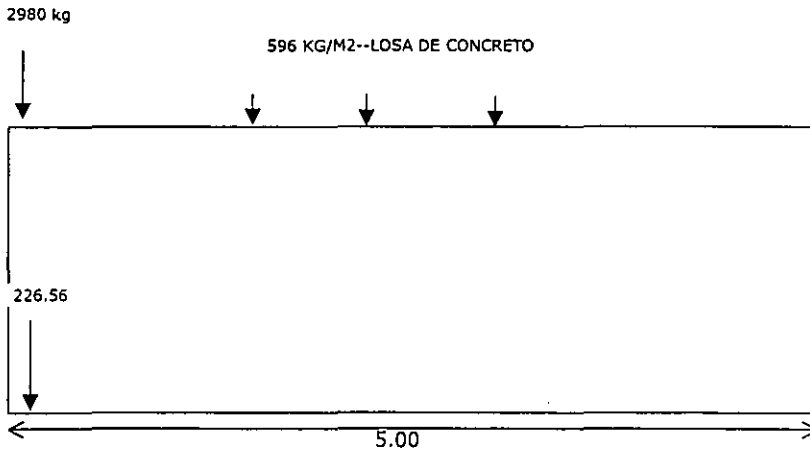
$f^*_c = 200 \text{ kg/cm}^2$

$f''_c = 170 \text{ kg/cm}^2$

peso vol del material de relleno = $1.3 \text{ ton/m}^3 = 1300 \text{ kg/m}^3$

$p_{min} = 0.003$

ANÁLISIS DE CARGAS



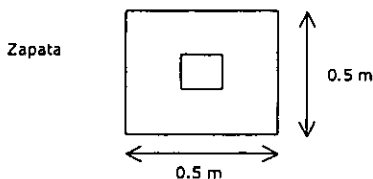
NOTA: EL CALCULO DE HACE EN LA CIMENTACIÓN MAS DESFAVORABLE
EN ESTA CASO ES SOBRE EL EJE C

$$226.56 \times 1.4 = \frac{2980 \text{ KG}}{3297.18 \text{ KG}}$$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.4	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISO
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN CIMENTACIÓN CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.20 DE 1.27	D/M/A	FECHA

$$A = \frac{P}{qr} = \frac{3297.18 \text{ kg}}{13000 \text{ kg/m}^2} = 0.2536 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{0.2536} = 0.50 \text{ m}$$



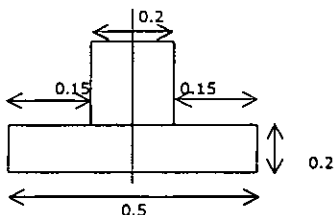
$$A = \frac{Pu}{qr - FcPp + Prterreno} = \frac{3297.18}{13000 - 1.4(2400)(.2) + 0.75(1300)} = 0.247 \text{ cm}^2$$

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{0.2478} = 0.4978 \text{ m}$$

Revisión por Flexión

$$qu = \frac{Pu}{A} = \frac{3297.18}{0.5 \times 0.5} = 13188.72 \text{ kg/m}^2$$

$$qu = 13.18 \text{ ton/m}^2$$



0.2 se le dio una altura del ancho de la columna

Revisión Zona Crítica

$$Mu = qd_{critica} \frac{d_{critica}}{2} = 13.18(0.15)\left(\frac{0.15}{2}\right) = 0.148 \text{ ton/m}^2 = 148.275 \text{ kg/m}^2$$

h = 20 cm tamaño de la columna

h = d + h = d + 5 cm d = 15 cms

para la tabla del apendice B pag 727 (anexos)

Mr = Mu

$$\frac{Mr}{bd^2} = \frac{14800 \text{ kg-cm}}{100 * 15^2} = 0.6577$$

ver anexo 3

De la tabla obtenemos que el valor con $Mr/bd^2 = 0.6577$, se toma el valor de la tabla $p = 0.100$, pero $p_{min} = 0.003$, por lo que tomamos $p_{min} = 0.003$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.4	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN CIMENTACIÓN CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA 1.21 DE 1.27	D/M/A	FECHA

Revisión por Cortante

$$\begin{aligned}
 h < 70 & \quad 20 < 70 \quad \text{ok} \\
 h/6 < 6 & \quad 20/50 = 0.4 < 60 \quad \text{ok} \\
 l/h < 4 & \quad 50/20 = 2.5 < 4 \quad \text{ok}
 \end{aligned}$$

$$Vd = qu * zonacrit * d$$

$$Vd = 13188(0.15)(0.15) = 296.73 \text{ kg}$$

$$V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f^* c} \left(3.5 - 2.5 \frac{Mu}{Vd} \right)$$

$$V_{CR} = 0.5(0.8)(100)(15)\sqrt{200} \left(3.5 - 2.5 \frac{148}{296.73} \right) = 19117.97 \text{ kg}$$

$$V_{CR} = 19.11 \text{ ton}$$

$$V_u = (l-d)q = (0.5-0.15)(13.18 \text{ ton/m}^2) = 4.6 \text{ ton/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 19.11 > 4.6 \\
 V_{cr} > V_u \quad \text{ok}
 \end{aligned}$$

Revisión por Penetración

$$dist = corona + \frac{2(secrit)}{2} = 0.2 + \frac{2(0.15)}{2} = 0.35 \text{ cm}$$

$$Perimetro = 4 * (0.35) = 1.4 \text{ m}$$

$$Acritica = P \times h = 1.4 \times 0.2 = 0.28 \text{ m}^2$$

$$V_u = P_u - q_u A = 2980 \text{ kg} - 13188(0.35 \times 0.35)$$

$$V_u = 1364.47 \text{ kg}$$

$$\zeta = \frac{V_u}{Acrit} = \frac{1364.47 \text{ kg}}{0.28 \text{ m}^2} = 4873 \text{ kg/m}^2 \quad . = 0.4873 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_{VCR} = 0.8(0.5 + \gamma)\sqrt{f^* c} \leq F_R \sqrt{f^* c}$$

γ = relación lado corto y lado largo del área donde actúa la carga

$$\gamma = 0.2 / 0.2 = 1$$

$$\zeta_{VCR} = 0.8(0.5 + 1)\sqrt{200} = 16.97 \text{ kg}$$

$$0.8\sqrt{200} = 11.31 \text{ kg}$$

$$16.97 > 11.31$$

tomamos el menor

$$11.31 > 0.48 \quad \text{ok}$$

Acero

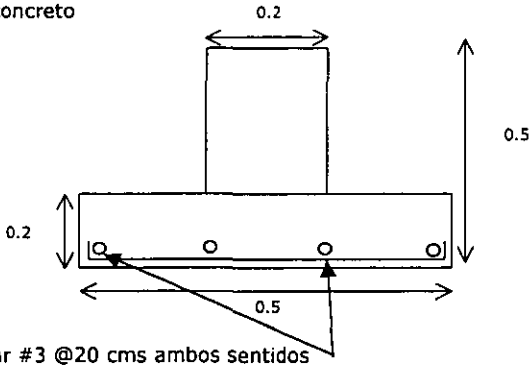
$$A_s = pbd = 0.003(100)(15) = 4.5 \text{ cm}^2$$

diametro var	área	#	total
3	0.71	7	4.97

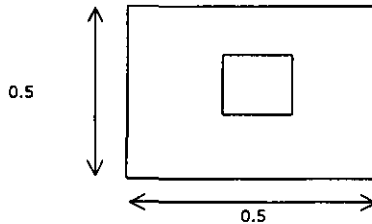
LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.4.4	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULO
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISO
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN CIMENTACIÓN CASETA DE VIGILANCIA No. J		HOJA 1.22 DE 1.27	D/M/A	FECHA

Croquis de armado

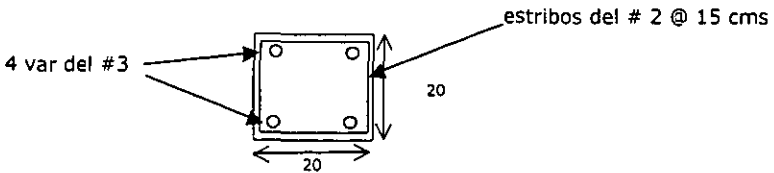
Zapata aislada de concreto
 $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$



Planta



Dala de 20 x 20 cms



LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.5	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO	020801-003	J.G.	APROBÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	REVISÓ
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA I.23 DE I.27		D/M/A	FECHA

I.5 CONCLUSIONES

El diseño cumplió satisfactoriamente con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, así como también las Normas Técnicas Complementarias.

Se diseñaron cada uno de los elementos estructurales propuestos al principio.

