

10
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



APLICACION DE LAS NORMAS NOM - CC (DE
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD) .
EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE
CIMENTACIONES PARA VIVIENDA MEDIA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A N :

EMILIANO /ARRAZOLA HERNANDEZ

FRANCISCO CASILLAS VELASCO

RODOLFO ESCAMILLA MONDRAGON

LIBRADO JOSE ANTONIO RIVERA ZAGACETA

MARIO

VALLEJO

FLORES

MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

Señores

EMILIANO ARRAZOLA HERNANDEZ
FRANCISCO CASILLAS VELASCO
RODOLFO ESCAMILLA MONDRAGON
LIBRADO JOSE ANTONIO RIVERA ZAGACETA
MARIO VALLEJO FLORES

Presente.

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-034/95

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. RICARDO PADILLA VELAZQUEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"APLICACION DE LAS NORMAS NOM-CC (DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD)
EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CIMENTACIONES PARA VIVIENDA
MEDIA"**

- I. INTRODUCCION
- II. CALIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA VIVIENDA MEDIA
- III. PROCESO CONSTRUCTIVO
- IV. PROPUESTA DE ADAPTACION DE LAS NORMAS NOM-CC
- V. APLICACION DE LAS NORMAS DE CALIDAD A LAS ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO
- VI. CONCLUSIONES

Ruego a ustedes cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

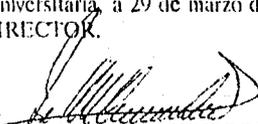
Asimismo les recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universitaria, a 29 de marzo de 1995.

EL DIRECTOR.



ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR*nlh

APLICACIÓN DE LAS NORMAS NOM-CC (DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD) EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CIMENTACIONES PARA VIVIENDA MEDIA

1. INTRODUCCIÓN
2. CALIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA VIVIENDA MEDIA
3. PROCESO CONSTRUCTIVO
4. PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE LAS NORMAS NOM-CC
5. MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA
6. EJEMPLO DE APLICACIÓN

ÍNDICE

Capítulo 1 Introducción.

Capítulo 2 Calidad actual y futura de la vivienda media.

2.1 Introducción a la calidad.

2.1.1 Historia de la calidad

2.1.2 Conceptos fundamentales

2.1.3 Administración por calidad

2.1.4 Conceptos cambiantes y adaptación a los cambios

2.2 La serie de normas ISO 9000.

2.2.1 Filosofía y alcance

2.2.2 Requisitos de calidad normativa

2.2.3 Equivalencia de la ISO 9000

2.3 El control de calidad en México.

2.3.1 EL control de calidad hoy en día

2.3.2 El aseguramiento futuro de la calidad con la adopción de las normas ISO 9000

2.4 Reglamento de construcción del Departamento del Distrito Federal, organismo de control de calidad vigente.

2.4.1 Diseño y construcción de cimentaciones

2.4.1.1 Investigación del subsuelo

2.4.1.2 Verificación de la seguridad en las cimentaciones

2.4.1.3 Diseño estructural de cimentaciones

2.4.1.4 Análisis y diseño de excavaciones

2.4.1.5 Procedimiento constructivo

2.4.2 Mampostería

2.4.2.1 Materiales para mampostería

2.4.2.2 Resistencia a la compresión de la mampostería

2.4.2.3 Sistemas estructurales a base de muros de mampostería

- 2.4.2.4 Procedimiento constructivo
- 2.4.2.5 Mampostería de piedras naturales
- 2.4.3 Requisitos técnicos para edificaciones e instalaciones.
 - 2.4.3.1 Concreto
 - 2.4.3.2 Acero
 - 2.4.3.3 Marcos dúctiles
 - 2.4.3.4 Estructuras prefabricadas
 - 2.4.3.5 Construcción

Capítulo 3 Proceso constructivo

- 3.1 Obras preliminares
 - 3.1.1 Preparación del terreno
 - 3.1.2 Trazo y nivelación
 - 3.1.3 Campamento
 - 3.1.4 Excavación mecánica
 - 3.1.5 Excavación manual
 - 3.1.6 Plantilla y consolidación
 - 3.1.7 Rellenos seleccionados
 - 3.1.8 Rellenos comunes
- 3.2 Cimentaciones.
 - 3.2.1 Cimentaciones superficiales
 - 3.2.1.1 Zapatas
 - 3.2.1.2 Losas corridas
 - 3.2.2 Cimentaciones profundas
- 3.3 Estructura.
 - 3.3.1 Estructura a base de muros de carga
 - 3.3.2 Sistema estructural a base de marcos, traves-columnas y combinados
 - 3.3.3 Losas
- 3.4 Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
 - 3.4.1 Instalaciones hidráulicas

3.4.1.1 Sistemas de abastecimiento de agua fría y caliente

3.4.2 Instalaciones sanitarias

3.4.3 Localización de ductos

3.5 Instalaciones eléctricas.

3.6 Acabados

3.6.1 Techumbre

3.6.2 Aplanados

3.6.3 Recubrimientos

3.6.4 Pinturas

Capítulo 4 Propuesta de adaptación de las normas NOM-CC.

4.1 Normas NOM-CC-1 a NOM-CC-8. Objetivo y campo de aplicación.

4.1.1 NOM-CC-1-1990. Sistemas de calidad

4.1.2 NOM-CC-2-1990. Guía para la selección y el uso de normas de aseguramiento de calidad

4.1.3 NOM-CC-3, NOM-CC-4, NOM-CC-5-1990. Tres modelos para el aseguramiento de la calidad

4.1.4 NOM-CC-6-1990. Gestión de la calidad y elementos de un sistema de calidad. Directrices generales.

4.1.5 NOM-CC-7-1990. Auditorías de calidad

4.1.6 NOM-CC-8-1990. Sistemas de calidad. Calificación y certificación de auditores

4.1.7 Normas Mexicanas sobre certificación

4.2 Norma NOM-CC-4. Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación e instalación. Presentación íntegra.

Introducción

1. Objetivo

2. Campo de aplicación

3. Referencias

4. Definiciones

5. Responsabilidades

6. Requisitos del sistema de calidad

4.3 Adecuación del manual de aseguramiento de calidad a la construcción de una vivienda tipo.

4.3.1 Aseguramiento de calidad ISO 9002 en la construcción

4.3.2 Manual de aseguramiento de calidad

Capítulo 5 Manual de procedimiento de Calidad de una Empresa Constructora.

5.1 Portada de presentación de la constructora

Sección 1.1 Solicitud de autorización de copia

Sección 2.1 Tabla de contenido

Sección 2.2 Prefacio

Sección 2.3 Introducción al manual

Sección 2.4 Certificación directa

Sección 2.5 Derecho de propiedad literaria

Sección 2.6 Distribución controlada de la documentación

Sección 2.7 Revisión periódica del manual

Sección 2.8 Registro de revisiones al manual

Sección 3.1 Exposición de la visión de calidad

Sección 3.2 Exposición de la misión de la compañía

Sección 4.1 Responsabilidad de la dirección

Sección 4.2 Sistemas de calidad

Sección 4.3 Revisión del contrato

Sección 4.4 Control de documentación

Sección 4.5 Compras

Sección 4.6 Materiales proporcionados por el cliente

Sección 4.7 Identificación y trazabilidad de la obra

Sección 4.8 Control de procesos

Sección 4.9 Inspección y pruebas

Sección 4.10 Equipo para inspección, medición y prueba

Sección 4.11 Estado de inspección y prueba

Sección 4.12 Control de productos no conformes

Sección 4.13 Acciones correctivas

Sección 4.14 Manipulación, tratamiento y entrega de materiales y etapas del proceso constructivo.

Sección 4.15 Registros de calidad

Sección 4.16 Auditorías internas de calidad

Sección 4.17 Capacitación

Sección 4.18 Técnicas estadísticas

Capítulo 6 Ejemplo de Aplicación.

6.1 Objetivo

6.2 Sistema de mejoramiento de calidad en la cimentación de una casa habitación.

6.2.1 Manual de procedimientos de calidad

6.2.2 Aplicación de la política de calidad

6.3 Etapas del procedimiento para la resolución de problemas de calidad

6.4 Descripción de la obra y estudio de mecánica de suelos

6.4.1 Cuantificación de materiales

6.4.2 Compras

6.4.3 Programa de obra y cuadrillas de trabajo

6.5 Obras Preliminares

6.6 Excavación y plantilla de desplante

6.7 Armado

6.8 Cimbrado

6.9 Colado

6.10 Descimbrado

6.11 Curado

6.12 Relleno

Capítulo 7 Conclusiones.

Bibliografía.

1.- INTRODUCCIÓN

Visión general del trabajo.

**No diga control de calidad,
diga aseguramiento de calidad.**

¿Por qué no control de calidad y sí aseguramiento de calidad?

Durante años la industria se ha preocupado en llevar un control de calidad dentro de sus empresas, plantas o constructoras; esto es, siempre ha existido un departamento de control de calidad, donde los supervisores inspeccionan el final de los procedimientos que convierten a la materia prima en productos terminados, determinando que productos deben llegar al cliente y cuales no. Pero ¿y qué pasa con los productos que no pasan las pruebas de los supervisores de control de calidad?, una solución es, si el producto es reciclable, se vuelve a procesar, en el caso de que no, se convierte en desecho.

Es realmente sencillo el sistema aparentemente, ¿no es cierto?. Pero si analizamos un poco más el problema de la fabricación de estos malos productos, se deberán considerar los siguientes puntos:

- Insumos perdidos
- Tiempo hombre perdido
- Tiempo programa perdido
- Retraso en los procesos internos de la empresa
- Generación de desconfianza para todos los productos, tanto como para el personal que labora en la empresa.

Estos factores en contra de tiempo, costo y calidad es lo que provoca la poca capacidad de competencia de las empresas mexicanas comparadas con las empresas transnacionales.

Por eso la necesidad de implantar un régimen de control de calidad, es decir, cuidar la calidad del producto terminado desde antes del proceso de elaboración, hasta su término y más aun, para asegurar que el resultado sea un producto de calidad y eliminar por completo el dedo mágico que

determine. "Este producto pasa, este no". El régimen de aseguramiento de calidad solo provee de productos conformes.

Empecemos a conocer el concepto "aseguramiento de calidad", para el entendimiento de estos trabajos.

Normalmente la gerencia de una empresa relaciona la calidad de un producto con el alto costo de esta, sin embargo cuando se siguen los procesos del manual de procesos de aseguramiento de calidad, donde la calidad del producto no sólo depende de un departamento de control de calidad, sino en la delegación de ésta en cada uno de los miembros de la empresa; los cuales juegan un papel importante dentro de ella, este alto costo desaparece.

¿Se ha puesto a pensar cuánto le cuesta a su empresa y aún más grave, al cliente demoler una losa, o un muro mal construido?, o el mal uso de una viga metálica, o de piezas de concreto prefabricado, ¿demasiado dinero o no es así?, por otra parte cuánto le cuesta tratar de implementar en su empresa un sistema de aseguramiento de calidad como el que aquí presentamos, o en el último de los casos contratar un asesor de aseguramiento de calidad; sencillamente no hay comparación.

Por tanto, en este trabajo se expone lo siguiente.

1. Hacer una adecuación de la serie de normas ISO 9002 de aseguramiento de calidad a la construcción, obteniendo así, tanto el manual de calidad como el manual de procedimientos de aseguramiento de calidad total para la construcción.

Este manual de procedimientos de aseguramiento de la calidad, se puede utilizar para micro, mediana, o grandes constructoras, sin importar el tamaño de la obra, ya que todos los procedimientos son generalizados y adaptables.

2. Hacer una especificación de estos manuales a la construcción de vivienda media tipo, para la cual se incluye en este trabajo, la serie de normas y lineamientos que marca el reglamento de construcciones del DDF, así como sus normas técnicas complementarias.

3. Mostrar por medio de un ejemplo práctico en la etapa de cimentación, la aplicación de estos procedimientos.

Con toda esta información -como puede observarse- no se hace otra cosa que obtener un manual de construcción de vivienda media, bajo el régimen de aseguramiento de calidad ISO 9002.

Resumiendo. En este capítulo 1 contamos con las siguientes herramientas :

- Introducción al aseguramiento de calidad
- Normas y lineamientos del reglamento de construcciones del DDF y sus normas técnicas complementarias, aplicadas a la construcción de una vivienda media.
- Asignación y especificación de la norma ISO 9002, al área de la construcción
- Manual de aseguramiento de calidad
- Manual de procedimientos de aseguramiento de calidad

Los bloques comerciales que se han integrado a nivel mundial han desarrollado políticas, normas y sistemas de calidad en la industria de bienes y servicios.

Con la firma del Tratado de Libre comercio (TLC) México-Canadá-Estados Unidos; en nuestro país es necesario un cambio y el esfuerzo de todos los mexicanos para mejorar el sistema productivo de la nación. En el área de la ingeniería civil, misma que contribuye ampliamente en el desarrollo de México, Se necesita implementar normas y sistemas de calidad tendientes al mejoramiento y aseguramiento de calidad del producto terminado, para estar a la vanguardia y tener un nivel competitivo con los países del norte y los demás bloques comerciales. Por ésta razón, la presente Tesis tiene el objetivo de contribuir con los conceptos fundamentales para lograr un mejoramiento de las empresas en sus sistemas de aseguramiento de calidad de bienes y servicios que ofrece al mercado.

2.- CALIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA VIVIENDA MEDIA.

2.1.- Introducción a la calidad.

2.1.1.- Historia de la calidad.

Se ha considerado que desde los tiempos antiguos ya se habían establecido sistemas para el logro de la calidad, tomando como base algunas culturas, el castigo, como por ejemplo: El código de Hammurabi, del año 2150 A.C. indica: Si un albañil construye una casa para un hombre y su trabajo no es fuerte y la casa se derrumba matando a su dueño, el albañil será condenado a muerte. Los egipcios y mayas, comprobaban las dimensiones de los bloques de piedra con un cordón, o sea que su sistema estaba basado en la inspección de los productos durante su etapa de elaboración.

Con el correr de los siglos, las formas de obtener calidad fueron evolucionando lentamente, por ejemplo, en Europa los artesanos se volvieron maestros y por consiguiente, en inspectores ya que conocían a fondo su trabajo, sus productos y sus clientes; y se empeñaban en que hubiera calidad en lo que hacían, de tal manera que se empezaron a generar normas de calidad de los productos. Este sistema de obtener calidad podía florecer en una comunidad pequeña, pero el crecimiento de la población mundial, exigía más productos por la notable expansión de comercio ultramarino durante los siglos XVII y XVIII, que generaba nuevos mercados en Asia y América, trayendo como consecuencia la Revolución Industrial. Este movimiento económico, cuyo suceso central fue la implantación de una nueva técnica basada en la trilogía del carbón, el hierro y el vapor, comenzó en Inglaterra a mediados del siglo XVIII y en el lapso de siete u ocho décadas, ésta pasó a país netamente industrial con gran exportación de artículos manufacturados.

Las circunstancias políticas, económicas y sociales, de ese entonces fueron determinantes para la Revolución Industrial. Con esta Revolución, la producción en masa de productos manufacturados, se hizo posible mediante la división del trabajo y la creación de partes intercambiables.

El sistema industrial moderno comenzó a surgir a fines de siglo XIX en los Estados Unidos, Frederick Taylor fue el pionero de la administración científica; desarrolló una variedad de métodos destinados a mejorar la eficiencia de la

producción, para lo cual suprimió la planificación del trabajo como parte de las responsabilidades de los trabajadores y capataces y la puso en manos de los Ingenieros Industriales. Este sistema tuvo gran arraigo en todos los sistemas industriales de occidente.

Una de las industrias más exitosas de principio del siglo XX es Ford Motor Company, ya que Henry Ford en su planta de ensamblaje de automotores, dividió operaciones complejas en procedimientos sencillos capaces de ser ejecutados por obreros no especializados, dando como resultado productos de gran tecnología a bajo costo, haciendo que la calidad dependiera del departamento de fabricación. Muy pronto se hizo evidente que el objetivo era cumplir con los programas de fabricación, en lugar de preocuparse por la calidad. Posteriormente el departamento administrativo se percató que la calidad sufría a causa de este sistema, de modo que instituyeron un departamento por separado para inspección.

En el primer tercio del siglo XX estuvieron a la cabeza en el control de la calidad, las empresas Bell System y su subsidiaria manufacturera Western Electric, ya que crearon un departamento de ingeniería de inspección que se ocupaba de los problemas creados por los defectos en sus productos y la falta de coordinación entre sus departamentos, teniendo como líderes de ese proyecto a George Edwards y al matemático Walter Shewart.

George Edwards declaró: "Existe el control de la calidad cuando artículos comerciales sucesivos, tienen sus características más cercanas al resto de la producción, y más aproximadamente a la intención del diseñador, de lo que sería el caso si no hiciera la aplicación. Para mí, cualquier procedimiento estadístico que obtenga los resultados que acabo de mencionar, es control de calidad, el que no obtenga estos resultados, no lo es".

Edwards acuñó la frase "**seguridad en la calidad**" y la defendió como parte de la responsabilidad de la administración, Shewart (1891 - 1967), introdujo el control de calidad estadística en 1924, con ello proporcionó un método para controlar económicamente la calidad en medios de producción en masa. Asimismo, en 1931 saca a la luz su trabajo "Economic Control Of Quality of Manufactured products", que constituye un hito en la historia de la calidad mundial.

Confirmando la teoría que por desgracia, las guerras son uno de los fenómenos que más favorecen al desarrollo tecnológico y la investigación, la Segunda Guerra Mundial impulsó extraordinariamente el control de calidad en los Estados Unidos, como respuesta a la necesidad de producir rápidamente suministros bélicos de elevada fiabilidad.

Aunque la base de Shewart eran los métodos estadísticos, también estaba enterado de los principios de la ciencia de la administración y del comportamiento, siendo el primero en hablar de los aspectos filosóficos de la calidad, ya que señaló que la calidad tiene un aspecto objetivo y otro subjetivo.

En 1946 se fundó la Sociedad Americana del Control de la Calidad, quedando como presidente George Edwards el cual declaró: "La calidad va a desempeñar un papel cada vez más importante junto a la competencia en el costo y precio de venta, y toda compañía que falle en obtener algún tipo de arreglo para asegurar el control efectivo de la calidad, se verá forzada a fin de cuentas, a verse frente a frente a una clase de competencia de la que no podrá salir triunfante".

Ese mismo año, durante la ocupación, llegan a Japón los primeros conceptos occidentales de la calidad, para lo cual W.G. Magil y H. M. Sarahson de la Civilian Communication Section deciden instruir a la industria Japonesa de telecomunicaciones en el control de calidad. Asimismo, Japón consciente de las graves deficiencias de calidad de sus productos y viendo las repercusiones en el mercado exterior, decide fundar la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, quedando como presidente Ichiro Ishikawa, e iniciando con la formación de un grupo para la investigación del control de calidad, a cargo de Shigeru Mizuno, Kaoru Ishikawa y Testsuichi Asaka. Ellos tres, desarrollaron y dirigieron el control de calidad en Japón, incluyendo el nacimiento de los **Círculos de Calidad**.

El Doctor W. Edwards Deming fue invitado a Japón a dictar conferencias sobre métodos estadísticos de control de calidad en la postguerra, ya que los Japoneses estaban interesados en entrar en los mercados extranjeros y cambiar la reputación de producir artículos de baja calidad. Deming los convenció de que la calidad Japonesa podría convertirse en la mejor del mundo al instituirse los métodos que él proponía, lo cual aceptaron, teniendo como resultado el mejoramiento de la calidad, competitividad y productividad. Inclusive se estableció el premio Deming para otorgarlo a los individuos o empresas que

mostrarán logros excelentes en la teoría o en la aplicación del control de calidad por estadísticas.

Hasta aquí, todos los esfuerzos en la calidad había estado enfocados a la corrección de actividades, mas no a prevenirlas, y fue entre los años cincuentas y sesentas cuando Armand V. Feigenbaum fijó los principios básicos del control de la calidad total, reformando con ello el concepto tradicional de calidad que hasta entonces se había utilizado.

Los trabajos de Feigenbaum sobre el control de calidad total, los desarrolló tomando como base las obras de Deming y Juran, extendió el concepto de calidad total para incluir la calidad en diseño, incluyendo el desarrollo del producto y la calidad en el rendimiento.

El control de la calidad total requiere que todos los empleados participen en las actividades para el mejoramiento de la calidad, desde el nivel más bajo hasta el más alto dentro de la organización.

En la década de los setenta, en los Estados Unidos la competencia empezó a ser una amenaza para sus compañías, la calidad de los productos Japoneses comenzó a sobrepasar a los estadounidenses, como ejemplo, los artículos electrónicos y autos, ya que los consumidores empezaron a comparar precio y calidad, en términos de la duración del producto. Ante esto, el inicio de los ochentas, fue marcado por un empeño en la calidad en todos los aspectos de los negocios y organizaciones de servicios.

Actualmente muchas organizaciones se empeñan en lograr el mejoramiento de la calidad, como la Organización Europea para el Control de la Calidad, La Academia Internacional para la Calidad, etc. Por otro lado, también algunas Universidades hacen investigaciones para estudiar el mejoramiento de la calidad, como las de: Miami, Wisconsin, Tennessee, el centro MIT para el estudio de ingeniería avanzada en Fordham.

En México, dentro de las propuestas que han surgido para mejorar lo referente a control de calidad, en noviembre de 1989 comenzó a trabajar el PREMIO NACIONAL DE CALIDAD (PNC), aunque el decreto presidencial que lo oficializa, sale publicado en el Diario Oficial hasta el 11 de enero de 1994. Este PNC tiene dentro de sus funciones crear métodos para mejorar los

procesos de manufactura y servicios en las empresas e instituciones de servicios.

2.1.2.- Conceptos fundamentales.

Dentro del marco de lo que es Calidad Total, se manejan una serie de conceptos básicos que a continuación se definen:

CALIDAD EN EL SERVICIO. Es satisfacer las necesidades del cliente interno y externo mediante actividades, productos y actitudes de manera oportuna, permanente y al costo justo.

Es necesario tener presente que la calidad que se ofrece al cliente externo, depende totalmente de la calidad de los servicios a los clientes internos. Esto implica generar una cadena de clientes dentro de la organización que involucre a todo el personal y al consumidor final, todos ellos servidos con calidad. Pero, si lo que se quiere es realmente sobresalir de los demás, lo que se necesita es **cautivar al cliente**, lo que significa exceder los requerimientos y expectativas básicas del cliente, sin afectar el costo del bien o servicio.

Es necesario crear el hábito de mejora continua y eliminar desperdicios para lograr el Costo Justo en la Calidad del Servicio. Esto es un concepto del Just in Time (justo a tiempo).

GERENCIA DEL SERVICIO. La Gerencia del Servicio es una filosofía, una forma de pensar, un conjunto de valores y actitudes cuyo fin es que la organización se oriente al cliente. Esto es un proceso que requiere tiempo, recursos y un firme compromiso de la Gerencia para llevarlo a cabo y convertirlo en un método organizacional total para convertir al servicio en la fuerza motriz de la Empresa.

Todos los aspectos de la organización se estructuran para facilitar que el cliente haga negocio con ella, y todas las interacciones con el cliente se rigen por el precepto de que el cliente no siempre tiene la razón, pero siempre es primero.

TRIÁNGULO DEL SERVICIO. La filosofía de la Gerencia del Servicio se ilustra gráficamente por medio de lo que se conoce como Triángulo del Servicio. (Fig. 1)



TRIÁNGULO DEL SERVICIO

(Fig. 1)

Los elementos claves del Triángulo del Servicio son:

EL CLIENTE.

Es el punto central del modelo. El objetivo es llegar a conocer al cliente y de establecer las interacciones adecuadas con el resto de elementos del Triángulo.

ESTRATEGIA DEL SERVICIO.

Es la idea que unifica el negocio en la actividad que realiza. Se basa en las prioridades reales del cliente. Sirve para orientar la atención del personal y como apoyo a la Gerencia en la toma de decisiones.

SISTEMAS.

Son los mecanismos físicos y de procedimiento que tiene a su disposición el personal para satisfacer las necesidades del cliente. Se incluyen políticas, procedimientos, métodos, instalaciones, etc. A medida que la organización se va centrando en el cliente, la estrategia de servicio tendrá mayor influencia en la creación y/o transformación de los sistemas.

PERSONAL.

Aquí se incluye a los ejecutivos, mandos medios y empleados de la organización, trabajando en base a un conjunto de valores compartidos sobre el servicio, para hacer realidad la estrategia del servicio previamente elaborada por la Gerencia.

CREACIÓN DE UNA CULTURA DEL SERVICIO

Si entendemos por cultura un contexto social que influye en la forma como la gente se comporta y se relaciona, la Cultura del Servicio influye en el personal para comportarse de acuerdo al precepto de "El cliente es primero".

Una cultura del servicio se empieza con el liderazgo de los dirigentes; se mantiene y prospera con la atención permanente de los gerentes y los resultados se ven en las acciones del resto del personal. Para hacer de esto una realidad, es necesario que se viva primero hacia el interior de la organización, o sea, considerar que todos dentro de la organización tienen clientes internos a los que se deben satisfacer, y así asegurar que el servicio final para el cliente externo es el que éste espera.

LOS EMPLEADOS COMO PRIMER CLIENTE

Para que un modelo de calidad en el servicio pueda tener éxito, es necesario que el personal tenga el compromiso, es decir:

1. Entienda el objetivo de su puesto y que siente la necesidad de lograrlo.
2. Crea en el modelo y piense que vale la pena.
3. Crea que es posible el éxito.

Un requisito previo para obtener el compromiso y entusiasmo del personal, es que haya calidad de vida en el propio trabajo, esto incluye los siguientes factores:

1. Un trabajo que vale la pena hacer.
2. Condiciones de trabajo seguras sin temores.
3. Remuneraciones y prestaciones adecuadas.
4. Supervisión competente.
5. Retroalimentación adecuada del rendimiento.

6. Oportunidades de aprender y progresar en la organización.
7. Clima social positivo.
8. Justicia y juego limpio.

Una cultura organizacional se inicia con sus fundadores y se mantiene o modifica mediante:

- Procesos de selección de personal
- Criterios de evaluación del desempeño
- Métodos para otorgar premios y sanciones
- Actividades de capacitación
- Desarrollo de carreras
- Procedimientos de promoción
- Métodos de socialización
- Acciones de la alta gerencia.

Dentro de los conceptos que deben tomarse en cuenta en una empresa, para lograr una mejor administración por calidad son:

MOMENTOS DE LA VERDAD. Este concepto se apoya fundamentalmente en el momento en que un cliente externo entra en contacto directo con la empresa, no importando en que aspecto, puede ser técnico, humano, social, productivo, etc. Obteniendo de esta manera una imagen de la calidad del servicio. En forma general todos los empleados y directivos conforman la imagen del servicio de una empresa.

CICLO DEL SERVICIO. Está formado por una cadena continua de acontecimientos (momentos de la verdad) por los que debe pasar un producto hasta su entrega o venta. Un cliente cuando hace uso de un servicio, se pone en contacto con algunos puntos del servicio, no importando que él no tenga un conocimiento técnico de los aspectos que forman el ciclo del servicio. Pero es necesario que se lleve en la mente una buena imagen de la calidad del servicio, aun no recorriendo todos y cada uno de los puntos del ciclo. Para una mejor comprensión y entendimiento de la imagen que un cliente externo se llevaría, bastaría que cualquier empleado o funcionario, no importando rango o nivel, se pusiera en el lugar del cliente. Quien piensa en resolver y satisfacer necesidades de la mejor manera posible y atención. Por tal motivo es fundamental que todos y cada uno de los empleados o funcionarios desarrollen sus actividades con eficiencia, efectividad y amabilidad.

2.1.3.- Administración por calidad.

Al tratar el tema de Administración de cualquier empresa, indudablemente habremos de tocar un concepto fundamental que se refiere al aspecto de organización. Esto es, cada uno de los elementos integrantes del organigrama representa un eslabón que conforma al organismo en cuestión. Y precisamente, en este punto es donde se debe lograr que todos y cada uno de los que conforman la empresa conozcan y entiendan claramente todas las actividades desarrolladas dentro del centro laboral, para llegar a hacerlo bien siempre desde el principio, todo en un marco de cordialidad y satisfacción en donde cada día se tenga un reto al inicio y un logro al término.

Para comprender lo anterior es necesario hacer énfasis en algunos puntos medulares:

- 1.- Cuando se habla de todos y cada uno de los que conforman la empresa, se refiere desde los altos niveles, hasta el último puesto dentro de la organización, sin importar jerarquías ni actividades propias de cada puesto.
- 2.- Para conocer y entender claramente el trabajo, el personal debe tener en cuenta que las labores encomendadas, necesariamente inciden dentro de los resultados de su departamento o división a la que pertenezca, logrando así un significado en su labor en lugar de la rutina y la monotonía. Que la gente sepa lo que ha de lograr, es más importante que lo que tiene que hacer. De lo que se concluye que los resultados son los que cuentan.
- 3.- Hacerlo bien siempre desde el principio. Este es uno de los más grandes ideales que se deben proponer para tener en cuenta como una filosofía apegada al diario acontecer. Además de difundirlo a todo el personal hasta que se vuelva una forma de ser y de actuar de todos.
- 4.- Crear un marco de cordialidad y satisfacción. En donde cada uno de los empleados se sientan más a gusto laborar, en donde se sientan realmente como en familia y no sea esto una simple frase; que ya no se vea al trabajo como una carga que tiene que realizar a cambio de un salario o sueldo.

5.- Un reto cada mañana y un logro cada tarde. Nada tan desmotivante como no saber para qué se trabaja; dijo Séneca: "Cuando se navega sin rumbo fijo, ningún viento es favorable". Cuando el personal no sabe qué se espera de él y de su trabajo, no puede haber ningún compromiso, ¡Lo que salga estará bien!

En la Administración por Calidad (APC), se propone una filosofía que debe ser interpretada y adecuada a cada empresa, para que funcione y sea transmitida a todo el personal hasta convertirla en un ideal de toda la organización.

Con esta idea han de trabajar, siendo éste el más grande de los objetivos que se plantean en la APC, y a medida que se avance hacia él, se irá logrando el desarrollo de la empresa.

OBJETIVOS

- 1.- Desarrollar todas las actividades de la empresa dentro de la calidad y productividad.
- 2.- Incrementar la moral de todo el personal hacia la empresa y simultáneamente, crear un ambiente en el que cada uno esté más consciente de la calidad y la necesidad de mejorar.
- 3.- Lograr que el personal entienda claramente su trabajo y que se comprometa a hacerlo bien desde el principio.
- 4.- Desarrollar a la empresa a través de todo su personal en un marco de alta calidad en la vida laboral.

Es decir, a todo lo ancho y largo de la compañía, **"La calidad se vuelve un compromiso de todos o no funciona"**.

A la administración por calidad la nutren dos grandes áreas:

- Las Ciencias Administrativas y Sociales.
- Las Ciencias Técnicas y concretamente el control total de calidad, con todo su contenido.

PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN

- 1.- Promover el crecimiento de las empresas mediante la obtención de beneficios atractivos para sus accionistas, clientes y personal, por medio de una gestión en la que siempre se tenga presente la relación costo-beneficio en la toma de decisiones.
- 2.- Utilizar óptimamente todos los recursos para satisfacer ampliamente los requisitos y expectativas de nuestros clientes de manera oportuna y permanente.
- 3.- Actuar honestamente con responsabilidad y disciplina para cumplir con los resultados planeados en la función que cada persona desempeñe en la organización.
- 4.- Fomentar y desarrollar la participación madura y responsable de todo el personal, en actividades que nos permitan lograr una mejora permanente en el binomio calidad-productividad.
- 5.- Tratar dignamente y con respecto a todas las personas.
- 6.- Desarrollar a la empresa con creatividad, con tecnología de vanguardia, dando oportunidad de desarrollar a todo el personal.
- 7.- Trabajar en equipo y con una actitud de "ir más allá" y "cada vez mejor" en todos los quehaceres.
- 8.- Practicar la lealtad a la empresa como norma permanente de conducta.
- 9.- Tener una actitud de servicio y atención superior, con todos los clientes, tanto internos como externos y al mismo tiempo desarrollar una relación cordial y ética con todos los proveedores.
- 10.- Participar activamente en el desarrollo económico y social del país mediante los productos que se fabrican y colocan en el mercado.

2.1.4. Conceptos cambiantes y adaptación a los cambios.

Cuando se habla de cambios, siempre existe el temor a lo desconocido y, en ocasiones el rechazo total se hace presente. El cambio en esta época ha sido notablemente acelerado, donde las empresas se adaptan o mueren competitivamente. Cada vez se tiene mayor número de empresas a nivel internacional, que están obteniendo resultados de alta eficacia. Siendo esto un asunto de supervivencia para todas las empresas, en todas las áreas de la industria y de los servicios.

Se deben aprender nuevas reglas para permanecer dentro del mercado, reconociendo a pesar de que la propia empresa produce en su mayoría trabajos buenos, al igual que los servicios y la organización tiene una reputación de calidad. Este hecho hace pensar que aunque la mayoría de los trabajos, servicios y productos son buenos, existe un porcentaje que no lo son. Y la nueva regla es: "trabajos sin error y satisfacción de las expectativas y requisitos del cliente". Esto significa construir la calidad en toda actividad.

Un concepto que debe adoptarse desde el principio del proceso cambiante, es que no basta con dar órdenes en toda la organización, sino que cada persona dentro de la empresa tome su parte.

La era que se está viviendo, se puede calificar como de cambio acelerado, donde se enfrentan con nuevos y más exigentes estándares de calidad, acompañados de nuevos competidores, que se adaptan a las circunstancias.

El cambio deberá ser una transformación desde la raíz, desde el último hombre de la organización, hasta la Gerencia General. La nueva organización, debe tener las facultades para adaptarse a las exigencias de los nuevos hechos y si fuera posible, anticipar la llegada de los cambios. Así como los cambios internos son una característica intrínseca de los organismos vivos, que cuando dejan de darse mueren, así debe ser en el seno de las empresas. Cabe aquí citar la célebre frase de Lavoisier: "en la naturaleza nada se crea, nada se pierde, todo se transforma".

Alvin Toffler en su libro "El Choque del Futuro" (1970) subraya el proceso de aceleración de los cambios en un corto tiempo y, llega a las conclusiones siguientes:

- a) La aceleración de los cambios y el choque consecuente ya no constituye un peligro potencial distante en el tiempo que vendrá, sino un hecho real que ya tiene lugar hoy en día, con un creciente número de personas y organizaciones para los cambios.
- b) Hay una necesidad apremiante de utilizar lo que se conoce sobre adaptación, en términos de preparar individuos y organizaciones para los cambios.
- c) Las relaciones organizacionales son componentes básicos de la vida del hombre, ya que por lo general, está de 6 a 10 horas dentro de la empresa cada día hábil. La empresa debe adaptarse a los cambios internos y externos. Para hacerlo tiene que introducir cambios dentro de su estructura. Esto lleva a los individuos a ocupar nuevos cargos, recibir nuevas responsabilidades, dejando sus antiguas labores a otra persona. El hombre necesita una nueva actitud psicológica y emocional para poder adaptarse a los cambios organizacionales.

Un cambio planeado es el modo en que la organización y sus responsables puedan mandar en el proceso de cambio, minimizando el riesgo del deterioro provocado por el choque, generando así el Desarrollo Organizacional.

Un cambio planeado es percibir, entender y asimilar el nuevo hecho, integrándolo con el ya existente. Desarrollar(se), evolucionar, innovar, perfeccionar, crear, prever y planear soluciones y acciones, cambiar de modo intencional, aprovechando toda la potencialidad de crecimiento personal u organizacional.

2.2.- La serie de Normas ISO 9000.

2.2.1.- Filosofía y alcance.

Esta serie de normas están basadas en los fundamentos comentados en el objetivo 2.1 de este capítulo. En forma general la filosofía de las ISO-9000 es la siguiente:

La calidad y su gestión ha alcanzado una dimensión de totalidad (CALIDAD TOTAL) que implica la participación general del personal de la empresa,

cualquiera que sea su nivel, y que pone el énfasis en la satisfacción del cliente y la mejora continua.

En términos más pragmáticos y analíticos, el atributo de totalidad en resumen hace referencia a lo siguiente:

- Implica a todas las funciones que intervienen en la vida de un producto o de un servicio;
- Incluye no sólo el producto en sí, sino los cuatro elementos del producto total o 4P: product, price, place, promotion (producto, precio, canales, promoción);
- Se refiere a la totalidad de las fases del ciclo vital de dicho producto o servicio;
- Todo el personal debe estar involucrado en el esfuerzo;
- Se han de poner en juego todos los recursos necesarios para la prevención de los fallos;
- Debe sistematizarse en todas sus vertientes la multiplicidad de relaciones proveedor-cliente, lo que significa no sólo que deben quedar implicados todos los elementos externos a la empresa (proveedores, distribuidores y clientes), sino que además ha de cuidarse extraordinariamente la atención a los clientes internos de la empresa;
- Debe tenerse en cuenta la totalidad de las necesidades de los clientes (tanto las relativas a la calidad en sentido estricto como las que se refieren a precio, rendimiento del producto, etc.).
- Con el objetivo final de la satisfacción total de los clientes, a través de la eliminación de todos los fallos.
- Dado que la noción de totalidad no conoce límites, es posible añadir a la enumeración anterior, sin restricción alguna, cualquier otro atributo de la calidad que de modo ilimitado quiera perseguirse. En definitiva, el concepto de CT encierra dos rasgos característicos básicos:
 - Abarca todo aquello que es susceptible de aportar mejoras a la satisfacción del cliente;
 - Es un proceso dinámico que no tiene fin.

Para visualizar con más plasticidad el carácter dinámico de la calidad, imaginemos una rueda (compuesta por diseño, fabricación, venta y servicio) rodando de manera permanente por el suelo de la conciencia de la calidad.

Recomendaciones:

1. Hacerlo bien a la primera.
2. El personal es más feliz haciendo bien las cosas que haciéndolas mal.
3. La calidad es un criterio de compra básico.
4. Las personas deben recibir una formación adecuada.
5. El trabajo en equipo es esencial para el éxito.

DEFINICIÓN DE CALIDAD.

El significado histórico de la palabra calidad es el de aptitud o adecuación al uso.

Diremos que un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades y expectativas del cliente o usuario, en función de parámetros como:

- Seguridad que el producto o servicio confieren al cliente.
- Fiabilidad o capacidad que tiene el producto o servicio para cumplir las funciones especificadas, sin fallo y por un período determinado de tiempo.
- Servicio o medida en que el fabricante y distribuidor responden en caso de fallo del producto o servicio.

Sólo se obtendrán productos o servicios de calidad cuando se cumplan totalmente los tres apartados anteriores.

La interdependencia de estos tres apartados viene recogida en el bucle de la calidad: la calidad de un producto o servicio está influenciada por las diferentes fases de definición, diseño y desarrollo, producción, post-venta y mantenimiento.

Otras definiciones a considerar son:

- a) **Garantía de Calidad:** Son todas aquellas acciones planificadas o sistemáticamente necesarias para proporcionar una confianza razonable de que un elemento o una instalación funciona satisfactoriamente en servicio.
- b) **Control de Calidad:** Son aquellas acciones de Garantía de calidad que proporcionan los medios para controlar y medir las características de un elemento, proceso o instalación, de acuerdo con los requisitos previamente establecidos.
- c) **Procedimiento:** Es un documento que describe con detalles un trabajo, actividad u operación particular y que debe explicar como van a realizarse las mismas, por quién, dónde y en qué condiciones.
- d) **Sistema de Garantía o Aseguramiento de Calidad:** Es la totalidad de las actividades previstas por una empresa u organización para conseguir la calidad de sus productos, servicios o cualquier otro trabajo sometidos a un régimen de Garantía de Calidad.
- e) **Proveedor Potencial:** Es aquel cuya organización, capacidad y medios de que dispone son suficientes para llevar a cabo la fabricación de los productos y/o la prestación de servicios que se pretende encomendar.
- f) **Proveedor Aprobado:** Es aquel proveedor potencial que ha demostrado o demuestra su capacidad para fabricar un producto y/o servicio de acuerdo con los requisitos técnicos contenidos en la documentación de compra.

2.2.2.- Requisitos de calidad normativa

La cuestión palpitante a la que se enfrentan muchas empresas, es cómo sobrevivir y prosperar en mercados donde las competitividades calidad/costo significan éxito o fracaso.

Desde hace varias décadas existe un interés creciente por encontrar vías para que los adquirentes de bienes y servicios puedan sentirse más cómodos en lo referente a los sistemas de aseguramiento de la calidad utilizados por sus proveedores.

Esto es especialmente cierto para los grandes compradores. Se supone que debería haber métodos más eficaces para asegurar la calidad de los productos con antelación a la distribución. Todo menos esperar encontrar los fallos cuando pueda ser demasiado tarde.

Como resultado, grandes compradores comenzaron a especificar sus normas de aseguramiento de la calidad en contratos con sus proveedores; no sólo se ponen de acuerdo en las condiciones, precio, calidad y distribución sobre el prototipo sino también en las condiciones de producción a menudo con control de los productos que han de ser comprados.

Estas políticas de compra parecen funcionar bien para grandes compradores, pero después de un tiempo comenzaron a surgir algunas deficiencias. Por ejemplo, algunas veces se descubría que un proveedor debía de llevar a cabo varios sistemas de aseguramiento de calidad diferentes y adoptar numerosas visitas de inspección de sus operaciones de producción en función de satisfacer a varios clientes diferentes. Esto encarece los costos más que la calidad, y se comienza a preguntar por qué no se desarrolla una norma de gestión del aseguramiento de la calidad que puesta en práctica satisfaga a todos sus usuarios.

El proceso de selección de suministradores basado en la calidad de sus productos es tan antiguo como el comercio, pero hasta los años 70 el comprador no adoptaba medidas para determinar la garantía de que el suministrador tenía un sistema de calidad, previo a la firma del contrato.

Para poder realizar esta evaluación de un suministrador hay 2 requisitos básicos:

1. Establecer unos criterios mínimos de referencia para la evaluación.
2. Tener personal adecuado para realizar la evaluación.

El punto 1 se cumple con las normas de aseguramiento de calidad: las normas EN europeas basadas en las normas ISO, que España a través de AENOR ha recogido en las normas UNE de la serie 66.000, y las normas AQAP de la OTAN que el Ministerio de la Defensa ha asumido en las PECAL.

Si se hace un breve repaso histórico del desarrollo de la normativa, se recordará que el desarrollo industrial que tuvo lugar en la II Guerra Mundial produjo un aumento considerable en la complejidad de productos y procesos, que fue mucho más significativo en los Estados Unidos. A consecuencia de esto, los americanos trataron de estandarizar la calidad y desarrollaron la norma MIL-Q-9858 que recoge las especificaciones de un sistema de calidad, y la MIL-I-45208 que establece los requisitos de un sistema de inspección.

Ambas normas se usan actualmente, y son exigidas en todos los contratos con el Ministerio de Defensa Americano.

Estas normas fueron la base para una serie de tres normas desarrolladas para su uso por la OTAN. Se llamaron Allied Quality Assurance Publications (AQAP) 1, 4 y 9. La AQAP-1 es un requisito del sistema de calidad, mientras que la AQAP-4 y 9 son requisitos del sistema de inspección. Las AQAP fueron adoptadas por algunos países, mientras otros desarrollaron su propia normativa. Como por ejemplo los ingleses con la norma BS 5750 (1979).

Más tarde en 1987, el instituto internacional de normalización (ISO) produjo las normas ISO 9000, 9001, 9002, 9003 y 9004, que fueron adaptadas por más de 90 países, entre ellos todos los del Mercado Común.

Las normas ISO se elaboran por los países miembros de esta organización a través de los Comités Técnicos correspondientes. Su incorporación a las normativas nacionales se realiza siempre de forma voluntaria.

Nunca, en la historia de ISO, se había producido una aceptación tan masiva por parte de sus miembros de unas normas, como ha ocurrido con las normas ISO de la serie 9000, incorporándose éstas a los cuerpos normativos nacionales de forma estrictamente equivalente.

Este hecho se debe en gran parte a que en 1989, la Comisión de Bruselas dió mandato al CEN de la adopción de las normas ISO de la serie 9000 como normas europeas, denominándose normas EN de la serie 29000.

A partir de ahí, para todos los países comunitarios, la incorporación de estas normas europeas a normas nacionales debe realizarse de forma estrictamente equivalente, en virtud de la legislación comunitaria.

La importancia que tiene el "Mercado Europeo" en el comercio internacional, y la gran actividad desarrollada en las actividades de normalización y certificación en la ISO por los países de la CEE y de la EFTA ha sido el motivo para que países tan importantes como USA, Canadá, Japón, y otros, tomaran la decisión de aceptar también estas normativas.

La aplicación como normas nacionales de las normas ISO de la serie 9000, ha llevado consigo el desarrollo de un procedimiento de Certificación que consiste en la Evaluación de la Conformidad del sistema de aseguramiento de la calidad del suministrador, respecto a estas normas.

Este procedimiento de certificación consiste, por tanto, en la evaluación de la conformidad del sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa, y no consiste en una Certificación del producto en sí. No se entra a evaluar el producto, ni a realizar controles sobre el mismo.

Este procedimiento de certificación demuestra la capacidad de la empresa para producir un producto o prestar un servicio. No se certifica una empresa en su totalidad, salvo que tenga implantado un sistema de aseguramiento de la calidad para todas las actividades que la empresa realiza, y si no, debe ser aplicada para cada área de actividad de la empresa.

Se procede, por tanto, por parte del organismo de certificación, a incluir la empresa en un Registro, identificando en él el área de actividad evaluada. Si el resultado es positivo, se emite un certificado, especificando en el mismo los datos de la empresa y el área de actividad. Algunos organismos de certificación tiene una Marca de Empresa Registrada que no puede ser utilizada en el producto para no dar lugar a confusión, y que el consumidor no interprete que es una certificación del producto en sí. Puede, sin embargo, la empresa, hacer uso de esta marca en su documentación comercial (catálogos, folletos, cartas, etc.),

una vez que sea aprobado por el organismo de certificación, y siempre de forma que no induzca a error al usuario.