Se dan los datos para poder elaborar los planos y/o lista de materiales, lista de varillas, etc. según se requiera

Se dio seguimiento a el sistema de calidad de manera satisfactoria.

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD I.6	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO	020801-003	J.G.	APROBÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	REVISÓ
DESCRIPCIÓN: MEMORIA DE CALCULO CASETA DE VIGILANCIA No.		HOJA	1.24 DE 1.27	D/M/A	FECHA

I.6 ANEXOS

MEMORIA DE CÁLCULO

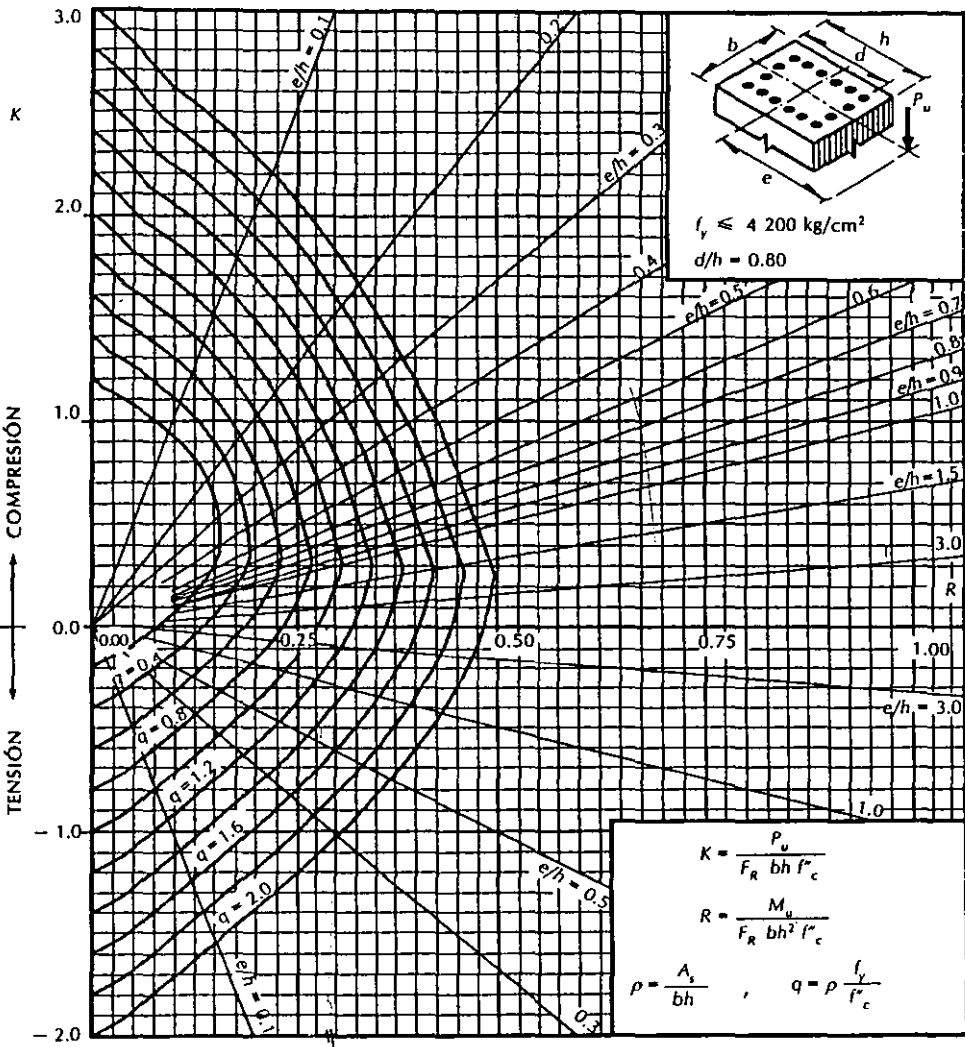
ANEXO 1

Tabla 4.1. Coeficientes de momentos para tableros rectangulares, franjas centrales.
Para las franjas multiplíquense los coeficientes por 0.60

Tablero	Momento	Claro	Relación de lados corto a largo $m = a_1/a_2$															
			0		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0			
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Interior Todos los bordes continuos	Neg. en bordes interiores positivo	corto	998	1018	553	565	489	496	432	438	361	367	333	336	286	292		
		largo	516	544	409	431	391	412	371	388	347	361	320	330	268	282		
		largo	630	668	312	322	268	276	228	236	192	198	158	164	126	130		
De borde Un lado corto discontinuo	Neg. en bordes interiores positivo	corto	998	1018	568	594	506	533	451	478	403	431	367	368	315	346		
		largo	516	544	409	431	391	412	372	392	350	369	326	341	297	311		
		largo	326	0	258	0	248	0	236	0	222	0	206	0	190	0		
De borde Un lado largo discontinuo	Neg. en bordes dis. positivo	corto	630	668	329	356	292	306	240	261	202	219	167	181	133	144		
		largo	179	187	142	149	137	143	133	140	131	137	129	136	129	135		
		largo	1060	1143	583	624	514	548	453	481	397	420	346	354	297	311		
De esquina Dos lados adyacentes discontinuos	Neg. en bordes interiores positivo	corto	1060	1143	598	653	530	582	471	520	419	464	371	412	324	364		
		largo	600	713	475	564	455	541	429	506	394	457	360	410	324	364		
		largo	651	0	362	0	321	0	277	0	250	0	219	0	190	0		
Alzado Cuatro lados discontinuos	Neg. en bordes discontinuos positivo	corto	326	0	258	0	248	0	236	0	222	0	206	0	190	0		
		largo	751	912	358	416	306	354	259	296	216	247	176	199	137	153		
		largo	191	212	152	168	146	163	142	158	140	156	134	154	137	153		
Alzado Cuatro lados discontinuos	Neg. en bordes discontinuos positivo	corto	570	0	550	0	530	0	470	0	430	0	390	0	330	0		
		largo	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0		
		largo	1100	1670	830	1390	800	1330	720	1190	640	1070	570	850	500	830		
Alzado Cuatro lados discontinuos	Neg. en bordes discontinuos positivo	corto	200	250	500	830	500	830	500	830	500	830	500	830	500	830		
		largo	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0		
		largo	1100	1670	830	1390	800	1330	720	1190	640	1070	570	850	500	830		

Caso I: losa colada monolíticamente con sus apoyos.
Caso II: losa no colada monolíticamente con sus apoyos.
Los coeficientes multiplicados por 10⁴ kg/m^2 dan momentos por unidad de ancho.
Para el caso I, a_1 y a_2 pueden tomarse como los claros libres entre paños de vigas; para el caso II se tomarán como los claros entre ejes, pero sin exceder del claro libre más dos veces el espesor de la losa.

ANEXO 2



A_s = Área total de refuerzo

$f'_c = 0.85 f'_c$, si $f'_c \leq 280 \text{ kg/cm}^2$; $f'_c = \left(1.05 - \frac{f'_c}{1400} \right) f'_c$ si $f'_c > 280 \text{ kg/cm}^2$

F_R = Factor de reducción de resistencia

P_u = Carga axial última

M_u = Momento flexionante último

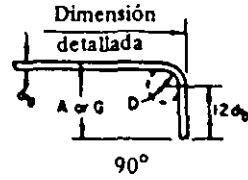
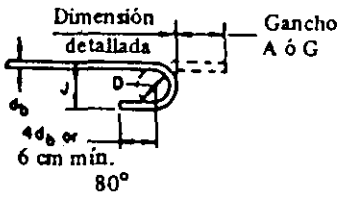
Figura C.8

ANEXO 3

PORCENTAJES DE REFUERZO PARA SECCIONES RECTANGULARES (continuación)

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$		$f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$		$\rho_b = 1.904\%$	
ρ (0/0)	M_u/bd^2 (kg/cm ²)	ρ (0/0)	M_u/bd^2 (kg/cm ²)	ρ (0/0)	M_u/bd^2 (kg/cm ²)
.1000	3.733	.5459	19.24	.9919	32.90
.1093	4.075	.5552	19.54	1.001	33.16
.1185	4.417	.5645	19.85	1.010	33.42
.1278	4.757	.5738	20.15	1.019	33.69
.1371	5.097	.5831	20.45	1.029	33.95
.1464	5.436	.5924	20.75	1.038	34.21
.1557	5.774	.6017	21.05	1.047	34.47
.1650	6.111	.6109	21.35	1.056	34.73
.1743	6.447	.6202	21.65	1.066	34.99
.1836	6.783	.6295	21.94	1.075	35.25
.1929	7.118	.6388	22.24	1.084	35.51
.2022	7.452	.6481	22.53	1.094	35.76
.2114	7.785	.6574	22.83	1.103	36.02
.2207	8.118	.6667	23.12	1.112	36.27
.2300	8.449	.6760	23.41	1.121	36.53
.2393	8.780	.6853	23.71	1.131	36.78
.2486	9.110	.6946	24.00	1.140	37.03
.2579	9.439	.7039	24.29	1.149	37.29
.2672	9.768	.7131	24.58	1.159	37.54
.2765	10.09	.7224	24.87	1.168	37.79
.2858	10.42	.7317	25.16	1.177	38.04
.2951	10.74	.7410	25.44	1.187	38.28
.3044	11.07	.7503	25.73	1.196	38.53
.3136	11.39	.7596	26.02	1.205	38.78
.3229	11.72	.7689	26.30	1.214	39.03
.3322	12.04	.7782	26.58	1.224	39.27
.3415	12.36	.7875	26.87	1.233	39.52
.3508	12.68	.7968	27.15	1.242	39.76
.3601	13.00	.8060	27.43	1.252	40.00
.3694	13.32	.8153	27.71	1.261	40.24
.3787	13.64	.8246	27.99	1.270	40.49
.3880	13.96	.8339	28.27	1.279	40.73
.3973	14.28	.8432	28.55	1.289	40.97
.4066	14.59	.8525	28.83	1.298	41.21
.4158	14.91	.8618	29.10	1.307	41.44
.4251	15.22	.8711	29.38	1.317	41.68
.4344	15.54	.8804	29.66	1.326	41.92
.4437	15.85	.8897	29.93	1.335	42.15
.4530	16.16	.8990	30.20	1.344	42.39
.4623	16.47	.9082	30.48	1.354	42.62
.4716	16.78	.9175	30.75	1.363	42.86
.4809	17.09	.9268	31.02	1.372	43.09
.4902	17.40	.9361	31.29	1.382	43.32
.4995	17.71	.9454	31.56	1.391	43.55
.5087	18.02	.9547	31.83	1.400	43.78
.5180	18.33	.9640	32.10	1.409	44.01
.5273	18.63	.9733	32.36	1.419	44.24
.5366	18.94	.9826	32.63	1.428	44.47

ANEXO 4

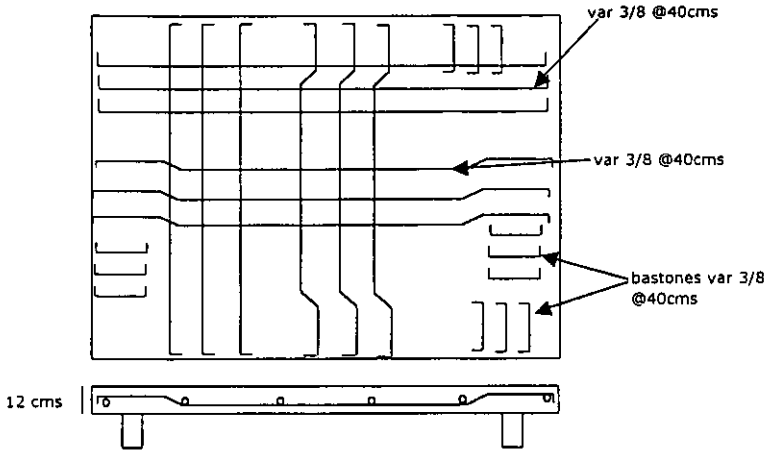


Ganchos de extremo recomendados, todos los grados

Tamaño de varilla	Diámetro de doblado terminado D, (cm)	Ganchos de 180° A ó G (cm)	J (cm)	Ganchos de 90° A ó G (cm)
# 3	6	13	8	(15)
# 4	8	15	10	20
# 5	9	18	13	25
# 6	11	20	15	30
# 7	13	25	18	35
# 8	15	28	20	40
# 9	24	38	30	48
# 10	27	43	34	56
# 11	30	48	37	61
# 14	46	69	55	79
# 18	61	91	72	104

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD II.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN: CROQUIS CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA II.1 DE II.3	D/M/A	FECHA

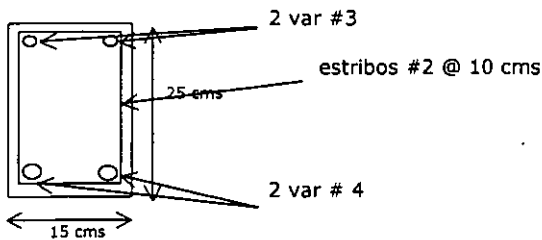
CROQUIS DE ARMADO DE LOSA



Losa de concreto

$f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
 Espesor 12 cms.

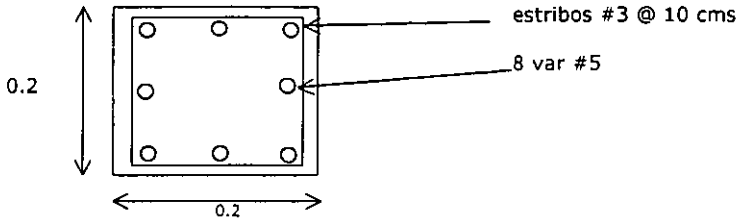
CROQUIS DE ARMADO DE TRABE



$f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s= 2530 \text{ kg/cm}^2$

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD II.2	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBÓ
DESCRIPCIÓN: CROQUIS CASITA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA II.2 DE II.3	D/M/A	FECHA

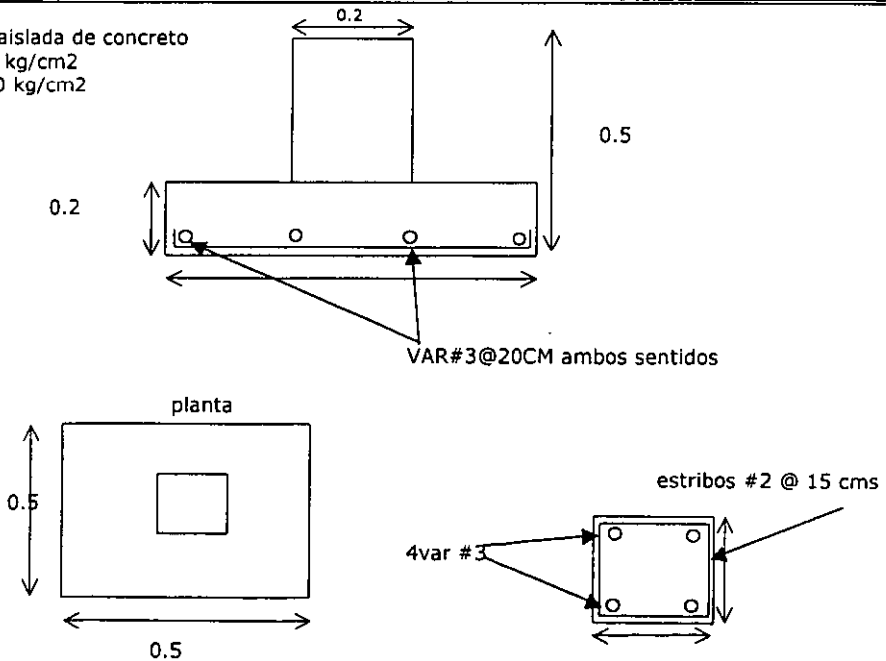
CROQUIS DE ARMADO DE COLUMNA



Nota: los estribos en la zona crítica tendrán una separación de 5 cms
la zona crítica es de 60 cms

CROQUIS DE ARMADO DE ZAPATA DE CIMENTACIÓN Y DALA

Zapata aislada de concreto
 $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$



LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD II.3	PLANTA NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO No. 020801-003	J.G.	REVISÓ
		AREA CIVIL	J.D.	APROBO
DESCRIPCIÓN: VARILLAS CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA II.3 DE II.3	D/M/A	FECHA