Es importante destacar los siguientes aspectos respecto al Registro de Empresa:

Este sistema de Certificación nace para dar respuestas a la necesidad de Certificación que tienen aquellas empresas cuyos productos no son certificables, o empresas de servicio.

Al mismo tiempo se intenta con ello unificar la forma de evaluación del sistema de calidad de las empresas y facilitar las relaciones contractuales entre clientes y proveedores.

Las normas ISO de aseguramiento de la calidad de la serie 9000 son:

ISO 9000
ISO 9001
ISO 9002
ISO 9003
ISO 9004

La ISO 9004 es la norma que debe utilizar la industria para implantar su sistema de gestión de la calidad. Esta norma es la base y la que debe utilizar la empresa como referencia. Para las empresas de servicios existe la norma ISO 9004/2, recientemente elaborada.

Las normas 9001, 9002 y 9003 establecen la forma en la que una empresa puede ser evaluada y definen la relación contractual entre clientes y proveedor.

Si la empresa es evaluada por un organismo de certificación por tercera parte, puede evitar otras evaluaciones si esta certificación es reconocida por sus clientes. Muchas empresas se ven sometidas a continuar evaluaciones por parte de sus clientes para verificar la idoneidad de su sistema de calidad. Estas evaluaciones suponen un tremendo costo para las empresas porque tienen que dedicar a un determinado personal a esta actividad, y porque siempre pueden estar sujetos a la subjetividad que tengan los distintos auditores que realizan este trabajo.

La Certificación por tercera parte facilita el trabajo y ahorra costos tanto al cliente como al proveedor.

Al utilizar las normas ISO 9000 en el procedimiento de Certificación, hay que tener en cuenta:

- 1.- Que las normas ISO de la serie 9000 no deben alterarse para su aplicación a diferentes sectores. Si es necesario tener en cuenta aspectos complementarios a los recogidos en las normas, se realizarán guías de referencia para que sean aplicadas por el organismo de certificación. Estas guías pueden llegar a ser normas.
2. Estas normas pueden ser implantadas tanto en empresas pequeñas, medianas o grandes.
3. Si las normas ISO de la serie 9000 se utilizan en un procedimiento de certificación de productos hay que realizar un reglamento sectorial que especifique los requisitos a evaluar en el sistema de calidad del fabricante que afecten al control de producto (Plan de Calidad). Se debe intentar simplificar la certificación de productos de forma que se evalúe la eficacia de la implantación del sistema de aseguramiento de la calidad del fabricante según el modelo correspondiente, respecto a la fabricación de un producto que cumple normas.

Como conclusión, puede afirmarse que este procedimiento de certificación ha surgido como consecuencia de la situación del mercado internacional y el auge que ha cobrado en los últimos años la implantación de sistemas de gestión de la calidad en las empresas. No obstante, no supone nada más que un paso, porque es obvio que aquello que se ha aplicado al área de producción, puede ser extendido a las demás ramas de actividad de la empresa: Administración, comercial, etc.

2.3 El control de calidad en México

2.3.1 El Control de calidad hoy en día.

Naturalmente en México hay diversas razones por las que la demanda de vivienda ha alcanzado niveles muy altos que han provocado ciertos fenómenos,

tales como el que cierta parte de la sociedad ya no le importe la calidad de la vivienda que adquiere.

Destacan dos sectores de la sociedad ubicadas en los extremos del caso que cabe mencionar en forma especial.

El primer sector es donde el interesado en adquirir o construir una vivienda, necesita sólo alcanzar a cubrir esa necesidad de tener un "lugar donde vivir", sin importarle nada más que eso. Es lógico pensar que aquí la calidad de la construcción de la vivienda no es el punto más importante a considerar.

El segundo sector es donde el interesado cubre la necesidad básica de tener donde vivir y tiene los medios económicos así como perspectivas diferentes que le permiten acceder a otro nivel; un nivel, donde aparte de satisfacer el "donde vivir", se satisfacen aspectos de comodidad, espacios óptimos, formas y colores agradables, buena ubicación dentro del contexto socioeconómico y geográfico, etc., pero sobre todas las cosas, vivir en un lugar que garantice seguridad. Un lugar que haya sido proyectado y construido por personas y mano de obra calificada y además con materiales de buena calidad, obteniendo una construcción bajo un régimen de aseguramiento del control de calidad; esto nos arroja por ende un lugar para vivir excepcional, cualitativamente hablando, muy distinto al del primer caso.

Como resultado de una investigación realizada, se tiene que en la actualidad, el control de calidad en la construcción de una vivienda media no es tomado en cuenta con la importancia que se requiere.

Empresas como las aseguradoras, por ejemplo, no cuentan con departamentos especiales que determinen la calidad de una construcción que será asegurada.

Los bancos otorgadores de crédito para vivienda media tampoco cuentan con ese departamento, así como las aseguradoras que supervisen el aseguramiento del control de calidad en la construcción de la vivienda con el crédito otorgado, y prever así posibles pérdidas de capital por malos resultados debido a una construcción deficiente.

Inclusive, ni las mismas constructoras dan la importancia que se requiere al control de calidad en sus obras, pasando por alto el actual Reglamento de

Construcción del DDF, y que más adelante se enfatiza como uno de los organismos que se ocupan del control de calidad en la construcción.

Con la entrada al país de constructoras debido al Tratado de Libre Comercio (TLC), la cada vez menor intervención gubernamental en la construcción de obras civiles, se ha dejado el campo abierto a constructoras privadas, nacionales y extranjeras; con el fin de generar una oferta mucho más grande para construir, por lo que se está entrando a un contexto donde el cliente podrá determinar qué constructora le satisface en todos los aspectos ya comentados:

- Proyectos por Ingenieros Calificados.
- Obra de mano calificada.
- Materiales de alta calidad.
- Régimen de aseguramiento del Control de Calidad.
- Inclusive un buen costo.

No es difícil pensar que este incremento en la oferta de la construcción originará una creciente mejoría en calidad en las mismas Constructoras, y por ende en sus construcciones.

Esto que se espera, ocurra a un mediano o corto plazo en el país, ya está ocurriendo -como se ha comentado- en otros países tanto de Europa como de América y específicamente en Estados Unidos, país por el cual México está seriamente influido.

2.3.2 El aseguramiento futuro de la calidad con la adopción de las Normas ISO 9000.

Experiencias derivadas en los países industrializados, originando un proceso de cambio en los sistemas de calidad en México se han desarrollado con base a las el concepto de calidad en la industria de bienes y servicios en general. Esto ocasiona que los Sistemas de Calidad involucren acciones de planeación, ejecución y control en forma sistemática, en las etapas de diseño, recepción de

insumos, proceso de manufactura, inspección, pruebas y servicio posterior a la venta.

Diversos organismos nacionales, tales como PEMEX, en colaboración con el Instituto Mexicano del Petróleo, La Comisión Federal de Electricidad, El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, TELMEX, y diversas empresas privadas, implantaron y están ya desarrollando sistemas de Control de Calidad en donde implícitamente se requiere apoyar a sus proveedores en la adopción y desarrollo de sus sistemas de Control de Calidad.

Posteriormente al inicio de estas acciones y considerando la dinámica Industrial a nivel mundial, se efectuó un análisis de resultados, observándose que los parámetros básicos de los Sistemas de Control de Calidad indicaban cierto grado de dispersión, ya que los esfuerzos por grandes que fueran se presentaban aislados, obligando con esto a converger en bases y criterios comunes que permiten optimizar la utilización de los recursos.

Debido a lo anterior el 7 de abril de 1989 la Dirección General de Normas constituyó el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Sistemas de Control de Calidad, (CCONNSISCAL) cuya misión es la de elaborar la Normativa Nacional de Sistemas de Control de Calidad para aglutinar los esfuerzos que en este sentido viene desarrollando la Industria Nacional.

El CCONNSISCAL, conforme a la Ley Federal sobre metrología y normalización, es un organismo de apoyo a la DGN, de carácter técnico y educativo, con los siguientes objetivos básicos:

- 1.- Crear y promover la elaboración, oficialización, unificación, difusión y aplicación de Normas relativas a Sistemas de Calidad tanto en el ámbito Nacional como el Internacional.
- 2.- Ser órgano de consulta del estado en lo referente a normas de Calidad aplicables a la fabricación de bienes y al suministro de servicios.
- 3.- Estudiar y entender las necesidades que sobre materia de normalización en lo referente a sistemas de Calidad, tengan los sectores consumidores y de interés general.

- 4.- Orientar y coordinar los trabajos que en materia de normalización de sistemas de calidad se realicen en el ámbito nacional en apoyo a los sectores consumidores, y de interés general.
- 5.- Participar con autorización de la DGN, en las actividades de normalización relacionadas con la función del Comité, tanto en el ámbito Nacional como en el Internacional.
- 6.- Actuar previa autorización de la DGN, como terceros por medio de comisiones designadas para estos fines en los conflictos que sobre normalización de Sistemas de Calidad se susciten.
- 7.- Realizar funciones que se deriven de la naturaleza propia del CCONNSISCAL conforme a la ley sobre Metrología y Normalización.

En forma paralela, el 9 de Septiembre de 1988, representantes de 51 empresas nacionales, se propusieron fundar la **Asociación Mexicana de Calidad, A.C.**, cuyo propósito básico es desarrollar, compartir, difundir, apoyar, reconocer, asesorar y coordinar el establecimiento de sistemas de calidad sin fines de lucro a través de la capacitación, normalización y regulación de los aspectos relacionados con la calidad con el fin de lograr el reconocimiento de las empresas mexicanas en los mercados nacionales e internacionales.

La AMC, A.C., tiene como objetivos principales, los siguientes:

- 1.- Despertar y vitalizar una conciencia de calidad en el país.
- 2.- Promover la implantación de sistemas de calidad de acuerdo con las necesidades del país.
- 3.- Asesorar empresas en el desarrollo y mejoramiento de sus sistemas de calidad.
- 4.- Proponer, desarrollar y colaborar en el establecimiento de la normativa de calidad, en apoyo a las regulaciones oficiales, así como fomentar su conocimiento y aplicación.

- 5.- Participar con las instituciones educativas para incorporar a sus planes de estudio el concepto y metodología de la calidad y sus sistemas.
- 6.- Proporcionar el intercambio de experiencias por medio de conferencias, cursos y seminarios.
- 7.- Impulsar y divulgar el empleo de las herramientas de calidad.
- 8.- Fomentar la implantación del sistema nacional de acreditación de laboratorios y metrología.
- 9.- Reconocer y difundir las actividades de asociaciones, institutos, grupos de trabajo en pro de la calidad.
- 10.- Mantener relaciones con las Asociaciones afines, nacionales y extranjeras.

La coincidencia de objetivos de ambas organizaciones para fundamentar, impulsar y mejorar los Sistemas de Calidad en México, y en el marco del convenio de colaboración técnica que tiene suscrito, originan esta edición de la serie de Normas Oficiales Mexicanas NOM-CC-1 a NOM-CC-8 1990 (Normas ISO 9000), que han sido elaboradas por el CCONNSISCAL y aprobadas por La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, con el firme propósito de que sean de utilidad a las empresas nacionales para el establecimiento o mejoramiento de sus sistemas de aseguramiento de calidad.

Mediante esas Normas se crea entonces un manual de procedimientos del programa de aseguramiento de calidad.

Este programa de aseguramiento de calidad debe documentar, implantar y mantener los procedimientos para planear y controlar como mínimo los siguientes elementos:

- A) Revisión del contrato.
- B) Control del 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 prueba.
- K) Estado de inspección y prueba.
- L) Productos no conformes.
- M) Acciones correctivas.
- N) Manejo, almacenamiento, empaque, embarque y entrega.
- O) Registros de calidad.
- P) Auditorías de calidad.
- Q) Capacitación y entrenamiento.
- R) Servicio al cliente.
- S) Técnicas estadísticas.

Son precisamente estos elementos los que trataremos de aplicar en este trabajo, es decir, adecuar o adaptar hasta donde sea posible estas normas de calidad, aplicadas al proceso constructivo de una vivienda tipo de nivel medio.

De aquí en adelante se citarán constantemente párrafos contenidos en dichas normas, para lo cual anexaremos una copia de los apartados más importantes para su consulta.

2.4 Reglamento de Construcción del DDF, organismo de Control de Calidad Vigente.

Artículo 1º. Es de orden público e interés social el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este reglamento, en sus Normas Técnicas Complementarias y de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de Desarrollo Urbano, Planificación de Seguridad, Estabilidad e Higiene, así como las limitaciones y modalidades que se impongan

al uso de los terrenos y de las edificaciones de propiedad pública o privada, en los programas parciales y las declaratorias correspondientes.

Las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones y los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del DDF, se sujetarán a las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F., de este Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Artículo 3º. De conformidad con lo dispuesto por la Ley y por la Ley Orgánica, la aplicación y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento corresponderá al Departamento, para lo cual tendrá las siguientes facultades.

- 1.- Fijar los requisitos técnicos a que deberán sujetarse las construcciones e instalaciones en predios y vías públicas a fin que satisfaga las condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad y buen aspecto.
- 2.- Fijar las restricciones a que deberán sujetarse las edificaciones.
- 3.- Establecer de acuerdo con las disposiciones legales aplicables los fines para los que se pueda autorizar el uso de terrenos y determinar el tipo de construcciones que se pueda levantar con ellos, en los términos de lo dispuesto por la ley.
- 4.- Otorgar o negar licencias y permisos para ejecución de las obras y el uso de edificaciones y predios.
- 5.- Llevar un registro clasificado de Directores Responsables de Obra y Corresponsables.
- 6.- Realizar inspecciones en las obras en proceso de ejecución o terminadas.
- 7.- Practicar inspecciones para verificar que el uso que se haga de un predio, estructura, instalación, edificio o construcción se ajuste a las características registradas.

- 8.- Acordar las medidas que fueren precedentes en relación a las edificaciones peligrosas, malsanas o que causen molestias.
- 9.- Autorizar o negar la ocupación o el uso de una instalación, predio o edificación.
- 10.- Realizar los estudios para establecer o modificar las limitaciones respecto a los usos, destinos y reservas de construcción, tierras, aguas y bosques y determinar las densidades de población permisibles.
- 11.- Ejecutar con cargo a los responsables, las obras que hubieren ordenado realizar y que los propietarios, en rebeldía, no las hayan llevado a cabo.
- 12.- Ordenar la suspensión temporal o la clausura de obra en ejecución o terminadas o la desocupación de éstas.
- 13.- Ordenar y ejecutar demoliciones de edificaciones.
- 14.- Imponer las sanciones correspondientes por violaciones a este reglamento.
- 15.- Expedir y modificar las normas técnicas complementarias, los acuerdos, instructivos, circulares y demás para el debido cumplimiento del presente ordenamiento.
- 16.- Utilizar la fuerza pública cuando fuere necesario para hacer cumplir sus determinaciones, y
- 17.- Las demás que le confieren este reglamento y las disposiciones legales aplicables.

2.4.1.- Diseño y Construcción de Cimentaciones.

El reglamento de construcción para el diseño y construcción de cimentaciones en el D.F. presenta dificultades muy superiores a los que son usados en otras ciudades. El diseñador debe estar familiarizado con las

peculiaridades geotécnicas y sísmicas del Valle de México. Para ello es necesario contar con los conocimientos básicos de mecánica de suelos.

El uso de criterios o métodos para diseño y construcción de cimentaciones debe cumplir con los requisitos definidos en el capítulo 8 del título sexto del Reglamento de Construcción para el D.F..

2.4.1.1.- Investigación del Subsuelo.

A.- Reconocimiento del sitio: En la Figura 2.3.1.1 Mapa de Zonificación, se muestran las porciones del D.F. donde el subsuelo está definido por zonas de acuerdo con el artículo 219 del Reglamento. En caso de discrepancia entre el mapa y los resultados de exploración directa del subsuelo, se adoptarán estos últimos para los fines de dicho artículo.

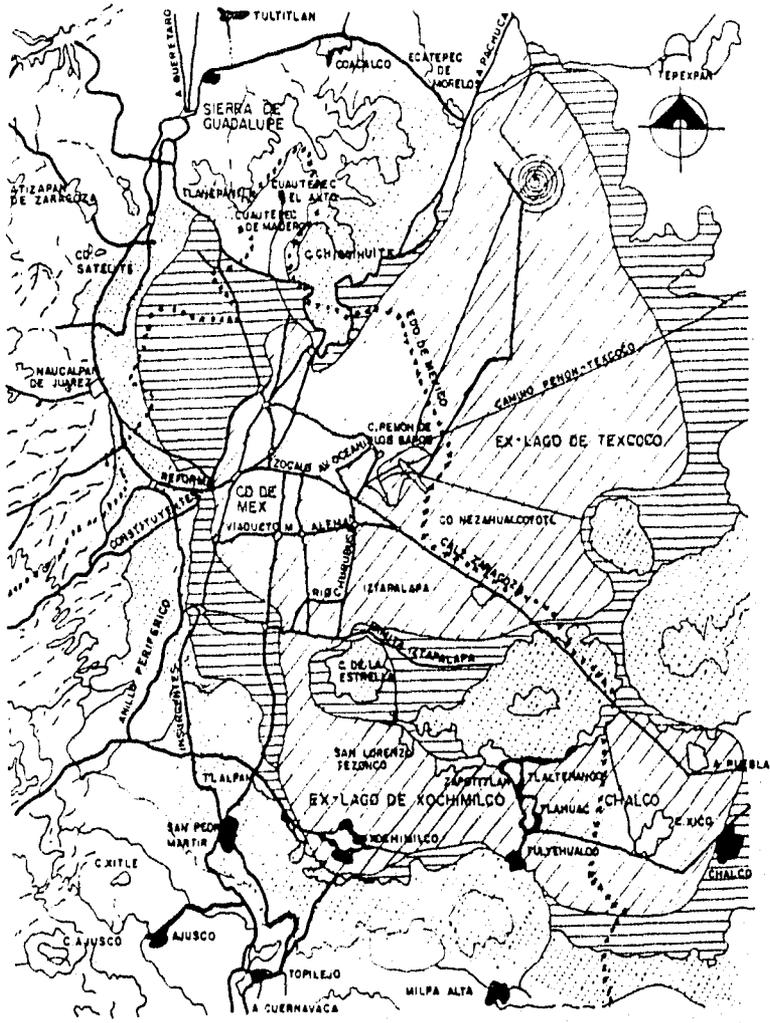
En la porción de la zona 1 no cubierta por derrames basálticos, los estudios se iniciarán con un reconocimiento detallado del lugar donde se localice el predio, así como de las barrancas, cañadas o cortes cercanos al mismo, para investigar la existencia de bocas de antiguas minas o de capas de arena, grava y materiales pumfíticos que hubieran podido ser objeto de explotación subterránea en el pasado.

También en este reconocimiento se tomarán en cuenta el comportamiento del terreno y de las construcciones existentes, así como el análisis de fotografías aéreas, aunque sean antiguas.

En los subsuelos firmes se buscarán evidencias de grietas que pudieran dar lugar a inestabilidad del subsuelo de cimentación.

En la zona 2 la exploración del subsuelo se planeará tomando en cuenta que suele haber irregularidades, así como variaciones importantes en el espesor de suelos compresibles.

En las zonas 2 y 3 además de obtener datos compuestos sobre las construcciones vecinas existentes, se revisará, como lo especifica el artículo 220, la historia de cargas soportadas previamente por el suelo del predio y áreas circundantes.



SIMBOLOGIA:

-
-
-
-
-
-

..... LIMITE DE ESTADOS

Fig. 2.3.11 :
ZONIFICACION ESTATIGRAFICA DE LA CIUDAD Y PARTE DEL VALLE DE MEXICO

B.- Exploraciones: Las investigaciones mínimas a realizar para el cumplimiento del artículo 220 del Reglamento serán las que se indican en la tabla siguiente y en las que se considerarán exclusivamente construcciones ligeras, medianas o de poca extensión y con excavaciones someras.

Son de esta categoría las que cumplan los siguientes tres requisitos:

1.- Peso unitario medio de la estructura $W \leq 5 \text{ t/m}^2$

2.- Perímetro de la construcción $P \leq 80 \text{ m}$ en las zonas 1 y 2 ó
 $P \leq 120 \text{ m}$ en la zona 3

3.- Profundidad de desplante $D_f \leq 2.5 \text{ m}$.

C.- Determinación de propiedades. Las propiedades índices relevantes de las muestras alteradas e inalteradas se determinarán siguiendo procedimientos generalmente aceptados para este tipo de pruebas. El número de ensayos realizados deberá ser suficiente para poder clasificar con precisión el suelo de cada estrato.

2.4.1.2.- Verificación de la Seguridad de las Cimentaciones.

La revisión de la seguridad de una cimentación ante estados límites de falla consistirá de acuerdo con los artículos 193 y 223 del Reglamento, en comparar la capacidad de carga del suelo con las acciones de diseño, afectando la capacidad de carga neta de la cimentación con un factor de resistencia, y las acciones de diseño con sus respectivos factores de carga.

La revisión de la cimentación ante estados límite de servicio se hará tomando en cuenta los límites indicados en la tabla 2.4.1.2.

a) Movimientos verticales (hundimiento o emersión)		Límite
Concepto		
Valor medio del predio	Construcción aislada	30 cm.
	Asentamiento	
	Construcción colindante	15 cm
Velocidad del componente diferido	Emersión	30 cm
		1 cm/semana

b) Inclinación media		
Tipo de daño	Límite	Observaciones
Inclinación visible	$100/(100+3h)*100$	h=altura, en metros
Mal funcionamiento de grúas viajeras.	0.3 por ciento	En dirección longitudinal

c) Deformaciones diferenciales en la propia estructura y sus vecinas.		
Tipo de estructura	Variable que se limita	Límite.
Marcos de acero	Relación entre el asentamiento diferencial y el claro.	0.006
Marcos de concreto	Relación entre el asentamiento diferencial y el claro.	0.004
Muros de carga de ladrillo o bloques de cemento	Relación entre el asentamiento diferencial y el claro.	0.002
Muros con acabados muy sensibles.	"	0.001
Paneles móviles.	Se tolerarán valores mayores en la medida en que la deformación ocurra antes de colocar los acabados	0.004
Tuberías de concreto con juntas.	Cambios de pendiente en las juntas	0.015

Tabla 2.4.1.2.- ESTADOS LIMITES DE SERVICIO

2.4.1.3.- Diseño estructural de la cimentación.

Los elementos mecánicos, como presiones de contacto, empujes laterales, etc., requeridos para el diseño estructural de la cimentación deberán determinarse para cada combinación de acciones. Es decir, acciones permanentes más acciones variables según el Artículo 186 del Reglamento e incluyendo carga viva.

Además de las acciones anteriores se considerarán las otras señaladas en el Artículo 225 del Reglamento.

2.4.1.4.- Análisis y diseño de excavaciones.

En el diseño de excavaciones se considerarán, de acuerdo con el Artículo 228 Capítulo 8 del Reglamento, los siguientes estados límite:

- A) De falla: Colapso de los taludes o paredes libres o ademes de la excavación, falla de los cimientos de las construcciones colindantes y falla de fondo de la excavación por corte o por subpresión en estratos subyacentes.
- B) De servicio: Movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación y en los alrededores.

2.4.1.5.- Procedimiento Constructivo.

El procedimiento constructivo de las cimentaciones, excavaciones y muros de contención deberán asegurar el cumplimiento de las hipótesis de diseños, garantizar la seguridad durante la construcción y evitar daños a servicios públicos y edificaciones vecinas.

El desplante de cualquier cimentación se hará a la profundidad señalada en el estudio de mecánica de suelos; asimismo, La superficie de desplante estará libre de cuerpos extraños o sueltos.

En el caso de elementos de cimentación de concreto reforzado se aplicarán procedimientos de construcción que garanticen el recubrimiento requerido para proteger al acero de refuerzo.

2.4.2.- Mampostería.

2.4.2.1.- Materiales para mampostería.

Tipos de piezas.

Las piezas usadas en los elementos estructurales de mampostería deberán cumplir los requisitos generales de calidad especificados por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial para cada material, Normas C-6 y C-10.

La Resistencia en Compresión.

La Resistencia en Compresión se determinará para cada tipo de piezas de acuerdo con el ensaye especificado en la Norma NOM-C-36. Para diseños se empleará un valor de la Resistencia, f_p^* , medida sobre el área bruta que se determinará como el que es alcanzado por lo menos por el 98% de las piezas producidas.

Cuando se obtenga evidencia de que el valor mínimo garantizado por el fabricante cumple con la definición anterior, podrá tomarse como resistencia de diseño.

Cuando no se cumpla lo anterior la resistencia de diseño se determinará con base en la información estadística existente sobre el producto en cuestión o a partir de muestreos de la producción de la pieza, en este último caso se obtendrán al menos 3 muestras de 10 piezas cada una, de lotes diferentes de la producción, las 30 piezas así obtenidas se ensayarán con el procedimiento especificado en la Norma C-36 y la resistencia de diseño se calculará como :

$$f^*p = f_p / 1+2.5 \text{ cp}$$

Donde :

fp es el promedio de las Resistencias en compresión de las piezas ensayadas.

cp es el coeficiente de variación de la Resistencia de las piezas ensayadas, pero su valor no se tomará menor que 0.20 para piezas provenientes de plantas mecanizadas con control de calidad de la Resistencia, que 0.30 para piezas de fabricación mecanizada, pero sin control de calidad de resistencia, y que 0.35 para piezas de producción artesanal.

Morteros.

Los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) Su resistencia en compresión será por lo menos de 40 kgf/cm².
- b) La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3.0
- c) La resistencia se determinará según lo especificado en la **NOM-C-61**.
- d) Se empleará la mínima cantidad de agua que de como resultado un mortero fácilmente trabajable.

Acero de refuerzo para castillos y dadas.

El refuerzo que se emplee en castillos, dadas y/o elementos colocados en el interior del muro, estará constituido por barras corrugadas que cumplan las especificaciones

NOM-B6 y **B-294**, por malla de acero que cumpla con la especificación **B-290** ó por alambres corrugados laminados en frío que cumplan con la **NOM-B-72**. Se admitirá el uso de barras lisas únicamente en estribos, mallas electrosoldadas o en conectores. Se podrán utilizar otros tipos de acero siempre y cuando se demuestre a satisfacción del Departamento, su eficiencia como refuerzo estructural.

Como refuerzo de diseño, f_y , se considerará el de fluencia garantizado por el fabricante. La verificación de calidad del acero se hará de acuerdo con la Norma correspondiente de la Dirección General de Normas.

2.4.2.2.- Resistencia a compresión de la mampostería.

La resistencia de diseño en compresión de la mampostería, F_m^* sobre área bruta, se determinará con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) Ensayes de pilas construidas con las piezas y morteros que se emplearán en la obra. Las pilas estarán formadas por lo menos con tres piezas sobrepuestas. La relación altura-espesor de la pila estará comprendida entre 2 y 5; las pilas se ensayarán a la edad de 28 días. Para almacenamiento de los especímenes, su cabeceado y el procedimiento de ensaye se seguirán, en los que sean aplicables, en las Normas que rigen para el ensaye a compresión de cilindros de concreto **NOM-C-83**.

El esfuerzo medio obtenido, calculado sobre el área bruta, se registrará multiplicándolo por los factores de la tabla siguiente:

Relación de esbeltez de la pila	2	3	4	5
Factor	0.75	0.90	1.00	1.05

Tabla 2.4.2.- FACTORES PARA LA RESISTENCIA DE PILAS CON DIFERENTES RELACIONES DE ESBELTEZ

Para esbelteces intermedias se interpolarán linealmente. La resistencia de diseño se calculará como :

$$f^*m = \frac{f_m}{1 + 2.5 \text{ Cm}}$$

En donde:

f_m es el promedio de la resistencia de las pilas ensayadas, corregida por esbeltez.

C_m es el coeficiente de variación de la resistencia de las pilas ensayadas que en ningún caso se tomará inferior a 0.15 .

La determinación se hará en un mínimo de 9 pilas construidas con piezas provenientes de por lo menos 3 lotes diferentes del mismo producto.

b) A partir de la resistencia de diseño de las piezas y el mortero.

Para bloques y tabiques de concreto con relación altura-espesor no menor que un medio, y con $F_p^* < 200 \text{ kgf/cm}^2$, la resistencia de diseño a compresión será la que indica la tabla siguiente, si se comprueba que las piezas y el mortero cumplen con los requisitos de calidad especificados en 2.4.2.1 de este capítulo.

2.4.2.3.- Sistemas estructurales a base de muros de mampostería.

Tipos de muros.

Los muros que tengan una función estructural en la construcción quedarán incluidos en una de las modalidades descritas en los casos siguientes.

Muros diafragma.

Estos son los que se encuentran rodeados por las vigas y columnas de un marco estructural al que proporcionan rigidez ante cargas laterales.

La unión entre el marco y el muro diafragma deberá evitar la posibilidad de volteo del muro perpendicularmente a su plano y las columnas del marco deberán ser capaces de resistir, cada una en una longitud igual a una cuarta parte de su altura medida a partir del paño de la viga, una fuerza cortante igual a la mitad de la carga lateral que actúa sobre el tablero.

Muros confinados.

Estos son los que están reforzados con castillos y dalas que cumplen con los requisitos siguientes:

- Las dalas o castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro, el concreto tendrá una resistencia a compresión $f'c$ no menor que 150 kgf/cm², y el refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de tres barras de área total y no será inferior a $0.2 f'c/fy$ por el área del castillo y estará anclado en los elementos que limitan al muro de manera que pueda desarrollar su esfuerzo de fluencia.
- El área de refuerzo transversal no será inferior a $1000s / (fy \times dc)$ siendo "s" la separación de los estribos y "dc" el peralte del castillo. La separación de los estribos no excederá de 1.5 "dc" ni de 20 cm.
- Existirán castillos por lo menos en los extremos de los muros y en puntos intermedios del muro a una separación no mayor que vez y media su altura, ni 4 metros.
- Existirá una dala en todo extremo horizontal del muro, a menos que este último esté ligado a un elemento de concreto reforzado de al menos 15 cm de peralte. Además existirán dalas en el interior del muro a una separación no mayor de 3 m.
- Existirán elementos de refuerzo con las mismas características que las dalas y castillos en el perímetro de todo hueco cuya dimensión exceda de la cuarta parte de la longitud del muro en la misma dirección.
- La relación altura- espesor del muro no excederá de 30.

Podrá incrementarse la resistencia a fuerza cortante de muros confinados, de acuerdo con lo establecido en 4.3.2., cuando se coloca el refuerzo horizontal en las juntas con cuantías mínimas especificadas en dicha sección y que cumpla con los requisitos de separación máxima y de detallado especificados por muros reforzados interiormente en la sección 3.4. Dicho refuerzo horizontal deberá estar anclado a los castillos extremos e interiores.

2.4.2.4.- Proceso Constructivo.

Materiales.

Piezas.

Condiciones. Las piezas empleadas deberán estar limpias y sin rajaduras.

Humedecimiento de las piezas. Deberán saturarse previamente a su colocación todas las piezas de barro; las piezas a base de cemento deberán estar secas al colocarse.

Morteros.

Mezclado del mortero. La consistencia del mortero se ajustará tratando de que alcance la mínima fluidez compatible con una fácil colocación. Los materiales se mezclarán en un recipiente no absorbente, prefiriéndose, siempre que sea posible, un mezclado mecánico. El tiempo de mezclado, una vez que el agua se agrega no debe ser menor de 3 minutos.

Remezclado. Si el mortero empieza a endurecerse, podrá remezclarse hasta que vuelva a tomar la consistencia deseada agregándole, agua si es necesario.

Los morteros a base de cemento, normal deberán usarse en el lapso de 2.5 hrs. a partir del mezclado inicial.

Concretos.

Los concretos para el colado de elemento de refuerzo, interiores o exteriores al muro, tendrán la cantidad de agua que asegure una consistencia líquida sin segregación de los materiales constituyentes. El tamaño máximo del agregado será de 1 cm.

Procedimiento de Construcción :

Juntas.

El mortero en las juntas cubrirá totalmente las caras horizontales y verticales de la pieza. Su espesor será el mínimo que permita una capa uniforme de mortero y la alineación de las piezas. El espesor de las juntas no excederá de 1.5 cm.

Aparejo.

Las fórmulas y procedimientos de cálculo especificado en estas disposiciones son aplicables sólo si las piezas se colocan en forma cuatrapeada; para otros tipos de aparejo, el comportamiento de los muros deberá deducirse de ensayos a escala natural.

Concreto y Mortero.

En castillos y huecos se colocará de manera que se obtenga un llenado completo de los huecos. El colado de elementos interiores verticales se efectuará en tramos no mayores de 1.5 m, a menos que el área del hueco sea mayor de 65 cm, caso en el cual se permitirá el colado en tramos hasta 3 m, siempre que sea posible comprobar por abertura en las piezas, que el colado llega hasta el extremo inferior del elemento.

Refuerzo.

El refuerzo se colocará de manera que se asegure que se mantenga fijo durante el colado. El recubrimiento, separación y traslapes mínimos serán los que se especifican para concreto reforzado; para refuerzo colocado en las juntas regirá lo especificado en la sección 3.4. no se admitirán traslapes de barras de refuerzo colocadas en juntas horizontales.

Muros.

En la construcción de muros, además de los requisitos de las secciones anteriores, se cumplirán los siguientes:

La dimensión de la sección transversal de un muro que cumpla alguna función estructural o que sea de fachada no será menor de 10 cm.

Todos los muros que se toquen o crucen deberán anclarse o ligarse entre sí, salvo que se tomen precauciones que garanticen su estabilidad y buen funcionamiento.

Los muros de fachada que reciban recubrimiento de materiales pétreos naturales o artificiales deberán llevar elementos suficientes de liga y anclaje para soportar dichos recubrimientos.

Durante la construcción de todo muro se tomarán las precauciones necesarias para garantizar su estabilidad en el proceso de la obra tomando en cuenta posibles empujes horizontales, incluso viento y sismo.

En los planos de construcción deberán especificarse claramente: peso máximo admisible de las piezas, resistencia de las mismas y tolerancia en sus dimensiones así como el mortero considerado en el diseño y los detalles del aparejo de las piezas, del refuerzo y su anclaje y traslape, detalles e intersecciones entre muros y anclajes de elementos de fachada.

Tolerancias.

- a) En ningún punto del eje de un muro que tenga función estructural distará más de 2 cm del de proyecto, y:
- b) El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces su altura ni 1.5 cm.

2.4.2.5.- Mampostería de piedras naturales.

Esta sección se refiere al diseño y construcción de cimientos.

Piedras.

Las piedras que se empleen en elementos estructurales deberán satisfacer los requisitos siguientes:

- Resistencia mínima a compresión en dirección normal a los planos de formación 150 kgf/cm².
- Resistencia mínima a compresión en dirección paralela a los planos de formación 150 kgf/cm².
- Absorción máxima 4%.
- Resistencia al intemperismo: máxima pérdida de peso después de cinco ciclos en solución saturada de sulfato de sodio 10 %.

Las propiedades anteriores se determinan de acuerdo con los procedimientos indicados en el Capítulo CXVII de las Especificaciones Generales de Construcción de la Secretaría de Obras Públicas .

Las piedras no necesitan ser labradas, pero se evitará en lo posible el empleo de piedras en forma boleadas y de cantos rodados. Por lo menos el 70 % del volumen del elemento estará constituido por piedras de un mínimo de 30 kgf. cada una.

Morteros.

Los morteros que se empleen para mampostería de piedras naturales deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 5.00.
- b) La resistencia mínima en compresión será de 15 kgf/cm², y
- c) La resistencia se determinará según lo especificado en la norma NOM-C-61.

Diseño.

Esfuerzos resistentes de diseño. Los esfuerzos resistentes de diseño en compresión, f^*m y en cortante, v^* , se tomarán como sigue:

Mampostería unida con mortero de resistencia en compresión mayor que 50 kgf/cm².

$$f^*m = 20 \text{ kgf / cm}^2 ; v^* = 0.6 \text{ kgf / cm}^2$$

Mampostería unida con mortero de resistencia en compresión menor que 50 kgf/cm²;

$$f^* = 15 \text{ kgf/cm}^2 ; V = 0.4 \text{ kgf/cm}^2$$

Los esfuerzos de diseño anteriores incluyen ya un factor de reducción, FR, que por lo tanto no deberá ser considerado nuevamente en las fórmulas de predicción de resistencia.

Determinación de la Resistencia.

Se verificará que en cada sección la fuerza normal actuante del diseño no exceda la fuerza resistente dada por la expresión:

$$PR = (1-2 e/t) At f^*m$$

Siendo t el peralte de la sección, At su área y e la excentricidad con que actúa la carga. La expresión anterior es válida cuando la relación entre la altura del elemento de mampostería y el peralte de su sección no excede de 5; cuando dicha relación se encuentre entre 5 y 10 la resistencia se tomará igual al 80% de la calculada con la expresión anterior; cuando la relación exceda de 10 deberán de tomarse en cuenta los efectos de esbeltez en la forma especificada para mampostería de piedras artificiales.

La fuerza cortante actuante no excederá de la resistencia obtenida de multiplicar el área transversal de la sección más desfavorable por el esfuerzo cortante resistente según el inciso anterior.

Construcción.

Piedras.

Las piedras que se empleen deberán estar limpias y sin rajaduras. No se emplearán piedras que presenten forma de laja. Las piedras se mojarán antes de usarlas.

Mortero.

El mortero se elaborará con la cantidad de agua mínima necesaria para obtener una pasta manejable. Para el mezclado y remezclado se respetarán los requisitos del inciso 5.1.2.

Procedimiento Constructivo.

La mampostería se desplantará sobre una plantilla de mortero o concreto que permita obtener una superficie plana. En las primeras hiladas se colocarán las piedras de mayor dimensión y las mejores caras de las piedras se aprovecharán para los paramentos. Cuando las piedras sean de origen natural se colocarán de manera que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de las compresiones

Las piedras deberán de humedecerse antes de colocarlas y se acomodarán de manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las otras piedras. Los vacíos se llenarán completamente con piedra chica y mortero. Deberán usarse piedras a tizón que ocuparán por lo menos una quinta parte del área del paramento y estarán distribuidas en forma regular.

2.4.3 Requisitos técnicos para edificaciones e instalaciones

El Departamento del Distrito Federal, establece los requisitos técnicos a que deberán sujetarse las edificaciones e instalaciones que se realicen en el Distrito Federal, a fin de que satisfagan las condiciones mínimas de seguridad.

2.4.3.1 Concreto.

El concreto empleado para fines estructurales puede ser de dos clases: clase 1, con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 tf/m^3 , y clase 2, con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 tf/m^3 .

Para las obras clasificadas como del grupo A o B1, según se definen en el artículo 174 del Reglamento, se usará concreto de clase 1. El Corresponsable en Seguridad Estructural podrá permitir el uso de concreto clase 2 para dichas obras, si demuestra que el comportamiento estructural será satisfactorio e incluye esta justificación en la memoria de cálculo.

a) Materiales componentes para concretos clase 1 y 2

En la fabricación de los concretos, clase 1 ó 2, se empleará cualquier tipo de cemento portland que sea congruente con la finalidad y características de la estructura y que cumpla con los requisitos especificados en la norma **NOM-C-1**. También se podrá emplear cemento portland puzolana, PUZ 1, que cumpla con la norma **NOM-C-2**.

Los agregados pétreos deberán cumplir con los requisitos de la norma **NOM-C-111**.

El agua de mezclado deberá ser limpia y cumplir con los requisitos de la norma **NOM C-122**. Si contiene sustancias en solución o en suspensión que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo común, no deberá emplearse.

Podrán usarse aditivos a solicitud expresa del usuario o a propuesta del productor, en ambos casos con la autorización del Corresponsable en Seguridad Estructural, o del Director de Obra cuando no se requiera de corresponsable. Los aditivos deberán cumplir con los requisitos de la norma **NOM-C-255**. Ver Tablas 2.3.3.1.

b) Resistencia a compresión.

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia especificada, f_c , igual o mayor que 250 kgf/cm^2 .

La resistencia especificada de los concretos clase 2 será inferior a 250 kgf/cm^2 . En ambos casos deberá comprobarse que el nivel de resistencia del concreto estructural de toda construcción cumpla con la resistencia especificada.

El Corresponsable en Seguridad Estructural o el Director de obra, cuando el trabajo no requiera de Corresponsable, podrá autorizar el uso de resistencias, f_c , distintas de las antes mencionadas.

c) Resistencia a tensión.

Se considera como resistencia a tensión, f_t , de un concreto, el promedio de los esfuerzos resistentes obtenidos a partir de no menos de cinco ensayos en cilindros de 15x30 cm. cargados diametralmente, ensayados de acuerdo con la norma **NOM -C- 163**.

2.4.3.2 Acero.

Como esfuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero y/o malla soldada de alambre. Las barras serán corrugadas, y deben cumplir con las normas **NOM-B-6** o **NOM-B-294**; ó **NOM-B-457**.

La malla cumplirá con la norma **NOM-B-290**, el acero de prefuerzo cumplirá con las normas **NOM-B-293** ó **NOM-B-292**.

Para elementos secundarios y losas apoyadas en su perímetro, se permite el uso de barras que cumplan con las normas **B-18**, **B-32** y **B-72**.

2.4.3.3 Marcos Dúctiles.

Sea que la estructura esté formada sólo de marcos o de marcos y muros o contravientos, ningún marco se diseñará para resistir una fuerza cortante horizontal menor que el 25 por ciento de la que le correspondería si trabajara aislado del resto de la estructura. La resistencia especificada, f'_c del concreto no será menor de 200 kgf/cm².

Las barras de refuerzo serán corrugadas de grado no mayor que el 42 y cumplirán con los requisitos de las normas **NOM-B-457** ó **NOM-B-6**.

2.4.3.4 Estructuras Prefabricadas.

Las estructuras prefabricadas se diseñarán por sismo con un factor Q igual a 2. El Departamento del Distrito Federal podrá autorizar el uso de Q igual a 3 ,

cuando se demuestre a su satisfacción que el diseño y el procedimiento constructivo de las conexiones lo justifican.

2.4.3.5 Construcción

a) Cimbra

Toda cimbra se construirá de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construcción, incluyendo las fuerzas causadas por la compactación y vibrado del concreto. Debe ser lo suficientemente rígida para evitar movimientos y deformaciones excesivos.

En su geometría se incluirán las contraflechas prescritas en el proyecto.

Inmediatamente antes del colado deben limpiarse los moldes cuidadosamente. Si es necesario se dejarán registros en la cimbra para facilitar su limpieza. La cimbra de madera o de algún otro material absorbente debe estar húmeda durante un período mínimo de dos horas antes del colado. Se recomienda cubrir los moldes con algún lubricante para protegerlos y facilitar el descimbrado.

b) Descimbrado.

Todos los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su propio peso y otras cargas que actúen durante la construcción, así como para evitar que las deflexiones sobrepasen los valores fijados en el Título VI del Reglamento.

c) Acero.

El acero de refuerzo y especialmente el de presfuerzo y los ductos de postensado deben protegerse durante su transporte, manejo y almacenamiento.

Inmediatamente antes de su colocación se revisará que el acero no haya sufrido algún daño, en especial después de un largo período de almacenamiento. Si se juzga necesario, se realizarán ensayos en el acero dudoso.

Al efectuar el colado, el acero debe estar exento de grasas, aceites, pinturas, polvo, tierra, oxidación excesiva y cualquier sustancia que reduzca su adherencia con el concreto.

No deben doblarse barras parcialmente ahogadas en concreto, a menos que se tomen las medidas para evitar que se dañe el concreto vecino.

Todos los dobleces se harán en frío, excepto cuando el Corresponsable en Seguridad Estructural, o el Director de Obra, cuando no se requiera de Corresponsable, permita el calentamiento, pero no se admitirá que la temperatura del acero se eleve a más de la que corresponde a un color rojo café (aproximadamente 530 °C) si no está tratado en frío, ni más de 400 °C en caso contrario. No se permitirá que el enfriamiento sea rápido.

Los tendones de presfuerzo que presenten algún doblez concentrado no se deben tratar de enderezar, sino que se rechazarán.

El acero debe sujetarse en su sitio con amarres de alambre, silletas y separadores, de resistencia y en número suficiente para impedir movimientos durante el colado.

Antes de colar debe comprobarse que todo el acero se ha colocado en su sitio de acuerdo con los planos estructurales y que se encuentra correctamente sujeto.

Control en la obra.

El acero de refuerzo ordinario se someterá al control siguiente, por lo que se refiere al cumplimiento de la respectiva norma **NOM**.

Para cada tipo de barras (laminadas en caliente o torcidas en frío) se procederá como sigue:

- De cada lote de 10 t o fracción, formado por barras de una misma marca, un mismo grado, un mismo diámetro y correspondientes a una misma remesa de cada proveedor, se tomará un espécimen para ensaye de tensión y uno para ensaye de doblado, que no sean de los extremos de barras completas; las corrugaciones se podrán revisar en uno de dichos especímenes. Si algún espécimen presenta defectos superficiales, puede descartarse y sustituirse por otro.
- Cada lote definido según el párrafo anterior debe quedar perfectamente identificado y no se utilizará en tanto no se acepte su empleo con base en resultados de los ensayos. Estos se realizarán de acuerdo con la norma **NOM -B-172**. Si el porcentaje de alargamiento de algún espécimen en la prueba de tensión es menor que el especificado en la norma NOM respectiva, y además, alguna parte de la fractura queda fuera del tercio medio de la longitud calibrada, se permitirá repetir la prueba.