LISTA DE VARILLAS

CUADRO DE VARILLAS Y ESTRIBOS

ELEMENTO	N.	CROQUIS VARILLA	# DE VARILLAS	PESO
LOSA	V1 #3		12 LT=12x5.02=74.24 m	Wt = 74.24m X 0.559kg/m= Wt = 41.5 kg
	V2 #3		15 LT=15x5.02=75.30 m	Wt = 75.3m X 0.559kg/m= Wt = 42.09 kg
	V3 #3		12 LT=12x1.56=18.72 m	Wt = 18.72m X 0.559kg/m= Wt = 10.46 kg
	V4 #3		15 LT=15x1.31=19.95 m	Wt = 19.95m X 0.559kg/m= Wt = 11.15 kg
TRABE	V5 #4		4 LT=4x5.35=21.40 M	Wt = 21.40m X 0.993kg/m= Wt = 21.25 kg
	V6 #4		4 LT=4x4.35=17.4 M	Wt = 17.40m X 0.993kg/m= Wt = 17.27 kg
	V7 #3		4 LT=4x5.42=21.68 M	Wt = 21.68m X 0.559kg/m= Wt = 12.12 kg
	V8 #3		4 LT=4x4.42=17.68 M	Wt = 17.68m X 0.559kg/m= Wt = 9.88 kg
	e1 #2		180 LT=180x0.60=108 M	Wt = 108m X 0.248kg/m= Wt = 26.78 kg
COLUMNA	V9 #3		32 LT=32x3.65=116.8 M	Wt = 116.8m X 1.552kg/m= Wt = 181.27 kg
	e2 #3		164 LT=0.76X164=124.64 M	Wt = 124m X 0.559 kg/m= Wt = 69.67 kg
ZAPATA	V10 #3		16 LT=16x0.750=12 M	Wt = 12m X 0.559kg/m= Wt = 6.70kg
DALA CIMENTACIÓN	V11 #3		8 LT=8x5.08=40.64 M	Wt = 40.64m X 0.559kg/m= Wt = 22.72kg
	V12 #3		8 LT=8x4.08=32.64 M	Wt = 32.64m X 0.559kg/m= Wt = 18.25kg
	e3 #2		122 LT=0.88x122=107.36 M	Wt = 107.36m X 0.248kg/m= Wt = 26.63kg

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD III	PLANTA	NAVE INDUSTRIAL	ING. B	CALCULÓ
		PROYECTO	020801-003	J.G.	APROBÓ
		AREA	CIVIL	J.D.	REVISÓ
DESCRIPCIÓN: CROQUIS DE APOYO CASETA DE VIGILANCIA No. 1		HOJA III. 1 DE III.5		D/M/A	FECHA

III.1 INFORMACIÓN PARA EL DIBUJO.

Se deberán hacer los planos arquitectónicos, así como también los planos estructurales.

En base a la planta arquitectónica mostrada en esta memoria, se deberán realizar 2 cortes, uno longitudinal y otro transversal como se muestra, así como la fachada de acceso y una fachada lateral.

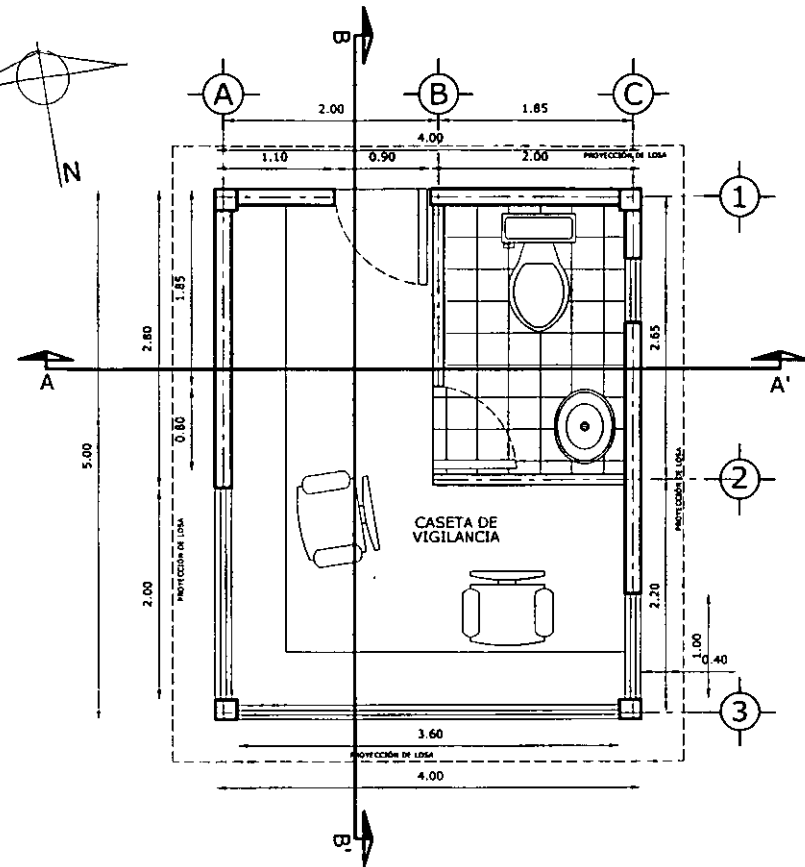
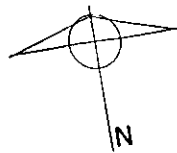
III.2 DETALLES GENERADOS PARA EL DIBUJO

En cuanto a los planos estructurales los detalles de armado se muestran en la parte II.1 y II.2 .

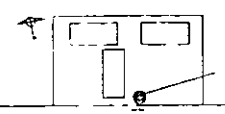
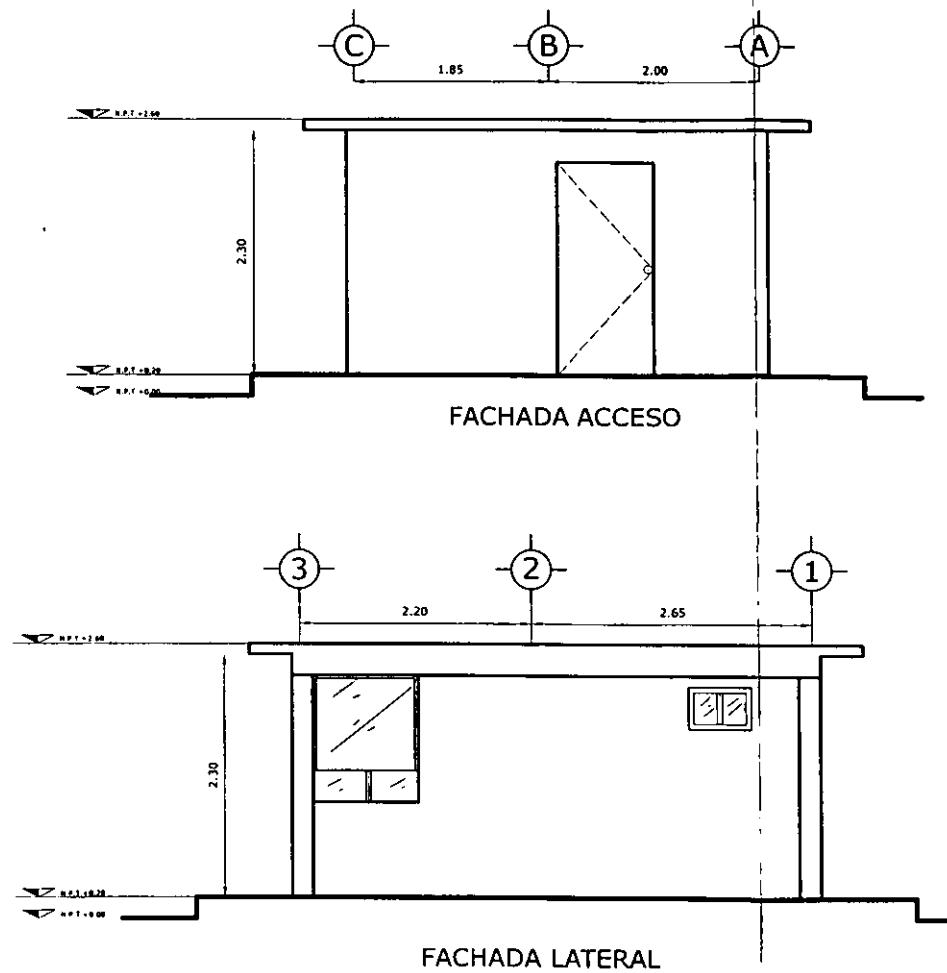
Se utilizará el formato de pie de plano de la firma.

La escala a la que se requiere la impresión del plano será de 1:50 en acotación "metros" y el tamaño para la impresión será a doble carta.

III.3 A continuación se muestran los planos generados de esta memoria de cálculo



PLANTA ARQUITECTONICA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:

- SIMBOLOGÍA:**
- MURO DIVISORIO DE TABLAROCA
 - COLUMNA C-1
 - MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO
 - TRABE T-1
 - VARILLA
 - ESTRIBO
 - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

REVISIONES.			
REV.	DESCRIPCIÓN.	FECHA	POR
A	REVISIÓN ELABORADA CON FORMATO FO.AC.67	M/A	J.G.

PLANS DE REFERENCIA.	
C-01-A	ARQUITECTÓNICO
C-01-B	ARQUITECTÓNICO
C-02-A	ESTRUCTURAL
C-02-B	ESTRUCTURAL

APROBADO POR:	
CLIENTE	
CLIENTE	

LOGOTIPO FIRMA

PROYECTO DE LA FIRMA: 028861-003

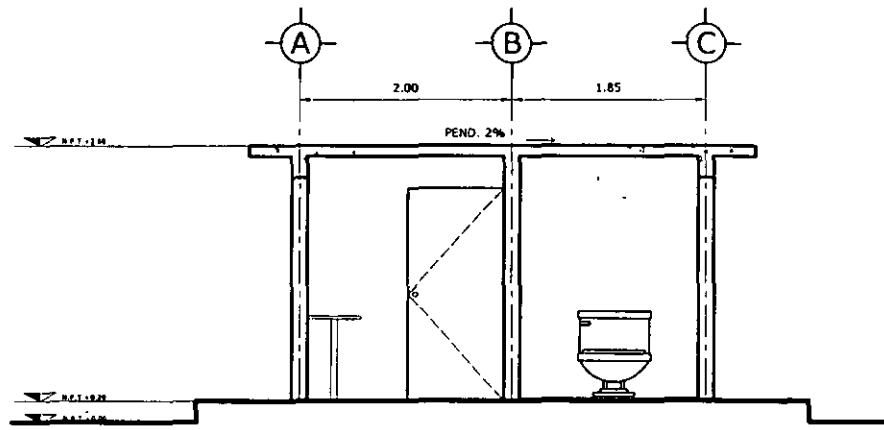
LOGOTIPO CLIENTE

TUXTLA GUZMÁN, EDO. DE MÉXICO

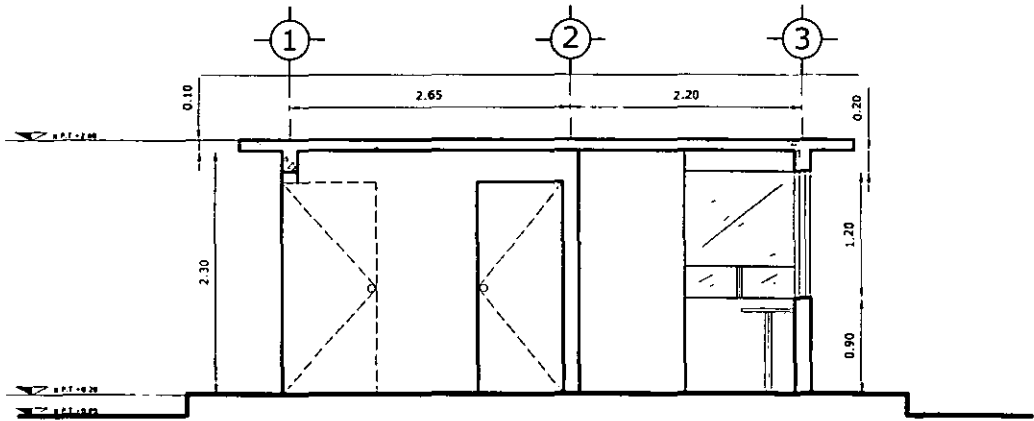
DIR.	D
PROY.	ING. B
REV.	J.G.
APROB.	J.D.
COORD.	J.P.

NAVE INDUSTRIAL	
CASETA DE VIGILANCIA NO. 1	
PLANTA ARQUITECTÓNICA	
PROYECTO	15248
PLANO NO.	C-01-A
REV.	A
MÉXICO, D.F.	

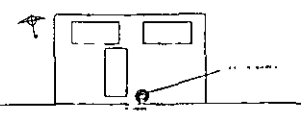
© 1998 TABLAROCA S.A. DE C.V. TUCAM 10/04



CORTE A-A'



CORTE B-B'



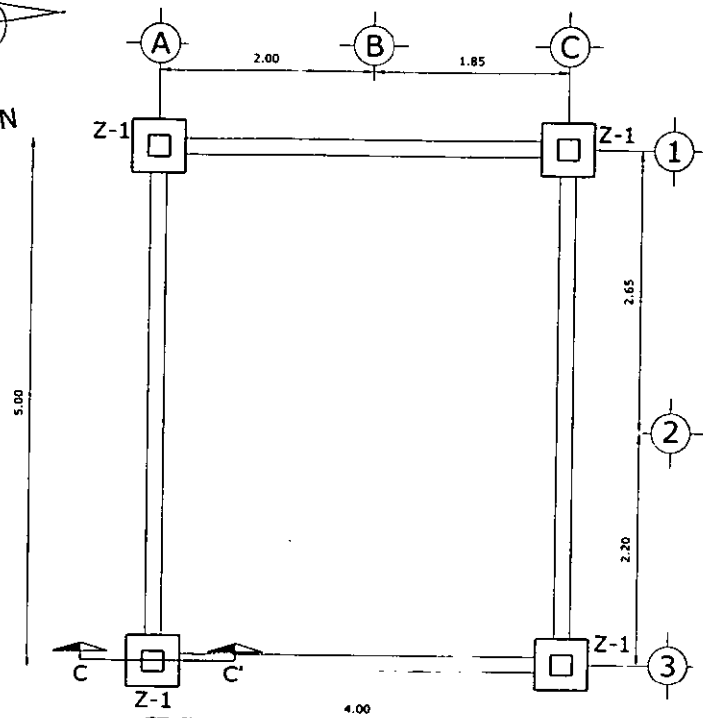
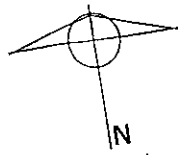
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:

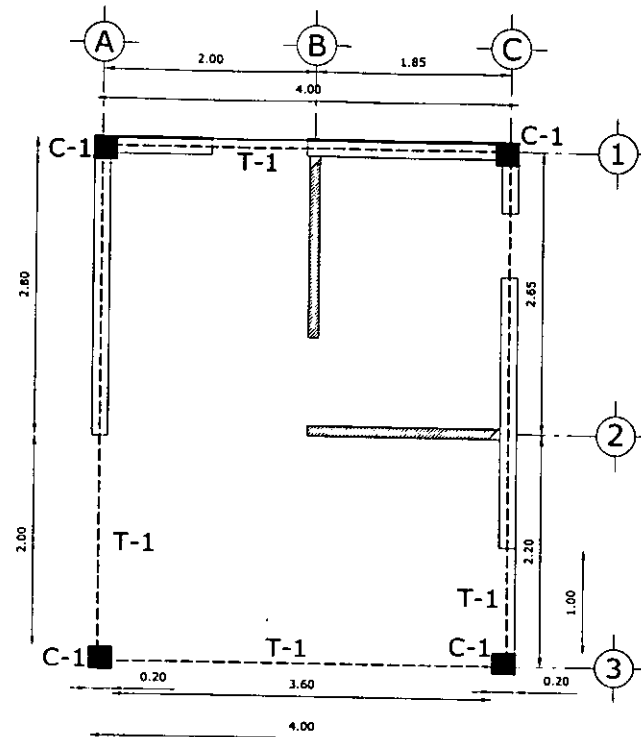
- SIMBOLOGÍA:
- MURO DIVISORIO DE TABLAROCA
 - COLUMNA C-1
 - MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO
 - TRABE T-1
 - VARILLA
 - ESTRIBO
 - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

REVISIONES				PLANOS DE REFERENCIA		APROBADO POR:		LOGOTIPO FIRMA	LOGOTIPO CLIENTE	ESCALA	NAVE INDUSTRIAL		
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	NUM.	PROYECTO DE LA FIRMA	FECHA	D.P.M. / A.				PROYECTO	PLANO NO.	REV.
A	REVISIÓN ELABORADA CON FORMATO PD.AC.67	M/A	J.C.	C-01-A	628801-003			15248	C-01-B	A			
				C-01-B									
				C-02-A									
				C-02-B									

LA CONSULTA DE ESTOS PLANOS DEBE SER SIEMPRE EN EL OFICINA DEL ARQUITECTO RESPONSABLE DEL PROYECTO.