En sustitución del control en obra, el corresponsable en Seguridad Estructural, o el Director de Obra, cuando no se requiera corresponsable, podrá admitir la garantía escrita del fabricante de que el acero cumple con la norma correspondiente; en su caso, definirá la forma de revisar que se cumplan los requisitos adicionales para el acero.

d) Concreto.

Materiales componentes.

La calidad y proporciones de los materiales componentes del concreto serán tales que se logren la resistencia, deformabilidad y durabilidad necesarias.

La calidad de los materiales componentes deberá verificarse al inicio de la obra, y también cuando se sospecha de cambio en las características de los mismos o haya cambiado de las fuentes de suministro. Algunas de las propiedades de los agregados pétreos deberán verificarse con mayor frecuencia como se indica a continuación.

Propiedad	Frecuencia
- Coeficiente volumétrico de la grava.	Una vez por mes
- Material que pasa la malla NOM-F-0.075 (No. 200) en la arena y contracción lineal de los finos de ambos agregados.	Una vez por mes

La verificación de la calidad de los materiales componentes se realizará antes de usarlos, a partir de muestras tomadas del sitio de suministro o del almacén del productor de concreto. A juicio del Corresponsable en Seguridad Estructural, o del Director de Obra, cuando no se requiera corresponsable, en lugar de esta verificación podrá admitirse la garantía escrita del fabricante del concreto de que los materiales cumplen con los requisitos aquí señalados.

Los materiales pétreos, grava y arena, deberán cumplir con los requisitos de la norma **NOM-C-111**, con las modificaciones y adiciones indicadas a continuación:

Propiedad	Concreto clase 1	Concreto clase 2
Coeficiente volumétrico de la grava, mín.	0.20	-----
Material más fino que la malla no. 200, en la arena, porcentaje máx., en peso	15	15
Contracción lineal de los finos de los agregados (arena + grava) que pasan la malla No. 40, a partir del límite líquido, porcentaje máx.	2	3

Control de Concreto Fresco.

Al concreto fresco se le harán pruebas de revenimiento y peso volumétrico. Estas pruebas se harán con la frecuencia que se indica a continuación:

Frecuencia

Prueba	Premezclado	Hecho en obra
Revenimiento del concreto muestreado en obra.	Una vez por cada entrega de concreto	Una vez cada cinco revolturas
Peso volumétrico del concreto fresco, muestreado en obra.	Una vez por cada día de colado, pero no menos de una por cada veinte metros cúbicos.	Una vez por cada día de colado

El revenimiento será el mínimo requerido para que el concreto fluya a través de las barras de refuerzo para que pueda ser bombeado en su caso, así como para lograr un aspecto satisfactorio. Los concretos que se compacten por medio de vibración tendrán un revenimiento nominal de 10 cm. Los concretos que se compacten por cualquier otro medio diferente al de la vibración o se coloquen por medio de bomba tendrán un revenimiento nominal máximo de 12 cm.

Para incrementar los revenimientos antes señalados a fin de facilitar aún más la colocación del concreto, se podrá admitir el uso de aditivo superfluidificante. La aceptación del concreto en cuanto a revenimiento se hará previamente a la incorporación del mencionado aditivo, comparando con los valores dados en el párrafo anterior, en tanto que las demás propiedades, incluyendo las del concreto endurecido, se determinarán en muestras de concreto que ya lo incluyan.

Esta prueba deberá efectuarse de acuerdo con la norma **NOM-C-156** y el valor determinado deberá concordar con el especificado con las siguientes tolerancias:

Revenimiento, cm	Tolerancia, cm
menor de 5	± 1.5
5 a 10	± 2.5
mayor de 10	± 3.5

El peso volumétrico del concreto fresco se determinará de acuerdo con la norma **NOM-C-162**.

El peso volumétrico del concreto clase 1 será superior a $2,200 \text{ kgf/m}^3$ y el de la clase 2 estará comprendido entre $1,900$ y $2,200 \text{ kgf/m}^3$.

Control del concreto endurecido.

La calidad del concreto endurecido se verificará mediante pruebas de resistencia a compresión en cilindros fabricados, curados y probados de acuerdo con las normas **NOM-C-159** y **NOM-C-83**, en un laboratorio acreditado por el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP).

Cuando la mezcla del concreto se diseña para obtener la resistencia especificada a 14 días, las pruebas anteriores se efectuarán a esta edad; de lo anterior, las pruebas deberán efectuarse a los 28 días de edad.

Para verificar la resistencia a compresión, del concreto con las mismas características y nivel de resistencia se tomará como mínimo de una muestra por cada día de colado, pero al menos una por cada 40 metros cúbicos de concreto. De cada muestra se fabricará y ensayará una pareja de cilindros.

Para el concreto clase 1, se admitirá que la resistencia del concreto cumpla con la resistencia especificada, $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c = 35 \text{ kgf/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de tres parejas consecutivas, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c$.

Para el concreto clase 2, se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada, $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c = 50 \text{ kgf/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de tres parejas consecutivas, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c = 17 \text{ kgf/cm}^2$.

Cuando el concreto no cumpla con el requisito de resistencia, se permitirá extraer y ensayar corazones, de acuerdo con la norma **NOM-C-169**, del

concreto en la zona representada por los cilindros que no cumplieron. Se probarán tres corazones por cada incumplimiento con la calidad especificada. La humedad de los corazones a probarse debe ser representativa de la que tenga la estructura en condiciones de servicio.

El concreto representado por los corazones se considerará adecuado si el promedio de las resistencias de los tres corazones es mayor o igual que 0.8 f'c y si la resistencia de ningún corazón es menor que 0.7 f'c. Para comprobar que los especímenes se extrajeron y ensayaron correctamente, se permite probar nuevos corazones de las zonas representadas por aquellos que hayan dado resistencia erráticas. Si la resistencia de los corazones ensayados no cumplen con el criterio de aceptación que se ha descrito, el Departamento del Distrito Federal puede ordenar la realización de pruebas de carga o tomar otras medidas que juzgue adecuadas.

Previamente al inicio del suministro del concreto, y también cuando haya sospecha de cambio en las características de los materiales componentes, o haya cambio en las fuentes de suministro de ellos, se verificará que el concreto que se pretende utilizar cumple con las características de módulo de elasticidad, contracción por secado y deformación diferida especificadas a continuación:

	Concreto clase 1	Concreto clase 2
Módulo de elasticidad a 28 días de edad kgf/cm ²	$14,000\sqrt{f'c}$	$8,000\sqrt{f'c}$
Contracción por secado después de 28 días de curado húmedo y 28 días de secado estándar, máx.	0.0005	0.0008
Coefficiente y deformación diferida después de 28 días de curado y de 28 días de carga en condiciones de secado estándar, al 40 % de su resistencia, máx.	1	1.5

A juicio del Corresponsable en Seguridad Estructural, o del Director de Obra, cuando no se requiera Corresponsable, en lugar de esta verificación podrá admitirse la garantía escrita del fabricante del concreto de que este material cumple con los requisitos antes mencionados.

Para una mayor referencia del capítulo se muestran las siguientes tablas:

CONCEPTO	REFERENCIA
Concreto fresco. Determinación del revenimiento	NOM-C-156
Determinación del contenido de aire del concreto fresco por el método de presión	NOM -C-157
Determinación del contenido de aire, peso unitario y rendimiento del concreto	NOM- C-162
Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto	NOM -C-160
Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto	NOM-C-83
Determinación del tiempo de fraguado de mezclas de concreto mediante la resistencia a la penetración	NOM- C-177
Concreto. Determinación del sangrado	NOM-C-296
Determinación de la resistencia a la flexión del concreto, usando una viga simple con cargas en los tercios del claro.	NOM- C-191
Determinación de la resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de concreto.	NOM- C-163
Determinación de la variación en longitud de las probetas de mortero de cemento y de concreto endurecidos	NOM- C-173
Concreto sometido a compresión. Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de Poisson	NOM- C-128 (ASTM C-469)
Obtención y prueba de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido	NOM- C-169
Concreto Premezclado. Especificaciones	NOM- C-155
Muestreo de concreto fresco	NOM- C-161
Determinación del contenido de aire del concreto fresco,	NOM- C-158

por el método volumétrico.	
Cemento Portland	NOM- C-1
Cemento Portland Puzolana	NOM- C-2
Método de prueba para la determinación de la finura de cementos hidráulicos mediante la criba NOM F 0.045 (ASTM No. 325)	NOM- C-49
Determinación de la finura de los cementantes hidráulicos. Método de permeabilidad al aire.	NOM- C-56
Método de prueba para determinar la consistencia normal de cementos hidráulicos	NOM- C-57
Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos, Método de Vicat	NOM- C-59
Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos.	NOM- C-61
Método de prueba para determinar la sanidad de cementantes hidráulicos	NOM- C-62
Muestreo de cementantes hidráulicos	NOM- C-130
Determinación del análisis químico de cementos hidráulicos	NOM- C-131
Método de prueba para la determinación del fraguado falso del cemento Portland, por el método de pasta.	NOM- C-132
Determinación del calor de hidratación de cementantes hidráulicos.	NOM- C-151
Determinación de la actividad puzolánica	NOM- C-273
Concreto hidráulico y componentes	RCDF.
Cribas de laboratorio para clasificación de materiales granulares	NOM- B-231
Muestreo de agregados	NOM- C-30
Método de prueba para determinar terrones de arcilla en agregados naturales	NOM- C-71
Método de prueba para determinación de partículas ligeras en los agregados.	NOM- C-72
Determinación del peso unitario de los agregados.	NOM- C-73
Método de prueba para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros.	NOM- C-76
Método de prueba para análisis granulométrico de	NOM- C-77

agregados finos y gruesos.	
Método de prueba para determinar por medio de lavado de materiales que pasan la malla de 0.075 (NOM F 0.075: ASTM N0.200) en agregados minerales.	NOM- C-84
Método de prueba para la determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis del cemento por medio de barras de mortero.	NOM- C-180
Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino.	NOM- C-88
Reducción de las muestras de agregados obtenidos en el campo al tamaño requerido para las pruebas.	NOM- C-170
Resistencia a la abrasión de agregados gruesos de tamaño pequeño usando la máquina de Los angeles.	NOM- C-219
Resistencia a la abrasión de agregado grueso de tamaño grande, usando la máquina de Los Angeles.	NOM- C-196
Resistencia al rayado de las partículas del agregado grueso.	NOM- C-270
Agregados para concreto. Cambio potencial del volumen de combinaciones cemento-agregados.	NOM- C-282
Reactividad potencial de rocas de carbonatos en agregados para concreto (Método de cilindro de roca)	NOM- C-272
Agregados para concreto	NOM- C-111
Determinación de la sanidad de los agregados por medio del Sulfato de Sodio o del sulfato de Magnesio.	NOM- C-75
Concreto. Aditivos químicos. Uniformidad y equivalencia. Determinación.	NOM- C-14
Elaboración y curado en laboratorio de especímenes de concreto.	NOM- C-159
Aditivos químicos. Métodos de prueba.	NOM- C-255
Método de prueba para la determinación del sangrado en pasta de cemento y en mortero.	NOM- C-153
Aditivos inclusores de aire para concreto.	NOM- C-200
Aditivos expansores del concreto.	NOM- C-140
Método de prueba para aditivos expansores y estabilizadores de volumen del concreto.	NOM- C-90
Nomenclatura de aditivos químicos para concreto.	NOM- C-199

3.- PROCESO CONSTRUCTIVO

La construcción en el Continente Americano, es tan antigua como la aparición misma del hombre. Desde tiempos remotos, el ser humano se vio en la imperiosa necesidad de procurarse alimento y abrigo para poder subsistir, modificando la naturaleza que le rodeaba, llegando a erigir, ya establecido en grupos sociales, su primera choza, el primer pozo para extraer agua, su primera vereda, etc. Por esta razón la construcción se concibe como un proceso de transformación de los recursos para satisfacer las necesidades del hombre.

Para que el producto último satisfaga dichas necesidades, es necesario elaborar planos y especificaciones, estableciendo una planeación donde se organicen y optimicen recursos humanos y materiales, obteniendo así el proyecto ejecutivo de la obra.

Es importante aclarar que la obtención de este proyecto requiere de antecedentes suficientes (Estudios Preliminares) para determinar su factibilidad.

De manera enunciativa se tienen los siguientes:

- Estudios Técnicos (Topografía, Mecánica de Suelos, Arquitectura, Estructuras, etc.)
- Socioeconómicos (Medio en el cual se construirá la obra).
- Fiscales (Que repercusiones de tipo fiscal acarreará).
- Legislativos (Leyes y Reglamentos locales -restrictivos- propios de la Edificación).
- Financieros (Forma de obtener recursos económicos para construir).

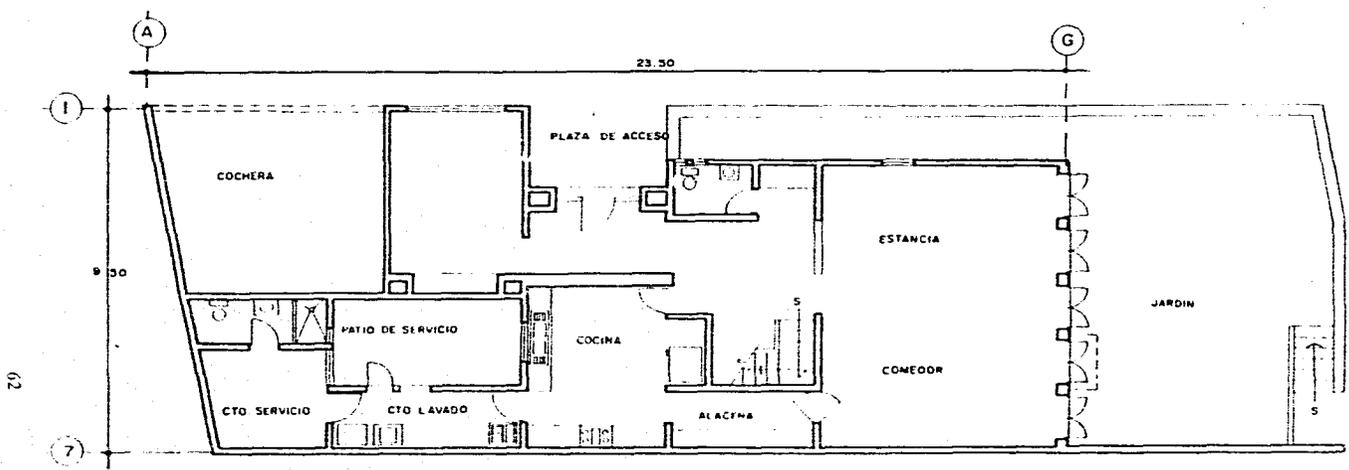


Fig. 3.01 :
PLANTA BAJA

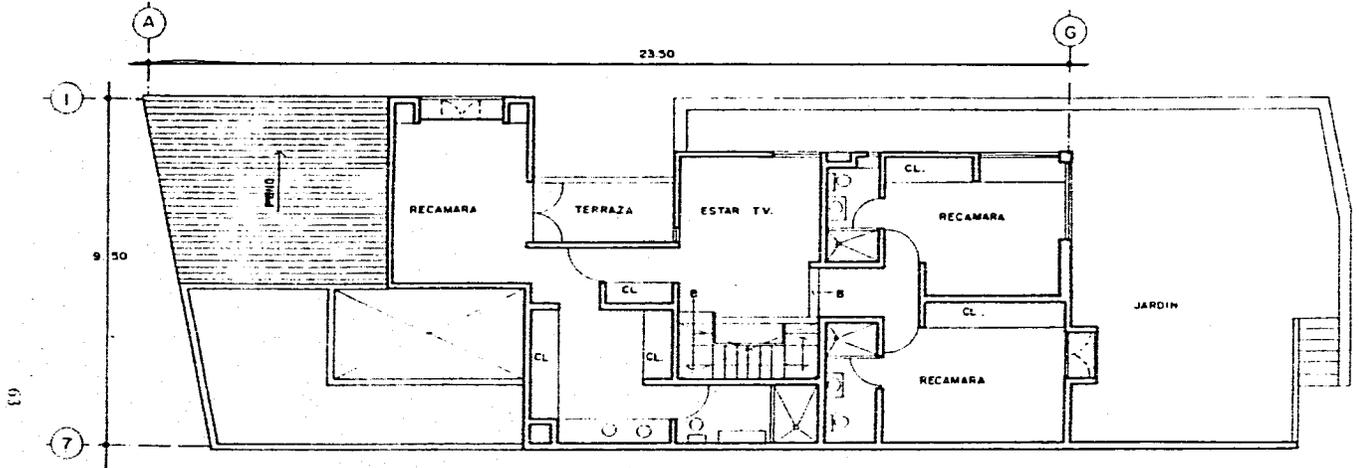


Fig. 3.02 :
PLANTA ALTA

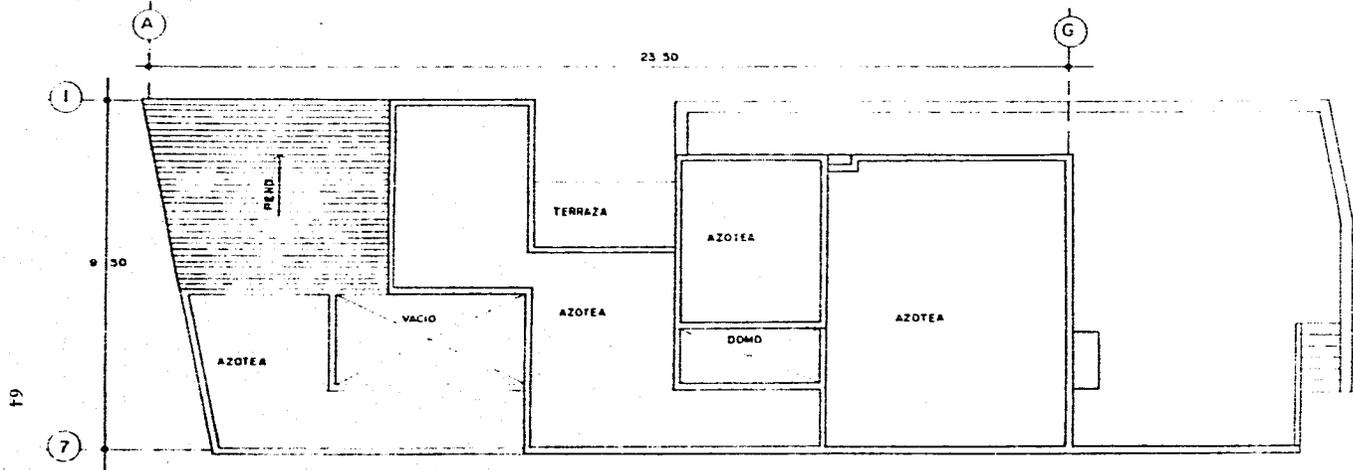


Fig. 3.03 :
PLANTA DE AZOTEA

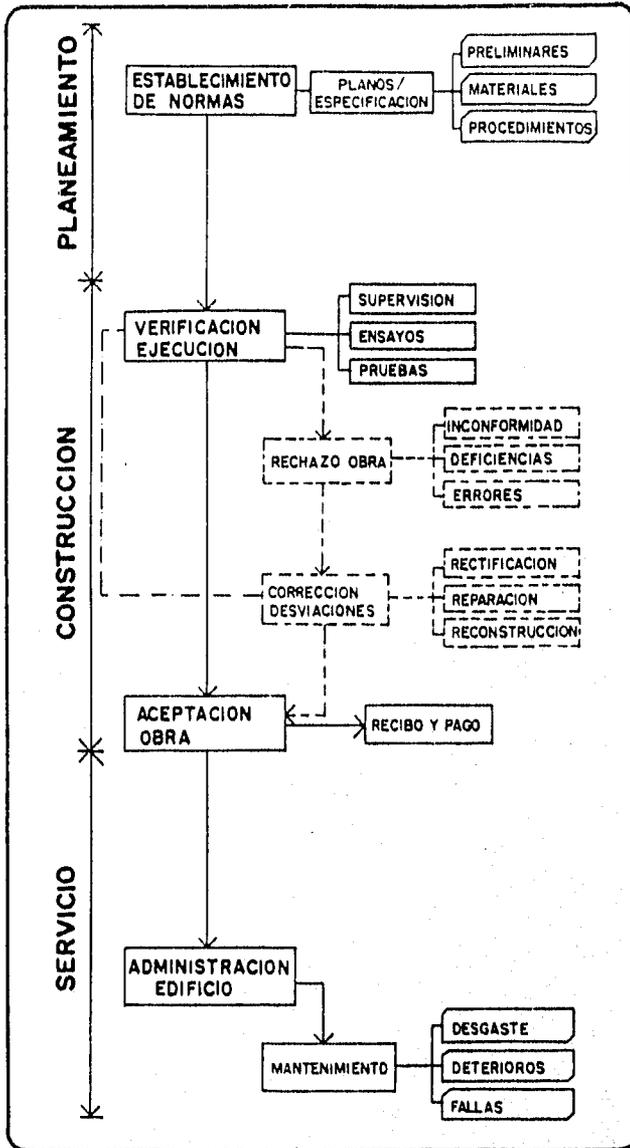


Fig. 3.04 :
PROCESO DEL CONTROL TECNICO

Una vez establecido el proyecto ejecutivo, para el proceso constructivo se establecen, en forma general, las siguientes actividades por partidas y secuencia de ejecución:

- Obras Preliminares
- Cimentación
- Estructura
- Instalaciones
- Acabados
- Limpieza de la Obra.

A continuación se mencionarán las actividades importantes de cada una de estas partidas, referidas en términos generales al campo de la edificación y en particular a la casa tipo que aparece en las Figuras 3.01, 3.02 y 3.03, considerando el proceso de control establecido en la Figura 3.04

3.1 Obras preliminares

Las obras preliminares comprenden el conjunto de actividades que deben ejecutarse antes de iniciar la construcción propiamente dicha.

3.1.1. Preparación del terreno

Para proceder a ejecutar la cimentación de una estructura, debe efectuarse una excavación con el objeto de quitar la capa superficial de tierra vegetal (humus) y hacer el desplante sobre una capa de terreno resistente. Es conveniente, de ser posible, que dicha capa quede arriba del nivel de aguas freáticas, pues en este caso el terreno no perderá su humedad constructiva a la vez que la excavación será ejecutada fácilmente por no tener que hacer ni drenaje ni bombeo.

Es común encontrar, en algunas zonas de la ciudad de México, terrenos cuyo nivel superior ha sido alcanzado por medio de rellenos hechos con basura o desperdicios domésticos. En estos casos es indispensable realizar una

excavación más o menos profunda para retirar estas capas. Por otro lado, también suelen encontrarse cimientos viejos, los cuales, de ser posible deben ser aprovechados, pues el terreno debajo de ellos ha sufrido ya una compactación favorable.

3.1.2 Trazo y nivelación

Uno de los aspectos más importantes de la construcción es el trazo correcto y minucioso tanto de los ejes de la cimentación y sus anchos, como de los ejes principales del edificio, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra.

Para ejecutar esta operación, generalmente el constructor se ayuda de diversos elementos de acuerdo con la magnitud del problema. En obras menores, el trazo se efectúa por medio de estacas de madera e hilos, como se muestra en la Figura 3.1.1., con los cuales se marcan los anchos de cimentación para efectuar su excavación; las estacas usadas son generalmente de madera de 2.5 a 5 cm. Por lado y 30 cm de largo. Sobre la cabeza de estas estacas se clava una tachuela o clavo que marca el centro de la línea o el vértice de un ángulo. Para el trazo de ángulos rectos, generalmente se utiliza el sistema basado en un triángulo cuyos catetos son múltiplos respectivamente de 3 y 4 y su hipotenusa múltiplo de 5, o sea la conocida regla del "3-4-5" en donde el ángulo recto queda formado entre los lados múltiplos de 3 y 4.

Una vez efectuadas la excavaciones de los cimientos, las estacas se sustituyen por tiras de madera colocadas a ambos lados de la excavación y coronadas por una tira horizontal llamada niveleta. Las niveletas generalmente se colocan en los extremos y al centro de una cepa, todas a un mismo nivel, el cual se marca por medio de un nivel montado topográficamente o simplemente con ayuda de un nivel de manguera basado en el principio de los vasos comunicantes. El objetivo de estas niveletas es proporcionar un plano horizontal nivelado a toda la excavación, a la vez que marcar el centro de las cepas y los anchos de cimientos por medio de plumadas.

En obras de mayor importancia, o cuando se requiera ligar varias construcciones, el trazo debe hacerse por medio de un tránsito de topografía

sustituyendo las estacas de madera por mojoneras de concreto en cuyo centro se coloca una varilla metálica.

En estos casos de trazos complicados es conveniente rectificar las mediciones dos o tres veces para tener la absoluta seguridad de que han sido hechos correctamente, procurando efectuar toda clase de cierre parciales para evitar, en lo posible, los errores tanto lineales como angulares, y determinar perfectamente todos los puntos de referencia.

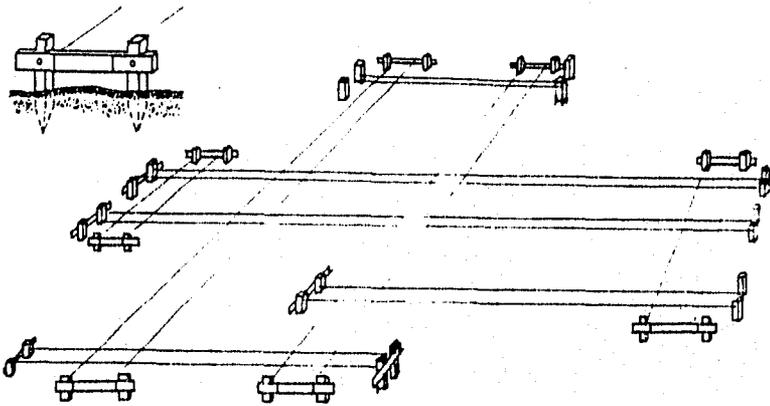


Fig. 3.1.1 :
TRAZOS CON HILOS Y ESTACAS

3.1.3 Campamento

El diseño y la ejecución del campamento deben ajustarse para proveer de espacios y servicios necesarios y suficientes, teniendo en cuenta que su localización deberá facilitar el acceso de personas y materiales sin obstaculizar el desarrollo de los trabajos, razón por lo cual es recomendable hacerlo una vez replanteada la construcción, para que de esta manera no interfiera en las obras ni en sus puntos de referencia.

El cerramiento, las barreras, las vallas, los avisos y las señales constituyen medidas básicas de seguridad y protección general, por lo que deberán efectuarse antes de iniciar la construcción.

3.1.4 Excavación Mecánica

Los trabajos de excavación con maquinaria, normalmente plantea los mayores riesgos en una obra, por lo cual deben ejecutarse con equipo apropiados, operados con personal idóneo y controlados con el debido rigor.

Para un control apropiado en la ejecución de estos trabajos, deberán considerarse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Cuando haya líneas de conducción eléctrica o cañerías en el terreno, hay que ubicarlas y verificar su funcionamiento antes de iniciar con la excavación.
- 2.- Los trabajos deben ceñirse a las recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos en cuanto a los diversos aspectos del proceso: equipo, método, secuencia, cortes, taludes, estratos resistentes y control de aguas así como en referencia con las medidas de seguridad y apuntalamiento. Los cambios importantes deben consultarse previamente con el responsable respectivo.
- 3.- Los trabajos de excavación en aquellos puntos críticos relativos a la estabilidad de las edificaciones vecinas, la aprobación de los estratos de apoyo o de los rellenos para cimentaciones, la estabilidad y protección de taludes o las diferentes condiciones geotécnicas encontradas, sean establecidos y supervisados por el asesor de Mecánica de Suelos.

- 4.- Si los apuntalamientos se ejecutan para construir muros de contención, no pueden rellenarse los espacios posteriores hasta que los muros no tengan la capacidad de carga suficiente para soportar los empujes del terreno, así como cuando el corte del terreno tenga un ángulo igual o menor que el de reposo del material no será necesario apuntalar el talud, sin embargo es recomendable rebajar su pendiente cuando esté sujeto a la acción del agua.
- 5.- Las excavaciones para cimientos que deban permanecer drenadas, se inspeccionarán después de fuertes lluvias a fin de controlar posibles deslizamientos o socavaciones.
- 6.- Los eventuales excesos en las excavaciones se deben restituir mediante rellenos seleccionados y compactados con el requerido grado de consistencia, sin que ello pueda implicar costos ni tiempos adicionales, a favor del contratista.
- 7.- La protección de los taludes como la ejecución de la capa de base (firme de concreto) del fondo, deben hacerse a la mayor brevedad posible a fin de evitar que el terreno excavado quede expuesto a la intemperie.
- 8.- La excavación que por descuido se hiciera debajo de cimientos, tienen que rellenarse con material de comprobada resistencia y con la debida compactación, previa aceptación del asesor de Mecánica de Suelos.
- 9.- La cubicación del material extraído se hace comparando el levantamiento topográfico previo del lote, con el efectuado luego de haberlo excavado (Puntos de referencia en cuadrícula a cada "n" metros).

3.1.5 Excavación Manual

La excavación manual se recomienda cuando resulta más económica que la mecánica, por tratarse de pequeños volúmenes a poca profundidad, como zapatas aisladas o zanjas para cañerías y en general, en trabajos que por su cuantía no justifica hacerlo con equipos especiales.

En la excavación de zanjas, la altura o profundidad del corte, el tipo de terreno y el tiempo que permanecen abiertas son puntos claves para decidir si es necesario proteger sus paredes.

Para la protección de las paredes pueden utilizarse apuntalamientos y otros sistemas con capacidad suficiente para evitar los derrumbes.

En todas las circunstancias se prohibirá acumular material excavado y la circulación de vehículos por los bordes de las zanjas y se exigirá el uso de cascos de seguridad a los operadores que trabajen en ellas. El acceso a las zanjas se hará por escaleras provisionales debidamente localizadas.

En ciertos casos conviene colocar barreras, señales y aún luces en los bordes de las excavaciones.

3.1.6 Plantillas y Compactación

Como es bien sabido, la resistencia de las capas geológicas a una misma profundidad no siempre es constante, debido a las inclusiones de materiales extraños a la formación, por lo que es conveniente proporcionar a la construcción una placa que transmita las cargas a las capas inferiores de manera uniforme. Esta placa puede lograrse apisonando la superficie que va a recibir la cimentación, o colocando sobre ella una plantilla de material extraño aglutinado, que distribuya uniformemente los esfuerzos Figura 3.1.2.

Generalmente para construcciones pequeñas, una vez realizada la excavación para encontrar terreno sano y resistente, se procede a la compactación de esta capa por medio de riego de agua y apisonado a mano o mecánico, como se ilustra en la Figura 3.1.3. Este trabajo logra una compactación superficial aproximada, siempre y cuando el terreno no sea rocoso, de unos 8 a 10 cm. A continuación se tiende una capa de pedacera de tabique, arena, grava o piedra triturada, generalmente con algún aglutinante de mortero pobre, que también deberá apisonarse.

Lo anterior se hace con objeto de llenar los vacíos superficiales del terreno, emparejar la superficie de desplante, proporcionar una superficie lisa sobre la cual trazar los armados o las dimensiones de la cimentación si éstas son de

concreto, y hacer que sirva de molde inferior al colado de ellas. Estas plantillas, si están bien ejecutadas, pueden ser un aislante contra la humedad del subsuelo y ayudar a repartir las cargas concentradas que transmiten las aristas de las piedras, si los cimientos son de mampostería de piedra. Es importante aclarar que la plantilla no aumenta en absoluto la resistencia del terreno.

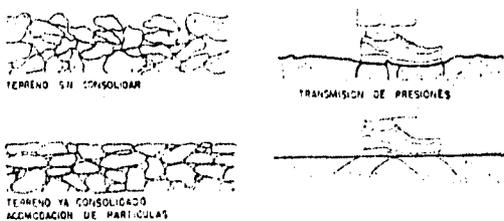


Fig. 3.1.2 :
PLANTILLAS DE DESPLANTE

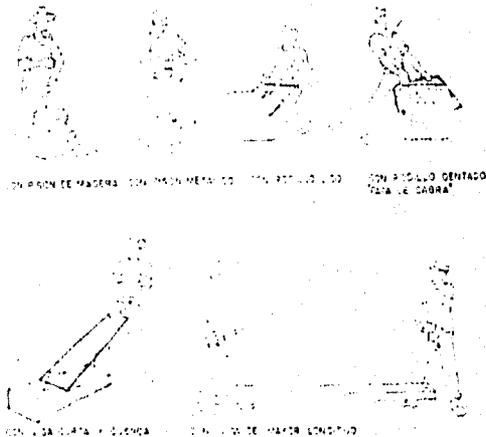


Fig. 3.1.3 :
**CONSOLIDACION DE TERRENOS
IMPLEMENTOS USADOS**

3.1.7 Rellenos Seleccionados

Debe hacerse un levantamiento topográfico previo y otro posterior a la ejecución de los trabajos, para calcular con exactitud el volumen de los rellenos.

Antes de colocar el material de relleno, se debe retirar el agua libre, los residuos vegetales u otros materiales de cualquier naturaleza que resulten inadecuados y compactar suficientemente la superficie.

En el caso que reciban carga o cuando así lo exijan las especificaciones, los rellenos seleccionados deberán comprobarse previamente y si experimentan asentamientos, se rectificará el trabajo hasta lograr, respetando las cotas de proyecto, el grado de compactación requerido.

En zonas de cimientos, los rellenos deben rectificarse en cuanto a sus cotas, grados de compactación y estado de la superficie, siendo necesario retirar y reemplazar el material que haya sufrido los efectos de la lluvia y/o la circulación de los equipos.

Los trabajos de relleno y compactación ofrecen especial cuidado en torno a columnas, tuberías o en esquinas y demás puntos donde los equipos tengan restricciones para operar, por lo cual deben verificarse con especial cuidado.

En México, las pruebas corrientes para establecer el grado de compactación de un relleno son la Proctor Modificada y la Proctor Estándar, cuyos resultados podrían, en ciertos casos, plantear la conveniencia de hacer ajustes y/o cambios en las especificaciones originales ya sea en cuanto a los materiales o el equipo.

Los rellenos por compensación, sólo pueden hacerse previo estudio y aprobación de los resultados de ensayos del material propuesto.

3.1.8 Rellenos comunes

Los rellenos comunes pueden efectuarse con material sobrante de la excavaciones, cuando se requiera alcanzar el nivel original del suelo o de proyecto, en sitios donde no se exijan especiales requerimientos de carga como

para tapar zanjas de tuberías, para cubrir alrededor de cimientos o para hacer terraplenes en áreas verdes.

Debe hacerse un levantamiento de niveles (en cuadrícula, a cada "n" metros) antes y después de ejecutar los trabajos, para establecer las cantidades de obra, teniendo en cuenta, si fuera necesario, el factor de abundamiento del material al ser excavado y/o de compresión al compactarlo.

3.2 Cimentaciones

Entendemos por cimentación los elementos usuales de transmisión de cargas de las partes estructurales de un edificio al terreno. Como generalmente las cargas que se transmiten al terreno producirán esfuerzos menores que los permisibles para soportarlos sin hundimiento apreciable, la mayoría de los dispositivos de transmisión consisten en una ampliación de las superficies transmisoras de dichas cargas.

De acuerdo con la forma y distribución de las cargas, las cimentaciones pueden ser:

A. SUPERFICIALES

1. Zapatas
2. Losas corridas

B. PROFUNDAS

3.2.1 Cimentaciones Superficiales

Se conocen así a aquellas cimentaciones que se apoyan en las capas superficiales del terreno, por tener éstas la suficiente capacidad de carga para soportar las construcciones así apoyadas. Figura 3.2.1

En la manufactura de las cimentaciones de este tipo, los materiales que comúnmente se emplean son: la piedra brasa (recinto basáltico) u otras piedras, el concreto simple o reforzado, el fierro y, para obras provisionales la madera.

Para que un elemento constructivo satisfaga las condiciones de una cimentación, debe ser resistente al desgaste, a los agentes destructivos propios del terreno, y capaz de resistir las cargas que recibe, las cuales debe transmitir al terreno.

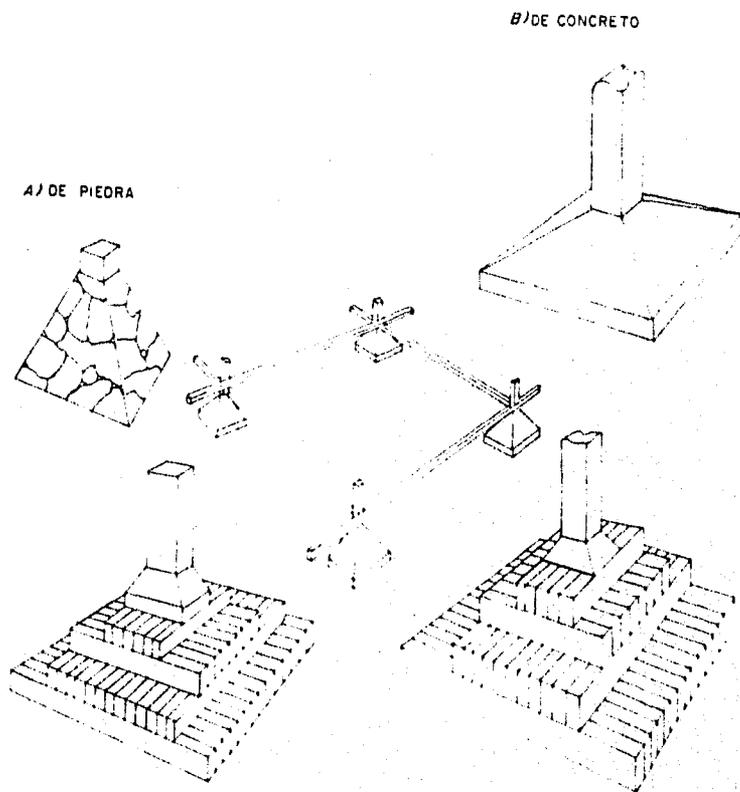


Fig. 3.2.1:
CIMIENTOS AISLADOS

Para terrenos que no estén formados por roca sana, la cimentación más sencilla será la constituida por una simple ampliación de la base del elemento transmisor de las cargas.

La zapata de cimentación de una columna es generalmente un elemento aislado, el cual es sumamente recomendable para la cimentación de estructuras en terrenos de una alta fatiga de trabajo, ya que es el más económico y a la vez el más eficiente.

La cimentación de un muro aislado o un sistema de muros de carga se efectúa generalmente por medio de una ampliación de base o zapata corrida.

Como puede verse, si las cargas que transmite el muro se van aumentando, el ancho de la zapata se irá incrementando hasta el grado de formar una placa corrida cubriendo toda la superficie del edificio. Este tipo de cimentaciones se utiliza generalmente en edificios con claros de 4 a 5 metros entre muros, y con unos 12 metros de altura, pues a partir de estas dimensiones hacia arriba, los elementos resultan sumamente caros e incosteables por su peso propio y obligan al proyectista a pensar en otro tipo de cimentación.

3.2.1.1.- Zapatas

a) CIMIENTOS DE PIEDRA

Para las cimentaciones superficiales y en construcciones pequeñas, generalmente se utiliza la piedra brasa o cualquier otro tipo que reúna las cualidades mencionadas anteriormente. Estas cimentaciones se construyen seleccionando las piedras y su colocación con objeto de que la transmisión se haga en forma normal a sus caras, y evitar planos inclinados que provoquen posibles deslizamientos entre las piedras. Figuras 3.2.2. Generalmente se usa mortero de cal. 1:6 o mortero de cal y arena con 1/3 de cemento (o sea 1:3:1.5, cemento-cal-arena) o mortero de arena y cemento para unir las piedras. Debe procurarse acomodar la piedra de tal manera que se utilice la menor cantidad de mortero posible, ya que la zona de menor resistencia en un cimiento de este tipo es la ocupada por el mortero.

Debido a lo anterior, los cimientos hechos a base de piedra bola no son muy aconsejables, pues requieren gran cantidad de mortero y las caras de las piedras no se apoyan una sobre otra en su totalidad.

Los de piedra laja, en cambio, sí son muy recomendables. Este tipo de cimientos se construye para muros intermedios con las caras inclinadas, "escarpio", para proporcionar la ampliación de la base. La inclinación de las caras no debe ser menos de 60 grados con relación a la horizontal, y su anchura no deberá pasar de 1.50 m.

El ancho superior de un cimiento de este tipo está dado generalmente por el tamaño de la piedra usada y no deberá ser menor de 25 a 30 cm. Su altura por lo general se determina de acuerdo con la profundidad de la capa resistente.

Si el cimiento de piedra es colindante, debe construirse más profunda que los demás, ayudándonos así a tener un escarpio menor, así como a contrarrestar el volteo originado por el par que se forma debido a que las resultantes de carga y la de la reacción del terreno no son colineales. Además, al hacer este cimiento más profundo, se protege la construcción, de una excavación exagerada en el predio colindante.

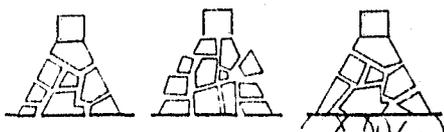
En todo cimiento colindante de piedra, debe procederse a tomar el par de volteo por medio de amarres a los cimientos interiores que actúen como tensores y eviten que el cimiento pueda girar. Estos amarres puede hacerse por medio de dalas de concreto armado de repartición o simplemente por tensores. En construcciones normales las cadenas de cimentación de los muros normales a los colindantes son suficientes para tomar ese esfuerzo. Ver Figura 3.2.3. Sólo en muros muy largos es necesario usar elementos adicionales.

Los cimientos de piedra son indicados para construcciones ligeras, pues son sumamente pesados, lo que reduce considerablemente la capacidad del terreno para soportar las cargas superiores. En algunos casos el cimiento es más pesado que la carga que transmite, por lo que se recomienda emplear cimentaciones de concreto armado.

b) CIMIENTOS DE CONCRETO SIMPLE

Algunas veces se utilizan cimentaciones de concreto simple sin refuerzo, cuando no importa el peso de la misma. En ellos se suprime el armado de fierro de tensión, pero es conveniente armarlos para dilataciones debidas a cambios de temperatura. Ver Fig. 3.2.5.

El escarpio máximo es de 45 grados y puede hacerse en forma de pirámide truncada o escalonados. Figura 3.2.4. Son usados también para cimentaciones de maquinaria.



A/FORMA CORRECTA B/FORMA INCORRECTA

Fig. 3.2.2 :

CIMENTOS

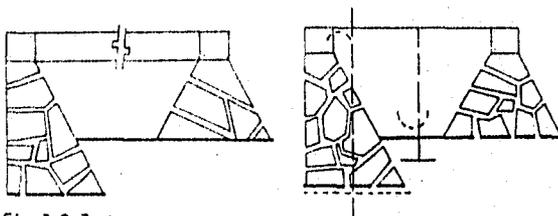
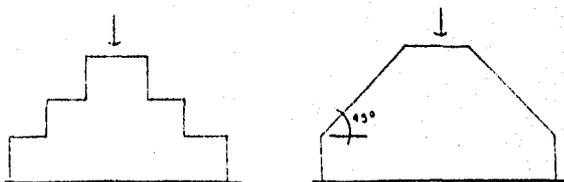


Fig. 3.2.3 :

CIMENTOS COLINDANTES DE PIEDRA



A/ESCALONADO

B/PIRAMIDAL

Fig. 3.2.4 :

CIMENTOS DE CONCRETO SIMPLE

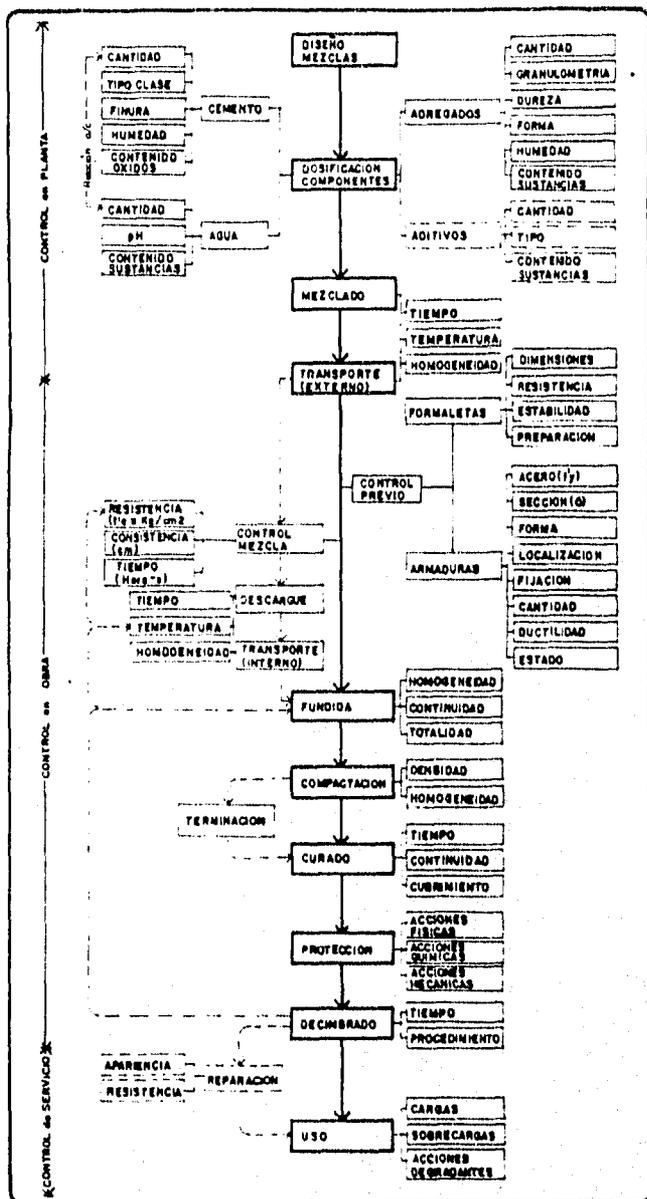


Fig. 3.2.5 :
**FACTORES DE CALIDAD DEL
 CONCRETO ESTRUCTURAL**

e) CIMIENTOS DE CONCRETO ARMADO

c.1) Zapata aislada.- Cuando el cimiento es para una columna, la zapata se hace generalmente cuadrada y su armado se coloca ortogonalmente. Este refuerzo queda más espaciado en los extremos de la losa que en su centro. Figura 3.2.6 . Este tipo de cimentación es la más económica, pero para subsuelo como el de la Ciudad de México no es muy recomendable, sobre todo para cargas considerables, ya que está sujeto a diferentes hundimientos de acuerdo con la calidad del terreno sustentante. En este caso deberá usarse el tipo de cimentación ligada, el cual se presenta tanto para el tipo de estructura de muros de carga, como para una estructura sobre postes.

c.2) Zapatas corridas.- En el caso de la cimentación de un muro de carga, la superficie de la zapata será de acuerdo con la resistencia o fatiga unitaria del terreno.