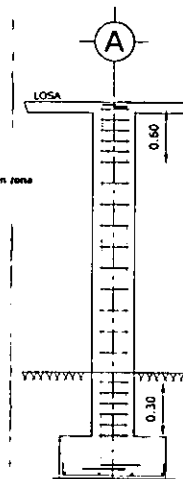
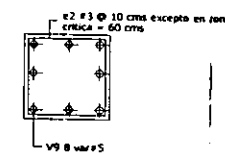
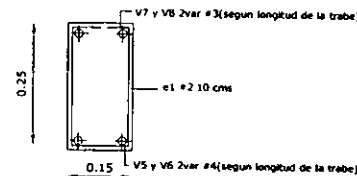
PLANTA DE CIMENTACIÓN



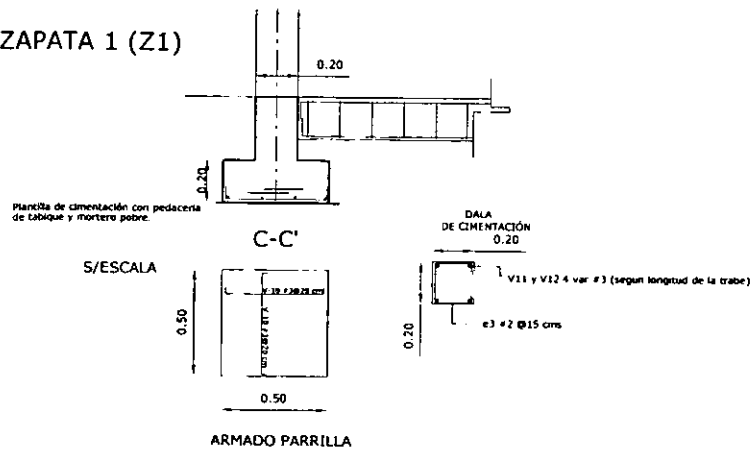
TRABE (T1)

COLUMNA (C-1)

S/ESCALA



ZAPATA 1 (Z1)



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:

- Zapata aislada de concreto unida por cadena de concreto
 $f_c = 2500 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Cadena de concreto $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
 armada con varilla del No. 3 y est. de $\#2 @ 25 \text{ cms}$, amarrados con alambre recocido del No. 18
- Trabe de concreto con:
 $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_t = 2530 \text{ kg/cm}^2$
 de $25 \times 15 \text{ cms}$ armada con 2 var #3 y 2 var #4 y estribos del $\#2 @ 10 \text{ cms}$
- Columna de concreto con:
 $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_t = 2530 \text{ kg/cm}^2$
 de $20 \times 20 \text{ cms}$ armada con 8 var #5 y est. $\#2 @ 10 \text{ cms}$ excepto en zona crítica (60 cm) en donde sera de 5 cms la seo.
- Losa de piso con concreto $f_c = 2000 \text{ kg/cm}^2$, armado con malla electrosoldada de $6 \times 6"$

SIMBOLOGIA:

===== MURO DIVISORIO DE TABLAROCA

■ COLUMNA C-1

— MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO

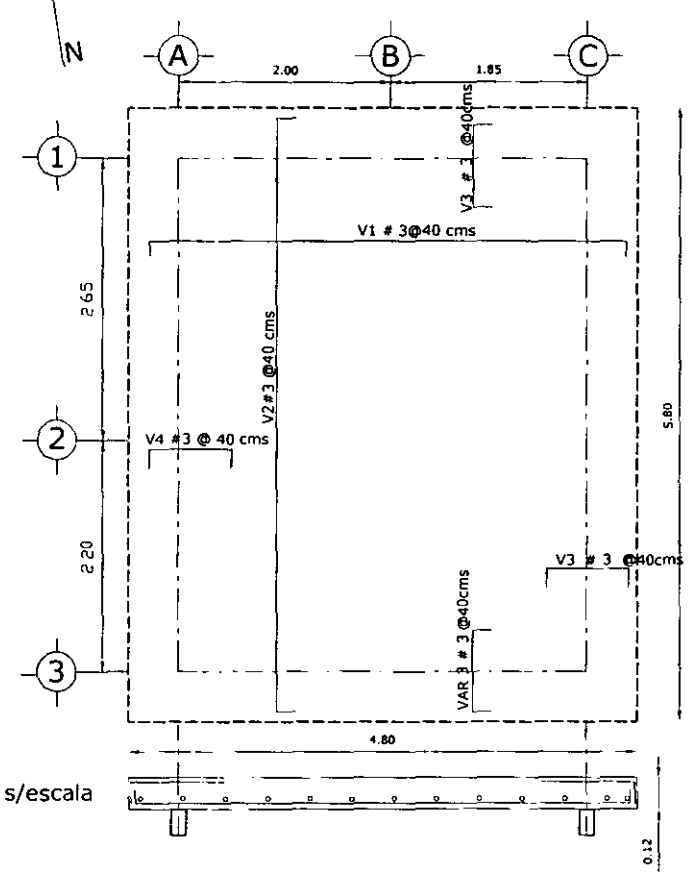
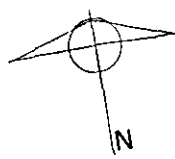
- - - - - TRABE T-1

v VARILLA

e ESTRIBO

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

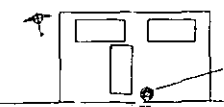
REVISIONES				PLANOS DE REFERENCIA				APROBADO POR:		LOGOTIPO FIRMA	LOGOTIPO CLIENTE	DIB. D.	PROY. ING. B.	REV. J.G.	APROB. J.D.	EDIFICIO J.A.	PROYECTO: 15248	PLANO NO. C-02-A	REV. A
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA M/A	POR J.G.	Vd. No. J.D.	C-01-A ARQUITECTÓNICO	C-01-B ARQUITECTÓNICO	C-02-A ESTRUCTURAL	C-02-B ESTRUCTURAL	CLIENTE										
A	REVISIÓN ELABORADA CON FORMATO FO.AC.67																		



ARMADO LOSA DE CONCRETO

ESPECIFICACIONES:
CUADRO DE VARILLAS
Y ESTRIBOS

N.	CROQUIS VARILLA	# DE VARILLAS	PESO
V1 #3		12 LT=12x6.02=74.24 m	Wt = 74.24m x 0.559kg/m = Wt = 41.5 kg
V2 #3		15 LT=15x5.02=75.30 m	Wt = 75.30m x 0.559kg/m = Wt = 42.09 kg
V3 #3		12 LT=12x1.56=18.72 m	Wt = 18.72m x 0.559kg/m = Wt = 10.46 kg
V4 #3		15 LT=15x1.31=19.95 m	Wt = 19.95m x 0.559kg/m = Wt = 11.15 kg
V5 #4		4 LT=4x5.35=21.40 M	Wt = 21.40m x 0.993kg/m = Wt = 21.25 kg
V6 #4		4 LT=4x4.35=17.4 M	Wt = 17.40m x 0.993kg/m = Wt = 17.27 kg
V7 #3		4 LT=4x5.42=21.68 M	Wt = 21.68m x 0.559kg/m = Wt = 12.12 kg
V8 #3		4 LT=4x4.42=17.68 M	Wt = 17.68m x 0.559kg/m = Wt = 9.88 kg
e1 #2		180 LT=180x0.60=108 M	Wt = 108m x 0.248kg/m = Wt = 26.78 kg
V9 #3		32 LT=32x3.65=116.8 M	Wt = 116.8m x 1.552kg/m = Wt = 181.27 kg
e2 #3		164 LT=0.76x164=124.64 M	Wt = 124m x 0.539 kg/m = Wt = 69.67 kg
V10 #3		16 LT=16x0.75=12 M	Wt = 12m x 0.559kg/m = Wt = 6.70kg
V11 #3		8 LT=8x5.08=40.64 M	Wt = 40.64m x 0.559kg/m = Wt = 22.72kg
V12 #3		8 LT=8x4.08=32.64 M	Wt = 32.64m x 0.559kg/m = Wt = 18.25kg
e3 #2		122 LT=0.88x122=107.36 M	Wt = 107.36m x 0.248kg/m = Wt = 26.63kg



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:

- 1.- La acotación es en metros excepto en otra indicación.
- 2.- Losa de concreto $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor de 12 cms y con $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

SIMBOLOGÍA:

- MURO DIVISORIO DE TABLAROCA
- COLUMNA C-1
- MURO DE TABIQUE ROJO REOCIDO
- TRABE T-1
- V VARILLA
- e ESTRIBO
- N P T NIVEL DE PISO TERMINADO

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	Vº. BO.
A	REVISIÓN ELABORADA CON FORMATO FO.AC.67	N/A	J.G.	J.O.

NDM.	PLANO DE REFERENCIA.
C-01-A	ARQUITECTÓNICO
C-01-B	ARQUITECTÓNICO
C-02-A	ESTRUCTURAL
C-02-B	ESTRUCTURAL

APROBADO POR:	
CLIENTE	
CLIENTE	

LOGOTIPO FIRMA

PROYECTO DE LA FIRMA: 528861-001

LOGOTIPO CLIENTE

PROYECTO TECNOLÓGICO: S.A. DE C.V. / F.O. DE MÉXICO

PROY.	D.
J.G.	J.O.
J.G.	J.O.
J.G.	J.O.

NAVE INDUSTRIAL

CASETA DE VIGILANCIA NO. 1

PLANO ESTRUCTURAL

PROYECTO: 15248

MÉXICO, D.F.

PLANO NO. C-02-B

REV. A

LOGO DE LA FIRMA	REVISIÓN, VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN MEMORIA DE CÁLCULO DEPARTAMENTO: CIVIL	IDENTIFICACIÓN: FO.AC.66
		FECHA D/M/A

NOMBRE DEL PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL
 NUMERO DEL PROYECTO: 020801-003
 CLIENTE: PROCOCO
 DESCRIPCIÓN DE LA MEMORIA: CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE CASETA DE VIGILANCIA NO. 1
 IDENTIFICACIÓN: C-15-C

	Rev A	OBSERVACIONES
Revisar que los datos de la memoria correspondan con datos originales del proyecto	OK	

Revisar :

Memoria de calculo

Parte I	Indice	OK	verificar numeración
	Introducción	OK	
	Antecedentes		
	Hipótesis	OK	
	Datos de partida	OK	
	Referencias	OK	
	Estructuración o modelaje	OK	anotar descripción de cimentación
	Cálculos	OK	
	Conclusiones	OK	
Anexos	OK		

Volumen de obra

Parte II	Generadores de volumen		NO APLICA
	Croquis de apoyo	OK	
	Lista de varillas	OK	
	Lista de materiales		NO APLICA
	Catálogo de Conceptos		NO APLICA

Información para el dibujo

Parte III	Detalles generados para el dibujo	OK	
	Planos	OK	

Los planos deben coincidir con la memoria OK

DATOS RELEVANTES DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

ING.A	ING.B	J.G.	J.D.	D/M/A	
REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	VALIDO

LOGO DE LA FIRMA	REVISIÓN, VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN PLANOS Y DIAGRAMAS DEPARTAMENTO: CIVIL	IDENTIFICACIÓN: FO AC 67
		FECHA D/M/A

NOMBRE DEL PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL
NUMERO DEL PROYECTO: 020801-003
CLIENTE: PROCOCO
DESCRIPCIÓN DE: CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE CASETA DE VIGILANCIA NO. 1
LA MEMORIA:

	Rev A	OBSERVACIONES
Revisar que los datos de pie de plano coincidan con los de proyecto.	OK	

Norte	OK	el norte esta dirigido a la derecha SE APROBO
Escala	OK	
Calidad de linea	OK	
Igualdad en Memoria -Planos	OK	
Croquis de localización	OK	
Tabla		NO APLICA
Simbología	OK	
Pendientes		NO APLICA
Nombre del archivo mag.	OK	

Las correcciones se deberán hacer directamente en el plano por medio del siguiente codigo de colores:

AMARILLO Para indicar que lo dibujado es: sin correcciones
AZUL Para indicar que lo dibujado se le deberá agregar lo que se le indique.
ROJO Indicar con este todo aquello que se tenga que eliminar del plano

DATOS RELEVANTES DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

ING. A	DIB.	J.G.	J.D.	D/M/A		
REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA		VALIDO

**RELACIONES BILATERALES QUE SE ADQUIEREN AL TENER UNA
CERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001**

7.- RELACIONES BILATERALES QUE SE ADQUIEREN AL TENER UNA CERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001

OBJETIVO: Indicar las ventajas que se adquieren, así como los compromisos al obtener una certificación de la norma ISO 9001.

7.1 Ventajas

7.2 Compromisos

7.1 VENTAJAS

Cuando se tiene una certificación, se adquieren ciertos compromisos, así como ventajas, se mencionan algunas de las ventajas obtenidas al tener una certificación.

Una de ellas es que se está en ventaja competitiva con empresas del ramo que no estén certificadas; ya que con esta certificación ofrecemos la garantía de realizar un proyecto de calidad, lo cual da mayor seguridad a nuestros clientes.

Aquí es importante remarcar que el uso de la mercadotecnia nos brinda una gran ayuda por lo cual se tiene que prestar atención a esta parte.

Además nos abrimos puertas en el mercado internacional ya que como se mencionó, estas son normas internacionales, por lo que podremos iniciarnos en el ámbito internacional.

Una de las ventajas principales, es que esto se verá reflejado en la preferencia de nuestros clientes así como en los ingresos de la empresa.

Es importante mencionar que además de las ventajas externas que se nos presentan también tendremos que el sistema de calidad nos proporcionará un mejor control y administración de la firma, lo cual se verá reflejando entre otras cosas en el crecimiento de la empresa, el personal, los directivos, así como un crecimiento de nuestro país.

Cabe señalar algunas de las empresas que han sido certificadas en México.

- FORD
 - ALCATEL/INDETEL
 - CERREY
 - PEMEX (algunas áreas)
 - TAMSA
 - SICARTSA
 - CUPRO SAN LUIS
 - ERICSSON
 - CALGON
 - XEROX, AGUASCALIENTES
 - IBM. GUADALAJARA
 - HEWLET PACKARD
 - KODAK
 - VERBATIM
 - OPERADORA DE MAQUILA
 - PETROCEL
 - IRSA (RESISTOL)
- EN EL RAMO DE LA INGENIERÍA CIVIL
- ICA
 - CONCRETOS CEMEX
 - CONCRETOS CRUZ AZUL

7.2 COMPROMISOS

Uno de los aspectos fundamentales de la norma ISO-9001 es que es un sistema de aseguramiento de calidad que tiene como uno de sus propósitos, la mejora continua, por lo que debemos estar en constante cambio, mejorando el manual de calidad, los procedimientos generales, los procedimientos de trabajo, etc. esto para cumplir con el propósito de mejorar, así que se debe seguir trabajando en la calidad. Para esto se realizan auditorías de seguimiento en donde se verifica que se siga cumpliendo con el sistema de aseguramiento de calidad; estas auditorías las realiza el mismo organismo que certificó.

Al implantar un sistema de calidad, es importante seguir con algunos lineamientos los cuales se mencionan a continuación:

El contexto de un sistema de calidad requiere considerar más allá de asegurar que el producto o servicio que ofrece la organización sea de calidad, incluye:

1. Que toda la organización sea de calidad.
2. Que cada persona y departamento haga bien las funciones que le corresponden.
3. Que la organización, además de reconocer al cliente externo como muy importante, todos los colaboradores se conocen unos a otros como clientes internos.
4. Definir estructura (organigrama) funcional adecuada a las características, tamaño de la organización, tipo de producto y tipo de mercado. Algunas organizaciones requieren áreas de mercadotecnia, de investigación y desarrollo, de devoluciones, de servicio, de relaciones públicas, etc. Cada organización debe definir la estructura que mejor le ayude a alcanzar su misión de negocio y enfrentar adecuadamente a su mercado.
5. Definir puestos de responsabilidades y niveles de autoridad para cada persona.
6. Más allá de la documentación por escrito de políticas y procedimientos, incluye la disposición del personal para atender y satisfacer al cliente con todos su recursos a su alcance.
7. La capacidad para ser flexible y creativo y para estar dispuesto a mejorar los procesos.
8. La disponibilidad para enseñar y aprender.
9. Una nueva y mejor forma de trabajar, donde el equipo directivo tenga la capacidad de involucrar a todo el personal en los proyectos y metas de la organización y en la capacidad de mantener a todo el personal actualizado en las técnicas y conocimientos que harán de cada colaborador un experto en su área.

Como se ha señalado el sistema tiene una mejora continua, y cabe indicar que las normas ISO también se actualizan y están comenzado a salir la nueva serie de normas llamadas ISO 9000:2000 este modelo tiene como filosofía iniciar y terminar en el cliente.

Un repaso del nuevo borrador de la norma ISO/CD2 9001:2000: Administración del sistema de calidad-requerimientos para aseguramiento de calidad.

A continuación se muestra un esquema de la norma ISO 9000/2000.

Introducción

1. Alcance.
2. Referencia de la norma.
3. Definiciones.
4. Requerimientos de la administración del sistema de calidad.
5. Responsabilidad Gerencial.
 - 5.1 Requerimientos generales.
 - 5.2 Requerimientos del cliente.
 - 5.3 Requerimientos legales.
 - 5.4 Política de calidad.
 - 5.5 Planteamiento.
 - 5.6 Sistema de calidad.
 - 5.7 Revisión gerencial.
6. Administración de recursos
 - 6.1 Requerimientos generales.
 - 6.2 Recursos humanos.
 - 6.3 Información.
 - 6.4 Infraestructura.
 - 6.5 Condiciones en áreas de trabajo.
7. Realización del producto o servicio.
 - 7.1 Requerimientos generales.
 - 7.2 Procesos relacionados con el cliente.
 - 7.3 Diseño y desarrollo.
 - 7.4 Compras.
 - 7.5 Operaciones de producción o servicio.
 - 7.6 Control de aparatos de medición y análisis.
8. Medición, análisis y mejora.
 - 8.1 Requerimientos generales.
 - 8.2 Medición y monitoreo.
 - 8.3 Control de no conformes.
 - 8.4 Análisis de información para la mejora continua.
 - 8.5 Mejora continua.