En las zapatas de concreto armado, las varillas deben quedar protegidas con un recubrimiento mínimo de 5 cm. (2"). El armado máximo se necesita al centro y en los extremos podría ser nulo. Con el objeto de ahorrar acero de refuerzo, se acostumbra seguir cualquiera de los sistemas indicados en la Fig. 3.2.7, bien sea con barras iguales alternadas, en tal forma que se vayan disminuyendo el área de acero del centro hacia los extremos.

También para cimentaciones de concreto, la condición de evitar el volteo debe ser considerada y, generalmente, se toma por medio de una trabe denominada de volteo que se coloca en el extremo de la zapata, apoyada en las contratrabes, normales a la colindancia, produciendo sobre ellos una concentración adicional de carga. Este problema también puede ser resuelto remetiéndolo a la cimentación y corriendo las losas hasta la colindancia en forma de voladizos al igual que las contratrabes y trabes de la estructura.

3.2.1.2.- Losas Corridas

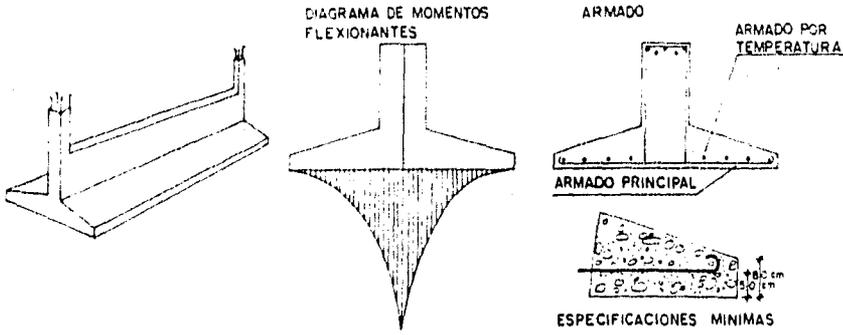
Si se fueran aumentando las cargas, se iría aumentando los anchos de zapatas de cimentación hasta llegar al punto en que se taparían las zapatas de los entre-ejes.

En ese momento la losa de cimentación cambia totalmente su forma de trabajo, ya que en lugar de trabajar en cantiliver o voladizo, se puede hacer trabajar como losa apoyada en las contratrabes. Con objeto de no obtener espesores muy grandes en estas losas, el claro máximo conveniente es de 4 por 4 m trabajando como losa perimetral. Es mucho mejor fraccionarlas por medio de nervaduras.

VARILLA (BARRA) No.	DIAMETRO Ø		Area (cm ²)	Perímetro (cm)	Peso (kg/m)
	m. m.	Pulgadas			
3	9.52	3/8"	0.71	3.0	0.560
4	12.70	1/2"	1.29	4.0	0.994
5	15.88	5/8"	2.00	5.0	1.552
6	19.05	3/4"	2.84	6.0	2.235
7	22.22	7/8"	3.87	7.0	3.042
8	25.40	1"	5.10	8.0	3.973
9	28.65	1 1/8"	6.45	9.0	5.060
10	32.25	1 1/4"	8.19	10.0	6.404

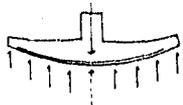
Fig. 3.2.6 :

REFUERZOS DE ACERO

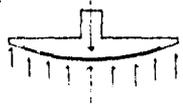


LAS PIEZAS PUEDEN FALLAR POR

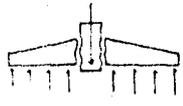
PRESION



RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO

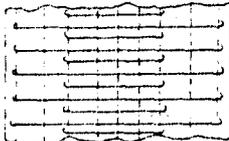


RESISTENCIA CORTANTE



POSIBILIDADES DE ARMADO:

A) CON BASTONES DE IGUAL LONGITUD



B) CON BASTONES DE 2 DIFERENTES LONGITUDES

UNION DE COLUMNAS Y CONTRATABES.

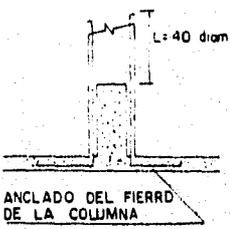
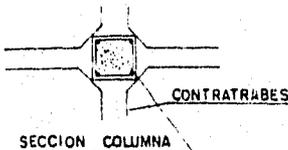


Fig. 3.2.7 :
CIMENTOS DE ZAPATA CORRIDA EN CONCRETO ARMADO

El armado de losas de cimentación es igual al de cualquier losa de concreto, con la particularidad de que la carga, en vez de actuar de arriba hacia abajo, procede en forma contraria y es igual a la reacción del terreno. Su armado irá por lo tanto, en la parte superior para momentos positivos y en la parte inferior para los negativos.

Deberá quedar el armado en la parte inferior con un recubrimiento mínimo de 5 cm (2") para protegerlo de la humedad.

Cuando se cuela una losa de concreto arriba de la cimentación, apoyada sobre las contratraves, es conveniente dejar pequeños registros de 0.60 por 0.60 m para poder rescatar la cimbra. Una vez terminada la obra, quedarán como registros para múltiples usos.

3.2.2. Cimentaciones profundas

Aun cuando el tema que comprende este trabajo se limita a construcciones menores donde difícilmente las sollicitaciones de cimentación contemplaría las de este tipo, se mencionarán en forma general sus características:

Las cimentaciones profundas consisten generalmente en pilotes o pilas. Dependiendo del Perfil y de las propiedades mecánicas del subsuelo, la función más importante de estos elementos será aumentar la capacidad de carga o reducir los asentamientos bajo condiciones normales de trabajo mediante transferencia de esfuerzo del nivel de desplante de la subestructura a niveles inferiores. Dependiendo del objetivo buscado y de las características del subsuelo, se podrán usar diferentes tipos de pilotes o pilas.

Los pilotes de fricción son aquellos que transmiten la carga al subsuelo principalmente por la fricción desarrollada a lo largo de la superficie lateral de contacto con el terreno.

Los pilotes de punta son aquellos que, desplantados en un estrato resistente, transmiten la mayor parte de la carga a dicho estrato por medio de su punta.

Generalmente, se reserva el nombre de Pila a elementos de más de 80 cm de diámetro colados en una perforación previa. Las cimentaciones profundas

pueden por otra parte consistir en tramos de muros colados "in situ" cuyo diseño es semejante al de pilas.

Es importante mencionar que la transmisión de carga de la estructura a los pilotes o pilas se hace a través de una subestructura constituida generalmente por zapatas y/o retículas

3.3 Estructura

La estructura como la cimentación determinan su existencia física, constituyendo puntos claves en el control de la obra, debido a que en ellas radica la estabilidad del edificio.

Las estructuraciones más comunes para casas habitación son las siguientes

- 1.- Estructuración a base de muros de carga.
- 2.- Estructuración a base de marcos formados por traveses y columnas, y muros divisorios desligados de la estructura.
- 3.- Estructuración combinada de muros de carga y marcos (trabe columna)
- 4.- Losas de entrepiso y azotea.
- 5.- Elementos complementarios.
- 6- Albañilería en general.

El conjunto de elementos estructurales que interactúan para dar a la construcción la estabilidad y el trabajo estructural que requiere la edificación, y dar a la estructura la atención adecuada en el proceso constructivo da como resultado una estructura en condiciones de trabajo segura y estable.

3.3.1 Estructura a base de muros de carga .

Las construcciones a base de muros de carga, pueden ser de mampostería (tabique rojo recocido, de barro, bloques de concreto, etc.); pero si la estabilidad de la estructura ante solicitaciones accidentales requiere de muros de concreto armado, éstos se pueden usar para dar a la construcción el comportamiento adecuado ante dichas solicitaciones.

En construcciones donde la topografía del predio presenta pendientes fuertes y es necesario construir muros de contención, o estructuras que permitan realizar una construcción económica, confortable y estable, por lo regular se recurre a los muros de concreto.

La selección del tipo de material que se utilizará en la construcción debe tomar en cuenta el uso que se le dará a la estructura, o sea, que se tomará en cuenta el trabajo estructural del muro, (puede ser muro de carga, divisorio, de contención interiores o exteriores), ya que además del material, la resistencia e impermeabilidad de la mezcla y la calidad de la ejecución de la obra, determinan en definitivo el comportamiento estructural del conjunto.

Los materiales más comúnmente utilizados son los siguientes:

- a) Muros de tabique.
- b) Muros de block de cerámica hueco.
- c) Muros de block de concreto.

Los muros son elementos que soportan las losas de azotea y entepiso de la casa habitación, por lo que se requiere tener cuidado en el proceso constructivo con la finalidad de garantizar su resistencia. Para esto deben reforzarse convenientemente con castillos y cadenas de concreto, pegando el tabique con un mortero adecuado, cuidando la verticalidad y localización de los muros. El material más usado en la construcción de muros es el tabique de barro y tabicón, sus dimensiones usuales son; 7x14x28 cm. La mezcla para pegar el tabique es en una proporción cemento-arena 1:5.

Estos muros previamente se localizan en el lugar donde se van a construir en función de la ubicación que se tiene en los planos arquitectónicos, en donde se

especificarán las características, dimensiones y comentarios necesarios que se requieren para la construcción de la casa habitación.

Los materiales deben de cumplir con las dimensiones, características específicas y establecidas en los diferentes manuales de control de calidad de los materiales, las más comunes son:

- 1.- Tipo: común, prensado, cortado a máquina, recocido, etc.
- 2.- Dimensiones: longitud, ancho y espesor.
- 3.- Dureza: resistencia a la compresión / flexión.
- 4.- Impermeabilidad
- 5.- Block macizo hueco
- 6.- Dosificación (block cemento-arena-grava)
- 7.- En muros de block hueco con refuerzos interiores
- 8.- Bloques de concreto (fraguado, sequedad, resistencia en kgf/cm^2)
- 9.- Mortero de liga (dosificación cemento - arena).

Generalmente los muros para vivienda de uno o dos niveles se construyen de 14 cm de espesor o sea que se coloca el tabique "al hilo". Existen otros tipos de muros llamados "capuchino" en el que el tabique se coloca juntándose sobre su cara más angosta donde el espesor es de 7 cm; este tipo de muros no se utiliza para carga de losas, sólo son divisorios interiores.

Existen muros con un espesor de 21 cm en el que se combinan dos tabiques junteados por sus caras de 14 y 7 cm, este tipo de muros se utiliza muy poco debido al costo muy alto al construirlo y la cantidad de material utilizado.

Procedimiento constructivo

- a) Colocación del mortero para la liga de piezas del muro.
- b) Nivelación

- c) Plomeo del muro
- d) Espesor
- e) Uniformidad
- f) Acabado.

TIPOS DE MUROS CLASIFICADOS POR SU CONSTRUCCIÓN Y SU TRABAJO ESTRUCTURAL

Muros diafragma

Estos muros se encuentran rodeados por vigas y columnas de un marco estructural al que proporcionan rigidez ante cargas laterales.

La función principal de estos muros es la de dividir la distribución de espacios en la casa habitación o muros divisorios que no son capaces de soportar cargas ni deformaciones considerables, cuando se presentan desplazamientos de la estructura debido a las cargas accidentales (sismo, viento, etc.).

Muros confinados

Estos se refuerzan con castillos y dalas que tendrán las dimensiones mínimas del espesor del muro. El concreto tendrá una resistencia a la compresión no menor que 150 kgf/cm^2 , existirá una dala en todo extremo horizontal de muro de al menos 15 cm de peralte. Además existirán dalas en el interior del muro a una separación no mayor de 3 m y castillos en el perímetro de todo el hueco en los muros.

Muros reforzados interiormente

Estos muros reforzados con malla o barras corrugadas de acero horizontal y vertical, colocadas en los huecos de las piezas en ductos o en las juntas, el acero de refuerzo será de 2530, 4200 y 5000 kgf/cm^2 , (Esfuerzo de Fluencia del acero).

3.3.2 Sistema estructural a base de marcos trabes-columnas y combinados.

Este sistema estructural se emplea principalmente en construcciones donde se presentan claros de consideración mayores de 5 m, o en los casos en que los muros de plantas consecutivas no coinciden con la planta inmediata y éstos son soportados por trabes de concreto o acero estructural, apoyadas en columnas del mismo material de las trabes o combinación de éstos.

Los marcos pueden ser articulados y empotrados o una combinación de ambos, según estén unidos a sus bases por medio de articulaciones o estén unidos a las mismas rígidamente, la disposición del acero de refuerzo en los elementos estructurales que integran el marco estará en función de los elementos mecánicos obtenidos del análisis previo al diseño.

Procedimiento constructivo

1. Colocación del acero de refuerzo horizontal y vertical (previa localización)
2. Colocación de la cimbra
3. Vertido del concreto
4. Vibrado
5. Verificación de la verticalidad y tolerancias especificadas
6. Descimbrado
7. Curado

3.3.3 Losas

Son elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación de su peralte. Las acciones principales sobre losas son las cargas normales a su plano y cargas contenidas en el mismo, las losas pueden ser apoyadas en dos lados opuestos, perimetralmente apoyadas en dos lados adyacentes, tres o cuatro lados, cuya flexión se ejerce en dos direcciones perpendiculares entre sí, las losas de concreto forman parte del proceso

constructivo, por lo que deben construirse en forma cuidadosa para evitar fallas en su construcción.

El primer paso para diseñar una losa de entrepiso o de azotea es la de determinar el espesor y el armado del acero de refuerzo, este armado (para losas macizas) se hace con varilla corrugada, que es el material que toma los esfuerzos de tensión que se presentan en estos elementos, el espesor y el acero de refuerzo dependen de los claros y las cargas que soportan las losas.

En casas habitación de dos niveles es común usar losas del tipo plano, o casetonadas y losa macizas. Las primeras se calculan estableciendo previamente un peralte determinado, según las dimensiones de los bloques (el más usual de 20X40X40 cm), para este tipo de bloques tendremos un peralte total de 25 cm, suponiendo que se colocará una capa de compresión de concreto de 5 cm, reforzada con malla electrosoldada (esfuerzo de fluencia $f_y=5000 \text{ kgf/cm}^2$).

Entonces las nervaduras resultarán de 25 cm de peralte y el ancho mínimo de 10 cm, o mayor, dependiendo de la ubicación de la nervadura y los elementos mecánicos a que esté sometida de acuerdo al análisis estructural realizado del conjunto estructural. Existen en el mercado bloques de mayor peralte por ejemplo de 25 o 30 cm, el acero de refuerzo para las nervaduras se elige de acuerdo a las necesidades del trabajo estructural de la construcción, otros tipos de losas utilizadas son las del tipo prefabricado (losacero, vigueta y bovedilla, losas convitec, etc.).

Proceso Constructivo para losa maciza

Primero se construye la cimbra que soportará la losa durante el colado y fraguado del concreto, (se colocan los pies derechos y posteriormente se coloca la plataforma que puede ser de tarimas o tablas, sobre la cual se vaciará el concreto).

Por separado se preparan las varillas que van a servir para el armado, cortándolas y doblándolas de acuerdo a las especificaciones y detalles de planos, esta operación se hace sobre el terreno; conforme se preparan las varillas se colocan en la plataforma, amarrando el armado en las intersecciones de las varillas con alambre recocado, se colocan también los bastones. Antes de

vaciado del concreto se deben colocar los tubos y salidas de las instalaciones eléctricas y separar el armado de la cimbra con silleteras o apoyos de tal manera que se separen de 1.5 a 2 centímetros de la cimbra.

Posteriormente, se fabrica el concreto de acuerdo al tipo de concreto especificado, vaciándose la revoltura. Por último se cura y se descimbra la losa.

Elementos complementarios y albañilería en general.

Los elementos complementarios son los refuerzos estructurales tales como castillos, dadas o cadenas de cerramiento, escaleras, colocación y construcción de las mismas, herrería en general, pretilas en balcones y azoteas, balcones y terrazas en la construcción, colocación de acabados en pisos y muros, ventanas vidrios, etc.

3.4 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias, generalmente se encuentran incrustadas en la estructura del edificio, por lo tanto están expuestas a impactos y vibraciones que producen el trabajo estructural del edificio, así como a los efectos de presión, calor, el uso y el desgaste normal o excesivos, durante el periodo de servicio. Se deberán controlar cuidadosamente durante la construcción y se verificarán mediante pruebas de presión y de flujo para aceptarlas en forma definitiva.

3.4.1 Instalaciones hidráulicas

El sistema de abastecimiento de agua potable y el desalojo de las aguas negras y pluviales constituyen actividades de primordial importancia, para el funcionamiento de la casa habitación.

La instalación hidráulica es el conjunto de tanques elevados, cisternas, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control y de servicio, equipo de bombeo, de suavización, generadores de agua caliente, vapor en casos específicos, muebles sanitarios, hidrantes, y demás servicios específicos de una edificación.

3.4.1.1 Sistema de abastecimiento de agua fría y caliente

Suministro de agua fría

Los sistemas de abastecimiento de agua fría de acuerdo al Reglamento y disposiciones sanitarias en vigor son las siguientes:

- 1.- Sistemas de abastecimiento directo,
- 2.- Sistemas de abastecimiento por gravedad,
- 3.- Sistemas de abastecimiento combinado,
- 4.- Sistema de abastecimiento por presión.

Para que se tenga la seguridad de que el agua va a llegar a los niveles más elevados, con la presión necesaria para que trabajen eficientemente (mínimo a 0.2 kgf/m^2), basta medir la presión manométrica en el punto más alto de la instalación (brazo de la regadera del último nivel) o abrir la válvula del agua fría de este mueble y que la columna alcance a partir del brazo de la regadera, o en una tubería paralela libremente una altura de 2.00 m.

Para alimentar muebles de uso común en casas habitación, comercios, oficinas, industrias, unidades deportivas y espectáculos, que trabajan a baja presión como lavabos, fregaderos, regaderas, lavaderos, w.c. de tanque bajo, etc. Todos estos muebles trabajan a una presión mínima de 0.2 kgf/m^2 , por lo basta con disponer de un sistema directo o por gravedad.

En edificaciones en las que se instalan muebles con fluxómetro como en comercios, oficinas, restaurantes, hoteles, etc., (en cocinas principalmente) se necesita agua a presión para el aseo, en este caso se requiere de un sistema de presión. En caso de que se requiera de un sistema contra incendio, mangueras con agua presurizada, sistemas de riego por aspersión, que son sistemas que trabajan completamente a presión, para este caso se requiere de tener un cuarto de máquinas con todos los servicios integrados.

Para determinar la cantidad de agua que se requiere para una persona en su aseo personal, alimentos y demás necesidades, existen métodos empíricos, tablas de valores aproximados donde se especifica la dotación de l/(persona-día) de agua en función del número de personas a quienes se les va a dotar del

servicio, y las características de la construcción. Se puede determinar la capacidad de los tinacos y cisterna que se debe instalar para dar el servicio de agua potable al inmueble.

Suministro de agua caliente :

El servicio de agua caliente, tan necesario en edificios de departamentos, casas habitación, baños públicos, clubes con servicio de baños, hoteles, etc. Es tan diverso, que en este caso sólo se asentarán las bases para el servicio en general, para abastecer agua caliente a las instalaciones se requiere de calentadores de gas con diámetro de entrada de agua fría y de salida de agua caliente de 38 mm.

En los calentadores se deben instalar sus jarros de aire, en las tuberías de agua fría sirve para eliminar las burbujas de aire y evitar la presencia de pistones neumáticos dentro de las tuberías, y en las tuberías de agua caliente para eliminar el vapor del calentador cuando la temperatura del agua dentro del mismo es muy elevada, y eliminar la presión interior que alcanza valores muy peligrosos. Ver Figura 3.4.1 .

3.4.2 Instalaciones sanitarias

Es el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas "P" y "S". Sifones, cespoles, coladeras, etc. necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras, y pluviales de una edificación. (ver Figura 3.4.2).

La finalidad de las instalaciones sanitarias es la de evacuar en forma segura las aguas negras y pluviales de la edificación, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas para evitar que los gases y malos olores, producto de la descomposición de la materia orgánica, salgan por los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Para tener un óptimo funcionamiento de la red interna de drenaje sanitario, ésta debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos por los códigos y reglamentos sanitarios y de esta manera se puede proporcionar el mantenimiento necesario, sin afectar la estructura donde se ubican las instalaciones.

Las aguas se clasifican de acuerdo a su coloración como:

- Aguas negras; provenientes de mingitorios, y w.c.
- Aguas grises; provenientes de vertedores y fregaderos
- Aguas jabonosas; provenientes de lavabos, regaderas, lavadoras, etc.

En los Códigos, Reglamentos y disposiciones sanitarias respectivas, se establecen las cantidades mínimas de muebles sanitarios que requiere una edificación, dependiendo de las características de las instalaciones y construcción en cada caso particular.

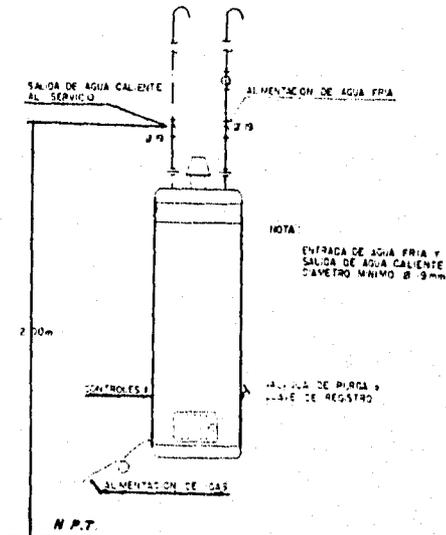
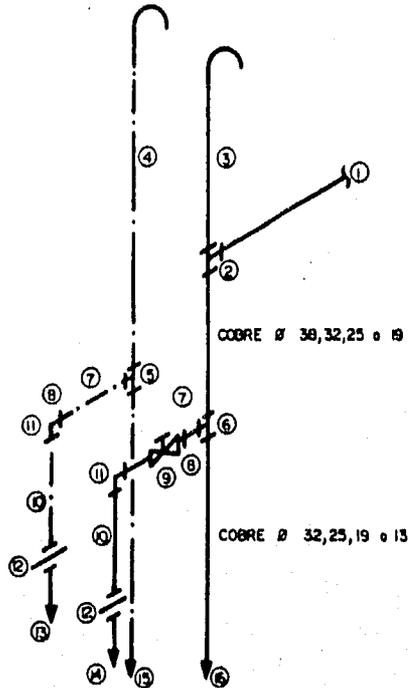


Fig. 3.4.1
**DIAGRAMA PARA INSTALACION DE
CALENTADOR AUTOMATICO DE GAS
PARA AGUA**



- ① TUBO DE COBRE Ø 38,32,25 o 19.
- ② TEE DE COBRE Ø 38 x 13 x 38, 32 x 13 x 32, 25 x 13 x 25 o 19 x 13 x 19.
- ③ JARRO DE AIRE DEL AGUA FRIA (Tubo de cobre Ø 13).
- ④ JARRO DE AIRE DEL AGUA CALIENTE (Tubo de cobre Ø 13).
- ⑤ TEE DE COBRE Ø 13.
- ⑥ TEE DE COBRE Ø 38 x 32 x 13, 32 x 25 x 13, 25 x 19 x 13, 19 x 13 x 13.
- ⑦ NIPLES DE COBRE Ø 13.
- ⑧ CONECTORES CUERDA EXTERIOR Ø 13.
- ⑨ VALVULA DE COMPUERTA ROSCADA Ø 13.
- ⑩ NIPLES GALVANIZADOS Ø 13.
- ⑪ CODOS GALVANIZADOS Ø 13 x 90°.
- ⑫ TUERCAS DE UNION GALVANIZADAS Ø 13.
- ⑬ SALIDA DE AGUA CALIENTE Ø 13.
- ⑭ ENTRADA DE AGUA FRIA Ø 13.
- ⑮ AL SERVICIO DE AGUA CALIENTE Ø 13.
- ⑯ AL SERVICIO DE AGUA FRIA Ø 32,25,19 o 13.

Fig. 3.4.2 :
**TUBERIA Y CONEXIONES
 DE COBRE Y GALVANIZADAS**

3.4.3 Localización de ductos

La localización de ductos es importante pues obedece tanto a espacios disponibles y al tipo de construcción. En casas habitación y edificios de departamentos, se deben localizar lejos de las recámaras, salas, comedores, etc. evitando que el ruido de las descargas de los muebles provoque malestar.

En lugares públicos y de espectáculos donde existen concentraciones considerables de personas, debe tomarse en cuenta lo anterior, o dar una solución adecuada y segura a las dimensiones de los ductos, deben ser acorde con el número, diámetro y material de las tuberías instaladas, éstas pueden ser soldables o roscadas. El trabajo de instalación y mantenimiento tanto de tuberías de diámetros pequeños y grandes depende fundamentalmente del tipo de conexión y material empleado.

Los obturadores hidráulicos son dispositivos colocados en los muebles sanitarios y coladeras, para evitar que los gases y malos olores producto de la descomposición de la materia orgánica salga al exterior precisamente por donde se usan los diferentes muebles sanitarios, los obturadores por su forma se clasifican en "P" y "S" que se utilizan para lavabos, fregaderos, mingitorios, o debajo de rejillas tipo Irving, en baterías de regaderas para servicio público, etc., en forma de cono colocadas en el interior de coladeras, de diferentes formas y materiales.

Los diámetros más usados dependiendo del mueble, para céspedes, o sifones son de 32, 38, y 102 mm, si alguno de los muebles instalados requieren de ventilación, el diámetro del tubo debe ser como mínimo de la mitad del diámetro de descarga del mueble correspondiente.

Para evitar que sea anulado el efecto de los obturadores por presiones y depresiones que se originan en las tuberías por las descargas rápidas (producen en golpe de ariete), se instalan tuberías de ventilación que desempeñan las siguientes funciones:

- a) Equilibrar las presiones en ambos lados de la trampa hidráulica.
- b) Evitar el peligro de sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de las aguas negras.

- c) Introducen aire fresco a las instalaciones sanitarias que ayuda a diluir los gases e impiden en cierto modo la corrosión de las instalaciones.

Existen tres tipos de ventilación :

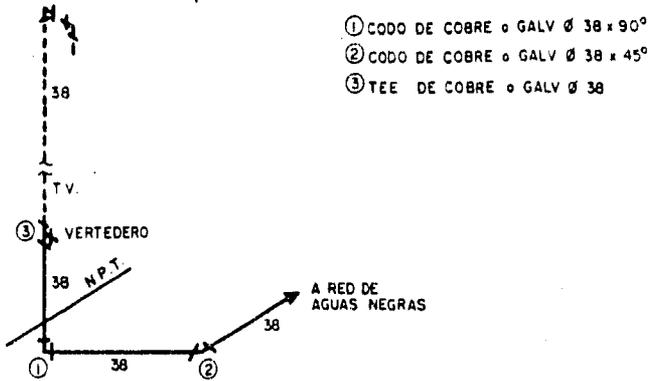
1. Primaria o ventilación vertical que permite acelerar el movimiento de las aguas residuales, evitando la obstrucción de las tuberías y ayuda a la ventilación del alcantarillado público.
2. Secundaria o ventilación individual, permite nivelar la presión del agua en los obturadores del lado de la descarga del mueble, y a la vez queda conectado a la atmósfera y de esta manera nivelar las presiones en ambos lados del obturador, (ver Figuras 3.4.3 y 3.4.4).
3. Ventilación doble es cuando se le da ventilación tanto a muebles sanitarios como a las columnas de aguas negras.

3.5 Instalaciones eléctricas

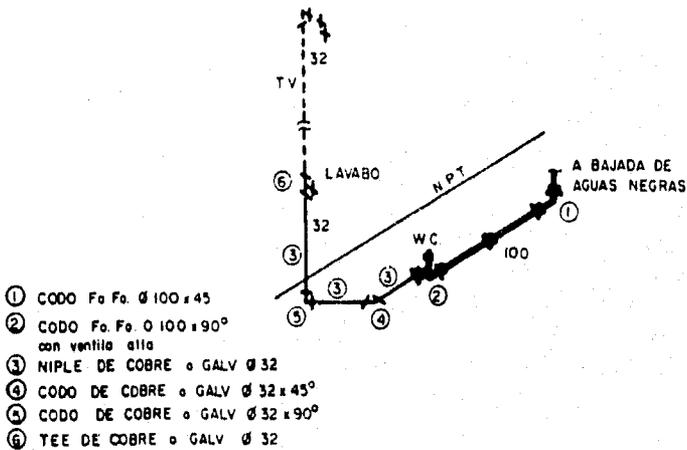
Se entiende por instalaciones eléctricas, al conjunto de tuberías o canalizaciones de otro tipo y forma, cajas de conexión , registros, elementos de unión entre tuberías y cajas de conexiones o los registros necesarios para conectar una o varias fuentes de energía eléctrica con los receptores.

Los receptores de energía eléctrica son diversos, los más usuales son:

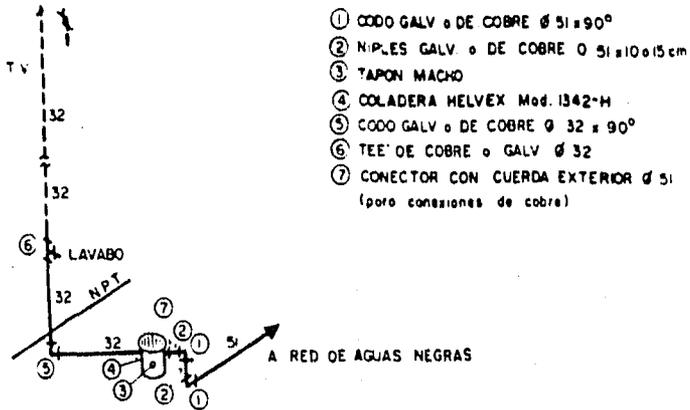
Lámparas (de todo tipo), muebles eléctricos usados en el aseo, conservación de alimentos, todo tipo de equipos electrodomésticos, de oficinas, comercios, y equipos de calefacción, de intercomunicación, señales luminosas audibles, elevadores y equipo eléctrico en general.



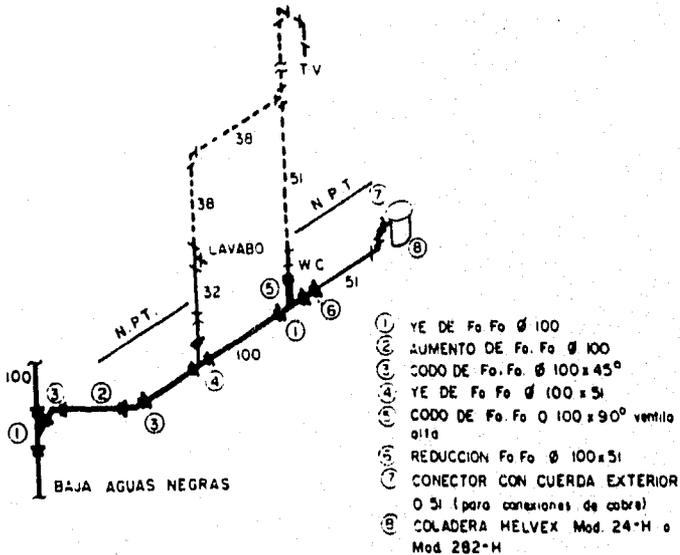
DETALLES DE VENTILACION



Figs. 3.4.3 :
**VENTILACION SECUNDARIA
 (LAVABO)**



VENTILACION SECUNDARIA O INDIVIDUAL (LAVABO)



Figs. 3.4.4 :
VENTILACION SECUNDARIA (W.C. y LAVABO)

Tuberías y canalizaciones

Esto dos términos incluyen a todos los tipos de tuberías, ductos, charolas, trincheras, etc., que se utilizan para introducir, colocar o simplemente apoyar los conductores eléctricos para protegerlos contra esfuerzos mecánicos y medios ambientes desfavorables. Como son los húmedos, corrosivos, oxidantes, explosivos, etc.

Tuberías de uso común

- 1.- Tubo conduit flexible de pvc o tubo plástico rígido.
- 2.- Tubo flexible de acero.
- 3.- Tubo conduit de acero esmaltado de pared delgada y gruesa.
- 4.- Tubo conduit de acero galvanizado de pared gruesa y delgada.
- 5.- Tubo cuadrado.
- 6.- Tubo conduit de asbesto cemento clase A-3 y A-5.
- 7.- Tubo de albañal.

Las características que deben reunir las tuberías son:

- a) Ser resistentes a la corrosión.
- b) Flexibilidad.
- c) Ligeras.
- d) Fácil de transportar.
- e) Fácil de cortar.
- f) Mínima resistencia mecánica al aplastamiento y a la penetración.

Las uniones se hacen con coples y para cambios de dirección se dispone de codos, las conexiones a las cajas se hacen introduciendo los extremos de los orificios de éstas o dependiendo del tipo de tubería se tienen accesorios para dicha colocación.

Cajas de conexión

Existen cajas exclusivas para instalaciones eléctricas, teléfonos y los registros de piso; las cajas comunes son:

- Cajas de conexión negras o de acero esmaltado.
- Cajas de conexión galvanizadas.
- Cajas de conexión de pvc o cajas de conexión plástica.

Las formas y dimensiones de cajas son las siguientes:

- Cajas de conexión redondas; octagonales aproximadamente de 7.5 cm de diámetro y de 38 mm de profundidad y acepta tubería de 13 mm.
- Cajas de conexión tipo chalupa de 6x10 cm y 38 mm de profundidad, solo acepta tubería de 13 mm.
- Cajas de conexión cuadradas; existen diferentes dimensiones y se clasifican de acuerdo al diámetro del o los tubos que pueden sujetarse a ellas; se tienen de 13, 19, 25, 32, y 38 mm.
- Cajas de conexión cuadradas de; 19 mm, 10x10 cm y diámetros de 13 y 19 mm, para 25 mm, 12x12 cm por 55 mm de profundidad y diámetros de 13, 19 y 25 cm. Las demás cajas son para sujetar tubos de diámetros de 32, 38 y 51 mm, etc. Y las cajas especiales, tales como los registros de distribución de teléfonos cuyas medidas más comunes son de 20x20 cm por 13 cm de profundidad.

Accesorios de control y protección

Estos se clasifican de la siguiente manera:

Para control :

1. Apagadores sencillos, de tres vías o de escaleras, de cuatro vías o de paso.
2. Contactos controlados con apagadores.

3. Interruptores termomagnéticos se emplean para controlar el alumbrado de medianas y grandes áreas por medio de tableros.
4. Las estaciones de botones para control manual de motores y unidades completas.
5. Interruptores de presión de todo tipo.

Para protección :

1. Interruptores (switches), abiertos o cerrados brindando protección por medio de fusibles.
2. Los interruptores termomagnéticos, se pueden operar manualmente y proporcionar protección por sobrecargas en forma automática.
3. Arrancadores a tensión plena y arrancadores a tensión reducida, para control manual o automático de motores, equipos y unidades complejas.

Tipo de instalaciones eléctricas.

Dependiendo de las características de la construcción, materiales empleados, condiciones ambientales y uso de la misma instalación se clasifican en:

1. Totalmente visibles. Están sin protección alguna de esfuerzos mecánicos, medio ambiental, y totalmente visibles.
2. Visibles entubadas. Estas instalaciones están protegidas por tubos, cajas de conexión, pero no se pueden ahogar en la estructura de las construcciones y muros.
3. Temporales y provisionales. Estas se usan generalmente para el aprovechamiento de la energía eléctrica por temporadas o periodos cortos de tiempo, tales como en ferias, juegos mecánicos, etc.

4. Parcialmente ocultas. Se usan en comercios grandes o fábricas donde se tiene plafón falso y en la losa se introduce la instalación por medio de tubos y cajas de conexión.
5. Totalmente ocultas, son las que se consideran de mejor acabado y las más usuales en casas habitación donde se requiere de acabados de acuerdo a las necesidades del cliente.
6. Otras a prueba de explosiones.

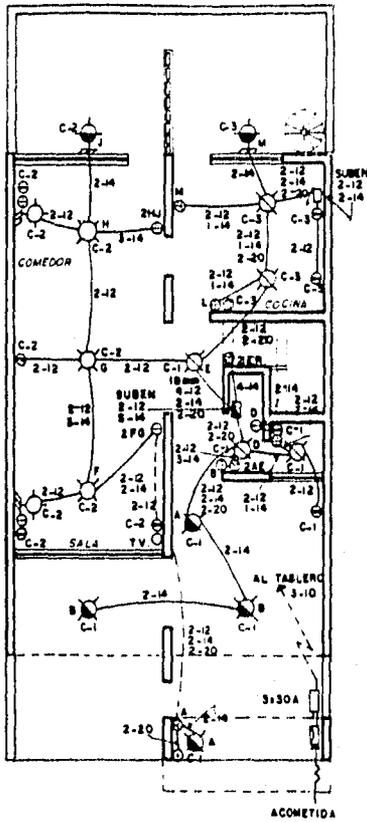
Objetivos de las instalaciones.

Los objetivos de las instalaciones en forma general son :

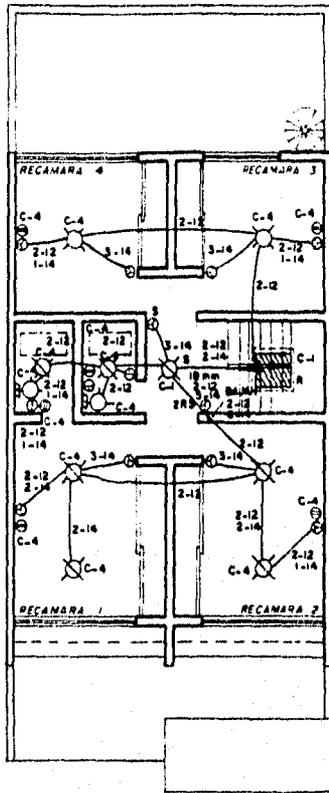
- Seguridad (contra incendio y accidentes).
- Eficiencia.
- Economía.
- Mantenimiento.
- Distribución de elementos, aparatos, equipos, etc.
- Accesibilidad.

Reglamentos de Obras e Instalaciones Eléctricas.

La aceptación y correcta aplicación del Reglamento es de competencia de la Secretaría de Comercio a través de la Dirección General de Electricidad quien además de hacer cumplir todo lo relacionado al mismo, está en absoluta libertad de agregar recomendaciones tales como; dimensiones de planos, escalas, simbologías a emplear, notas aclaratorias, etc. (ver Figuras 3.5.1 y 3.5.2).

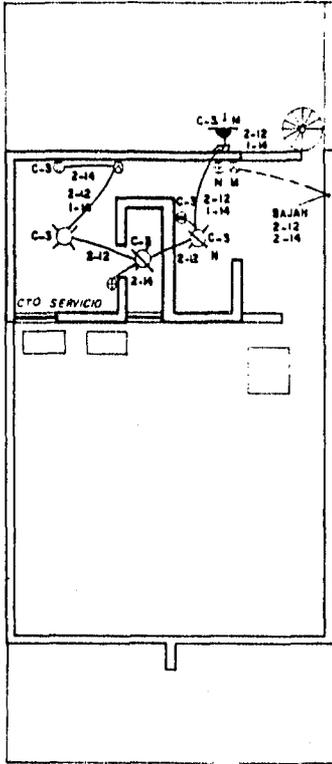


PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

**Fig. 3.5.1 :
INSTALACION ELECTRICA**



MATERIALES A EMPLEAR

TUBO CONDUIT DE ACERO ESMALTADO PARED DELGADA
MARCA OMEGA REG. S.C.-D.G.E. No.898 o SIMILAR

CAJAS DE CONEXION GALVANIZADAS MARCA OMEGA REG.
S.C.-D.G.E. No. 899 o SIMILAR

CONDUCTORES DE COBRE SUAVE CON AISLAMIENTO TIPO
TK MARCA CONDUCTORES MONTERREY REG S.C.-D.G.E.
No. 8385 o SIMILAR

DISPOSITIVOS INTERCAMBIABLES MARCA ROYER REG.
S.C.-D.G.E. No. 2893 o SIMILAR

INTERRUPTOR DE SEGURIDAD Y TABLERO DE DISTRIBUCION
MARCA SQUARED REG DGE No.4364 o SIMILAR

SIMBOLOGIA

- SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
- SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
- SALIDA A SPOT
- ARBOTANTE INCANDESCENTE INTERIOR
- ARBOTANTE INCANDESCENTE INTERTEMPER
- PLAFOND LUMINOSO (bajo el domo)
- SALIDA DE ANTENA DE TELEVISION
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE 3 VIAS o DE ESCALERA
- CONTACTO SENCILLO
- BOTON DE TIMBRE
- TIMBRE o ZUMBADOR (directo o 127 volt)
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD
- MEDIDORES (2 medidores monofaseos)
- LINEA ENTUBADA POR PISO
- LINEA ENTUBADA POR MUROS T.LOSA
- ACOMETIDA CIA. DE LUZ o C.F.E.

PLANTA AZOTEA

CUADRO DE CARGAS

(TABLERO QO-4, 1P-3W, 127.5 VOLTS.)

CIRCUITO No.	100 W	60 W	75 W	60 W	60 W	100 W	125 W	TOTAL WATTS	DIAGRAMA DE CONEXIONES NEUTROS
C-1	1	4	4			1	2	890	
C-2	3			2	1		5	1103	
C-3	1	4			2		5	1083	
C-4	2	6		2			8	1430	
TOTAL	6	14	4	4	3	1	18	4310	

CARGA TOTAL INSTALADA = 4310 WATTS
 FACTOR DE DEMANDA = 80 o 85 %
 DEMANDA MAXIMA APROX = 4310 x 0.8 = 2708 WATTS
 CAJAS DE CONEXION UTILIZADA = 78
 NOTA LA TUBERIA, AL NO ESPECIFICARSE ES DE 18 mm

DIAGRAMA UNIFILAR

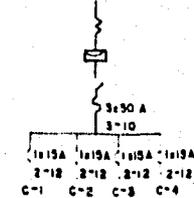


Fig. 3.5.2 :
INSTALACION ELECTRICA

3.6 Acabados.

A continuación se presentan, los diferentes procedimientos constructivos que se deben de cumplir para la aplicación las especificaciones de proyecto, en una obra de edificación.

El orden propuesto no representa necesariamente una secuencia constructiva, ya que esto depende de las condiciones de programación de obra, así como de variables tanto económicas como de disponibilidad de los insumos.

Catálogo de acabados.

- Techumbres
- Firnes
- Aplanados
- Recubrimientos
- Pinturas

3.6.1 Techumbre

Por cuanto constituye el remate de las obras de edificación y la protección de las mismas, se debe tener un especial cuidado en su proceso constructivo; ya que de ello depende el éxito o fracaso de una gran parte del total de los procesos constructivos anteriores.

En nuestro país, la edificación de vivienda media en la ciudad de México tiene por costumbre tipificar las techumbres en:

- Losa maciza de concreto armado.
- Losa de duela de madera con concreto armado
- Losa de duela de madera apoyada con vigas de madera y recubiertas con concreto armado.
- Losas reticulares de concreto armado.

- Losas de cuarterón de barro apoyadas en vigas de madera y recubiertas con teja de barro.
- Bóvedas catalanas.
- Otros.

Es necesario considerar sus múltiples combinaciones que son función directa de las especificaciones de proyecto.

3.6.2 Aplanados.

Las superficies de aplanados con concreto, arquitectónicamente aceptable, deben de tener un aspecto agradable, con variaciones mínimas de color y textura, y el menor número posible de defectos en la superficie, al observarla a una distancia de 1.5 m u otra especificada.

Está fuera de esta tesis establecer reglas de medición precisas o definitivas. Sin embargo, dentro de cualquier elemento discreto o serie de elementos similares de construcción, se requiere y se espera un elevado grado de uniformidad visual. Las variaciones en color y tono se minimizan mediante lo siguiente:

- Control apropiado de los componentes de las mezclas de concreto y de su consistencia.
- Velocidad uniforme y métodos comprobados para el colado y la computación del aplanado.
- Adecuada nivelación, con reglas y niveleta.
- Métodos y procedimientos de curado adecuados y uniformes.

Procedimiento;

La apariencia agradable de los aplanados típicos en obra de edificación urbana, depende en gran medida del correcto desplante y nivelación de muros y losas en las cuales se aplicará el aplanado previamente definido.

Como primer paso es necesario verificar el grado de verticalidad de los muros, utilizando por ejemplo un plomo de mano. Una vez verificado este nivel se revisará la escuadra de los muros ya fabricados. Si la verticalidad y escuadra de los muros, al igual que el correcto contra flecheo de las losas este dentro de las tolerancias especificadas, se colocan las maestras de nivelación; mismas que servirán para dar un espesor uniforme.

Es necesario tomar en cuenta que el primer paso para lograr un aplanado agradable visualmente, es hacer un aplanado preliminar que sirva de fondo; éste servirá para dar la capa última de aplanado.

Los materiales que se utilizan son:

Mortero cemento: arena, cal, agua y en caso de requerirlo, se aplicarán aditivos integrales.

3.6.3 Recubrimientos.

Generalidades.