La muestra de los puntos de la norma ISO 9000-2000 se indica para tener una visión de lo nuevo que acontece en las normas ISO 9000.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

- La globalización de la economía genera mayor competitividad, por lo que la calidad de nuestros proyectos es fundamental.
- La calidad es el único camino por el cual es posible obtener éxito.
- La certificación representa una herramienta más efectiva para poder competir en este mercado globalizado.
- La Ingeniería Civil debe comenzar a adaptarse a los cambios; en este caso, comenzar a implementar sistemas de calidad para lograr y mantener un elevado nivel competitivo.
- Toda firma de ingeniería tiene un sistema muy completo para realizar sistemas de calidad, pero es necesario decidirse a ponerlo en práctica con éxito.
- Una excelente ingeniería de proyectos se verá reflejada en la calidad del proyecto realizado, es este caso ya ejecutado, por lo que resultará una ingeniería económica de buena calidad.
- Se adquieren grandes ventajas, pero también grandes retos en las cuales están involucrado todo el personal que participa en la firma por lo que es necesario tener una capacitación constante, lo cual mantendrá motivado al personal.
- Es necesario seguir haciendo mejoras para poder mantenernos con sistema de calidad competitivo y eficiente dirigido hacia la satisfacción plena del cliente.
- La elaboración detallada de un proyecto genera mayores facilidades al momento de ser ejecutado en campo.
- Es importante señalar que una certificación ISO-9000, para poder ser reconocida internacionalmente, deberá ser efectuada por un organismo reconocido a nivel internacional.
- El implementar un sistema de calidad requiere de una inversión en tiempo, dinero y esfuerzo; pero en un plazo determinado se comenzarán a ver los beneficios con nuestros clientes y con el personal de la firma o empresa.
- Es necesario señalar que para implementar un sistema de calidad, se debe comenzar por los niveles de dirección, por lo que los ejecutivos tendrán que tener una mente abierta al cambio, de otra manera, se crea un gran obstáculo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Administración por la Calidad. Sosa Pulido, Demetrio. Ed. Limusa. 1995
- Aseguramiento de Calidad. Liones, Stebbling. Ed. CECSA.1998
- Breve Guía para ISO 9000. Rabbit John T., Bergh Peter A. Ed. Panorama.1997
- Desarrollo de una Cultura de Calidad. Cantú Delgado, Humberto. Ed. Mc Graw Hill.1994
- Introducción a la Ingeniería de Proyectos. Corzo, Miguel Angel. Ed Limusa. 1973
- ISO 9000 en Empresas de Servicio. Senlle, Andres. Bilar, Joan. Ed. Gestión 2000 S.A. 1996
- ISO 9000 Guía de Instrumentación para pequeñas y medianas Empresas. Voehl, Frank. Jackson, Peter. Ashton, David. Ed. Mc Graw Hill. 1996
- Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa. Masaaki Imai. CECSA.1990
- La Calidad no cuesta. Crosby B. Philip. Ed. CECSA. 1990
- Manual ISO 9000 Uso y Aplicación de las normas de aseguramiento de calidad ISO 9001 (NMX-CC) Elizondo Decanini, Alfredo. Ed. Castillo 1997
- Optimización de la Productividad, su proceso en la pequeña y mediana Industria. Rodríguez Gómez, Ricardo. Ed. Trillas. 1996
- ¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa. Kauro Ishikawa. Ed. Norma. 1986

DOCUMENTOS OFICIALES

Norma Mexicana IMNC NMX-CC-003 1995

HEMEROGRAFÍA

- Ing. Fernando Ocampo Canabal, Las Profesiones: su entorno cultural y el ejercicio profesional ante la Globalización de la Economía y la apertura de los mercados internacionales. Ingeniería civil CICM. 359 Marzo1999
- Ing. José Luis Jiménez T. Administración de proyectos de Ingeniería Civil. C.I.C.M. 369
- Gabriel Espínola Reyna. ISO 9000: 2000, Toda una nueva filosofía. La aplicación del nuevo modelo debe de iniciar y terminar en el cliente . Contacto: La revista de la calidad total No. 111. Febrero 2000
- Bill Gates. Los negocios van a cambiar los próximos diez años que en los cincuenta anteriores. Contacto: La Revista de la calidad total. Abril 2001

Mike James. ISO 9001: 2000 "Ya estamos aquí." El rol de la alta dirección. La Revista de la Calidad Total. Abril 2001

INTERNET

www.cicm-fi-p.unam.mx

www.secofi.gob.mx

www.spice.gob.mx

www.onnce.org.mx

www.ica.com.mx

www.cemex.com.mx

CONGRESO

Memorias del Seminario de Estudiante del IX Congreso de Colegio de Ingenieros Civiles de la República.

GLOSARIO

GLOSARIO

Auditoría.- Revisión de operaciones administrativas de una empresa, la cual puede ser de dos tipos: interna, realizada por la propia empresa o externa, practicada por una compañía especialista ajena a aquella, y tiene por objeto evaluar la situación de la propia empresa.

Ciclo.- Serie de acciones, modificaciones que sufre un sistema que pasa por diferentes fases hasta volver al estado inicial.

Control.- Comprobación y observación de las normas para crear un producto.

Estándar.- Es la característica o conjunto de ellas que debe tener en común un producto.

Factibilidad. Que se puede realizar.

Implantar.- Es establecer un sistema en una empresa.

Implementar. Es la acción de implantar.

Normalización.- es el conjunto de actividades sistemática para el establecimiento y uso de las normas cuyo marco de referencia en materia de normalización son las leyes, los reglamentos y las normas.

Revisión.- Ver con atención y cuidado una cosa.

Validar.- Acto en el cual se le da conformidad a lo realizado.

Verificación.- Comprobar o examinar el trabajo realizado, en base a normas o reglamentos.

Viabilidad.- Reúne las condiciones necesarias para realizarse o llevarse a cabo.

ANEXOS

LOGO DE LA FIRMA	REVISIÓN, VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN MEMORIA DE CÁLCULO DEPARTAMENTO: CIVIL	IDENTIFICACIÓN: FO. AC. 66
		FECHA DMA

NOMBRE DEL PROYECTO: _____
NUMERO DEL PROYECTO: _____
CLIENTE: _____
DESCRIPCIÓN DE LA MEMORIA: _____
IDENTIFICACIÓN: _____

	Rev	OBSERVACIONES
Revisar que los datos de la memoria correspondan con datos originales del proyecto		
Revisar :		

Memoria de calculo		
Parte I	Indice	
	Introducción	
	Antecedentes	
	Hipótesis	
	Datos de partida	
	Referencias	
	Estructuración o modelaje	
	Cálculos	
	Conclusiones	
Anexos		

Volumen de obra		
Parte II	Generadores de volumen	
	Croquis de apoyo	
	Lista de vanillas	
	Lista de materiales	
	Catálogo de Conceptos	

Información para el dibujo		
Parte III	Detalles generados para el dibujo	
	Planos	

Los planos deben coincidir con la memoria

DATOS RELEVANTES DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	VALIDÓ	

LOGO DE LA FIRMA	REVISIÓN, VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN PLANOS Y DIAGRAMAS DEPARTAMENTO: CIVIL	IDENTIFICACIÓN: FO.AC.57
		FECHA DMA

NOMBRE DEL PROYECTO: _____
NUMERO DEL PROYECTO: _____
CLIENTE: _____
DESCRIPCIÓN DE LA MEMORIA: _____

Rev	OBSERVACIONES

Revisar que los datos de pie de plano coincidan con los de proyecto.

Norte	
Escala	
Calidad de línea	
Igualdad en Memoria -Planos	
Croquis de localización	
Tabla	
Simbología	
Pendientes	
Nombre del archivo mag.	

Las correcciones se deberán hacer directamente en el plano por medio del siguiente código de colores:

- AMARILLO Para indicar que lo dibujado es: sin correcciones
- AZUL Para indicar que lo dibujado se le deberá agregar lo que se le indique.
- ROJO Indicar con este todo aquello que se tenga que eliminar del plano

DATOS RELEVANTES DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

--	--	--	--	--	--	--

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	VALIDÓ	

LOGO DE LA FIRMA	UNIDAD	PLANTA	CALCULÓ
		PROYECTO	APROBÓ
		ÁREA	REVISÓ
DESCRIPCIÓN		HOJA DE	FECHA