En el caso de la construcción de vivienda a nivel masivo, es de vital importancia la definición oportuna de los recubrimientos, tanto en plafones, muros y pisos, debido al alto costo de los mismos. Los recubrimiento se clasifican de la siguiente manera:

- Cerámicos
- No cerámicos
- Congoleums
- Yeso
- Maderas
- Pastas y pinturas
- Varios.

A continuación se mencionan los más representativos de cada concepto.

Cerámicos: Porcelanatos, talaberas, azulejos, listeles, molduras.

No cerámicos: Canteras, mármoles, granito, barro refractado .

Congoleum: Losetas vinílicas, congoleum.

Maderas: Lambrines, duela machimbrada, chapas de caoba, chambranas, molduras.

Pastas y pinturas: Barnices, pintura vinílica, acabados integrales.

Estos materiales se colocan en forma indistinta en muros, plafones y pisos. Cada uno de ellos se rige por normas de calidad que son función de estándares de los mercados nacionales y/o locales.

En capítulos subsecuentes se ampliarán los criterios de normatividad de estos materiales.

3.6.4 Pinturas.

La pintura es una suspensión fluida de pigmentos pulverizados que, al aplicarse a una superficie, se seca hasta formar una delgada capa opaca. El barniz se diferencia de la pintura en que deja al secarse una película transparente con pigmento o sin él.

Se pueden usar como vehículos para pintura las siguientes sustancias:

- Aceite de linaza u otro aceite secante
- Una solución acuosa de caseína o de cola
- Una solución de resina natural o sintética en un disolvente volátil.
- Una solución de éter de celulosa en un disolvente volátil o bien una base de barniz aceitoso preparada para aplicarla con un disolvente volátil.

La pintura mezclada de antemano es la que generalmente se emplea más. Esta consiste en pigmentos mezclados con un vehículo compuesto de aceite de linaza crudo y refinado, y una pequeña porción de aguarrás. Estas pinturas se fabrican en una amplia variedad de colores. Muchos matices o tintes claros se obtienen agregando pequeñas cantidades de pigmento, hasta obtener el tono deseado.

La aplicación de estos productos, tanto en interiores como en exteriores es muy similar. Primero se prepara pintura que contenga sellador en la mezcla, esto es para cerrar los poros del material sobre el cual se aplicará la pintura. Generalmente esta mezcla contiene selladores sintéticos, cal y pintura de baja calidad. Este procedimiento es para superficies nuevas.

Su aplicación es tanto para muros, plafones, exteriores, también en herrería y maderas. Las especificaciones de calidad que deben de cumplir cada tipo de pintura, se rige por un estándar internacional de calidad.

4.- PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE LAS NORMAS NOM-CC

Durante el primer Congreso Internacional de la Asociación Mexicana de Calidad celebrada en el mes de septiembre de 1990, el CCONNSISCAL presentó el alcance del entonces "Proyecto Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad", integrado por los proyectos de las normas de la Serie NOM-CC-1 a la NOM-CC-8, mismo que se convirtió en las Normas Oficiales mexicanas en diciembre de ese mismo año, y que no es otra cosa como ya comentamos, que la traducción al español y adaptación de las Normas ISO 9000.

Desde entonces, el interés de las empresas mexicanas por conocer estas Normas y utilizarlas para la implantación de sus Sistemas de Calidad ha sido notable, como un camino probado para elevar la competitividad de las empresas, e incrementar las exportaciones.

De igual manera, la globalización hace que los consumidores sean más exigentes con los artículos que se demandan en el mercado interno, y esto, constituye otra presión para que las industrias que no se caracterizan por ser exportadoras, se preocupen y tomen medidas para mejorar su calidad, puesto que existe el riesgo de que pierdan su participación en el mercado.

La congruencia de las normas NOM-CC con la serie ISO-9000, ha colocado a México como uno de los 52 países en todo el mundo, que están trabajando en el mejoramiento de los Sistemas de Calidad de las Empresas, apoyándose en criterios generales aceptados internacionalmente, como la base para la certificación de la calidad.

A continuación se describen las Normas Oficiales Mexicanas de la serie NOM-CC-1 a la NOM-CC-8 enfocadas con los Sistemas de Calidad.

4.1 Normas NOM-CC1 a NOM-CC-8. Objetivo y campo de aplicación.

4.1.1.- NOM-CC-1-1900. Sistemas de calidad.

La presente Norma Oficial Mexicana de vocabulario de calidad, se elaboró con el fin de establecer los términos y definiciones empleadas en el campo de Aseguramiento de Calidad.

Muchos de los términos y definiciones contenidos en esta publicación, tienen significados específicos y aplicaciones más amplias que las definiciones genéricas encontradas en los diccionarios.

En consecuencia, las definiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana, tiene como finalidad facilitar la comunicación entre el personal involucrado con el Aseguramiento de Calidad, así como facilitar la comprensión de los términos generales que se emplean en el campo del Aseguramiento de la Calidad y de los términos usados específicamente en la Normatividad Nacional de Sistemas de Calidad.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana proporciona los términos y definiciones fundamentales, relativos a los conceptos de Aseguramiento de Calidad, que se aplica a productos y/o servicios, para la elaboración y uso de: Normas, especificaciones de aseguramiento de Calidad y para facilitar el entendimiento mutuo y comprensión de las mismas.

Los términos y definiciones establecidos en esta norma tienen una aplicación directa en las Normas siguientes:

- **NOM-CC-2** "Guía para la selección y el uso de Normas de Aseguramiento de Calidad".
- **NOM-CC-3** "Modelo para el aseguramiento de la Calidad aplicable al proyecto/diseño, la fabricación, la instalación y el servicio".
- **NOM-CC-4** "Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la fabricación y el servicio".

- **NOM-CC-5** “Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la inspección y pruebas finales”.
- **NOM-CC-6** “Gestión de la Calidad y elementos de un Sistema de Calidad. Directrices Generales”.
- **NOM-CC-7** “Auditorías de Calidad”.
- **NOM-CC-8** “Calificación y Certificación de Auditores”.

TERMINOS Y DEFINICIONES.

En la presente Norma Oficial Mexicana, por **PRODUCTO** o **SERVICIO** se puede entender:

- a) El resultado de actividades o procesos (productos materiales o tangibles; productos no materiales o intangibles), tales como un programa de computadora, un diseño o proyecto, o un instructivo.
- b) Actividades o procesos tales como, la presentación de un servicio o la ejecución de un proceso de producción.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas que lleva a cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada, de que un producto o servicio cumple con los requisitos de calidad especificados.

AUDITOR. Es aquel individuo que ejecuta cualquier actividad dentro de una auditoría.

AUDITOR DE ENTRENAMIENTO. Es aquel individuo aspirante a obtener la calificación de auditor, el cual acompaña y auxilia al grupo durante todas las etapas de una auditoría y recibe la orientación y entrenamiento adecuado para tal fin, mediante la coordinación y dirección de un auditor líder.

AUDITOR LIDER. Es aquél individuo calificado y certificado, cuya experiencia y entrenamiento le permite, organizar y dirigir una auditoría, reportar definiciones o desviaciones, así como evaluar y orientar acciones correctivas. En el caso de auditorías afectadas por un grupo de auditores, el auditor líder administra, supervisa y coordina a los miembros del grupo, además de ser el responsable de la auditoría.

AUDITORIA DE CALIDAD. Exámen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados, cumplen con las disposiciones preestablecidas y, si éstas son implantadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

AUDITORIA EXTERNA. Es aquélla auditoría que es efectuada en una organización, por un grupo ajeno a ésta.

AUDITORIA INTERNA. Es aquélla auditoría que es efectuada dentro de la misma organización, bajo control directivo de ésta.

CALIDAD. Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la amplitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.

CICLO DE LA CALIDAD. Modelo conceptual de las actividades interdependientes que influyen sobre la calidad de un producto o servicio a lo largo de todas sus fases, desde la identificación de las necesidades del cliente, hasta la evaluación del grupo de satisfacción de éstas.

CONTROL DE CALIDAD. Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

DEFECTO. El no cumplimiento de los requisitos de uso propuesto o señalados. (véase no conformidad).

DEONTOLOGIA. Doctrina que trata de la moral de la práctica profesional.

ESPECIFICACION. Documento que establece los requisitos o exigencias que el producto o servicio debe cumplir.

FIABILIDAD. Capacidad de un producto, elemento o dispositivo para cumplir una función requerida bajo las condiciones dadas y para un período de tiempo establecido. En términos de fiabilidad también se utiliza como una característica de fiabilidad que designa una modalidad de buen funcionamiento (éxito) o un porcentaje de éxitos.

GESTIÓN DE CALIDAD. Función general de la gestión que determina o implanta la política de calidad, que incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos y otras acciones sistemáticas en el campo de la calidad, tales como la planeación de la calidad, desarrollo de actividades operacionales y de evaluación relativas a la calidad.

GRADO/CLASE. Indicador de categorías o de rango referido a las propiedades o características de un producto o servicio, para cubrir diversas necesidades destinadas a un mismo uso funcional.

GRUPO AUDITOR. Es el conjunto de individuos que se integran para realizar una auditoría bajo la dirección de un auditor líder.

INSPECCIÓN. Actividades tales como medir, examinar, probar o ensayar una o más características de un producto o servicio y comparar éstas con las exigencias y requisitos especificados para determinar su conformidad.

NO CONFORMIDAD. El no cumplimiento de los requisitos establecidos. (ver defecto).

POLÍTICA DE CALIDAD. Conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativa a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

PLAN DE CALIDAD. Documento que establece las prácticas operativas, los procedimientos, los recursos y la secuencia de las actividades relevantes de calidad, referente a un producto, servicio, contrato o proyecto en particular.

RASTREABILIDAD. Capacidad de reencontrar o reconstruir la historia, la aplicación o la localización de un elemento de una actividad, o de elementos o actividades similares, por medio de registros de identificación.

RESPONSABILIDAD LEGAL DE LA CALIDAD DE UN PRODUCTO Y/O SERVICIO. Término genérico usado para describir la responsabilidad y obligación de una organización (o de otros), para efectuar una reparación o restitución por partidas debidas a lesiones personales, daños materiales o cualquier otro daño causado por un producto o servicio.

REVISIÓN DEL DISEÑO/PROYECTO. Es el examen formal, documentado, completo y sistemático de un diseño, con el fin de evaluar los requisitos iniciales del diseño y la capacidad del mismo para alcanzar estos requisitos, identificar problemas y proponer soluciones.

REVISIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD. Evaluación formal afectada por la alta dirección de una organización del estado y la adecuación del sistema de calidad en relación a la política de calidad y a los nuevos objetivos resultado del cambio y evolución de las circunstancias.

SISTEMAS DE CALIDAD. Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios, cumplan satisfactoriamente con el fin al que están destinados y que están dirigidas hacia la gestión de la calidad.

VIGILANCIA DE LA CALIDAD/SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD. Verificación y seguimiento permanente del estado de los procedimientos, los métodos, las condiciones de ejecución, los procesos, los productos y servicios, así como el análisis de los registros en relación a las referencias establecidas con el fin de asegurar que se cumple con los requisitos de calidad especificados.

4.1.2.- NOM-CC-2-1990. Guía para la selección y uso de Normas de Aseguramiento de Calidad.

Las serie de normas NOM-CC-1 a NOM-CC-8 y otras que, sobre este tema se emitan posteriormente por la DGN, pretenden establecer una racionalización de los numerosos enfoques en este campo.

El sistema de calidad de una empresa, está influenciado por los objetivos de la organización, por el tipo de producto o servicio, por las prácticas específicas

de la organización y por lo tanto, estos Sistemas de Calidad varían de una empresa a otra. Es decir, cada organización usuaria debe establecer sus requisitos específicos sobre Sistemas de Calidad, de acuerdo con las Normas aplicables.

OBJETIVOS Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma Oficial Mexicana cubre los objetivos principales siguientes:

- a) Establecer claramente las diferencias e interrelaciones entre los principales conceptos de calidad.
- b) Proporcionar la guía para la selección y uso de las Normas de Sistemas de Calidad. Esto es, esta Norma NOM-CC-2 contiene las directrices generales según sea el caso:
 - Aseguramiento de la calidad en el proyecto/diseño, fabricación, instalación y servicio.

Aplicar NOM-CC-3

- Aseguramiento de la Calidad en la fabricación e instalación

Aplicar NOM-CC-4

- Aseguramiento de la Calidad en la inspección y pruebas finales

Aplicar NOM-CC-5

4.1.3.- NOM-CC-3, NOM-CC-4, NOM-CC-5-1990. Tres modelos para el Aseguramiento de Calidad.

NOM-CC-3-1990. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACIÓN, LA INSTALACIÓN Y EL SERVICIO.

NOM-CC-4-1990. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

NOM-CC-5-1990. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCIÓN Y PRUEBAS FINALES.

El propósito de estas tres Normas es orientar la integración de los elementos que conforman el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tienen la responsabilidad de efectuar las actividades de:

- En NOM-CC-3-1990: Diseño/proyecto hasta el servicio al cliente.
- En NOM-CC-4-1990: Fabricación e instalación.
- En NOM-CC-5-1990: Asegurar la conformidad de los productos y/o servicios mediante la inspección y pruebas de aceptación.

Es preciso destacar que los requisitos del Sistema de Calidad de estas tres Normas son complementarios, y no constituyen una alternativa de los requisitos específicos del producto y/o servicio a que se refieren.

NOM-CC-3 OBJETIVO.

Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor, que tiene la responsabilidad de proyectar y/o diseñar, fabricar e instalar un producto y proporcionar el servicio correspondiente al producto.

Esta Norma es aplicable cuando los requisitos del producto, proceso o servicio, se establecen fundamentalmente en función del servicio a prestar y consecuentemente, el proveedor se responsabiliza de la Gestión de la calidad de las distintas etapas, desde el proyecto y/o diseño, hasta el servicio al cliente.

NOM-CC-4. OBJETIVO

Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tiene la responsabilidad de fabricar e instalar un producto.

Esta norma es aplicable cuando los requisitos de funcionamiento del producto y/o servicio ya han sido establecidos y consecuentemente el proveedor se

responsabiliza de la Gestión de la Calidad en las etapas de fabricación e instalación; para nuestro caso en las etapas de construcción hasta la entrega de la vivienda.

Esta es la norma en la que trabajaremos, estudiando y adecuando cada uno de sus requisitos, aplicándola al proceso constructivo de una vivienda, y para lo cual más adelante anexaremos esta norma en forma íntegra para su mejor manejo.

NOM-CC-5-1990. OBJETIVO

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos que deben cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tiene la responsabilidad de inspeccionar y efectuar las pruebas finales de aceptación correspondientes al producto.

Los requisitos establecidos en estas tres normas, tienen el objetivo de evitar productos no conformes en todas sus etapas.

- El proyecto o diseño, hasta el final de la vida útil del producto, incluyendo los servicios al cliente (NOM-CC-3).
- Las etapas de fabricación e instalación (NOM-CC-4).
- La inspección y pruebas finales de aceptación (NOM-CC-5).

En el caso de productos no conformes, se busca su detección, identificación y segregación, así como la implantación de acciones correctivas de manera oportuna en cualquiera de sus etapas. Estas tres Normas se sustentan en los conceptos de Aseguramiento de Calidad.

4.1.4.- NOM-CC-6-1990. Gestión de la calidad y elementos de un Sistema de Calidad. Directrices Generales.

Un sistema efectivo de gestión de calidad debe ser diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, sin dejar de proteger los intereses de la compañía. Un Sistema de Calidad bien estructurado, es valioso

recurso de dirección en la optimización y control de la calidad, en relación con las consideraciones de riesgo, costo y beneficio.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana describe los elementos básicos por medio de los cuales un Sistema de calidad puede ser desarrollado e implantado. La selección de los elementos apropiados contenidos en esta norma y la extensión en que son adoptados y aplicados por una empresa dependerá de factores tales como: mercado, naturaleza del producto, proceso de producción y necesidades del consumidor. Esta Norma no pretende ser una lista de verificación del cumplimiento de requisitos de un Sistema de Calidad, solo presenta las directrices generales de un Sistema de Calidad.

4.1.5.- NOM-CC-7-1990. Auditorías de Calidad.

Las auditorías de calidad son utilizadas para verificar, analizar y evaluar la aplicación y adecuación de las disposiciones establecidas en el marco de la gestión y el Aseguramiento de Calidad.

El objetivo principal de la presente Norma es homogeneizar las prácticas de auditoría, mediante la descripción de las directrices y lineamientos generales para realizar auditorías que resulten útiles y confiables.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente norma tiene el objetivo de describir los lineamientos generales, los criterios y los requisitos mínimos necesarios para efectuar auditorías de calidad, facilitando de esta manera la efectividad de la práctica de la auditoría.

Esta Norma cubre en forma general, las actividades a desarrollar por la áreas auditadas y por los auditores, independientemente que la auditoría a realizar sea interna o externa.

4.1.6. NOM-CC-8-1990. Sistemas de Calidad. Calificación y certificación de auditores.

Un factor primordial en la operación de una empresa, es la calidad de sus productos y/o servicios. Además, en los últimos años la exigencia de los requisitos y expectativas son con respecto a la calidad.

OBJETIVO

La presente Norma Oficial Mexicana tiene el objetivo de establecer los lineamientos generales y guías para la calificación y certificación del personal que realiza actividades de auditoría de calidad.

Asimismo contempla los lineamientos para que las organizaciones que cuentan con un Sistema de Calidad ya establecido y requieran implantar Auditorías de Calidad, califiquen y certifiquen al personal que realiza dichas actividades.

También establece las directrices que deben cumplir las organizaciones y/o particulares que brinden el servicio de auditorías para que cuenten con la autorización de la Dirección General de Normas (DGN).

4.1.7.- NORMAS MEXICANAS SOBRE CERTIFICACIÓN.

Una vez que las empresas han trabajado adecuadamente para la implantación de un Sistema de Calidad, surge la necesidad de obtener un reconocimiento para demostrar que éste se mantiene operando en forma adecuada, es decir, que cumple con los requisitos de las Normas de Sistemas de Calidad.

En México, algunas empresas han manifestado esta necesidad al buscar la certificación de sus Sistemas de Calidad, a través de organismos de certificación en el extranjero, por la necesidad de permanecer en los mercados internacionales.

En México se está trabajando para que se pueda hacer la certificación de los Sistemas de Calidad, a través de un organismo de Certificación Nacional. Para ello el Marco Normativo, es decir la elaboración de las Normas Mexicanas de la

serie NOM-CC sobre certificación ha sido el primer paso y se espera que la industria pronto pueda consolidar los beneficios para la integración del Sistema Mexicano de Certificación. Como un primer instrumento de certificación, se creó el Premio Nacional de Calidad (PNC), en el que se tienen los mecanismos para obtener la certificación de los Sistemas de Calidad implementados en las empresas o instituciones inscritas en el PNC.

Como anteriormente se señaló, a continuación se incluye la Norma NOM-CC-4-1990, en forma íntegra.

**4.2 NORMA NOM-CC-4: Modelo para el Aseguramiento de la Calidad,
aplicable a la fabricación e instalación.**

NOM - CC - 4 - 1990

**"SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE
LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN"**

"QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN PRODUCTION AND INSTALLATION"

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN**
- 1 OBJETIVO**
- 2 CAMPO DE APLICACIÓN**
- 3 REFERENCIAS**
- 4 DEFINICIONES**
- 5 RESPONSABILIDADES**
- 6 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD**
- 7 BIBLIOGRAFÍA**
- 8 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES**

INTRODUCCIÓN

NOM-CC-3 "SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACIÓN, LA INSTALACIÓN Y EL SERVICIO."

EL PROPÓSITO DE LA PRESENTE NORMA ES EL DE ORIENTAR LA INTEGRACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMEN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE EFECTUAR LAS ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

ESTA NORMA FORMA PARTE DE UN CONJUNTO DE TRES NORMAS REFERIDAS A LOS SISTEMAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. LOS MODELOS DESCRITOS EN LAS TRES NORMAS REPRESENTAN MODELOS DISTINTOS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ORGANIZATIVA QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA REGULAR LAS RELACIONES CONTRACTUALES ENTRE LAS PARTES (PROVEEDOR Y CLIENTE), ASÍ COMO LA EVALUACIÓN DE DICHS SISTEMAS. LAS DOS NORMAS RESTANTES SE CITAN A CONTINUACIÓN:

NOM-CC-5 "SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCIÓN Y PRUEBAS FINALES."

ES PRECISO DESTACAR QUE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE ESTA NORMA Y LOS DE LAS NORMAS NOM-CC-3 Y NOM-CC-5 SON COMPLEMENTARIOS, NO CONSTITUYEN UNA ALTERNATIVA DE LOS REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO A QUE SE REFIERE.

AUNQUE SE PRETENDE QUE ESTA NORMA SEA APLICABLE DIRECTAMENTE, PUEDE DARSE EL CASO DE QUE SEA NECESARIO ESTABLECER CONDICIONES ESPECIALES PARA ADECUAR EL SISTEMA A UNA SITUACIÓN CONTRACTUAL ESPECIFICA. LA NORMA NOM-CC-2, FACILITA UNA GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MENCIONADAS CONDICIONES ESPECIALES, ASÍ COMO PARA SELECCIONAR EL MODELO MAS ADECUADO ENTRE LOS ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5.

1 OBJETIVO

ESTA NORMA ESTABLECE LOS REQUISITOS MÍNIMOS QUE DEBE CUMPLIR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE FABRICAR E INSTALAR UN PRODUCTO.

ESTA NORMA ES APLICABLE CUANDO LOS REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO YA HAN SIDO ESTABLECIDOS Y CONSECUENTEMENTE EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS ETAPAS DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, TIENEN EL OBJETIVO DE EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES EN LAS ETAPAS DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN. EN EL CASO DE QUE EXISTAN, SE BUSCA SU DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN, ASÍ COMO LA IMPLANTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS DE MANERA OPORTUNA. ESTA NORMA SE SUSTENTA EN LOS CONCEPTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

ESTA NORMA SE APLICA CUANDO:

A) LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO YA SE ENCUENTRAN ESTABLECIDOS POR REFERENCIA A UN PROYECTO/DISEÑO O UNA ESPECIFICACIÓN, Y CONSECUENTEMENTE EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS ETAPAS DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

B) LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS PUEDE PONERSE DE MANIFIESTO CON SUFICIENTE CONFIANZA SI EL PROVEEDOR DEMUESTRA, EN FORMA FEHACIENTE, SU APTITUD PARA FABRICAR E INSTALAR EL PRODUCTO.

3 REFERENCIAS

NOM-CC-1 "SISTEMAS DE CALIDAD. VOCABULARIO".

NOM-CC-2 "SISTEMAS DE CALIDAD. GESTIÓN DE CALIDAD, GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".

NOM-CC-6 "SISTEMAS DE CALIDAD. GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES".

NOM-CC-7 "SISTEMAS DE CALIDAD. AUDITORIAS DE CALIDAD".

NOM-CC-8 "SISTEMAS DE CALIDAD. CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE AUDITORES".

4 DEFINICIONES

PARA LOS PROPÓSITOS DE ESTA NORMA, SON APLICABLES LA TERMINOLOGÍA Y LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN LA NORMA NOM-CC-1. ASIMISMO, EL TERMINO CONTRATO DEBE ENTENDERSE EN SU SENTIDO MAS AMPLIO, COMO UN ACUERDO ENTRE LAS PARTES.

5 RESPONSABILIDADES

5.1 RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE.

SON LAS DE EVALUAR Y SELECCIONAR A SUS PROVEEDORES, FUNDAMENTÁNDOSE EN LA CAPACIDAD DE ESTOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

5.1.1 UNA EVALUACIÓN DE:

- A) MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**
- B) IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**
- C) PLANES DE INSPECCIÓN Y PRUEBA.**
- D) OTROS MEDIOS Y RECURSOS DE FABRICACIÓN O PROCESOS REQUERIDOS.**

5.1.2 ESPECIFICAR EN EL CONCURSO, REQUISICIÓN O PEDIDO Y EL CONTRATO:

- A) EL ALCANCE DE LOS REQUISITOS DEL TRABAJO.**
- B) LA NORMA Y ESPECIFICACIONES SOBRE EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE EL PROVEEDOR DEBE CUMPLIR PARA SATISFACER LOS REQUISITOS AL RESPECTO.**
- C) LA RASTREABILIDAD DESEADA.**
- D) LA NORMA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADA A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS POR EL CLIENTE.**
- E) LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE SE APLICAN A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO.**

F) LA DOCUMENTACIÓN QUE SERÁ ENTREGADA AL CLIENTE Y LA RETENIDA POR EL PROVEEDOR, ASÍ COMO EL PERIODO DE TIEMPO DE CONSERVACIÓN DE ESTOS DOCUMENTOS.

5.1.3 EFECTUAR AUDITORIAS DE PRODUCTO Y/O DE SISTEMA DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA COMPROBAR QUE EL PROVEEDOR TRABAJA CONFORME A LO ESTABLECIDO (VÉASE NOM-CC-7 Y NOM-CC-8).

5.1.4 PARA EL CASO EN QUE EL PROVEEDOR NO HAYA FABRICADO CON ANTERIORIDAD EL PRODUCTO SOLICITADO, EL CLIENTE PODRÁ EVALUAR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN FUNCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE NORMALMENTE FABRICA, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO SOLICITADO.

5.1.5 CONVENIR CON EL PROVEEDOR LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS PARA EL PRODUCTO AL FORMALIZAR EL CONTRATO Y ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS.

5.2 RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR.

LAS RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR SON:

A) SATISFACER LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN EL CONTRATO.

B) DESARROLLAR, IMPLANTAR Y MANTENER EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ESPECIFICADO POR ESTA NORMA, ASÍ COMO LO ESPECIFICADO EN EL CONTRATO.

C) DAR FACILIDADES AL CLIENTE PARA QUE EVALÚE LOS RECURSOS Y EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA, SIN HABER NECESIDAD DE TENER ESTABLECIDO FORMALMENTE CONTRATO ALGUNO. TAMBIÉN PARA QUE VERIFIQUE LA CALIDAD EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE REALIZACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO, Y AUDITE EL SISTEMA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO Y LA ESPECIFICACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE CALIDAD CORRESPONDIENTE.

D) EN EL CASO EN QUE EL CLIENTE SUMINISTRE INSUMOS PARA EL PROCESO, EL PROVEEDOR DEBE CERTIFICAR QUE ESTOS CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS, QUE SON CONSISTENTES CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO FINAL Y AVISAR AL CLIENTE QUE LAS NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS HAN SIDO CONVENIENTEMENTE TRATADAS.

5.3 DISPOSICIONES LEGALES

LOS PRODUCTOS O SERVICIOS DEBEN CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS Y DISPOSICIONES LEGALES, QUE LES SEAN APLICABLES, AUN SI ESTOS NO SE MENCIONAN EN EL CONTRATO.

6 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

6.1 RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA

6.1.1 POLÍTICA DE CALIDAD

LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA PROVEEDORA, DEBE DEFINIR Y ESTABLECER POR ESCRITO SU POLÍTICA DE CALIDAD Y OBJETIVOS EN ESTE CAMPO. DEBE ASEGURARSE DE QUE SU POLÍTICA ES ENTENDIDA, APLICADA, MANTENIDA Y ACTUALIZADA EN TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACIÓN.

6.1.2 ORGANIZACIÓN

6.1.2.1 RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR DE MANERA DOCUMENTADA, LAS RESPONSABILIDADES, LA AUTORIDAD Y LAS RELACIONES ENTRE TODO EL PERSONAL QUE GESTIONA, REALIZA Y VERIFICA CUALQUIER ACTIVIDAD QUE INFLUYE SOBRE LA CALIDAD. EN ESPECIAL, PARA AQUELLOS CASOS EN QUE SE PRECISA DE INDEPENDENCIA Y AUTORIDAD PARA:

- A) TOMAR DECISIONES TENDIENTES A EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES.**
- B) DETECTAR Y REGISTRAR CUALQUIER PROBLEMA RELACIONADO CON LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.**
- C) IMPLANTAR, RECOMENDAR ACCIONES O APORTAR SOLUCIONES A TRAVÉS DE LOS CANALES ESTABLECIDOS.**
- D) VERIFICAR LA PUESTA EN PRACTICA DE LAS ACCIONES ADOPTADAS.**
- E) CONTROLAR EN TODAS LAS ETAPAS, LAS NO CONFORMIDADES HASTA QUE HAYAN SIDO CORREGIDAS.**
- F) TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA ELIMINAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES.**

6.1.2.2 RECURSOS Y PERSONAL DE VERIFICACIONES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LAS CONDICIONES ADECUADAS Y PROPORCIONAR LOS RECURSOS SUFICIENTES PARA LLEVAR A CABO LAS VERIFICACIONES, (VÉASE 6.18).

LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN DEBEN INCLUIR LA FABRICACIÓN, LA INSPECCIÓN, PRUEBAS FINALES E INSTALACIÓN, HASTA LA ENTREGA DEL PRODUCTO, LAS VERIFICACIONES Y AUDITORIAS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DEBEN LLEVARSE A CABO POR PERSONAL INDEPENDIENTE DEL QUE TIENE RESPONSABILIDAD DE REALIZAR CADA ETAPA.

6.1.2.3 REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN.

LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA PROVEEDORA DEBE DESIGNAR A UN RESPONSABLE QUE DE MANERA INDEPENDIENTE A OTRAS RESPONSABILIDADES, POSEA LA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD SUFICIENTE PARA ASEGURAR QUE LOS REQUISITOS DE LA PRESENTE NORMA SON IMPLANTADOS, MANTENIDOS Y ACTUALIZADOS.

6.1.2.4 REPRESENTANTE DEL CLIENTE.

EL CLIENTE DEBE DESIGNAR UN REPRESENTANTE PROPIO O EXTERNO, ESTE ULTIMO DEBE ESTAR ACREDITADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS, CON EL FIN DE ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD ESTABLECIDO PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA. EL PROVEEDOR DARÁ AL REPRESENTANTE DEL CLIENTE LAS FACILIDADES QUE SE REQUIERAN PARA CUMPLIR SU COMETIDO.

NOTAS:

- I. LA MISIÓN PRINCIPAL DEL REPRESENTANTE DEL CLIENTE ES VIGILAR LOS INTERESES DE ESTE, EN ESPECIAL, CUANDO LOS PRODUCTOS SEAN COMPLEJOS O CUANDO LOS REQUISITOS DEL CLIENTE SE DEBAN ANALIZAR Y EVALUAR EN FORMA DETALLADA.
- II. EN OCASIONES, EL REPRESENTANTE DEL CLIENTE DEBE ACTUAR PARA SALVAGUARDAR LOS INTERESES DE LOS CLIENTES QUE POR CUALQUIER CAUSA NO PUEDAN DESARROLLAR POR SI MISMOS ESTAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA.

6.1.3 REVISIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN.

EL SISTEMA DE CALIDAD ADOPTADO PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA, DEBE SER REVISADO SISTEMÁTICAMENTE POR LA DIRECCIÓN, A

INTERVALOS APROPIADOS Y PREESTABLECIDOS POR LA MISMA PARA ASEGURAR QUE MANTIENE CONSTANTEMENTE SU EFICACIA Y ADECUACIÓN. LOS INFORMES DE CADA REVISIÓN DEBEN SER ARCHIVADOS CONVENIENTEMENTE.

NOTA: LAS REVISIONES DE LA DIRECCIÓN NORMALMENTE INCLUYEN UNA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS INTERNAS, (VÉASE 6.17).

6.2 SISTEMA DE CALIDAD

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, MANTENER Y ACTUALIZAR UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DOCUMENTADO Y EFICIENTE, COMO UNA MANERA DE CONSTATAR QUE EL PRODUCTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE CONTEMPLAR: EL PLAN GENERAL DE CALIDAD, LOS PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS, ESPECIFICACIONES, INSTRUCTIVOS Y DIBUJOS, PARA QUE SE EJECUTEN LAS ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES EN LAS ÁREAS DE LA EMPRESA.

EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS INSTITUCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD, EN CONCORDANCIA CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) LA APLICACIÓN EFECTIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y DE LAS INSTITUCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

NOTA: PARA SATISFACER LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, SE DEBEN CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES.

- PREPARACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CONTROL, DE PROCESO Y DE INSPECCIÓN, ASÍ COMO DE LAS INSTALACIONES O RECURSOS DE PRODUCCIÓN NECESARIOS PARA CONSEGUIR LA CALIDAD REQUERIDA.
- CUANDO SEA CONVENIENTE, ACTUALIZAR LAS ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD, ASÍ COMO LAS TÉCNICAS DE INSPECCIÓN Y DE PRUEBA, INCLUSIVE EL USO DE NUEVOS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS.
- CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS;
- EL RECONOCIMIENTO CON ANTELACIÓN DE LAS LIMITACIONES DE CAPACIDAD DE MEDICIÓN;
- LA DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO;

- LA COMPATIBILIDAD ENTRE EL DISEÑO, EL PROCESO DE PRODUCCIÓN, LA INSTALACIÓN, LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN Y PRUEBA Y LA DOCUMENTACIÓN APLICABLE;
- LA DOCUMENTACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD, (VÉASE 6.16).

6.2.1 MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PLAN GENERAL DE CALIDAD DEBE SER DESCRITO DENTRO DE UNA MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUYA EMISIÓN Y MODIFICACIONES POSTERIORES DEBEN SER CONTROLADAS.

INCLUIR COMO MÍNIMO DENTRO DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- A) IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN, LOS RECURSOS Y LOS PRODUCTOS CUBIERTOS POR EL PLAN GENERAL DE CALIDAD.
- B) LAS RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN, LA ORGANIZACIÓN Y LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA SECCIÓN 6.1. INCLUYENDO LAS RESPONSABILIDADES Y RELACIONES ENTRE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS CON EL PRODUCTO.
- C) DESCRIPCIÓN BREVE Y CLARA DE LAS POLÍTICAS Y PRINCIPIOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SERÁN APLICADOS POR EL PROVEEDOR , Y QUE CUBRAN LOS REQUISITOS BÁSICOS DE ESTA NORMA.
- D) UN CUADRO DE REFERENCIA CON TODOS LOS PROCEDIMIENTOS ESPECIFICADOS EN LA SECCIÓN 6.2.2.
- E) UNA SECCIÓN PARA LA AUTORIZACIÓN, LA REVISIÓN Y EL CONTROL DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS (VÉASE 6.2.2.).

6.2.2. MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE DOCUMENTAR, IMPLANTAR Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA PLANEAR Y CONTROLAR COMO MÍNIMO LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- A) REVISIÓN DEL CONTRATO.
- B) CONTROL DE DOCUMENTACIÓN.

- C) CONTROL DE ADQUISICIONES.
- D) PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
- E) IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD.
- F) CONTROL DE PROCESOS.
- G) PROCESOS ESPECIALES.
- H) INSPECCIÓN Y PRUEBAS.
- I) EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA.
- J) ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA.
- K) PRODUCTOS NO CONFORMES.
- L) ACCIONES CORRECTIVAS.
- M) MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA.
- N) REGISTRO DE CALIDAD.
- O) AUDITORIAS DE CALIDAD.
- P) CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO.
- Q) TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.

DOCUMENTAR TODOS LOS PROCEDIMIENTOS INDICANDO SU PROPÓSITO, ALCANCE Y LA INFORMACIÓN NECESARIA, PARA DESARROLLAR LA ACTIVIDAD, INCLUYENDO LAS FORMAS A UTILIZAR.

INTEGRAR EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES EN DOCUMENTOS QUE FACILITEN SU MANEJO Y QUE EN CONJUNTO CONFORME EL MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

MANTENER ACTUALIZADO EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA Y CONFORME SEA NECESARIO, EFECTUAR LAS MODIFICACIONES A LOS PROCEDIMIENTOS QUE LO AMERITEN.

6.2.3. MANUAL OPERATIVO (INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTO, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS).

SE DEBEN ESTABLECER CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR QUE LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN LA SECCIÓN 6 DE ESTA NORMA, SE EFECTÚAN DE ACUERDO CON LA EDICIÓN MAS RECIENTE DE INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS.

NOTA: ESTA DOCUMENTACIÓN NO DEBE INTEGRARSE EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

LAS INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS, DEBEN SER CONTROLADOS PARA ASEGURAR QUE ESTOS INCLUSO SUS MODIFICACIONES, ESTÉN APROBADOS, SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN EL LUGAR DE TRABAJO Y SE APLIQUEN ADECUADAMENTE.

LA ASIGNACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD PARA LA APROBACIÓN DE ESTOS DOCUMENTOS, SE DEBEN ESPECIFICAR EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.2.4 PLAN DE INSPECCIÓN, VERIFICACIÓN Y PRUEBAS.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y DOCUMENTAR LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN, VERIFICACIÓN Y PRUEBAS PARA LAS ACTIVIDADES DE ABASTECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS.

CUANDO EL CLIENTE LO SOLICITE, EL PLAN DE INSPECCIÓN, VERIFICACIÓN Y PRUEBAS, SE REALIZARA PARA CADA CONTRATO, DEFINIÉNDOSE LA PARTICIPACIÓN DEL CLIENTE PARA VERIFICAR LA CALIDAD.

6.3 REVISIÓN DE CONTRATO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA REVISIÓN DE CONTRATOS Y LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE DE ELLOS SE DERIVAN, CADA CONTRATO DEBE SER REVISADO POR EL PROVEEDOR PARA ASEGURAR QUE:

- A) LOS REQUISITOS ESTÁN DEFINIDOS Y DOCUMENTADOS.
- B) CUALQUIER REQUISITO DEL CONTRATO QUE DIFIERA DE LOS QUE FIGURAN EN LA OFERTA, SEA RESUELTO.
- C) ESTA EN CONDICIONES DE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL CONTRATO.

NOTA: DEBEN COORDINARSE LAS ACTIVIDADES DE REVISIÓN DE CONTRATO, LAS RELACIONES Y COMUNICACIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL CLIENTE. EN CADA REVISIÓN DE CONTRATO SE EMITIRÁ UN INFORME QUE SERÁ ARCHIVADO Y CONSERVADO PARA REFERENCIA.

6.4 CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

6.4.1 APROBACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR LOS DOCUMENTOS Y DATOS QUE SE RELACIONEN CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA. PARA ASEGURAR QUE SON IDÓNEOS Y ADECUADOS, ESTOS DOCUMENTOS DEBEN SER REVISADOS Y APROBADOS POR EL PERSONAL AUTORIZADO ANTES DE SU EMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN. ESTE CONTROL DEBE ASEGURAR QUE:

- A) SE REALIZA LA DISTRIBUCIÓN OPORTUNA DE LOS DOCUMENTOS, DE MANERA QUE ESTOS SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN TODOS LOS PUNTOS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO EFECTIVO DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) LA DOCUMENTACIÓN OBSOLETA SE RETIRA EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ESPECIALMENTE DE LOS PUNTOS MENCIONADOS EN EL INCISO ANTERIOR.

6.4.2 CAMBIOS Y MODIFICACIONES A LOS DOCUMENTOS.

CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACIÓN A UN DOCUMENTO, DEBE REVISARLO Y APROBARLO LA MISMA ORGANIZACIÓN O PERSONAL QUE LO REVISÓ Y APROBÓ INICIALMENTE, A MENOS QUE SE HAYA ESPECIFICADO OTRA COSA.

LA ORGANIZACIÓN Y EL PERSONAL INVOLUCRADO DEBE TENER ACCESO A LA INFORMACIÓN BÁSICA PERTINENTE, QUE LES PERMITA TOMAR UNA DECISIÓN FUNDAMENTADA SOBRE LA REVISIÓN O APROBACIÓN DE DOCUMENTOS.

CUANDO SEA NECESARIO DEBE INCLUIRSE EN EL DOCUMENTO O EN LOS ANEXOS CORRESPONDIENTES, LAS CAUSAS QUE DIERON ORIGEN A LAS MODIFICACIONES.

SE DEBE ELABORAR UNA LISTA O DOCUMENTO DE CONTROL, PARA IDENTIFICAR LA REVISIÓN VIGENTE DEL DOCUMENTO Y EVITAR EL USO DE DOCUMENTOS OBSOLETOS.

TODOS LOS DOCUMENTOS DEBEN SER REEDITADOS DESPUÉS DE QUE SE LES HAYA REALIZADO UN NUMERO PREESTABLECIDO DE MODIFICACIONES O AL VENCIMIENTO DE LOS PERIODOS INDICADOS EN EL MANUAL DE CALIDAD.

6.5 CONTROL DE ADQUISICIONES

6.5.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

6.5.2 EVALUACIÓN DE SUBCONTRATISTAS.

EL PROVEEDOR DEBE SELECCIONAR A LOS SUBCONTRATISTAS CON BASE A SU CAPACIDAD PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DEL SUBCONTRATO, INCLUSO LOS REQUISITOS DE CALIDAD. EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS REGISTROS DE LOS SUBCONTRATISTAS EVALUADOS Y ACEPTADOS.

LA SELECCIÓN DEL SUBCONTRATISTA, LA EXTENSIÓN Y EL TIPO DE CONTROL EFECTUADO POR EL PROVEEDOR, DEPENDERÁ DEL PRODUCTO ADQUIRIDO.

ESTAS DECISIONES ESTARÁN BASADAS EN INFORMES PREVIOS DE APTITUD Y CAPACIDAD EL SUBCONTRATISTA, SI SE DISPONE DE ELLOS.

EL PROVEEDOR DEBE COMPROBAR Y ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA, PARA ELLO, DEBE EFECTUAR EVALUACIONES O AUDITORIAS EXTERNAS CON SUS PROPIOS RECURSOS O BIEN SUBCONTRATANDO ESTE SERVICIO CON PERSONAL ACREDITADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

6.5.3 DATOS SOBRE LAS COMPRAS.

LOS DOCUMENTOS DE COMPRA DEBEN CONTENER INFORMACIÓN QUE DESCRIBA EN FORMA CLARA EL PRODUCTO SOLICITADO, INCLUYENDO CUANDO SEA APLICABLE, LO SIGUIENTE:

- A) EL TIPO, CLASE, ESTILO, MODELO, GRADO U OTRA IDENTIFICACIÓN PRECISA DEL PRODUCTO.
- B) EL TÍTULO, NUMERO, O CLAVE DE IDENTIFICACIÓN Y EMISIÓN APLICABLE DE ESPECIFICACIONES, DIBUJOS, REQUISITOS DEL PROCESO, INSTRUCCIONES DE INSPECCIÓN Y OTROS DATOS TÉCNICOS RELEVANTES. INCLUSIVE LOS REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN O CALIFICACIÓN DEL PRODUCTO, PROCEDIMIENTOS, EQUIPO DE PROCESO Y PERSONAL.
- C) DEFINICIÓN PRECISA DE LA NORMA DE CALIDAD (TÍTULO, NUMERO Y EDICIÓN), APLICABLE AL PRODUCTO.

EL PROVEEDOR ANTES DE FORMALIZAR EL PEDIDO, DEBE REVISAR Y APROBAR LOS DOCUMENTOS DE COMPRAR PARA ASEGURARSE QUE CORRESPONDEN A LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

6.5.4 VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS ADQUIRIDOS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y SERVICIO ADECUADO A LAS MATERIAS

PRIMAS, MATERIALES Y PRODUCTOS COMPRADOS PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUANDO SE ESPECIFIQUE EN EL CONTRATO, EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE TENDRÁ EL DERECHO DE VERIFICAR EN ORIGEN, QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS POR EL PROVEEDOR CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS. ESTA VERIFICACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE NO EXIME AL PROVEEDOR DE SU RESPONSABILIDAD DE ENTREGAR PRODUCTOS ACEPTABLES, NI DEBE SER IMPEDIMENTO PARA UN RECHAZO POSTERIOR. CUANDO EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE DECIDA EFECTUAR VERIFICACIONES EN LAS PLANTAS DE LOS SUBCONTRATISTAS, EL PROVEEDOR NO EMPLEARÁ ESTAS VERIFICACIONES COMO EVIDENCIA DEL EFECTIVO CONTROL DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA.

6.6. PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN ALMACENAMIENTO Y SERVICIO A LOS PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUALQUIER PRODUCTO PERDIDO, DAÑADO O INUTILIZADO DEBE REGISTRARSE, Y ESTA CIRCUNSTANCIA DEBE COMUNICARSE AL CLIENTE A LA BREVEDAD POSIBLE.

NOTA: LA VERIFICACIÓN POR PARTE DEL PROVEEDOR NO LIBERA AL CLIENTE DE SU RESPONSABILIDAD DE SUMINISTRAR PRODUCTOS DENTRO DE ESPECIFICACIONES.

6.7 IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS, CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO PARA IDENTIFICAR EL PRODUCTO A PARTIR DE PLANOS, ESPECIFICACIONES Y DOCUMENTOS APLICABLES DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE RECEPCIÓN, PROCESO, INSPECCIÓN, ENTREGA E INSTALACIÓN.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR MEDIDAS PARA EL MANTENIMIENTO, REEMPLAZO Y ACTUALIZACIÓN DE LAS MARCAS DE IDENTIFICACIÓN Y REGISTROS DE: MATERIALES, SUMINISTROS Y PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTO FINAL.

EN LA MEDIDA EN QUE EL SEGUIMIENTO Y RASTREABILIDAD DE LOS PRODUCTOS SEA UN REQUISITO ESPECIFICADO, CADA PRODUCTO O LOTE DE PRODUCCIÓN TENDRÁ UNA IDENTIFICACIÓN ÚNICA QUE QUEDARÁ REGISTRADA EN TODOS LOS DOCUMENTOS.

6.8 CONTROL DE LOS PROCESOS.

6.8.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN, Y/O LOS DE INSTALACIÓN QUE AFECTAN A LA CALIDAD Y DEBE ASEGURARSE QUE SE LLEVE A CABO EN CONDICIONES CONTROLADAS.

LOS PROCEDIMIENTOS DEBEN INCLUIR:

- A) INSTRUCCIONES DE TRABAJO ESCRITAS QUE DEFINAN LA FORMA DE FABRICAR E INSTALAR LOS PRODUCTOS SIEMPRE QUE LA AUSENCIA DE TALES INSTRUCCIONES TENGA UN EFECTO NEGATIVO SOBRE LA CALIDAD, LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN, LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y SOBRE TODO EL CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS A LAS NORMAS, CÓDIGOS Y PROGRAMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- B) INSTRUCCIONES DE SUPERVISIÓN, CONTROL DEL PROCESO Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO DURANTE LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.
- C) LA APROBACIÓN DE PROCESOS Y EQUIPOS, COMO ES APROPIADO.
- D) CRITERIOS DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO QUE PREFERENTEMENTE DEBEN ESTABLECERSE MEDIANTE DOCUMENTOS ESCRITOS O MUESTRAS REPRESENTATIVAS.

6.8.2 LAS INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL DE PROCESO, DEBEN SER DESCRITAS EN HOJAS DE RUTA, LISTA DE VERIFICARON, HOJAS DE PROCEDIMIENTO U OTRO TIPO DE MEDIOS GRÁFICOS.

6.8.3 PARA UNA APROPIADA DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESO, PROCEDIMIENTOS DE CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO, HOJAS DE PROCESO, CARTAS DE RUTA Y DIBUJOS, ES NECESARIO DEFINIR TODAS LAS ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN Y SERVICIO QUE INCLUYAN:

- SECUENCIA DE OPERACIONES.
- TIPO DE EQUIPO.
- AMBIENTE ESPECIAL DE TRABAJO.
- MÉTODOS DE TRABAJO.
- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO.
- MATERIALES.

- CARACTERÍSTICAS Y TOLERANCIAS.
- PUNTOS DE CONTROL, PRUEBA E INSPECCIÓN.
- ESTÁNDARES DE TRABAJO.
- EMPAQUE Y EMBARQUE.

6.9 PROCESOS ESPECIALES

6.9.1 LOS PROCESOS ESPECIALES EXIGEN, UNA SUPERVISIÓN CONTINUA Y EL CUMPLIMIENTO ESCRUPULOSO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA PODER GARANTIZAR LA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. ESTOS PROCESOS DEBEN ESTAR CALIFICADOS.

TODOS LOS PROCESOS ESPECIALES DEBEN ESTAR IDENTIFICADOS EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EJECUTARSE CON PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, LOS QUE SE INTEGRARAN EN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.9.2 DEBE ASEGURARSE QUE LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS ESPECIALES SE REALIZAN POR PERSONAL CALIFICADO, USANDO PROCEDIMIENTOS, DOCUMENTACIÓN Y EQUIPO ACORDE A LOS REQUISITOS Y AL CRITERIO DE ACEPTACIÓN ESTABLECIDOS.

6.9.3 PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCESOS ESPECIALES NO CUBIERTOS POR CÓDIGOS O ESPECIFICACIONES, O CUANDO LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO EXCEDEN LOS ESTABLECIDOS, ES NECESARIOS DEFINIR LA CALIFICACIÓN DEL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS Y EL EQUIPO ENTRE OTROS.

6.9.4 LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD DEL PERSONAL DE LOS PROCESOS Y DE LOS EQUIPOS, SE DEBEN CONSERVAR EN LA MEDIDA EN QUE SEAN NECESARIOS PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES

6.9.5 PARA ASEGURAR QUE EL CONTROL DEL PROCESO ESPECIAL HA SIDO ALCANZADO, ES NECESARIO MANTENER LAS EVIDENCIAS OBJETIVAS GENERADAS DURANTE SU APLICACIÓN.

6.10 INSPECCIÓN Y PRUEBAS.

6.10.1 INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECIBO.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE EL MATERIAL O PRODUCTO DE RECIBO NO SERÁ USADO O PROCESADO HASTA QUE HAYA SIDO INSPECCIONADO O VERIFICADO DE QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. LA VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DEBEN SER REALIZADAS DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, MEDIANTE PROCEDIMIENTO E INSTRUCCIONES DOCUMENTADOS.

NOTA: PARA DETERMINAR EL ALCANCE Y NATURALEZA DE LA INSPECCIÓN DE RECIBO, SE DEBE CONSIDERAR EL CONTROL EFECTUADO EN ORIGEN Y LA EXISTENCIA DE EVIDENCIAS DOCUMENTALES DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS.

6.10.2 INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN PROCESO

EL PROVEEDOR DEBE:

- A) INSPECCIONAR, PROBAR E IDENTIFICARSE EL PRODUCTO TAL COMO LO ESTABLECE EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD O LOS PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.
- B) DETERMINAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR MEDIO DE ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN Y DE CONTROL.
- C) MANTENER EN UN LUGAR DEBIDAMENTE CONTROLADO Y SEÑALIZADO, LOS PRODUCTOS QUE AUN NO HAN SIDO TOTALMENTE INSPECCIONADOS O SOMETIDOS A TODAS LAS PRUEBAS PREESTABLECIDAS O CUYOS INFORMES AUN NO HAN SIDO RECIBIDOS Y VERIFICADOS, DE MANERA QUE NO SEA POSIBLE SU USO INDEBIDO O INADVERTIDO.
- D) IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES Y MANTENERLOS EN UNA ZONA PERFECTAMENTE CONTROLADA E IDENTIFICADA.

6.10.3 INSPECCIÓN Y PRUEBAS FINALES.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA INSPECCIÓN Y PRUEBAS FINALES, DEBEN EXIGIR QUE SE HAYAN REALIZADO CON RESULTADOS SATISFACTORIOS, TANTO LA INSPECCIONES DE RECIBO COMO LAS INSPECCIONES DE PROCESO PREESTABLECIDAS, ANTES DE REALIZAR LA INSPECCIÓN FINAL.

EL PROVEEDOR DEBE LLEVAR A CABO TODAS LA INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O

PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, HASTA COMPLETAR LA EVIDENCIA DE QUE EL PRODUCTO FINAL CUMPLA LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

NINGÚN PRODUCTO DEBE SER DESPACHADO HASTA QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EN LOS PROCEDIMIENTOS, HAYAN SIDO SATISFACTORIAMENTE TERMINADAS Y LOS DATOS Y LOS DOCUMENTOS ASOCIADOS ESTÉN DISPONIBLES Y APROBADOS.

EL PROVEEDOR ESTABLECERÁ Y MANTENDRÁ ACTUALIZADOS LOS REGISTROS QUE COMPRUEBEN QUE EL PRODUCTO HA PASADO LA INSPECCIÓN Y/O PRUEBA DE ACUERDO CON EL CRITERIO DE ACEPTACIÓN ESTABLECIDO (VÉASE 6.16).

6.11 EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA.

PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR, VERIFICAR, CALIBRAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBAS, YA SEAN PROPIOS O AJENOS.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LA INCERTIDUMBRE INTRODUCIDA POR LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS A LA MEDICIÓN, SEA CONOCIDA Y CONSISTENTE CON LA CAPACIDAD REQUERIDA PARA LAS MEDICIONES QUE DEBAN EFECTUARSE

EL PROVEEDOR DEBE:

- A) IDENTIFICAR LAS MEDICIONES A REALIZAR, DEFINIR LA PRECISIÓN REQUERIDA Y SELECCIONAR LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBA.
- B) DETERMINAR LOS EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA QUE PUEDAN AFECTAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO, CALIBRARLOS Y AJUSTARLOS A INTERVALOS ESTABLECIDO O ANTES DE SU UTILIZACIÓN. LA CALIBRACIÓN SE EFECTUARÁ POR MEDIO DE EQUIPOS CERTIFICADOS QUE TENGAN UNA RELACIÓN VÁLIDA Y DIRECTA CON PATRONES NACIONALES O INTERNACIONALES RECONOCIDOS. CUANDO NO EXISTAN TALES PATRONES, SE DOCUMENTARÁN LAS BASES EMPLEADAS PARA SU CALIBRACIÓN.
- C) ESTABLECER Y DOCUMENTAR LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN, INCLUYENDO LA INFORMACIÓN DEL EQUIPO, NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN, FRECUENCIA DE VERIFICACIONES, MÉTODOS DE VERIFICACIONES, CRITERIOS DE ACEPTACIÓN, Y LAS ACCIONES QUE DEBAN EFECTUARSE CUANDO LOS RESULTADOS NO SEAN SATISFACTORIOS.
- D) ASEGURAR QUE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA, TIENEN LA EXACTITUD Y PRECISIÓN NECESARIAS.

- E) IDENTIFICAR LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBA, CON UNA MARCA O CERTIFICADO CORRESPONDIENTE, QUE INDIQUE SU ESTADO DE CALIBRACIÓN.
- F) MANTENER VIGENTES LOS REGISTROS E INFORMES DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBAS.
- G) CUANDO SE HAYAN ENCONTRADO EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA FUERA DE CALIBRACIÓN, SERÁ NECESARIO EVALUAR Y DOCUMENTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON ELLOS.
- H) ASEGURARSE QUE LAS CALIBRACIONES, INSPECCIONES, MEDICIONES Y PRUEBAS SE REALICEN EN CONDICIONES AMBIENTALES ADECUADAS.
- I) ASEGURARSE QUE EL MANEJO, PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBA, NO ALTERAN SU EXACTITUD Y SU AJUSTE.
- J) ASEGURARSE QUE LOS MEDIOS DE MEDICIÓN, INSPECCIÓN Y PRUEBAS INCLUYENDO EQUIPOS Y PROGRAMAS INFORMATIVOS DE INSPECCIÓN, SE AJUSTEN DE TAL MANERA QUE NO SE INVALIDEN LAS CALIBRACIONES REALIZADAS.

CUANDO SE EMPLEEN ELEMENTOS SECUNDARIOS DE MEDICIÓN, TALES COMO TÁMICES, CALIBRES, PLANTILLAS, ESCANTILLONES, MODELOS Y OTROS, O ALGÚN SENSOR PROGRAMADO COMO MEDIO DE INSPECCIÓN, SE DEBE COMPROBAR QUE ESTOS SON APTOS PARA VERIFICAR LA ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO. ANTES DE QUE SEAN UTILIZADOS PARA LA PRODUCCIÓN O INSTALACIÓN DEBEN REVISARSE CON UNA PERIODICIDAD PREESTABLECIDA. EL PROVEEDOR ESTABLECE LA AMPLITUD Y FRECUENCIA DE TALES REVISIONES QUE SERÁN DOCUMENTADAS Y ARCHIVADAS COMO EVIDENCIAS. EL FUNDAMENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA REALIZAR LAS MEDICIONES, ESTARÁ DISPONIBLE CUANDO ASÍ LO REQUIERA EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE, PARA VERIFICAR QUE ESTOS PROCEDIMIENTOS SON LOS ADECUADOS.

NOTA: EN CASO DE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE MEDICIÓN Y PRUEBA A UN LABORATORIO, EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE ÉSTE TENGA LOS RECURSOS Y CAPACIDAD TÉCNICO-ADMINISTRATIVO PARA REALIZAR EN FORMA EFECTIVA ESTAS ACTIVIDADES. EL PROVEEDOR TENDRÁ QUE EVALUAR AL LABORATORIO O SELECCIONAR UNO CERTIFICADO POR EL SISTEMA NACIONAL ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA (SINALP), EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN (SNC) U OTRA ORGANIZACIÓN RECONOCIDA.

6.12 ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS.

EL ESTADO DE LA INSPECCIÓN Y PRUEBA, DEBE SER IDENTIFICADO MEDIANTE EL USO DE ETIQUETAS, ESTAMPILLAS, MARCAS, HOJAS DE RUTA, REGISTROS DE INSPECCIÓN, REGISTROS INFORMATIVOS, ZONAS FÍSICAS SEÑALADAS O CUALQUIER OTRO MEDIO ADECUADO, EL CUAL INDIQUE LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO, DERIVADA DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS EFECTUADAS.

LA IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS, DEBE SER MANTENIDA A TRAVÉS DE TODO EL PROCESO DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DEL PRODUCTO PARA ASEGURAR QUE SOLO ES ENTREGADO, USADO E INSTALADO, UN PRODUCTO QUE HA PASADO SATISFACTORIAMENTE LOS REQUISITOS DE INSPECCIÓN Y PRUEBA.

EN LOS REGISTROS Y DOCUMENTOS SE IDENTIFICARÁ EL RESPONSABLE DE LAS INSPECCIONES Y DE LA LIBERACIÓN DE LOS PRODUCTOS CONFORMES.

6.13 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO CONFORME NO SEA UTILIZADO O INSTALADO INDEBIDA O INADVERTIDAMENTE. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN ESTABLECER EL CONTROL, LA IDENTIFICACIÓN, LA DOCUMENTACIÓN, LA EVALUACIÓN, LA SEGREGACIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, ASÍ COMO LA NOTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN TOMADA A LOS DEPARTAMENTOS Y/O SUBCONTRATISTA A LOS QUE PUDIERAN AFECTAR.

6.13.1 EXAMEN Y DISPOSICIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME.

DEBE DEFINIRSE LA RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD PARA REVISAR, DISPONER, MANEJAR Y TRATAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, DEBEN SER TRATADOS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESCRITOS, LOS PRODUCTOS NO CONFORMES PUEDEN SER DESECHADOS O UTILIZADOS, CON O SIN REPARACIÓN, MEDIANTE LA PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL CLIENTE.

DEBEN IDENTIFICARSE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES ACEPTADOS Y REGISTRARSE LAS REPARACIONES EFECTUADAS, PARA INDICAR CUAL ES EL ESTADO REAL DE LOS PRODUCTOS. LOS PRODUCTOS REPROCESADOS O REPARADOS, DEBEN INSPECCIONARSE DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS ESCRITOS ESPECIALMENTE ELABORADOS PARA ESTOS CASOS.

6.14 ACCIONES CORRECTIVAS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y ACTUALIZAR, LOS PROCEDIMIENTOS PARA:

- A) INVESTIGAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES Y LAS ACCIONES PREVENTIVAS NECESARIAS, PARA EVITAR LA RECURRENCIA.
- B) ANALIZAR TODOS LOS PROCESOS, OPERACIONES DE TRABAJO, CONCESIONES, AUTORIZACIONES, REGISTROS DE CALIDAD, REPORTES DEL SERVICIO AL PRODUCTO Y QUEJAS DE CLIENTES, CON EL FIN DE DETECTAR Y ELIMINAR LAS CAUSAS POTENCIALES DE NO CONFORMIDAD.
- C) IMPLANTAR EL ANÁLISIS DE FALLA CUANDO SEA CONVENIENTE.
- D) ESTABLECER LAS MEDIDAS Y ACCIONES PREVENTIVAS A UN NIVEL QUE CORRESPONDA CON LOS RIESGOS QUE PUEDAN OCACIONARSE.
- E) ASEGURAR QUE LAS ACCIONES CORRECTIVAS SON IMPLANTADAS Y QUE SON EFECTIVAS.
- F) MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS, COMO RESULTADO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.

6.15 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE, Y ENTREGA.

6.15.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA MANEJAR, ALMACENAJE, EMPACAR Y ENTREGAR EL PRODUCTO.

6.15.2 MANEJO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS MÉTODOS Y MEDIOS DE MANEJO O MANIPULACIÓN QUE PREVenga EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO.

6.15.3 ALMACENAMIENTO.

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR Y EMPLEAR ÁREAS, Y LOCALES DE ALMACENAMIENTO ADECUADOS Y SEGUROS, PARA EVITAR EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO, ANTES DE SU UTILIZACIÓN O DE SU ENTREGA. DEBEN ESTIPULARSE MÉTODOS APROPIADOS PARA LA RECEPCIÓN Y DESPACHO EN ESTAS ÁREAS.

CON EL FIN DE DETECTAR DAÑOS Y DETERIOROS AL PRODUCTO, DEBE COMPROBARSE SU ESTADO A INTERVALOS REGULARES DE TIEMPO.

6.15.4 EMPAQUE Y EMBALAJE.

EL PROVEEDOR DEBE CONTROLAR LAS OPERACIONES DE EMPAQUE, EMBALAJE, PRESERVACIÓN Y MARCADO (INCLUYENDO LOS MATERIALES EMPLEADOS PARA ESTO) DE TAL MANERA QUE PERMITAN ASEGURAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. SE DEBE IDENTIFICAR, PRESERVAR Y SEGREGAR TODO PRODUCTO DETERIORADO DESDE LA RECEPCIÓN, HASTA QUE DEJE DE ESTAR BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR.

6.15.5 ENTREGA.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA ASEGURAR QUE SE MANTIENE, HASTA LA ENTREGA, LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DESPUÉS DE INSPECCIONADOS Y PROBADOS. SI ASÍ LO ESPECIFICA EL CONTRATO, LA PROTECCIÓN DEBE EXTENDERSE HASTA LA ENTREGA EN SU DESTINO.

6.16 REGISTROS DE CALIDAD

6.16.1 EL PROVEEDOR DEBE ELABORAR Y MANTENER LOS REGISTROS DE CALIDAD COMO EVIDENCIA DE QUE:

- A) EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUMPLIÓ LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) EL PRODUCTO O SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN CORRESPONDIENTE CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.
- C) EL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS, LA DOCUMENTACIÓN Y EL EQUIPO PARA PROCESOS ESPECIALES ESTÁN CALIFICADOS COMO ES REQUERIDO.
- D) LA SELECCIÓN, VIGILANCIA Y AUDITORIA DE SUBCONTRATISTAS SON EFECTUADAS COMO SE REQUIERE EN 6.6.2.
- E) LA ACCIÓN CORRECTIVA SE LLEVO A CABO Y ES EFECTIVA COMO LO SEÑALA 6.14.

6.16.2. COMO REGISTROS DE CALIDAD DEBEN INCLUIRSE:

6.16.2.1 LOS REGISTROS DE AUDITORÍA DE CALIDAD DE TAL MODO QUE CONTENGA:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS, PROCESOS Y SERVICIOS AUDITADOS.

B) LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

C) EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS RESULTANTES.

6.16.2.2 LOS REGISTROS DE LA REVISIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN Y LA CORRECCIÓN DE LAS DEFICIENCIAS DE ACUERDO A 6.1.3.

6.16.2.3 LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES A LA REVISIÓN DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, ESTOS REGISTROS DEBEN VERIFICAR TODOS LOS PUNTOS SEÑALADOS EN 6.2.1.

6.16.2.4 LOS REGISTROS DE LAS VERIFICACIONES E INSPECCIONES Y PRUEBAS DEL PRODUCTO O SERVICIO QUE CONTENGAN:

A) LAS REFERENCIAS DEL NUMERO DE DOCUMENTO Y REVISION O NUMERO DE PARTE DEL PRODUCTO O SERVICIO.

B) LOS REQUISITOS APLICABLES.

C) LAS VERIFICACIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS ESPECIFICAS EJECUTADAS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS. ASÍ COMO LAS BASES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

D) LOS REPORTES DE NO CONFORMIDAD (VER 6.13).

E) LA RETROALIMENTACIÓN O ACCIÓN CORRECTIVA GENERADA.

F) LAS FECHAS DE INSPECCIÓN, DE VERIFICACIÓN O DE PRUEBAS.

G) LOS NOMBRES DEL PERSONAL (INSPECTORES O VERIFICADORES).

H) LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL REGISTRO DE DATOS SEGÚN SEA ESPECIFICADO EN EL PLAN DE INSPECCIÓN Y PRUEBA.

LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN ESTAR A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE O DE SU REPRESENTANTE Y DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, PARA SU ANÁLISIS Y/O REVISIÓN DURANTE UN PERIODO CONVENIDO.

6.16.3 LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

A) IDENTIFICABLES, PARA QUE PUEDAN SER CLASIFICADOS Y ARCHIVADOS DE MANERA ORGANIZADA.

B) LEGIBLES, PARA MINIMIZAR ERRORES DURANTE SU MANEJO.

C) RECUPERABLES RÁPIDAMENTE PARA SU CONSULTA.

D) REPRODUCIBLES.

PARA ELLO DEBERÁ CONTARSE CON UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.

6.16.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE REGISTROS DE CALIDAD.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DOCUMENTADO DE LOS REGISTROS DE CALIDAD QUE SEA EFICAZ, OPORTUNO, CONFIABLE Y VERSÁTIL, QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA. ESTE SISTEMA INCLUIRÁ LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA DETECCIÓN CONTINUA DE NECESIDADES DE REGISTROS DE CALIDAD Y ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES DE LAS MISMAS.
- B) LA EXISTENCIA DE UNA ESTRUCTURA ORGÁNICA PARA EL MANEJO RÁPIDO Y OPORTUNO DE LOS REGISTROS.
- C) EL FLUIJO DE INFORMACIÓN ADECUADA EN EL QUE ESTÉ INCLUIDA LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA.
- D) LA CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN DE REGISTROS PARA IDENTIFICAR LA NECESIDAD DE SISTEMAS YA SEA MANUALES O COMPUTARIZADOS.
- E) DISEÑAR, IMPLANTAR Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN, CODIFICACIÓN, ASÍ COMO PARA ARCHIVAR Y MANTENER DISPONIBLES LOS REGISTROS O INFORMES REFERENTES A LA CALIDAD.
- F) ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA QUE CONTEMPLA LA EXISTENCIA DE CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN.
- G) CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL QUE OPERA EL SISTEMA, MAYOR AUN CUANDO ÉSTE SEA COMPUTARIZADO.
- I) ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA MANTENER LOS RESPALDOS DE LA INFORMACIÓN NECESARIOS, CON EL OBJETO DE PREVENIR EL DAÑO, DETERIORO O PERDIDA DE LOS REGISTROS.
- J) RETROALIMENTACIÓN CONSTANTE DE LOS CAMBIOS QUE AFECTEN EL DISEÑO DEL SISTEMA Y LO MANTENGA ACORDE A LAS NECESIDADES ACTUALES.

K) EXISTENCIA DE LA DOCUMENTACIÓN REFERENTE AL DISEÑO DEL SISTEMA, MISMA QUE DEBERÁ MANTENERSE ACTUALIZADA CONSTANTEMENTE Y QUE DEBE INCLUIR EJEMPLOS DE LAS FORMAS, REPORTES, CÓDIGOS, ETC.

6.17 AUDITORIAS DE CALIDAD

6.17.1 AUDITORIAS INTERNAS

EL PROVEEDOR LLEVARÁ A CABO UN PROGRAMA COMPLETO, PLANEADO Y DOCUMENTADO, DE AUDITORÍAS INTERNAS PARA VERIFICAR QUE TODAS LAS ACTIVIDADES RELATIVAS A LA CALIDAD, CUMPLEN LAS CONDICIONES PREESTABLECIDAS Y ASÍ PONER DE MANIFIESTO LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD. TODAS LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBEN ESTAR INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE AUDITORIAS.

LAS AUDITORIAS DEBEN SER PROGRAMADAS SOBRE LA BASE DEL ESTADO DE DESARROLLO E IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES.

LAS AUDITORIAS Y ACCIONES SUBSIGUIENTES, SERÁN DESARROLLADAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (VÉASE NOM-CC-7 Y NOM-CC-8).

LAS ACTIVIDADES DE AUDITORÍA DEBEN SER ASIGNADAS A PERSONAL CALIFICADO Y/O CERTIFICADO QUE NO SEA RESPONSABLE DEL ÁREA A AUDITAR. LA EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA DE CALIDAD DEBE SER EFECTUADA DE ACUERDO A LISTAS DE VERIFICACIÓN LAS CUALES ESTABLEZCAN LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES.

LOS RESULTADO DE LAS AUDITORIAS DEBEN DOCUMENTARSE Y TRANSMITIRSE AL RESPONSABLE DEL ÁREA AUDITADA.

EL PERSONAL RESPONSABLE DEL ÁREA AUDITADA, DEBE TOMAR EN EL MOMENTO OPORTUNO, LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA SUBSANAR LAS DEFICIENCIAS PUESTAS DE MANIFIESTO POR LAS AUDITORIAS.

6.17.2 AUDITORIAS DE CALIDAD EXTERNAS.

EL PROVEEDOR ESTABLECERÁ SI ES NECESARIO, PROCEDIMIENTOS DE PLANEACIÓN, CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LAS AUDITORIAS EXTERNAS EFECTUADAS A SUS PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS CON RECURSOS PROPIOS. SIN EMBARGO, EL PROVEEDOR PUEDE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE AUDITORIAS EXTERNA A ALGUNA ORGANIZACIÓN RECONOCIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

6.18 CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR LAS NECESIDADES RELATIVAS A LA FORMACIÓN DEL PERSONAL QUE REALIZA ACTIVIDADES QUE AFECTEN A LA CALIDAD, ASÍ COMO DEFINIR LA FORMA EN QUE SE CUBRIRÁN ESTAS NECESIDADES.

EL PERSONAL QUE REALIZA TAREAS ESPECÍFICAS DENTRO DEL SISTEMA DE CALIDAD (PRODUCCIÓN, VERIFICACIÓN O ADMINISTRACIÓN), DEBE ESTAR CALIFICADO CON BASE EN SU EDUCACIÓN, ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN SUS PROCEDIMIENTOS, CÓDIGOS Y NORMAS. LOS DOCUMENTOS RELATIVOS A LA FORMACIÓN (ADOCTRINAMIENTOS, CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO) Y CALIFICACIÓN DEL PERSONAL DEBEN SER CONSERVADOS Y ARCHIVADOS ADECUADAMENTE (VÉASE 6.16).

EL PROVEEDOR ESTABLECERÁ Y PROPORCIONARÁ EL ADOCTRINAMIENTO QUE ASEGURE QUE EL PERSONAL ESTÁ CONSCIENTE DE SUS RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.19 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, PARA LAS CUALES UTILIZARÁ LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS. ASIMISMO, SELECCIONARÁ AQUELLAS QUE SEAN APROPIADAS EN CUANTO A LOS NIVELES DE CONFIANZA PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO, INDICANDO LAS BASES DE SELECCIÓN.

4.3 Adecuación del Sistema de Aseguramiento de Calidad a la construcción de una vivienda.

4.3.1 Aseguramiento de calidad ISO 9002 en la construcción.

El objeto fundamental de un sistema de calidad es el de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, entendiéndose como cliente al usuario de la construcción (en este caso el usuario de la vivienda), y de mantenerla a los niveles más apropiados; de aquí que el aseguramiento de la calidad se puede definir como:

“El conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva acabo una constructora, con el propósito de brindar la confianza que la obra cumple con los requisitos de calidad especificados.”

El aseguramiento de calidad prevé problemas, antes de su posible ocurrencia. El aseguramiento de calidad está basado en evidencias objetivas.

Para obras civiles y proyectos, se requiere de un control y pruebas mas elaboradas, para esto, la labor del ingeniero constructor está más allá de construir por construir. Este debe desarrollar y hacer accesible al cliente, las pruebas necesarias para verificar la obra; que está en condiciones adecuadas para su uso. Para obras civiles esta prueba consiste en :

1. Un plan formal que describa a detalle todas las etapas de la construcción, de principio a fin.
2. Un sistema de inspección y revisión para verificar que el plan a seguir llevará la obra a un buen fin para su uso.
3. Un sistema de auditorías para verificar que las medidas se están siguiendo.
4. Un sistema para generar datos sobre la calidad alcanzada una vez terminada la obra.

El aseguramiento de calidad debe incluir :

- Los procedimientos y las instrucciones documentadas del sistema de calidad, en concordancia con los requisitos de esta norma .
- La aplicación efectiva de los procedimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad

Para satisfacer los requisitos establecidos en esta norma, se deben considerar las actividades siguientes:

- Preparación de los planes de calidad y del manual de aseguramiento de calidad.
- Contar con los equipos de control , de procesos y de inspección.
- Contratación y capacitación de mano de obra necesaria.
- El reconocimiento con antelación de las limitantes de capacidad de medición.
- La definición de los criterios de aceptación y rechazo.
- La preparación y establecimiento de los documentos y registros de calidad.

Manual de aseguramiento de calidad. El plan general de calidad debe ser descrito dentro de un manual de aseguramiento de calidad. Este manual debe documentar e implantar como mínimo los siguientes elementos :

1. Responsabilidad de la dirección de obras.
2. Sistemas de calidad.
3. Revisión de contrato.
4. Control de documentación.
5. Compras.
6. Materiales suministrados por el cliente.
7. Identificación y trazabilidad de la obra.

8. Control de procesos.
9. Inspección y ensayos.
10. Control de los equipos de inspección , medición y ensayos.
11. Estado de inspección y ensayo.
12. Control de productos no conformes.
13. Acciones correctivas.
14. Manipulación , tratamiento y entrega de las etapas o frentes del proceso constructivo.
15. Registros de calidad.
16. Auditorías internas de la calidad.
17. Formación y adiestramiento.
18. Técnicas estadísticas.

Dentro de los cuales se deben de incluir los siguientes puntos:

- Indicar objetivo y alcance del trabajo.
- Citar todo tipo de referencias con las que cuente cualquier persona que esté dentro de los alcances del trabajo, sirviéndose de formatos.
- Dictar las responsabilidades de la dirección , la organización y de todo departamento o persona que tenga relación con el trabajo.
- Integrar el grupo de procedimientos e instrucciones en documentos que faciliten su manejo.

A continuación se presenta el **manual de aseguramiento de calidad** con sus diferentes lineamientos.

Es importante comentar que el **manual de procedimientos de aseguramiento de calidad** se hace necesario presentarlo y así se hará, aprovechando el ejemplo práctico.

4.3.2 Manual de Aseguramiento de Calidad

Responsabilidades de la dirección de obra

Política de calidad: la dirección de obra define la política, sus objetivos y su compromiso en materia de calidad.

Organización: Hay que definir las responsabilidades, la autoridad y las relaciones entre todo el personal relacionado con la calidad.

Descripción

Estructura organizacional

Medios y personas para verificaciones

Representantes de la dirección de la obra: Con autoridad y responsabilidad asegurada

Revisiones por la dirección de obra: La dirección de obra deberá examinar a intervalos apropiados, el sistema de calidad adoptado; con el fin de asegurar que mantiene su eficacia y adecuación

Sistema de calidad.

Debe comprender:

- Sistema documentado y procedimientos escritos
- Manual de calidad
- Manual de procedimientos
- Especificaciones y normas
- Informes, registros, certificaciones, etc.
- Trazabilidad entre la documentación del sistema

Revisión del contrato.

Establecer y mantener al día los procedimientos para la revisión del contrato y la coordinación de estas actividades para asegurares que .

- Los requisitos del cliente se han definido y documentado
- Se ha resuelto cualquier diferencia con los requisitos de la oferta
- Hay capacidad para satisfacer los requisitos contractuales

Control de documentación.

- Definir los documentos sobre la calidad
- Aprobación y distribución de los documentos
- Cambios o modificaciones de los documentos
- Mantener una copia maestra (Master)

Compras.

- Definir materiales sometidos a control
- Definir documentos de compras
- Definir la dinámica de las compras
- Definir la lista de los proveedores homologados
- Definir criterios para la homologación de proveedores
- Definir especificaciones de compra
- Definir criterios de aceptación para cada material y/o servicio

Insumos o materiales suministrados por el cliente.

Establecer y mantener procedimientos para la verificación, almacenamiento y mantenimiento de los insumos o materiales suministrados por el cliente .

La verificación por el proveedor no exime al cliente de las responsabilidades de suministrar materiales conformes

Identificación y trazabilidad de la obra.

Establecer y mantener procedimientos que permitan identificar la obra a partir de las especificaciones, durante todas las etapas del proceso constructivo hasta la entrega de la vivienda

Control de procesos.

Prepara procedimientos de :

- Construcción
- Inspección de obra
- Correcciones
- Almacenamiento, manipulación de materiales y/o insumo

En el proceso de construcción establecer :

- Diagrama secuencial
- Un procedimiento para cada caso o etapa
- Parámetros fundamentales
- Cómo se controlan
- Quién los controla.
- Cómo se registra

Inspección y ensayo.

- En la recepción de materiales o insumos
- Durante la construcción
- De la obra terminada
- Registros de inspección y ensayos

Control de equipos de inspección , medición y ensayo.

Controlar , calibrar y realizar el mantenimiento de los equipos de inspección, medición y ensayo.

Hay que establecer en las mediciones:

- Listado y márgenes de tolerancia

En las calibraciones y comprobaciones:

- Listado de patrones, procedimientos y frecuencia
- Listado de equipos
- Condiciones para la manipulación y almacenamiento del equipo
- La identificación de disposición para el uso (etiquetas)

Estado de inspección y pruebas

Hay que señalar en que estado de inspección y prueba se encuentran los materiales o tramos construidos.

- **Aceptados**
- **Rechazados**
- **Pendientes**

La señalización, se efectúa mediante :

- **Marcas**
- **Estampillas autorizadas**
- **Etiquetas**
- **Hojas de ruta**
- **Registros de inspección**
- **Zonas señaladas**
- **Cualquier otro medio adecuado que indique la conformidad de los materiales o tramos construidos.**

Control de productos no conformes.

Establecer y mantener procedimientos para evitar que se utilicen materiales o tramos construidos no conformes con los requisitos especificados.

Estos procedimientos precisan:

- **La identificación**
- **La documentación**
- **La evaluación**

El tratamiento de los materiales o tramos construidos no conformes

La notificación a las diferentes etapas del proceso constructivo a las que puede afectar.

Acciones correctivas.

Establecer y mantener procedimientos para :

Investigar causas de la no conformidad y las medidas correctivas para evitar su repetición

Analizar todos los procesos, operaciones, registros de calidad, quejas de todo el personal encargado de la calidad, etc., con el fin de detectar y eliminar causas potenciales de no conformidades

Iniciar medidas preventivas

Realizar controles sobre las acciones correctivas

Registros de calidad

Establecer y mantener los procedimientos para identificar, recoger, codificar, clasificar, archivar, mantener al día todos los registros de calidad.

Manipulación tratamiento y entrega de las etapas del proceso constructivo

Establecer documentalmente y mantener al día los procedimientos para manipular, tratar y entregar las etapas o frentes terminados.

Auditorías internas de calidad.

Poner en práctica auditorías internas preestablecidas y documentadas

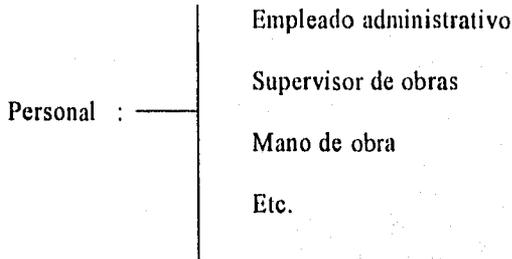
Las auditorías y las acciones subsiguientes deberán desarrollarse siguiendo procedimientos por escrito:

- Listado de departamento
- Tiempo/calendario asignado a cada departamento
- Lista de acciones a realizar o datos a comprobar en cada departamento
- Informes señalando las desviaciones encontradas y acciones correctivas propuestas y realizadas
- Distribución y custodia de este informe

La norma UNE 66001/88 define las auditorías

Formación y adiestramiento

Establecer y mantener al día los procedimientos para poner de manifiesto las necesidades relativas a la información de todo el personal que realice actividades que afectan la calidad y satisfacer estas necesidades.



Técnicas estadísticas

Cuando sea conveniente, deberán establecerse los procedimientos para identificar las técnicas estadísticas necesarias para verificar si la capacidad del proceso y las características de los materiales, tramos construidos, etapas del proceso o frentes terminados son aceptables.

5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

A continuación se presenta el manual de procedimiento de calidad de una empresa constructora, que para estos fines se idealizó, por lo que aún cuando este manual es con carácter ilustrativo, se trató de elaborarlo lo más cercano a la realidad.

El manual está elaborado bajo el sistema de aseguramiento de calidad total SACT de ISO 9002, y los formatos utilizados en éste son lo más parecido a los correspondientes de un manual de procedimiento de calidad con nivel de certificación internacional y lógicamente aplicado por gente con basta experiencia.

El interés principal de este capítulo, es mostrar la mecánica general y el formato tipo del procedimiento que debe seguirse, así como mostrar los puntos principales que deben cubrirse para cumplir con el SACT de ISO 9002.

Por tal motivo, y con el propósito de no alargar excesivamente este capítulo, sólo aplicaremos el SACT a la etapa de la cimentación de la ya mencionada construcción de vivienda media tipo.

Aunque la etapa de cimentación es sólo el principio de una edificación y una parte relativamente corta, se está cumpliendo con el objetivo principal de esta tesis, en el sentido de adecuar las normas ISO 9002 al área de la construcción; además de presentar las herramientas necesarias para que todos aquéllos dentro del medio, que estén interesados en la calidad total en su empresa, puedan aplicar el SACT sin tanta dificultad, tomando como referencia este manual de procedimiento de calidad para la etapa de cimentación y continuándolo para el resto de las etapas y así lograr una edificación de alta calidad.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. de C.V.

PASEO DEL ROCIO No 72 LOMAS DE VISTAHERMOSA,
CUAJIMALPA, D F

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS DE
CALIDAD**

MAYO DE 1995.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 1.1

EDICION: 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 1

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: INGRUBV

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

SOLICITUD DE AUTORIZACION DE COPIA

CONSTRUCTORA: _____

DIRECCION: _____

MANUAL DE CALIDAD

REVISION DEL MANUAL No _____

COPIA CONTROLADA No _____

REIMPRIMIR O COPIAR PARA _____

REVISADA Y APROBADA POR: _____
DIRECTOR DEL DEPTO. DE CALIDAD

FECHA: _____

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 2.1

EDICION: 1ra.

PAGINA: 1 de 2

FECHA: 15-05/1995

APROBADO POR: ING. R.P. /

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

- 1.1 SOLICITUD DE AUTORIZACION DE COPIA
- 2.1 TABLAS DE CONTENIDO
- 2.2 PREFACIO
- 2.3 INTRODUCCION AL MANUAL
- 2.4 CERTIFICACION
- 2.5 DERECHO DE PROPIEDAD LITERIARIA M.R.
- 2.6 DISTRIBUCION CONTROLADA DE LA DOCUMENTACION
- 2.7 REVISION PERIODICA DEL MANUAL
- 2.8 REGISTRO DE REVISIONES AL MANUAL
- 3.1 EXPOSICION DE LA VISION DE LA CALIDAD
- 3.2 EXPOSICION DE LA MISION DE LA COMPAÑIA
- 4.1 POLITICA DE CALIDAD. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE OBRA
- 4.2 SISTEMAS DE CALIDAD
- 4.3 REVISION DEL CONTRATO
- 4.4 CONTROL DE DOCUMENTACION
- 4.5 COMPRAS
- 4.6 MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE
- 4.7 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LA OBRA
- 4.8 CONTROL DE PROCESOS
- 4.9 INSPECCION Y PRUEBAS
- 4.10 EQUIPO DE INSPECCION Y PRUEBAS
- 4.11 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 2.1

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 2 de 2

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING. R. P. V. J. L. P.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

- 4.12 PRODUCTO NO CONFORME
- 4.13 ACCIONES CORRECTIVAS
- 4.14 MANIPULACION, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO
- 4.15 REGISTROS DE CALIDAD
- 4.16 AUDITORIAS DE CALIDAD
- 4.17 FORMACION Y ADIESTRAMIENTO
- 4.18 TECNICAS ESTADISTICAS

MARFEM CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

SECCION . 2.2

EDICION . 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA . 1 de 2

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

PREFACIO

CORPORACION

La empresa MARFEM, S.A. de C.V. dirige sus servicios principalmente al área de la construcción; a la fecha no se tiene algún lugar específico a nivel nacional, debido a su reciente creación (1994). Por la misma razón su área de influencia se limita al D.F.

Su plantilla técnica está integrada por 12 personas; el número total de trabajadores (administrativos, técnicos y mano de obra) que emplea es función del tipo y tamaño de la obra, considerando un promedio aproximado de 100.

Como ideología fundamental para su creación, se consideró que el aseguramiento en la calidad es fundamental para incrementar la productividad y competitividad, beneficiando al cliente, al constructor, al personal que interviene en el proyecto y a la comunidad.

La empresa está conciente de que los materiales, mano de obra y equipo deben ser seleccionados, con el objeto de alcanzar altos niveles de calidad total.

La constructora debe operar bajo una filosofía de aseguramiento de la calidad total (TOTAL QUALITY ASSURANCE -TQA-). Se enlistan enseguida, algunos conceptos clave que serán usados:

- La totalidad de la compañía está enfocada en conocer las necesidades de sus clientes internos o externos.
- Un concepto de "trabajo en equipo" es usado en el funcionamiento de la compañía
- Equipos para el mejoramiento de los procesos son usados para resolver problemas
- técnicos especiales son entrenados para checar materiales, mano de obra y equipos, así como etapas del proceso ya terminadas

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 2.2

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 2

FECHA : 15/05/1998

APROBADO POR : ING. R. P. V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

PREFACIO

- Un porcentaje del tiempo de cada miembro de la compañía está enfocado al entrenamiento, educación, y mejoramiento personal.
- Líderes de frentes, supervisores de obra y directores de obra, tienen a su nivel, lo que se conoce como HIGH DEGREE o alto grado de preparación y superación continua.
- Trabajo bajo el sistema de "JUST IN TIME" o justo a tiempo para no provocar retrasos de tiempo y todo lo que esto implica, así como constante retroalimentación del proceso de calidad total.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 2.3

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION: 1ra

PAGINA: 1 de 1

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: INGR P V

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INTRODUCCION AL MANUAL

Este manual de calidad describe los procedimientos de calidad en la Cía. MARFEM y que juntos comprenden el SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD TOTAL "SACT" (TOTAL QUALITY ASSURANCE "TQA" SISTEM).

La responsabilidad de la calidad es compartida por todos los trabajadores de la Cía., cada individuo es responsable por la calidad en su trabajo y el producto terminado que ellos producen. Muchos individuos son también miembros de varios equipos o comités (EMPs-Equipos de Mejoramiento de los Procesos) y son responsables de asegurar que todos los grupos dentro de la Cía. funcionen efectivamente.

Cada grupo dentro de la Cía. tiene un representante, de tal manera que el Sistema de Aseguramiento de la Calidad total SACT es administrada a través de juntas particulares y generales con el objeto de definir una filosofía de calidad, sistemas, política y procedimientos, todo con el fin de lograr los objetivos de calidad.

El concepto de "trabajador involucrado" es un elemento esencial en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Total en la Cía. Cada trabajador directa o indirectamente ayuda a un comité director del SACT con su experiencia en el desarrollo de calidad y procedimientos. Los equipos de mejoramiento de procesos EMPs son usados para resolver problemas y continuamente mejorar los procesos constructivos. Todos los trabajadores de la Cía. son responsables de la calidad en su trabajo y de los productos terminados que ellos producen. Una gran cantidad de tiempo de cada uno es dedicado al entrenamiento, educación y mejoramiento personal.

El SACT empieza con un inicial contacto con el cliente y a través de sus necesidades diseñar, construir, y dar servicio post-venta.

La responsabilidad de este manual, su contenido, su subsecuente implementación y revisión descansa en el director del departamento de calidad, que se recomienda sea un asesor o auditor externo.

Este manual refleja los requerimientos del sistema standar de calidad ISO 9002 los cuales definen los sistemas y políticas de calidad en la Cía. Constructora MARFEM S.A. de C.V.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 2.4

EDICION : 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 1

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING P.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CERTIFICACION DIRECTIVA

Nosotros, los que estamos bajo esta firma, certificamos que este manual de procedimientos de calidad exactamente plantean la politica de calidad, sistemas y procedimientos usados en la Cia. para asegurar construcciones de alta calidad.

Los trabajadores y dirección de la Cia. Constructora MARFEM apoyan esta politica y están comprometidos al Sistema de Aseguramiento de la Calidad total "SACT" trazado en este manual.

DIRECTOR GENERAL

FECHA

DIRECTOR DE OBRA

FECHA

DIRECTOR DEL DPTO DE CALIDAD

FECHA

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION 2.5

EDICION 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA 1 de 1

FECHA 15 DE 1998

APROBADO POR INSGR.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

DERECHO DE PROPIEDAD LITERARIA

La información contenida en este Manual de Procedimientos de Calidad, es propiedad de la Cía. Constructora MARFEM y es distribuida sólo sobre condición, de tal manera que ésta no será reproducida, copiada, divulgada, revelada, descubierta, directa o indirectamente. No será usada para cualquier proposito sino solo para el cual ésta fue específicamente elaborada.

MARFEM CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

SECCION. 26

EDICION: 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 1

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: INGR P V

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

DISTRIBUCION CONTROLADA DE LA DOCUMENTACION

Este Manual de Procedimientos de Calidad debe ser tratado como confidencial y las copias controladas autorizadas no se removerán del seno de la constructora sin previa autorización del director de obra o del director del departamento de calidad.

Copias numeradas de este manual son emitidas a los jefes de grupo y personal seleccionado. Estas copias deben conservarse en un lugar seguro y sólo se hacen revisiones autorizadas a éstas. Todas las revisiones autorizadas del Manual de Procedimientos serán rápidamente integradas en algún lugar dentro de las copias del manual.

Copias controladas, sólo del Manual de Calidad General, estarán disponibles a clientes que así lo soliciten; también estarán disponible para otras personas, sólo bajo aprobación del director de obra o el jefe del departamento de calidad.

Se conserva un registro de todas las copias controladas asignadas.

Cualquier revisión o cambio al manual será notificado y controlado mediante un registro, siendo esto responsabilidad del representante del director.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 27

EDICION : 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 1

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REVISION PERIODICA DEL MANUAL

El manual será revisado anualmente por el jefe del departamento de calidad y cuando el comité directivo lo juzgue necesario.

Solo revisiones aprobadas seran incorporadas dentro del manual.

Un historial de las revisiones al manual será llevado por el representante de la dirección.

Se entregará una copia controlada del manual, que incluya las revisiones aprobadas a todos aquellos que se ha autorizado a tenerla.

Un historial de la lista de distribución de copias controladas del manual, editada por la Cía constructora MARFEM será conservada por el representante de la dirección.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 2.8

EDICION : 1ra

PAGINA : 1 de 1

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REGISTRO DE REVISIONES DEL MANUAL

A: _____

Revisión y/o cambios al Manual de Procedimientos de Calidad de la Cia. Constructora MARFEM, S.A. de C.V. (Copia controlada No _____)

Por favor retire las anteriores revisiones de los documentos y reemplácelos con los nuevos.

La forma que está abajo debe ser llenada y regresarla al representante de la dirección.

REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

FECHA

A _____

REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

CLIA. MARFEM S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA CUAJIMALPA, D.F.

He recibido las revisiones y/o cambios a mi copia controlada del Manual de procedimientos de Calidad y los he incorporado dentro de mi copia.

Copia controlada No _____

Nombre del representante _____

Posición en la empresa _____

FECHA _____

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 3.1

EDICION : 1ra.

PAGINA : 1 de 1

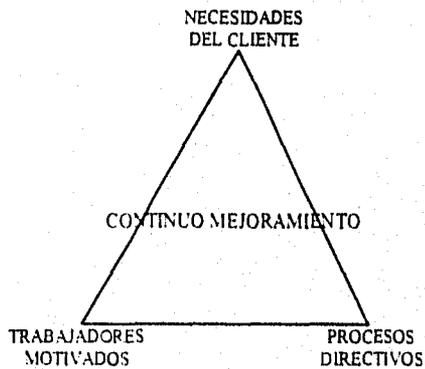
FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EXPOSICION DE LA VISION DE CALIDAD

PARA LLEGAR A SER UNA ORGANIZACION DE ALTO NIVEL



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 3.2

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 3

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EXPOSICION DE LA MISION DE LA COMPAÑIA

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes brindando los mejores materiales, fuerza de trabajo y equipo, logrando una mejor edificación a través de un continuo mejoramiento e innovación.

VALORES Y CREENCIAS

Nuestro equipo de trabajo está realmente conjuntado por los siguientes valores y creencias compartidos que forman nuestra cultura.

NUESTROS CLIENTES

- Los clientes son la razón por la que estamos en este negocio, nuestra meta es proveer continuamente un valor superior a nuestros clientes externos, y nosotros hacemos eso ayudando a nuestros clientes internos.
- Nosotros tratamos a nuestros clientes, proveedores y a cada persona involucrada como nosotros queremos ser tratados: con respeto, confianza, honestidad y un alto grado de ética.

NUESTROS PROCESOS

- Nuestro objetivo está basado en un continuo mejoramiento e innovación de todos los procesos constructivos. Construir el conocimiento es lo fundamental para hacer negocios.
- Nuestras decisiones y políticas están guiadas por el compromiso de tener altos niveles de calidad y al más bajo y razonable costo.
- Nosotros recibimos a un cambio como una oportunidad y una natural forma de continuo mejoramiento.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 3.2

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 2 de 3

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EXPOSICION DE LA MISION DE LA COMPAÑIA

- Tanto clientes internos, externos y proveedores juegan un rol vital en la calidad de nuestras obras. Juntos compartimos responsabilidad para un continuo mejoramiento.

NUESTRA GENTE.

- Nuestra meta es estar dentro del lugar de trabajo con orgullo y satisfacción. Nuestra gente es la fuente del mejoramiento e innovación.
- El cliente como objetivo principal y el proceso directivo son la responsabilidad de cada uno.
- Nuestra gente es nuestra más grande fuerza. El trabajo en equipo permite a nuestra gente contribuir efectivamente y alcanzar su más alto potencial.
- El bienestar de nuestros empleados está asegurado creando y manteniendo un seguro, sano y limpio medio ambiente.
- Nosotros estamos aprendiendo; organización, continuo entrenamiento y educación son esenciales para nuestro éxito a mediano y largo plazo.
- El Liderazgo es compartido y logrado con el ejemplo. Es nuestra meta ayudar a cada uno a llegar a ser un líder.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EXPOSICION DE LA MISION DE LA COMPANIA.

NUESTROS INVERSIONISTAS.

- Nosotros reconocemos que es nuestra responsabilidad proveer a nuestros inversionistas con un razonable redito por su inversión y la promesa de crecimiento a mediano y largo plazo.

NUESTRA COMUNIDAD.

- Un balance de trabajo, familia, amigos y comunidad todos envueltos es reconocido como algo importante.
- Estamos preocupados por mejorar nuestro medio ambiente y el bienestar de nuestra comunidad.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.1

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION : 1ra.

PAGINA : 1 de 7

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R P V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

POLITICA DE CALIDAD

La politica de calidad de la Cía. MARFEM es como sigue:

LA CALIDAD ES LA PRIMERA RESPONSABILIDAD DE CADA UNO.

El personal directivo de la compañía está comprometido a hacer mejoramientos en la calidad a través de la implementación de la política de calidad. el compromiso puede ser medido por medio del tiempo designado a juntas de calidad, entrenamiento y un continuo mejoramiento en la actividad de procesos constructivos y obras terminadas.

OBJETIVOS DE CALIDAD

Para lograr nuestra visión/misión y conformar nuestra política de calidad, nos comprometemos a seguir los siguientes objetivos:

- Mantener una base chica de proveedores y desarrollar una relación comercial con ellos, enfocándose a la calidad y consistencia de los productos adquiridos.
- Desarrollar una relación entre clientes y trabajo como un equipo para exceder las expectativas enfocadas en sus necesidades a largo plazo.
- Procuramiento de la mejor mano de obra, sistemas directivos, materiales y equipo para nuestras específicas necesidades
- Continuo mejoramiento de los procesos constructivos y la comparación de estos contra los mejores del medio.
- Ofrecer oportunidades para trabajadores que continuamente se mejoran y darles orgullo en su relación con sus compañeros en su lugar de trabajo.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.1

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 7

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING. R.P. /

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

La visión de la Cía. debe ser comunicada a todos los empleados o trabajadores regular y consistentemente. Algunos métodos usados para comunicar la visión incluyen:

- Uso de efectivas herramientas de comunicación visual (pizarrones, mantas, cartulinas, etc.).
- Reportes escritos semanales o catorcenales a dirigentes de grupo que los compartirán con toda su gente.
- Juntas catorcenales con datos actualizados de todos los trabajadores con periodos de preguntas y respuestas
- Supervisión de los EMPs (Equipos para el Mejoramiento de lo Procesos Constructivos) para regular el mejoramiento de los procesos y solución de los problemas.
- Juntas semanales para conservar informado a todos los jefes de grupo de todas las áreas.

El comité directivo del SACT es el responsable por la política de calidad y sus objetivos. Se reúne regularmente y asegura que dicha política se mantiene a todos los niveles de la organización.

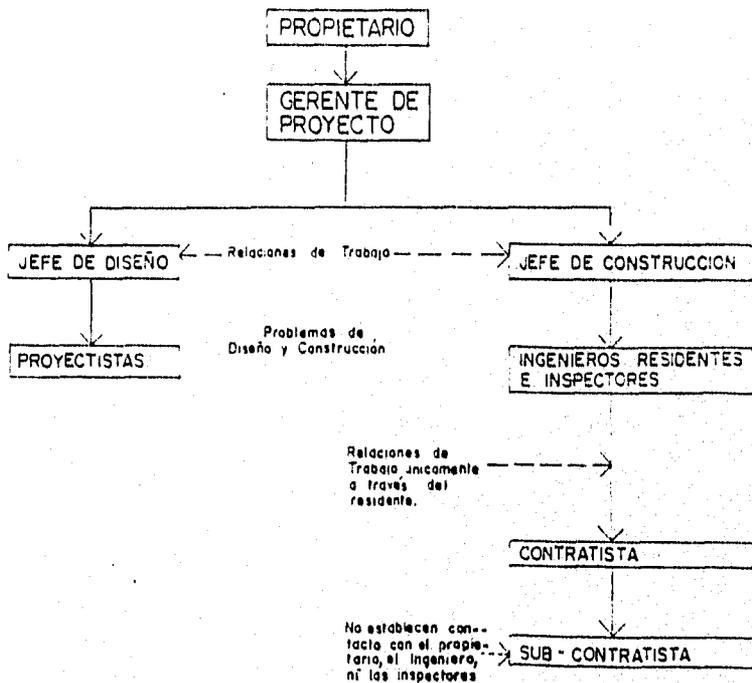
El sistema de calidad estará sujeto a auditorias regulares por gente preparada independiente, para asegurar que esté trabajando efectivamente.

Las gráficas siguientes describen la organización y las estructuras de calidad de la Cía.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

ORGANIGRAMA



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.1

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F. .

PAGINA: 4 de 7

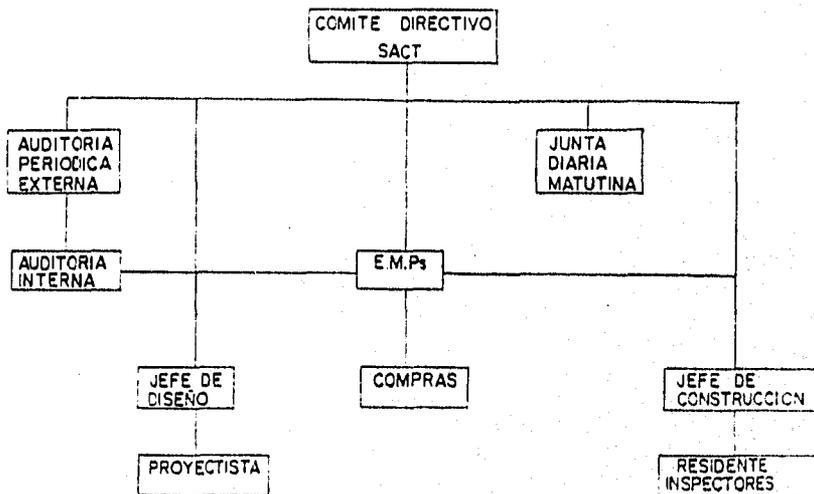
FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

ORGANIGRAMA DE CALIDAD



COMITE DIRECTIVO DEL S.A.C.T. :

Propietario
Gerente de Proyecto
Jefe de diseño
Jefe de construcción
Jefe de compras
Gerente de finanzas
Asesor ISO 9002

E.M.P.s :

Jefe de diseño
Jefe de construcción
Jefe de compras

NOTA:

S.A.C.T. = Sistema de Aseguramiento de Calidad Total.
E.M.P.s = Equipos de Mejoramiento de Procesos.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.1

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 5 de 7

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.

Las instalaciones de la empresa son operadas bajo una filosofía y con un concepto de dirección en equipo. Esto se refiere sobre todo a tener equipos con autodirección. Todo el personal de dirección está involucrado en algún grado en dirección, rendimiento y verificación de los procesos constructivos que puedan afectar la calidad. Como tal, ellos tienen la responsabilidad y autoridad para:

- Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de materiales, equipo o tramos construidos no conformes.
- Identificar y llevar un registro de problemas de calidad.
- Iniciar, recomendar o dar soluciones a través de canales designados.
- Verificar la implementación de soluciones.
- Controlar los procesos hasta que la deficiencia es corregida.

Aunque las decisiones de calidad diarias incluyen a todos los empleados, hay una estructura dentro del lugar para asegurar que las necesidades de calidad a mediano y largo plazo de la organización sean seguidas. Estas estructuras se pueden visualizar en la Gráfica 4 y en el organigrama de calidad, estos grupos se reúnen constantemente en sus respectivas áreas para revisar el progreso.

VERIFICACION DE RECURSOS Y PERSONAL.

Especificaciones y requerimientos locales son implementados para cada área específica de la obra. La responsabilidad de los requerimientos de construcción, así como de los materiales y equipo utilizados son como sigue:

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.1

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION: 1ra.

PAGINA: 6 de 7

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

- La inspección de rutina y prueba del avance construido es responsabilidad del superintendente. Este ha sido adecuadamente entrenado en inspección y procedimientos de prueba.
- El encargado del almacén es responsable por medio de una revisión visual de la aprobación de los materiales y equipos a su llegada a la obra, así como de llevar un registro adecuado.
- El residente tiene la responsabilidad de hacer pruebas aleatorias a los materiales y equipos recibidos con ayuda de laboratorios previamente designados.
- Los procedimientos utilizados para asegurar que todos los materiales y equipo satisfacen las especificaciones son la responsabilidad del jefe del depto. de calidad.

Las actividades de verificación se enfocan en asegurar los procedimientos en todas las áreas. La buena intervención de los siguientes grupos es esencial para el desempeño de las obligaciones.

- Comité Directivo de SACT
- Coordinador de SACT.
- Equipo de auditores.
- Representante directivo.
- Procesos de ingeniería.
- Entrenadores.
- Equipos de líderes de grupo.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.1

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 7 de 7

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

El representante directivo se responsabiliza para elaborar el programa de auditoria interna. Los resultados de auditorias y revisiones del Sistema de calidad serán documentados y circuladas a quienes se les ha auditado y personal directivo. Si una acción correctiva es necesaria debe checarsu su inmediata implementación.

El representante de la dirección tiene la responsabilidad de asegurar que los requerimientos de ISO 9002 sean implementados y mantenidos tanto como:

- Conducir auditorias para asegurar que los documentos y reportes relacionados con la implementación de los sistemas de calidad son propiamente conservados.
- Proveer todo tipo de guía al personal de la constructora, relacionados con los requerimientos de ISO 9002.
- Proveer entrenamiento para el buen conocimiento de los requerimientos de ISO 9002
- Reportar al comité directivo del SACT cualquier inconsistencia que personalmente observe.

REVISIONES DE LA DIRECCION.

Revisiones de la dirección al sistema de calidad son hechas para asegurar su continuidad y efectividad. Los Resultados de las revisiones son analizadas y se toman acciones correctivas para eliminar deficiencias del sistema. Se mantiene un registro de las revisiones.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.2

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 4

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

SISTEMAS DE CALIDAD

OBJETIVO.

Esta sección describe la organización y documentación del sistema de calidad en MORFEM, S.A. de C.V.

ALCANCE.

El sistema de calidad.

RESPONSABILIDADES.

El gerente de proyecto, por su posición en el organigrama y su funcionamiento dentro de la constructora.

El comité directivo del SACT aprueba revisiones mayores al manual de calidad y asigna recursos para desarrollar y mantener todos los manuales de procedimientos. El comité es responsable por la adquisición de recursos que pueden ser necesitados para lograr los requerimientos de calidad.

El jefe del departamento de calidad es responsable del desarrollo y mantenimiento actualizado del manual de procedimientos de calidad, así como de la preparación de revisiones del sistema de calidad por el comité directivo del SACT.

El jefe de construcción, el jefe de capacitación y el representante directivo o gerente de proyecto son responsables de mantener al día todas las instrucciones de trabajo. Ellos son responsables por la adquisición de cualquier proceso o recurso que puede ser necesitado para lograr los requerimientos de calidad.

Los EMPs son los responsables de identificar y recomendar al comité directivo del SACT los recursos que pueden ser necesitados para alcanzar los requerimientos de calidad y el mejoramiento de los procesos.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.2

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

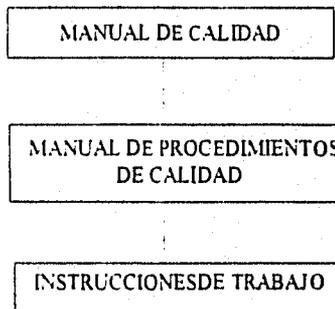
SISTEMAS DE CALIDAD

El representante de la dirección es responsable de la revisión del sistema de calidad para asegurar que éste satisfice los requerimientos de ISO 9002.

PROCEDIMIENTOS GENERALES.

Un sistema de documentación es implementado en la Cia El manual de procedimientos de calidad contiene la filosofía de calidad y la responsabilidad. El manual de procedimientos, pero sobre todo las instrucciones de trabajo específicas para cada área, proveen de detalles adicionales y guías, formas, etiquetas, etc., apropiadas para ser usadas en los procesos y exhibir las instrucciones de trabajo específicas o procedimientos constructivos.

DOCUMENTOS CON INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.2

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 3 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

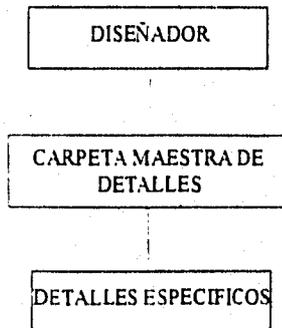
MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

SISTEMAS DE CALIDAD

REGISTROS DE CALIDAD.

Todas los detalles de diseño o instrucciones especiales son comunicadas al jefe de construcción, estos se conservan en lo que se llama "Carpeta maestra de detalles". Un detalle de la carpeta maestra lista todos los requerimientos de diseño y especificaciones que se deben seguir durante cada proceso constructivo. Para cada etapa de construcción se debe tener habilitada y en condiciones óptimas la carpeta maestra de detalles.

DOCUMENTACION DE REGISTROS DE CALIDAD



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.2

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 4 de 4

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

SISTEMAS DE CALIDAD

CONTROLES DE CALIDAD.

Los controles de calidad también se establecen por los diseñadores, en concordancia con el reglamento de construcciones del DDF., principalmente y además por las necesidades del cliente; o bien, son desarrollados por el jefe de construcción, entrenadores o ENIPs para procesos de control específicos. Los diseñadores trabajan muy cerca con los directivos de construcción para asegurar el entendimiento entre la capacidad del proceso como prioridad y el establecimiento de las especificaciones de diseño.

PLANES DE CALIDAD.

Los planes de calidad son desarrollados donde no se han establecido documentos con procedimientos aprobados. Todos los planes de calidad son establecidos sobre una base de necesidad y distribuidos a todo el personal necesario. Los planes de calidad estarán vigentes hasta que documentos con procedimientos aprobados se establezcan.

REFERENCIAS

ISO 9000-1987 Dirección de calidad y aseguramiento standar de calidad.

ISO 9001-1987 Sistemas de calidad.

ISO 9004-1987 Dirección de calidad y elementos del sistema de calidad.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.3

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 2

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REVISION DEL CONTRATO

OBJETIVO.

Esta sección describe los procedimientos antes de estar dentro de los contratos para asegurar que estén revisados para adecuación y que la empresa tiene la capacidad de conocer los requerimientos de contrato.

ALCANCE.

Los procedimientos de revisión de contrato se aplican a todos los contratos de venta o acuerdos efectuados junto con el cliente.

RESPONSABILIDADES.

Los representantes de servicio a clientes, son los responsables de revisar la precisión y que estén completas las órdenes del cliente.

Los ingenieros de diseño revisan las órdenes del cliente para determinar la adecuación de la información y determinar en todo caso si los requerimientos pueden ser alcanzados.

El ingeniero constructor revisará las especificaciones para determinar si en todo caso los pedimentos del cliente pueden ser alcanzados.

Las órdenes del cliente pueden ser iniciadas de la siguiente forma:

- Recibir un contrato del cliente u alguna orden escrita.
- Una notificación escrita por el cliente al depto. designado.

La recepción de órdenes de compra será turnada al departamento.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.3

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 2

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REVISION DEL CONTRATO

PROCEDIMIENTO

- Desarrollo de un sistema de archivo para prevención de demandas.
Selección de formato.

Determinación oficial de su inicio.

Garantía de seguridad y acceso a la información.

- Criterios para establecer archivos y registros que deben conservarse.
Determinación del tiempo que los archivos deben conservarse.

Investigación y evaluación de las especificaciones de materiales.

Documentación de la etapa de licitación y concurso (Propuestas y ofertas).

Evaluación y adjudicación de ofertas.

Registros de los avances de obra.

Memorias del proyecto.

Retro-información de la residencia de obra a las oficinas centrales.

Registros de planos finales de obra terminada.

Registros de medidas de seguridad y avisos de prevención.

Bitácora de trabajo.

Aviso de terminación y continuación de obras.

Notificaciones.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.4

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO.No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE DOCUMENTACION

OBJETIVO.

La documentación requerida antes de la construcción debe ser revisada para detectar si existe información ambigua o que pudiera ocasionar un conflicto, ésta debe ser resuelta con los responsables para cumplir los requerimientos de proyecto. A su vez, se explica los procedimientos para controlar y estandarizar los procedimientos de comunicación usados con el gerente de calidad de la empresa.

ALCANCES.

Los documentos de control de procedimientos son aplicables para los manuales de calidad, manual de procedimientos e instrucciones de trabajo.

RESPONSABILIDADES.

El gerente general junto con el superintendente, tienen la responsabilidad de establecer y mantener un sistema de control de documentación. Su responsabilidad incluye el establecimiento y mantenimiento de un documento maestro en forma de lista con la actualización de revisiones debidamente numeradas.

Documentos aprobados y numerados. Todos los documentos controlados son revisados y aprobados por el personal autorizado antes de su numeración. Los documentos controlados son numerados debidamente y ubicados fácilmente y en suficiente número para que las personas autorizadas a su consulta tengan un fácil acceso.

Todos los documentos obsoletos deben ser removidos tan pronto como un nuevo documento lo sustituya.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.4

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 4

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE DOCUMENTACION

DOCUMENTOS DE CAMBIO/MODIFICACIONES.

El personal asignado al control en obra de modificaciones y cambios en la misma, es responsable de vigilar que cualquier cambio/modificación quede debidamente documentado, explicando debidamente la naturaleza del cambio/modificación.

Una vez que el cambio ha sido aprobado, se numera ésta modificación en la lista de modificaciones, además de escribir en el plano la descripción de la modificación/cambio así como su número consecutivo dentro del mismo plano.

Procedimiento.

Cualquier cambio/modificación se documenta como se ha descrito y la ruta que debe seguir es la siguiente;

Analizar el cambio/modificación y responsables.

Existen modificaciones y cambios por:

- Proyecto.
- Construcción.
- Decisión del dueño.
- Condiciones de terreno.
- Costo.

Dependiendo de estos factores, se tendrá un responsable directo.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.4

EDICION.: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 3 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE DOCUMENTACION

Si se tiene ubicado el factor de cambio, debe elaborarse una orden de cambio que incluya:

- Fecha
- No. de modificación
- Ubicación
- Croquis
- Cuantificación
- Elaboración de precio unitario
- Número de serie a que corresponda
- Autorización con firma y fecha

Archivos adicionales de la obra.

- Llamadas telefónicas
- Retrasos en la obra
- Omisiones e incumplimientos
- Bitácora de órdenes de cambio incluyendo su proceso
- Memoria de resultados de pruebas de materiales

Archivos generales

- Inspección a plantas mezcladoras
- Notas de entrega de concreto premezclado
- Inspección de fabricación en planta
- Resultado de pruebas de laboratorio
- Certificación de los fabricantes de productos
- Archivos fotográficos
- Registro de pruebas de tubería.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.4

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 4 de 4

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE DOCUMENTACION

Rubros típicos de archivos de construcción.

- Contratos
- Correspondencia
- Facturación y costos
- Registros y archivos de inspección
- Pruebas de calidad de materiales
- Cambios y trabajos adicionales
- Pagos de trabajos y materiales
- Registros de avance de obra
- Programación de obra y tiempos de ejecución
- Propuestas de contratistas
- Planos finales de obra terminada
- Archivos fotográficos
- Controversias, desacuerdos y reclamaciones
- Asuntos de salud y seguridad de trabajo en obra
- Utilización parcial de la obra
- Pruebas de operación y validación
- Peticiones de cambios
- Ordenes en la obra/dirección de cambios de obra
- Memorias
- Planos de taller
- Propuestas de sistemas de evaluación de ingeniería
- Requisiciones
- Conclusión de pruebas
- Certificado de terminación de obra y pagos finales
- Anulación del embargo preventivo

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

OBJETIVO

Esta sección describe los procedimientos usados para asegurar que todos los materiales, equipos y servicios contratados por la Cía, cumplan con las especificaciones requeridas.

ALCANCES

El procedimiento de compras es aplicable a todos los renglones de los materiales utilizados durante el proceso constructivo, que tengan un impacto en la calidad de la construcción, además de verificar los lineamientos de los equipos que formen parte del proceso constructivo.

RESPONSABILIDADES

Compete al jefe de compras, con la asistencia del jefe de construcción y el EMPs. Estos tienen la responsabilidad de determinar y aprobar las especificaciones para los materiales solicitados que se utilizan durante el proceso constructivo.

El jefe de construcción bajo los lineamientos de los EMPs es el responsable de administrar el sistema de especificaciones y distribución para cada material y equipo que se necesite en obra.

El encargado de la bodega debe recibir los materiales y equipos para verificación de cualquier material o equipo que llegue a obra.

Selección de proveedores

La selección de algún proveedor de un material debe ser hecho en base a las posibilidades de cumplir con las especificaciones requeridas en términos de calidad, costo y disponibilidad.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.5

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 2 de 12

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

Además debe seguirse un criterio para selección de proveedores para evitar la posible variación de la calidad del insumo requerido, en determinados insumos, la selección de proveedores se puede hacer en base a revisar los registros de calidad que se tienen con otros proveedores del mismo producto.

Para lograr un acuerdo en la selección de proveedores, es conveniente tener juntas semanales, para revisar la calidad del producto suministrado, y formar el criterio de compras a futuro.

Se debe tener una lista de proveedores que se considere y estén certificados para el suministro, y en su caso, actualizar el padrón de proveedores.

Solicitud de alta a proveedores en sistema.

Se cuenta con un listado de proveedores aprobados por la gerencia general, contraloría y gerencia de planta. La aceptación se hace en base a precio, servicio y calidad.

En caso de ser un proveedor nuevo se dará de alta en "listado de aprobación"; Existen proveedores corporativos y centralizados. Se conocen así a todos aquellos que proveen de materiales que debido a su importe, volumen o importancia, es conveniente negociar precios, condiciones de pago, descuentos por volumen, etc., en forma centralizada o través de la gerencia de compras nacionales. Estos proveedores son asignados por la dirección de abastecimientos.

Es responsabilidad del departamento de compras de la constructora el colocar las órdenes de compra a los "proveedores corporativos y centralizados" autorizados por la gerencia de compras nacionales. En caso de no colocar una orden de compra a un proveedor autorizado, debe justificarse por escrito esa acción a dicha gerencia, previa aprobación del superintendente.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 3 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

Se consideran "Proveedores de Planta o no corporativos" a todos aquellos no incluidos en los grupos de proveedores corporativos y centralizados. El departamento de compras podrá elegir libremente a estos proveedores.

Verificación en obra de los productos comprados.

La verificación de los materiales comprados, equipos o servicios se debe verificar antes de recibir el producto para llevar el registro que compruebe la especificación (es) del producto adquirido.

La magnitud de las pruebas de verificación dependerá de la delicadeza del producto. Los certificados de calidad son la base para su control tanto del tipo de material como de su procedencia y origen. Se aplica el mismo criterio de verificación tanto en los equipos como en los servicios requeridos.

Los registros tomados en compras, nos sirven para mantener nuestro seguimiento de productos conformes y no conformes; esto último es útil para tomar acciones correctivas a tiempo.

Para hacer las pruebas y certificaciones pertinentes en los productos y los servicios, es necesario que esté escrito en los requerimientos del contrato. Esta verificación no absuelve a los constructores de la responsabilidad de hacer efectivas las aceptaciones de los materiales, maquinarias o servicios contratados.

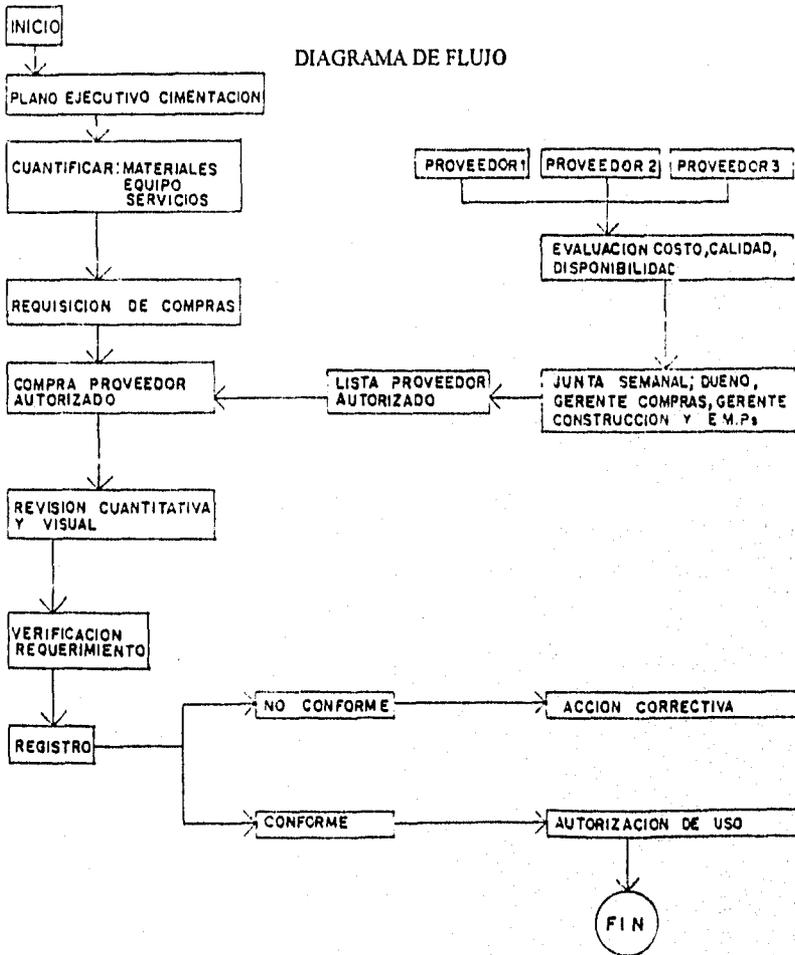
Información de compras.

Las órdenes de compra deben de contener antes de ser numeradas y clasificadas los siguientes datos.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

DIAGRAMA DE FLUJO



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 7 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

PROCEDIMIENTO

El proceso de compras inicia con los planos ejecutivos autorizados por el jefe de proyecto y de construcción.

	Arquitectónicos
	Estructuras
Planos	Instalaciones
Ejecutivos	Acabados
	Carpintería
	Cancelería y vidrio
	Albañilería

Con el proyecto ejecutivo se procede a efectuar la cuantificación de los materiales, equipo y servicio. Esta cuantificación se verifica con el jefe de departamento de cuantificaciones que está formado por los criterios del Comité Directivo del "SACT".

Se elabora catálogo de conceptos, explosión de insumos y se evalúa el costo de la cimentación de la obra. Una vez obtenida la cuantificación, se establece que el responsable en obra para hacer una requisición de compra será el ingeniero residente, previa autorización del superintendente.

Una vez conocido el importe del material, equipo, y/o servicio solicitado, se elaborará la requisición de compras indicando en forma clara el periodo y la fecha en que será requerido el material, estableciendo un plazo en forma ordinaria de 14 días hábiles.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: 1ro.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 8 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

Se solicitará al superintendente su firma de autorización, entregando una copia al responsable del departamento de compras, al ingeniero superintendente y al archivo en obra.

Antes de realizar la compra, se seguirá el siguiente criterio de selección de proveedores autorizados (P-A)

- Se deberá tener un mínimo de tres proveedores del mismo material o servicio en base a:

Importancia dentro del mercado o historial

Recomendación

Antecedente con la empresa

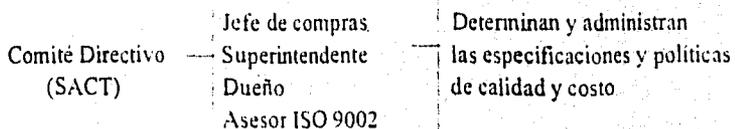
- Seleccionados los candidatos, el jefe de compras y el de control de calidad evalúan los siguientes puntos,

Evaluación de costo

Evaluación de calidad

Evaluación de disponibilidad

Considerando los criterios establecidos por el comité directivo del SACT, como sigue:



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: Ira.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 9 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

Se evalúan los resultados obtenidos a través de juntas semanales con los miembros del comité directivo del SACT. En ellas se actualiza la lista de proveedores clasificados.

El departamento de compras deberá hacer su requisición, considerando proveedores de la lista autorizada; en caso contrario tendrá que justificar su acción.

Una vez ingresada la requisición deberá registrarse la fecha de entrada de ésta, además de los siguientes datos, para continuar su trámite.

Nombre del material equipo o servicio.

Unidad de medida empleada.

Código preestablecido del material.

Verificar límite de existencia. (Máxima o mínima compra).

Localización física del proyecto. Destino del material: cimentación

El proveedor debe enviar en el tiempo estipulado el material a la obra; a la llegada el encargado del almacén tendrá la responsabilidad de efectuar una revisión cualitativa y cuantitativa.

Cantidad solicitada en el pedido

Apariencia física de los materiales

Coincidencia del material con el pedido

Registro de entrada, visto bueno, etc.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.5

EDICION: 1ra

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 12 de 12

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

COMPRAS

Verificar los requerimientos establecidos para los materiales equipo y/o servicios por medio del departamento de control de calidad y un representante del EMP. Se harán las pruebas a los materiales y equipos según los requerimientos de contrato, siempre satisfaciendo lo estipulado en el RCDDF. En sus normas técnicas complementarias.

Registro de resultados de las pruebas y llevar un formato de material o equipo conforme o no conforme.

Si el material o equipo no es conforme se pasa a un proceso de acción correctiva y los resultados se valorarán en la siguiente junta inmediata semanal, prohibiendo su uso hasta entonces, notificando de esto al superintendente.

Si el material o equipo es conforme se autoriza su uso.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.6

EDICION : 1ra.

PAGINA : 1 de 3

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MATERIAL PROPORCIONADO POR EL CLIENTE

OBJETIVO

La compañía generalmente no recibe productos o servicios proporcionados por el cliente para utilizarlos en la fabricación de una vivienda. En el caso de que el producto suministrado por el cliente fuera recibido, el siguiente procedimiento describe como debe ser la verificación del producto y su documentación aplicada.

ALCANCES

Este procedimiento se aplica a todos los productos o servicios comprados por el cliente para su uso en la producción de la vivienda de su propiedad, con el objeto de satisfacer los requerimientos de el contrato.

RESPONSABILIDAD

El personal que recibe o usa el material, equipo o servicio suministrado por el cliente es responsable de su verificación, almacenamiento y mantenimiento.

PROCEDIMIENTO GENERAL.

Si los materiales, equipo o servicio son especificados como parte del contrato y proporcionados por el cliente, la verificación en los procedimiento será la misma que para los materiales comprados normalmente.

En el caso de pérdida, demanda o no aplicación posible de materiales, equipo o servicios proporcionados por el cliente, éste deberá ser notificado de manera inmediata.

En el caso de que el material proporcionado por el cliente sea rechazado por el departamento de aseguramiento de calidad, una vez aplicado el procedimiento para la autorización de material conforme, y si el cliente insiste en el uso de ese material, entonces se hace lo siguiente:

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.6

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 3

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MATERIAL PROPORCIONADO POR EL CLIENTE

- El departamento de aseguramiento de calidad entrega al cliente un reporte, especificando la razón por la que no se acepta el material en cuestión y las consecuencias que esto ocasionaría al funcionamiento de la obra.
- Se recomienda al cliente la adquisición del material en cuestión con los proveedores calificados, proporcionándole catálogos de los materiales equivalentes.
- Se hace firmar al cliente una carta responsiva donde acepta los posibles daños, retrasos, omisiones, incumplimientos y consecuencias que acarree el uso de ese material en la obra.

En el caso de que el material proporcionado por el cliente cumpla con los requerimientos del departamento de aseguramiento de la calidad, el material se autoriza su uso como material conforme, bajo lo siguiente:

- Se entrega al cliente un reporte por parte del departamento de aseguramiento de calidad de los resultados obtenidos, incluyendo en éste una nota que contenga "La constructora no proporciona garantía por ningún intervalo de tiempo del producto proporcionado por el cliente".
- Se hace firmar al cliente una carta responsiva donde acepta los posibles daños, omisiones, incumplimiento y consecuencias que acarree el uso del material en la obra.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPÁ, D.F.

SECCION: 4.6

EDICION: 1ra.

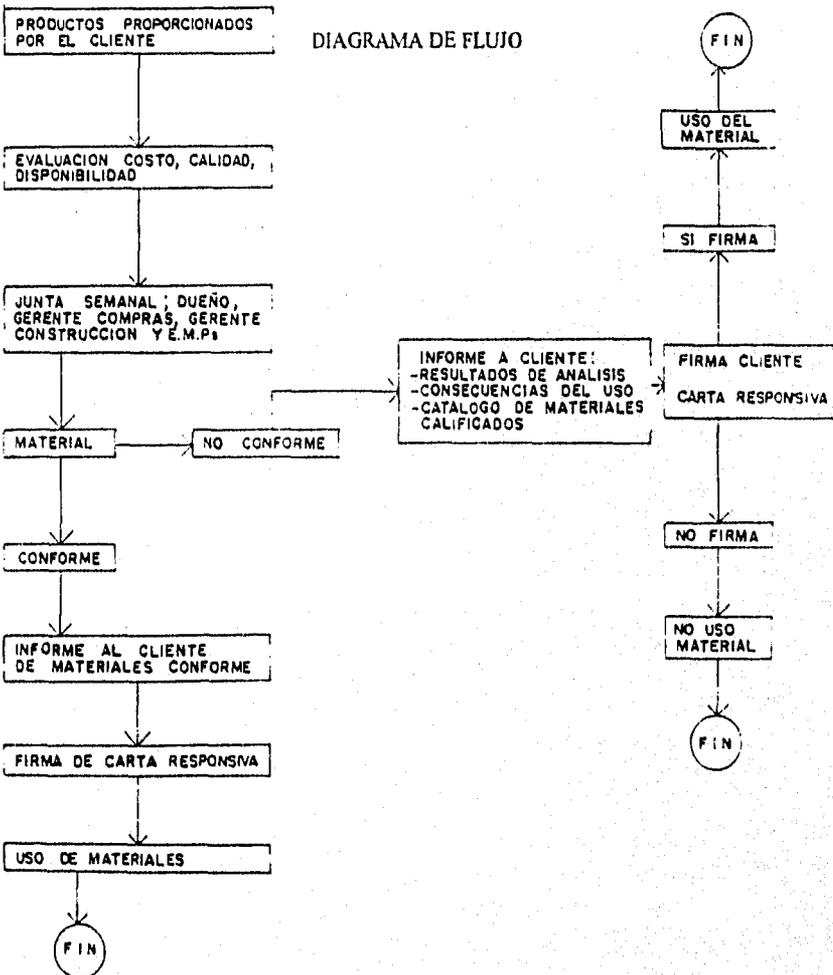
PAGINA: 3 de 3

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MATERIAL PROPORCIONADO POR EL CLIENTE



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.7

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 8

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LA OBRA

OBJETIVO

Esta sección describe los métodos de identificación de los materiales, equipo y la trazabilidad de la obra.

ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos aquéllos que tienen que ver con el manejo de los materiales y equipo así como los que se encargan del buen funcionamiento de los procesos constructivos.

RESPONSABILIDADES

Gerente de proyecto: verificar que los procedimientos se apliquen adecuadamente.

Residente de obra: coordinar las actividades que se observan en el programa de obra y la trazabilidad de éstas.

Auxiliar de almacén: identificación de materiales.

Jefe de almacén: verificar que los materiales se encuentren perfectamente identificados y llevar un registro de ellos.

Superintendente, residente y representante del comité directivo del SACT: verificar que la actividad realizada es conforme; en caso contrario, implementar una acción correctiva.

Procedimiento para identificación de materiales.

- Una vez obtenidos los materiales conformes en almacén, se procede a la perfecta identificación del material de acuerdo a los datos presentados en el siguiente formato de identificación del material, auxiliándose de etiquetas, colores y/o marcas.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.7

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 3 de 8

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LA OBRA

- Registro de todos los materiales identificados así como su ubicación dentro del almacén o en la obra. Este tipo de registro puede hacerse mediante una carpeta de existencia o bien una base de datos de computadora.
- Distribución específica y estricta del material a la obra, es decir el material identificado ya está designado para una actividad y se restringe su cambio de asignación. Un cambio de asignación de material sólo puede hacerse bajo petición con el llenado de un forma y la autorización del representante del comité directivo del SACT, con auxilio del gerente de proyecto.
- Cuando el formato de identificación de material no puede ser adherido al material, como en el caso de arena, tabique y grava; se utiliza un estadal con un pizarrón para el pegado de los formatos en etiquetas.

PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD DE LA OBRA

- Elaboración de programa de obra en base a los conocimientos de procedimientos constructivos, actividades uso de materiales y tiempos de terminación de obra.
- Elaboración de formato de trazabilidad de cada concepto por especialidad, siendo responsabilidad del residente de obra la colocación en lugar visible de dicho formato. Ver figura anexa.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA INICIO DE CONSTRUCCION

ID	ACTIVIDAD	DURACION	INICIA	TERMINA	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
					SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	INICIO	1 Semana	Lun 6/06/94	Ve 10/06/94												
2	OBRA EXTERIOR	21.76 Dias	Lun 13/06/94	Ve 6/07/94	████████████████████											
3	LIMPIEZA DEL TERRENO	6.16 Dias	Lun 13/06/94	Mar 21/06/94												
4	TRAZO Y NIVELACION	19.89 Dias	Lun 13/06/94	Ve 6/07/94	████████████████████											
5	PRELIMINARES	55.53 Dias	Lun 13/06/94	Ve 19/08/94	████████████████████											
6	LIMPIEZA DEL TERRENO	5.41 Dias	Lun 13/06/94	Lun 20/06/94												
7	TRAZO Y NIVELACION	4.36 Dias	Lun 13/06/94	Ve 24/06/94												
8	EXCAVACION PARA NIVELAR EL TERRENO	19.00 Dias	Ve 24/06/94	Jue 21/07/94												
9	RELLENO PARA NIVELAR EL TERRENO	6.83 Dias	Mar 10/06/94	Ve 19/06/94												
10	ALMACEN DEL MATERIAL	6.53 Dias	Mar 10/06/94	Ve 19/06/94												
11	TRASPASEO DEL MATERIAL	6.76 Dias	Mar 28/06/94	Mar 6/07/94												
12	CMENTACION	41.88 Dias	Ve 1/07/94	Jue 23/08/94	████████████████████											
13	EXCAVACION EN CEPAS	3.74 Dias	Ve 1/07/94	Mar 6/07/94												
14	OMBRA COMUN EN OMENTACION	9.59 Dias	Mar 26/07/94	Jue 9/08/94												
15	CONCRETO Fc=250 EN OMENTACION	4.11 Dias	Jue 4/08/94	Mar 10/08/94												
16	ACERO No 3 EN OMENTACION	10.79 Dias	Mar 23/07/94	Mar 4/08/94												
17	ACERO No 4 EN OMENTACION	8.32 Dias	Mar 23/07/94	Lun 1/08/94												
18	IMPERMEABILIZACION EN OMENTACION	7.05 Dias	Jue 11/08/94	Jue 23/08/94												

11

□ CRITICO

▨ AVANCE

██████ RESUMEN

Programa semanal de obra					
Semana No.		Fecha :		Número :	
Datos de la empresa			Datos del frente de trabajo		
Empresa		Concepto			
Proyecto		Partida			
Contrato No		Etapa			
Destino		Fecha inicio			
Cárguese a		Fecha término			
Procedimiento constructivo					
Descripción :					
Programa					
ID	Actividad	Duracion	Inicia	Termina	Semana

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LA OBRA

- Una vez realizada la actividad, el representante del SACT y el residente de obra determinarán si la actividad es conforme o no conforme.
- Si la actividad es no conforme se llama a acciones correctivas deteniendo momentáneamente la actividad subsecuente del proceso, colocando en el pizarrón esa determinación por medio de una leyenda.
- Si la actividad es conforme se procede a firmar de Vo.Bo. el formato y por consiguiente el inicio de la actividad subsecuente.

DIAGRAMAS DE FLUJO

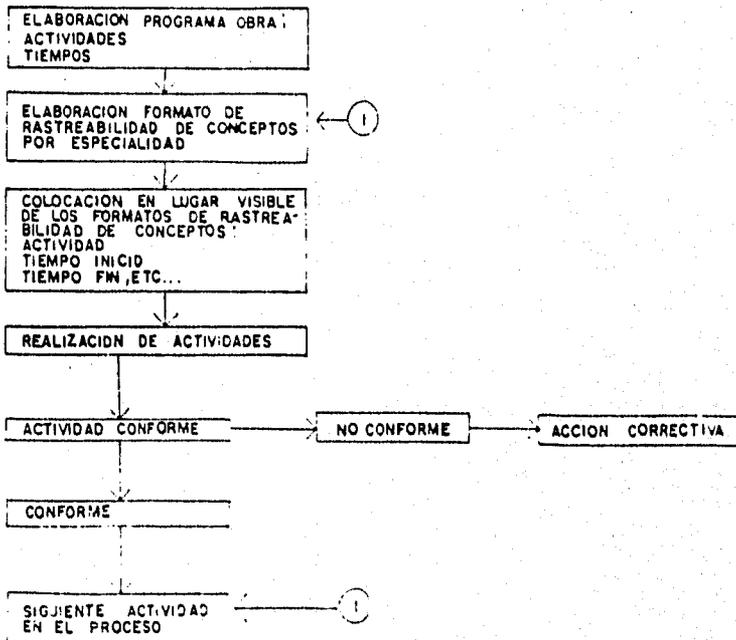
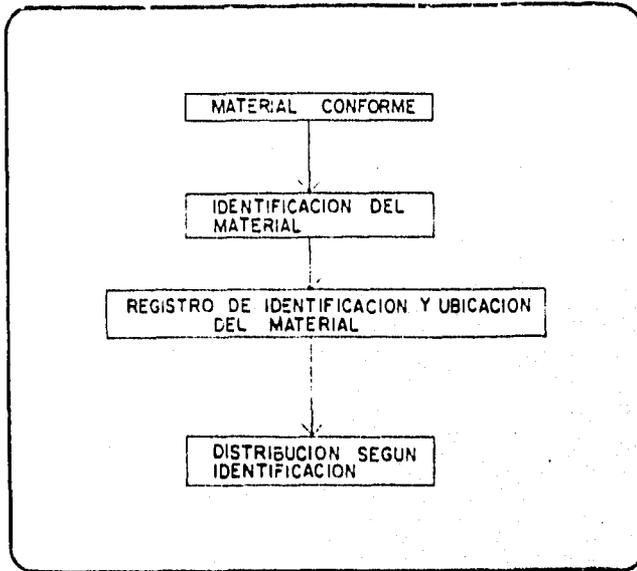


DIAGRAMA DE FLUJO



IDENTIFICACION DEL MATERIAL

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.8

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 2

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PROCESOS

OBJETIVO

Esta sección describe los procedimientos implementados en la Cía, para asegurar que todos los procesos que impactan en la calidad son llevados bajo condiciones controladas.

ALCANCE

Los controles de proceso son implementados en todos los procesos de construcción y todos los procesos de apoyo que impactan en la calidad.

RESPONSABILIDAD

El responsable de construcción jefe del departamento de entrenamiento y los EMPs son los responsables del desarrollo y continuo mejoramiento de los procedimientos que controlan la construcción en sus diferentes áreas.

Los ingenieros de diseño son los responsables del establecimiento de instrucciones de trabajo para cada proceso constructivo que ellos diseñan. Los controles de procesos para cada diseño están mostrados en la serie de planos de obra y en la carpeta de detalles en forma de instrucciones.

El gerente de proyecto, jefe de construcción y el ingeniero residente son responsables por la aprobación de equipo usado para medición y construcción.

GENERAL

El control de procesos es llevado a cabo a través de una combinación de entrenamiento documentado y el uso de instrucciones de trabajo escritas.

Instrucciones u ordenes de trabajo

Los órdenes de trabajo para la construcción han sido desarrolladas por los procesos que requieren de ellas.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.8

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 2

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PROCESOS

Las órdenes de trabajo son usualmente comprendidas en gráficas como un documento primario, con procedimientos escritos y dibujos para explicaciones precisas de los pasos del proceso; cuando es necesario, el jefe de construcción, el jefe del departamento de entrenamiento y los EMPs desarrollan, mantienen y hacen cambios a las órdenes.

Entrenadores son asignados a cada área para conducir todo entrenamiento necesario. Los entrenadores son los responsables por la certificación del personal y por el control y mantenimiento de los documentos relacionados a esta actividad.

Cuando es apropiado, modificaciones a los procedimientos son requeridos para resolver problemas específicos en obra. En tales casos los procedimientos serán editados y modificados por los ingenieros de diseño con cooperación de los jefes de construcción.

Manuales de procedimiento.

Los manuales de procedimiento son usados para controlar las actividades que directamente afecten su calidad.

Monitoreo y control de proceso.

Jefes de procesos, entrenadores, y EMPs desarrollan y mantienen un criterio para las relaciones de los trabajadores en cada área bajo su control. El criterio puede ser en la forma de:

Guías para la toma de decisiones subjetivas basadas en la experiencia pasada.

Límites de control desarrollados a través de aplicaciones de métodos estadísticos.

Jefes de proceso o líderes de grupo serán enterados de las no conformidades y proponer una acción correctiva. Cuando sea necesario, los ingenieros de diseño serán consultados como los más indicados para dar una acción correctiva a no conformidades en la obra.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.9

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 11

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

OBJETIVO

Esta sección describe las prácticas de inspección y pruebas usadas para asegurar, que los materiales y los avances en la obra cumplen las especificaciones necesarias o requerimientos. La información proveniente de inspección y pruebas es también usada para monitorear el rendimiento de los procesos constructivos.

ALCANCE

Las prácticas y políticas descritas aquí, se aplican a los materiales y procesos que afectan la calidad de la obra terminada.

RESPONSABILIDADES

Técnicos del departamento de aseguramiento de calidad, son responsables de inspeccionar, probar y documentar los resultados de sus pruebas.

Las inspecciones se hacen antes, durante y después en varios pasos del proceso, como están detalladas en las ordenes de trabajo del área.

El personal apropiado tiene la capacidad y autoridad de aplicar las pruebas a los materiales llegados a la obra, cuando lo juzge necesario.

Inspección y pruebas al recibir.

Una sola fuente de provisión es usada para cada material en forma individual, cuando esto es posible. Los proveedores de materiales han sido cuidadosamente seleccionados y han demostrado la habilidad para proveer productos consistentes. Los proveedores son vistos como parejas de trabajo, quien junto con nosotros trabajan continuamente para mejorar la obra terminada que nosotros construimos; prueban y verifican su producto antes de venderlo. en la mayoría de las instancias los resultados de sus pruebas y datos de calidad nos son proporcionados.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.9

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 11

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: INGR P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

Se pueden hacer auditorias a los proveedores de materiales, para asegurar que tienen la capacidad de satisfacer los requerimientos.

Los materiales llegados a la obra son inspeccionados para:

Detectar evidencia de daño durante el transporte

La exactitud de los documentos que la respaldan

Los materiales que llegaron a la obra, son colocados en un lugar preestablecido en el almacén.

En el caso de que un material no cumpla con los requerimientos, hay procedimientos en la obra para marcar y aislar el material afectado.

Inspección y pruebas durante la construcción.

Las inspecciones y pruebas deben ser aplicadas en el proceso de construcción. Estas inspecciones se hacen en concordancia con las órdenes de trabajo para cada área. Los resultados de las inspecciones y pruebas son registradas en la carpeta de aseguramiento de calidad, con registros y croquis, como se describe en las órdenes de trabajo.

El establecimiento de que un material es conforme para las especificaciones requeridas, es responsabilidad del técnico de aseguramiento de calidad.

Los requerimientos para ser satisfechos se originan de dos fuentes.

Carpeta de detalles de diseño y especificaciones.

Normas técnicas complementarias del Distrito Federal.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.9

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

EDICION: 1ra.

PAGINA: 3 de 11

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

Inspección y pruebas finales

Las inspección final incluye verificación de que todos los pasos en el proceso están completos, y que la construcción cumple con los requerimientos especificados.

Los técnicos desempeñan las pruebas en inspecciones. Los resultados son documentados en la bitácora de obra.

En caso de que un material o avance de obra no sea conforme, se debe notificar al ingeniero residente, para que éste a su vez lo haga saber al ingeniero superintendente. la razón de no conformidad debe ser registrada en la bitácora de obra.

Los técnicos del departamento de aseguramiento de calidad pueden rechazar un material o avance de obra no conforme o cuestionable.

Registro de inspección y prueba.

Las inspecciones y pruebas son documentadas para todos los materiales y procedimientos constructivos, de acuerdo a la carpeta de detalles y órdenes de trabajo.

Cada individuo asegurará que toda la información de las inspecciones y pruebas son:

Registradas apropiadamente en la bitacora o gráficas de control de proceso

Firmadas por el personal designado

Fechadas apropiadamente

Archivados adecuadamente

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.9

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 4 de 11

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

PROCEDIMIENTO MATERIALES

Una vez que se tiene la lista calificada y actualizada de proveedores, tenemos la certeza, de que ellos prueban y verifican su producto antes de venderlo; y en la mayoría de los casos nos proporcionan los datos y resultados de su pruebas.

Materiales principales ; cimentación.

Cuando los materiales llegan a la obra, el jefe de almacén es el encargado de verificar algun posible defecto que existiera en los materiales mas representativos; por ejemplo:

Arena

Grava

Esto lo logra por pruebas oculares, y en algunos casos por medio de mallas.

En el caso del acero, debe verificar que los paquetes lleguen completos, que no se encuentre oxidada o torcida, que el corrugado sea el adecuado, que no esté acerada ya que de lo contrario tenemos problemas de falla frágil, esto se prueba cortando una sección de 1 m de longitud de cada paquete, escogiendo la varilla en forma aleatoria.

Para verificar la cimbra, considerando cimbra común de madera. Básicamente se debe observar: que en el caso de polines, madrinas, troqueles, barrotos, listones, no tengan una gran cantidad de nudos, que se encuentre la madera seca, no esté torcida, tenga color uniforme, que esté limpia, y mantenga medidas uniformes, entre otros.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.9.

EDICION: Ira.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 5 de 11

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

PROCEDIMIENTO MATERIALES

Para el concreto hidráulico premezclado, a la llegada en obra, el jefe de almacén debe verificar, la remisión correspondiente que debe contener los siguientes datos:

Hora de salida de planta

Hora de llegada programada a obra

Tipo de concreto (Normal o con algún aditivo)

Agregado utilizado

Revenimiento solicitado

Resistencia a la compresión

A su vez, debe llenar los requisitos por escrito de:

Hora de llegada a la obra

Certificar apoyado en el laboratorista las características solicitadas

Hora de salida de la obra

La información que se obtenga de los materiales se debe llevar en un registro por escrito, con copias para el almacén, la residencia de obra y compras.

Cualquier material que no cumpla con los requerimientos, se marcará con una etiqueta y se aislará, anotándolo por bitácora, y notificando al proveedor por vía escrito para que aplique una acción de forma inmediata.

Durante el proceso de obra, se deben aplicar las pruebas de control especificadas en el procedimiento constructivo

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.9

EDICION : Ira.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 6 de 11

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

PROCEDIMIENTO MATERIALES

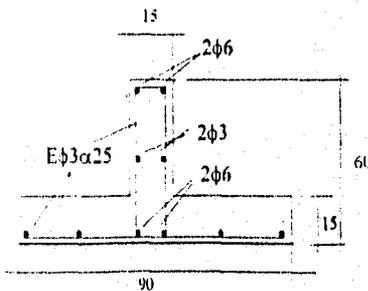
Después de construída la cimentación, se deben verificar los registros de las pruebas aplicadas con anterioridad para que en caso de no cumplir con algún requisito registrarlo y aislarlo para aplicar la acción correctiva correspondiente.

Avance de obra.

Antes de iniciar cualquier procedimiento constructivo, se revisa el programa de obra general, el cual debe contener la fecha de inicio y término de cada partida, así como las holguras o actividad crítica que marca la red de ruta crítica. Se debe hacer un registro escrito por parte del residente donde comente en que condiciones se terminó la actividad anterior, apoyado en un reporte fotográfico.

Avance de obra en proceso.

Ejemplo armado de cimentación



Zapata corrida de concreto hidráulico

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4 9

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 7 de 11

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

INSPECCION Y PRUEBAS

Se debe tener la orden de trabajo semanal de avance en habilitado de acero de refuerzo.

Se debe verificar 3 veces a la semana los avances parciales de la orden de trabajo correspondiente.

Durante el proceso de habilitado de acero, se debe revisar que las dimensiones y calibres de cada pieza tenga concordancia con el proyecto.

Una vez que se coloque en el lugar que corresponda en la cimentación, se debe.

- Verificar el trazo correspondiente, en concordancia a las especificaciones de los planos de trazo.
- Que la distribución de estribos, acero longitud y adicional se apegue a las especificaciones de la carpeta de detalles y proyecto.

Una vez cimbrado, el acero se debe checar el trazo y la distribución de proyecto nuevamente.

- Paño interiores
- Exteriores
- Niveles
- Plomos
- Recubrimientos especificados

Avance de obra al final de la actividad.

En caso de ser necesario, se tomarán radiografías a la zapata para verificar la distribución del acero, o bien descubrir la capa de concreto a compresión para checar y registrar su espaciamiento. En general, las pruebas al final de una actividad están regidas por las instrucciones de trabajo especificadas en el proyecto.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.9

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 8 de 11

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

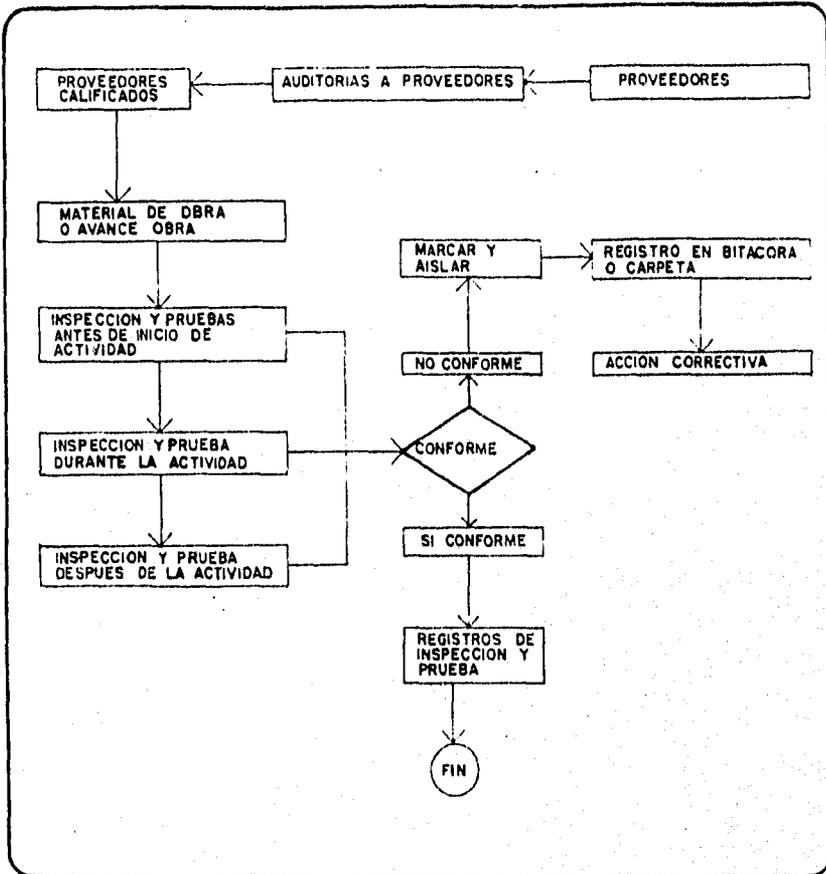
INSPECCION Y PRUEBAS

Es importante recalcar que en éste punto del sistema de aseguramiento de calidad, lo más relevante son los siguientes puntos.

1. Llevar registros escritos de todos los eventos inspeccionables, con el auxilio de formatos o bien directamente en bitácora.
2. Reporte fotográfico de todos los eventos con registros cronológicos, designados a cada actividad.
3. Perfecta etiquetación ya sea del material o del avance de obra marcándolo como conformidad o no conformidad.

En caso de no conformidad, se debe aislar, hacer el registro en bitácora y llamar a una acción correctiva. En caso de conformidad hacer el registro y solicitar Vo.Bo.

DIAGRAMA DE FLUJO



INSPECCION Y PRUEBAS

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.10

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 2

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EQUIPO PARA INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA

OBJETIVO.

Esta sección describe el procedimiento para asegurar que el equipo de inspección, medición y prueba es capaz de determinar la conformidad de las especificaciones requeridas.

ALCANCES

Esta sección se aplica al control, calibración, mantenimiento de inspección medición y equipo de prueba, usados para determinar la conformidad de los materiales o procesos.

RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad del jefe del departamento de aseguramiento de control de calidad, de la selección y calibración del equipo de inspección, medición y pruebas.

Todo el personal que usa o calibra este equipo es responsable por el propio uso, cuidado y mantenimiento del mismo. Esto incluye registrar información cuando se requiera.

Capacidad del equipo.

La habilidad para alcanzar mediciones exactas requeridas es la base para la selección de nuevos equipos de medición. El éxito del uso de los equipos está en checarlos y calibrarlos periódicamente cuidando los siguientes puntos:

Los empleados que usen el equipo están bien entrenados para saber cómo usarlos.

Los sistemas de calibración del equipo están protegidos para que no tengan acceso a ellos personal no autorizado.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.10

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 2

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

EQUIPO PARA INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA

Las condiciones ambientales para equipo de medición y pruebas son controladas.

El personal designado dentro de la planta o contratado para el manejo del equipo asegurarán su preservación y almacenaje.

Si los equipos de prueba no son capaces de satisfacer con exactitud los requerimientos, una acción correctiva apropiada será iniciada.

Registro de calibración.

Los registros de calibración son llevados por personal capacitadas (auxiliar del departamento de aseguramiento de calidad), los registros consisten en:

Registros de calibración y toma de medidas según sea esta calibración y cuando sea necesario.

Toda la información acerca de la calibración está disponible al personal de la construcción sólo bajo petición.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.11

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 1 de 4

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA

OBJETIVO

Esta sección describe los sistemas usados por MARFEM, para identificar el estado de inspección y pruebas de los materiales o avances de obra.

ALCANCES

Los procedimientos para el estado, inspección y pruebas se aplican a materiales, equipo, avance de obra y obra terminada.

RESPONSABILIDADES

El ingeniero residente es el responsable por el buen funcionamiento de las inspecciones y pruebas, además de llevar el registro de resultados de las mismas, identificando claramente las conformidades o no conformidades; tiene la autoridad de permitir continuar los trabajos en que intervenga el material conforme en el proceso de obra.

Procedimiento generales

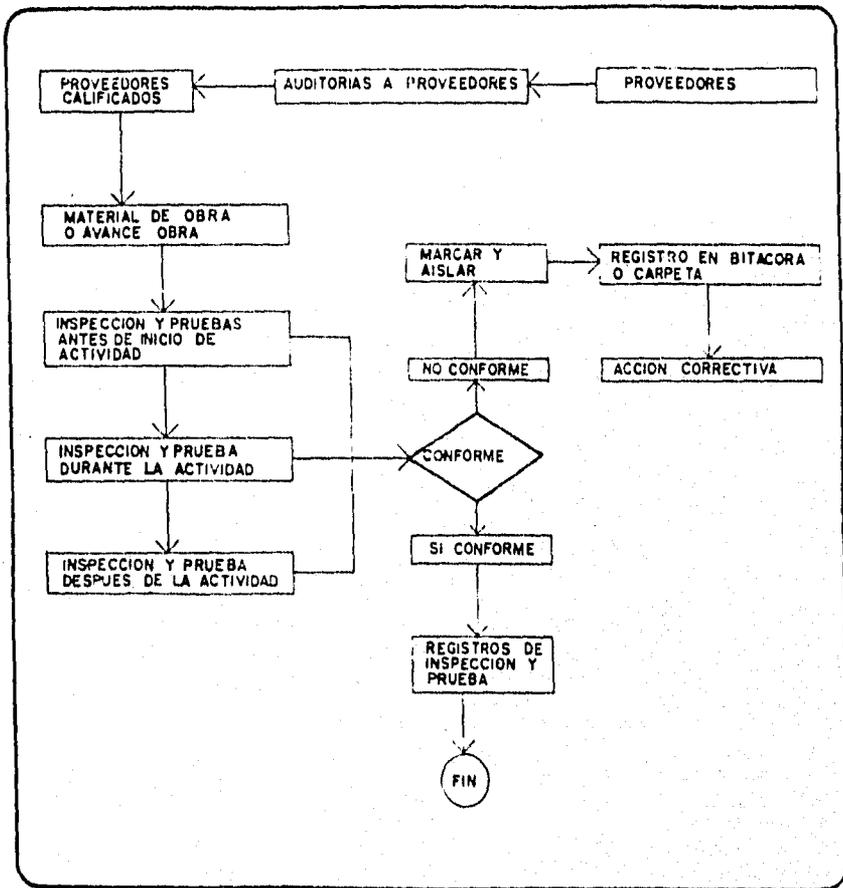
La carpeta de detalles de diseño y las órdenes de trabajo, claramente definen todas las pruebas e inspecciones requeridas, así como los límites para determinar la conformidad o no conformidad.

Resultados de pruebas e inspecciones son escritas y fechadas en la bitácora de obra, indicando quien realiza la prueba o inspección

Procedimientos son claramente definidos de tal forma que previenen no conformidades de materiales o avances de obra.

Los subsecuentes procesos sólo se llevarán acabo con materiales conformes, o previo avance de obra aprobado o sólo si personal autorizado acepta.

DIAGRAMA DE FLUJO



INSPECCION Y PRUEBAS

CONCENTRADO DE ENSAYES DE CONCRETO HIDRAULICO

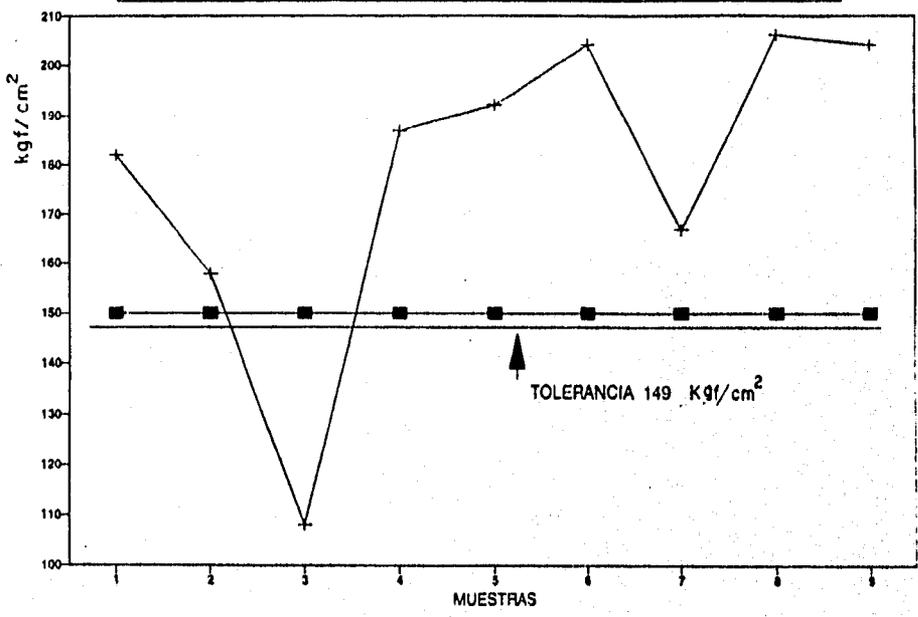
TRAMO : RINCONADA - LA PIEDAD.

MES : SEPTIEMBRE 92

HOJA 1 / 2

FECHA DE MUESTREO	ENSAYE NO.	ELEMENTO COLADO SUBTRAMIO	Fc PROYECTO kgf/cm ²	RESISTENCIA kgf/cm ²	EDAD DIAS	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
29-07-92	2998 Y 3000	LOSAS DE CUNETAS KM 30+544 AL 30+742 Y 30+751 AL 30+8325 L/DER	150	152	28	LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS A LOS 28 DIAS SON ACEPTABLES
30-07-92	3011 Y 3013	LOSAS DE CUNETAS KM 30+622 AL 30+697 LADO DERECHO	150	158	28	LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS A LOS 28 DIAS SON ACEPTABLES CON RELACION A LA Fc DE PROYECTO
11-08-92	3061 Y 3063	LOSAS DE CUNETAS KM 30+894 AL 31+060 LADO DERECHO	150	108	28	LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS A LOS 28 DIAS NO CUMPLEN CON LA Fc DE PROYECTO
14-08-92	3091 Y 3093	LOSAS DE CUNETAS KM 31+476 AL 31+545 LADO DERECHO	150	187	28	LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS A LOS 28 DIAS SON SATISFACTORIAS

RESISTENCIAS DE CONCRETO HIDRAULICO



—■— $f'c = 150 \text{ kgf/cm}^2$ —+— RESISTENCIAS

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.12

EDICION.: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES

OBJETIVO

El objetivo de esta sección es el de identificar y prevenir el uso inadvertido de material o avance de obra no conformes.

ALCANCES

Los procedimientos son aplicables a materiales y avance de obra antes, durante y al final del procedimiento constructivo.

RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del jefe de almacén determinar y reportar materiales, equipo y maquinaria no conformes, tanto al residente de obra como al representante técnico del departamento de aseguramiento de calidad.

Es responsabilidad del residente y el técnico del departamento de aseguramiento de calidad investigar y determinar los medios de disposición y/o acción correctiva a ser tomadas en la no conformidad del material o avance de obra.

La forma de no conformidad fig. 512.1 es llenada por el personal no conforme.

Cuando sea necesario el jefe de diseño, es incluido en la investigación de no conformidad, y en la determinación de la acción correctiva.

El representante del comité ejecutivo del SACT es responsable por el sistema a aplicar a la no conformidad.

El técnico del departamento de aseguramiento de calidad y el residente de obra toman las primeras desiciones de materiales, equipos, maquinaria o avances no conformes, auxiliándose en lo siguiente:

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.12

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 2 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES

Especificaciones, rangos y límites listados en la carpeta de detalles.

Especificaciones del proceso y límites encontrados en las instrucciones de trabajo.

Decisiones subjetivas basadas en la experiencia.

Una vez que los técnicos han hecho apreciación inicial y determinado que un material o equipo es no conforme o conforme, es responsabilidad del superintendente y jefe del departamento de aseguramiento de calidad la decisión final.

Cualquier toma de decisión final debe ser asentada por escrito en la bitácora.

Las formas de no conformidad llenadas para materiales o avances de obra, son mandados al representante de la dirección para que esté enterado. Dicho representante será el responsable de asegurar que una investigación adecuada es llevada a cabo y que la no conformidad o el caso es cerrado en un tiempo adecuado.

Los materiales no conformes no se utilizan en ningún proceso. Por medio de la etiqueta de "NO CONFORME" se asegura lo anterior, esto con el fin de evitar utilizar un producto no conforme sin darnos cuenta. Todas las condiciones fuera de tolerancia, son investigadas por el representante del departamento de aseguramiento calidad.

Los materiales o la actividad que fueron autorizados a continuar, son minuciosamente verificados para los procesos sub-secuentes.

Quando el material suministrado por los proveedores es determinado NO CONFORME se notifica al representante del EMP, y en la junta semanal se determinará la acción correctiva, y se notificará al proveedor de la decisión tomada. Quando el material lo requiera será destruido o devuelto.

Reportes de no conformidad y acciones correctivas, no deben ser iniciadas cuando los problemas son detectados a tiempo y pueden ser corregidos sin pérdida de material ni efectos secundarios.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.12

EDICION: 1ra.

PAGINA: 3 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES

Si causas especiales son detectadas o un número anormal de defectos ocurren, una forma de no conformidad o acción correctiva deberá ser iniciada.

Disposición de revisión de no conformidades

Después de un análisis y evaluación, una decisión debe ser tomada acerca del material no conforme. El material no conforme será:

 Aceptado con o sin modificaciones como una concesión.

 Utilizado con un propósito diferente.

 Desechado.

Cualquier material o avance de obra que sea reutilizado será reinspeccionado para asegurar su conformidad.

Materiales de obra utilizados para un propósito diferente, deben satisfacer todos los requerimientos de ese propósito.

El comité directivo del SACT es responsable de determinar que el material rechazado, deba ser sustituido por material conforme por el proveedor.

Control de productos no conformes			
Almacén :		Fecha :	
		Número :	
Datos del proveedor			
Empresa		Responsable del SACT	
Giro		Responsable de la obra	
Certificado no		Responsable del almacén	
Clave		Observaciones	
Folio			
Descripción del material y equipo no conforme			
Orden a grupo		Modelo	
Material y/o equipo		No. de motor	
Unidad		No. de serie	
Cantidad		Potencia en placa	
Peso		Clave de almacén	
Tara		Sello de almacén	
Datos administrativos del material y/o equipo			
No. Facturas		Fecha de entrega	
No. Folio		Número de la unidad	
Fecha de remisión		Hora de llegada	
Persona que recibió en almacén		Hora de salida	
Clave del producto		Encargado de entrega	
Reporte de no conformidad			
Pequeña descripción del problema _____			
Dar una descripción del origen del problema _____			
Se determinó el problema por causa de _____			
Esta 100% seguro de que el problema lo identificó correctamente _____			
Proponga una solución _____			
Plan de acción correctiva			
Quién es el responsable _____			
Qué debe hacer el responsable _____			
Cuando lo hará _____			
Este problema lo puede tener otra parte del material Autonzó			
Si esto pasa dónde se ubica _____			
Si pasó, el plan de acción correctiva es _____			
Quién lo pondrá en práctica _____			
Disposiciones finales, marque la opción tomada			
Desechada	Reemplazada	Reutilizada	
Aceptada como conseción	Devuelto el pedido		
El plan de acción correctiva está completo si no			

Control de avances no conformes

Reporte de no conformidad y acciones correctivas

Datos del contratista

DATOS DEL AVANCE DEL FRENTE NO CONFORME

CONCEPTO:

PARTIDA

ETAPA

FECHA INICIO

FECHA TERMINACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

REPORTE DE NO CONFORMIDAD

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.12

EDICION: 1ra.

PAGINA: 6 de 6

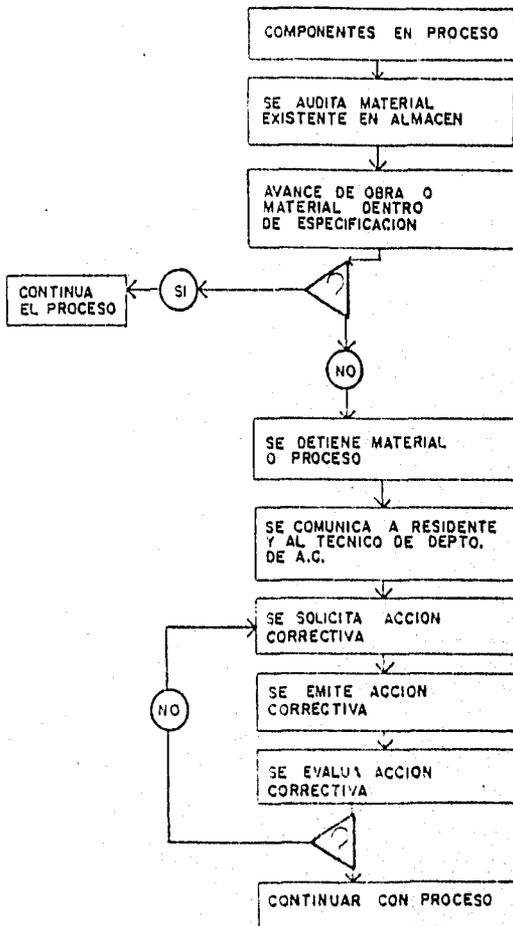
FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES

DIAGRAMA DE FLUJO



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.13

EDICION.: 1ra.

PAGINA : 1 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

ACCIONES CORRECTIVAS

OBJETIVO

Esta sección describe el desarrollo e implementación de acciones correctivas para prevenir LA RECURRENCIA de materiales y avances de obra no conformes.

ALCANCES

Los procedimientos para acciones correctivas cuando las no conformidades son descubiertas en MATERIALES O AVANCES de obra al principio, durante o al final del proceso constructivo.

RESPONSABILIDADES

El residente y el técnico del departamento de aseguramiento de calidad inician los procedimientos de acciones correctivas para cualquier no conformidad descubierta dentro de sus áreas o equipos. Cada líder de grupo investigará no conformidades, como resultado de cualquier proceso bajo su control.

El residente líder de grupo y el técnico del D.A.C. inician acciones preventivas para evitar la recurrencia de las no conformidades. Conjuntamente con los EMPs y el jefe de entrenamiento, trabajan para desarrollar e implementar cambios a las órdenes de trabajo y los manuales de procedimiento constructivos.

Los ingenieros de diseño analizan, investigan e inician acciones preventivas y controles para todas las no conformidades resultado de las especificaciones de diseño. Mantienen la documentación de acciones correctivas de no conformidades de la obra terminada.

El representante de la dirección o gerente de proyecto es responsable de la administración del sistema de "No conformidad y acciones correctivas".

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.13

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 2 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

ACCIONES CORRECTIVAS

Procedimientos generales.

Cuando una no conformidad ocurre, una investigación de la causa es iniciada llenando el formato "Reporte de no conformidad y acción correctiva". El reporte es iniciado por el residente o su representante.

Si la acción correctiva es obvia y puede ser realizada inmediatamente por los trabajadores, el reporte de no conformidad y acción correctiva es llenado completamente y enviado al superintendente para su conocimiento.

Si la acción correctiva a ser tomada no es obvia o involucra recursos fuera del área donde se inició el reporte, el residente sólo llena la parte superior del reporte donde se describe la no conformidad. Detalles de cualquier investigación son reportados en este formato.

El reporte es enviado al superintendente para que se entere de la no conformidad y se asigne a una investigación inmediata. La persona que se asigne para investigar determinará la principal causa del problema y desarrollará e implementará la acción correctiva requerida. El investigador entonces enviará el reporte completo al superintendente para dar por cerrado el reporte en el registro de no conformidades.

Las no conformidades y acciones correctivas son revisadas en la junta de la mañana diaria. La efectividad del sistema es revisado como parte de la revisión del gerente de proyecto. Sumarios de los resultados de las acciones correctivas son publicadas periódicamente por el superintendente. El propósito de las revisiones es para asegurar que la raíz de las causas de las no conformidades están siendo determinadas y acciones preventivas son iniciadas.

Investigaciones aplicadas a materiales no conformes incluirán una revisión del pedido así como pláticas con el proveedor para determinar que acción preventiva y controles serán iniciados para prevenir la recurrencia. Una vez que el reporte para no conformidad y acción correctiva es completado, una copia del reporte y la documentación relacionada es colocada en el archivo de proveedores calificados.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.13

EDICION: 1ra.

PAGINA : 3 de 4

FECHA : 16/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

ACCIONES CORRECTIVAS

Cuando los cambios al proceso constructivo son considerados como un resultado de acciones correctivas, apropiados EMPs, entrenadores u otro personal calificado será involucrado en el proceso de toma de decisiones, tanto como sea posible.

El superintendente mantiene copia de todos los documentos relacionados con acciones correctivas y no conformidades por un mínimo de un año.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.13

EDICION: 1ra.

PAGINA: 4 de 4

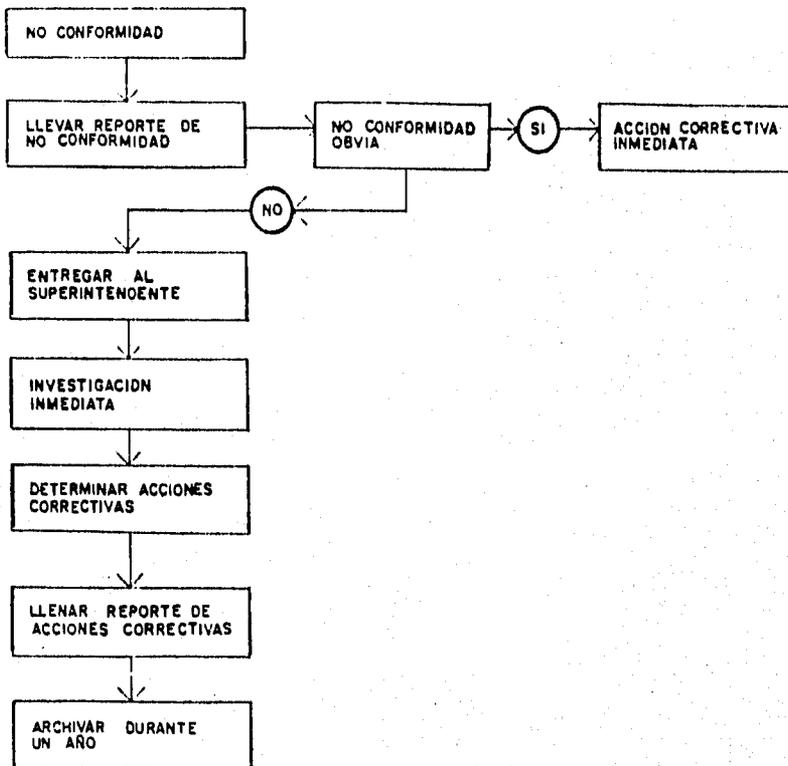
FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

ACCIONES CORRECTIVAS

DIAGRAMA DE FLUJO



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.14

EDICION : 1ra.

PAGINA : 1 de 5

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MANIPULACION, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES Y ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

OBJETIVO

Esta sección describe los procedimientos para manipular tratar y entregar materiales y etapas del proceso constructivo.

ALCANCE

Los procedimientos para manipulación, tratamiento y entrega cubren a materiales, equipo, maquinaria, avances de obra e inclusive obra terminada, para asegurar que éstos permanecen con sus cualidades para cumplir con su propósito.

RESPONSABILIDADES

Todo personal involucrado con manipulación, tratamiento y entrega en algún estado del proceso constructivo es responsable de asegurar rendimiento con las siguientes guías. También son responsables de asegurar que el almacenaje de materiales, como la manipulación del equipo y maquinaria sea adecuada para prevenir cualquier tipo de daño.

El área de entrenadores y el jefe de construcción son responsables de establecer, documentar, mantener y aprobar procedimientos para manipulación, almacenaje y entrega de materiales.

El gerente de proyecto mantiene contacto con el cliente para determinar al detalle los trabajos de preparación de fin de obra y entrega de ésta al cliente. También se contacta con el jefe de construcción para determinar un servicio post-venta al cliente, si éste está de acuerdo.

	Servicios especiales adicionales
Servicio	Mantenimiento periódico de la construcción
Postventa	Servicio al equipo por medio del contacto con los proveedores.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION: 4.14

EDICION: 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA: 2 de 5

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MANIPULACION, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES Y ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Almacenaje

Es importante proveer un lugar apropiado para almacenaje de materiales, un lugar no expuesto a la interperie para prevenir posibles daños a éstos.

Se debe definir con anticipación la ubicación de los materiales que lleguen a la obra; dependiendo de la disposición de zona de almacenaje. Los requerimientos mínimos a cubrir son:

Accesos adecuados y en la medida de lo posible permanentes a la zona de almacenaje.

Facilidad de tiro o descarga

Zona techada y con una cama de tarimas o firme de concreto pobre en el suelo para materiales delicados (cemento, madera, etc.)

Se debe contar con una estufa de gas o petróleo.

Báscula.

Contar con artesas, o cajones de descarga

Es importante trabajar bajo el concepto de "justo en tiempo"; esto es, asegurar que el tiempo de almacenaje de los materiales sea mínimo y que su consumo sea continuo.

Para trabajar de esta forma se requiere:

Pedidos de materiales, por parte del ingeniero residente conforme a programa y avance de obra.

Control adecuado de órdenes de entrada y salida.

Contacto continuo con el departamento de compras.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S. A. DE C.V.

PASEO DEL ROCÍO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.14

EDICION: 1ra

PAGINA: 3 de 5

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MANIPULACION, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES Y ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Los materiales calificados en obra como las etapas de obra terminadas, son controladas para asegurar su propia manipulación y proteger su calidad.

Las etapas de obra terminadas son manipuladas acorde con los procedimientos de instrucciones de trabajo, asegurando una adecuada protección contra daño, suciedad y deterioro; para el caso de materiales delicados, se tendrán técnicos entrenados para cargar, transportar y descargar estos dentro de la obra, y el residente de obra debe inspeccionar visualmente para asegurar que no hay daño provocado en su transporte, carga y/o descarga.

El jefe de construcción debe tener en cuenta que hay muchos procesos constructivos que requieren de inspección continua la cual está definida en la carpeta de detalles o en las instrucciones de trabajo.

Todo el personal que trabajará con materiales delicados y de afinamiento para la terminación de etapas del proceso, tendrá que ser entrenado para esto.

PROTECCION ANTES DE ENTREGA

Todas las áreas totalmente terminadas son identificadas y protegidas, previa limpieza. Si es necesario, la zona debe cerrarse al paso peatonal y protegida contra la intemperie.

La firma de conformidad del cliente al recibir una obra o etapas de la obra es un punto importante en la delegación de responsabilidades.

COMENTARIOS PRELIMINARES:

FORMATO DE TERMINACIÓN DE PARTIDAS

Datos de la empresa constructora

Empresa: _____ Responsable del SACT. _____
Proyecto: _____ Responsable de la obra: _____
Referencia: _____ Responsable supervisión: _____
Partida: _____ Responsable aceptante: _____

Descripción de la partida

Nombre de la partida: _____
Unidad: _____
Cantidad: _____
Peso: _____

Vo.Bo. Superintendente

Firma de Aceptación

Croquis de Ubicación

Datos de material de apoyo:

Generadores de obra: _____ Folio archivo fotográfico _____
Folio _____ Sufrió modificación (SI) (NO)
Partida _____ Reporte anexo (SI) (NO)
Concepto _____
De página __ a __

Firma del Cliente y/o Responsable

Firma Superintendente

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

MANIPULACION, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES Y ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

DIAGRAMA DE FLUJO

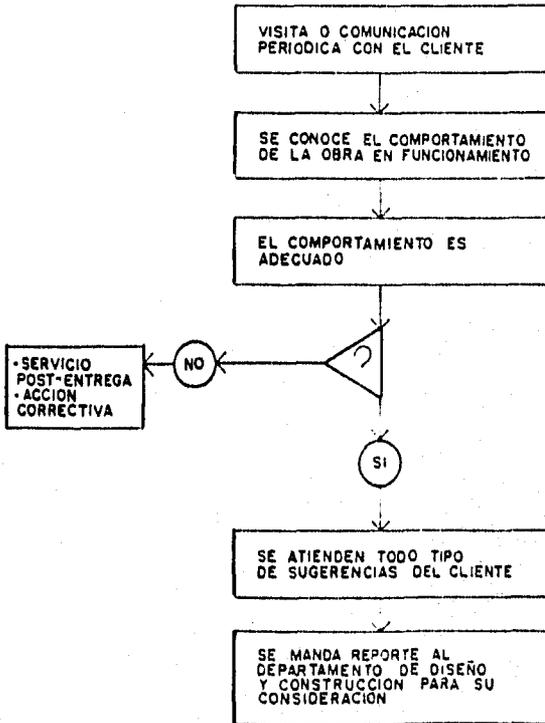
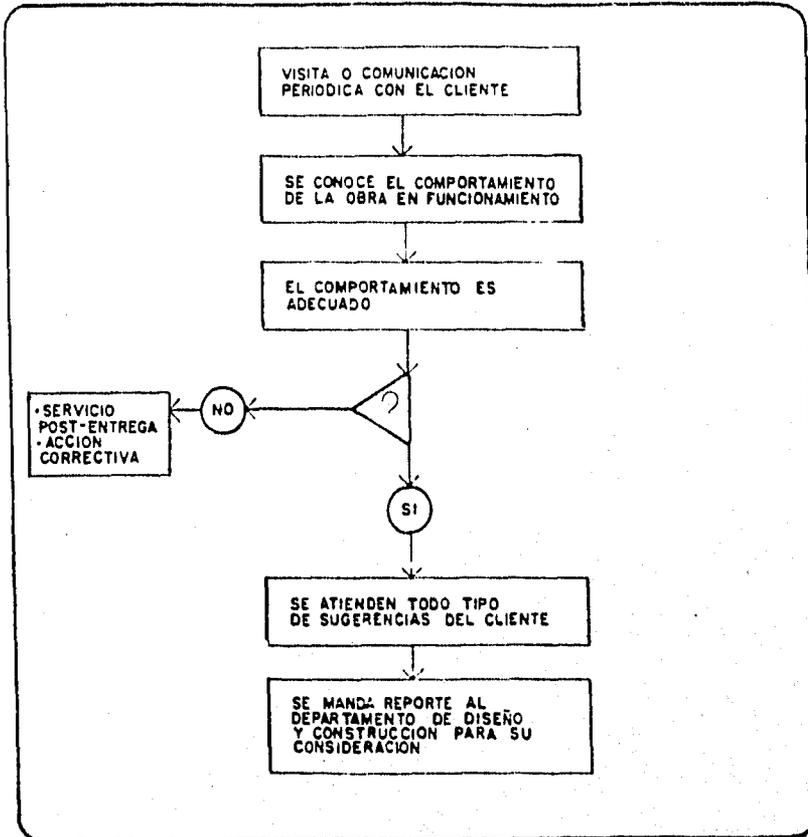


DIAGRAMA DE FLUJO



SERVICIO POST-ENTREGA

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 415

EDICION: 1ra.

PAGINA : 1 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REGISTROS DE CALIDAD

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la identificación, recolección, codificación, clasificación, archivo y actualización de los registros de calidad.

Definición de registro: Documento por medio del cual se indica el estado del proceso o etapa del proceso constructivo o avance de obra.

ALCANCE

Los procedimientos se aplican a todos los registros de calidad usados para demostrar la calidad del avance de obra y la implementación efectiva del sistema de calidad.

RESPONSABILIDAD

Todo el personal identificado como responsable de registros de calidad consideran que:

- Los registros de calidad son legibles e identificables y conservados en lugares donde son fácilmente manejables y donde estén protegidos de daños y deterioros.
- Mínimo tiempo de retención de los registros, en su uso y manipulación.
- Los registros de calidad estén disponibles para quien los requiera incluyendo los clientes, bajo petición.

General

Todos los registros de calidad tendrán en detalle toda la información acerca de la partida y el concepto en manejo y datos complementarios necesarios, referenciados en alguna parte visible.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.15

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REGISTROS DE CALIDAD

Registros de calidad relacionados con materiales, tendrán nombre de material, lote y características específicas referenciados en ellos.

Registros de calidad relativos a equipo de inspección y prueba tendrán nombre de equipo y un número de identificación único de equipo referenciado en él.

Identificación, recolección, codificación, clasificación, archivo de registros de calidad.

El individuo o área asignada responsable por los registros de calidad debe recolectar y almacenar todos los registros. Los registros de calidad son demasiados por tanto serán archivados en una secuencia lógica.

Todos los actuales registros de calidad deberán ser archivados en gabinetes con manejo de fichas para su fácil encuentro o consulta, o bien de preferencia en una base de datos de una computadora conservando un disco de respaldo. Algunos registros por su importancia deben conservarse en libros especiales para protegerlos de daños, deterioro, o pérdida.

Los registros de calidad que ya no se usan más, pueden ser almacenados en cajas con una apropiada información grabada en alguna cara de la caja.

Mantenimiento y disposición de los registros de calidad.

El individuo o área asignada al manejo de los registros de calidad es responsable por el mantenimiento y disposición de todos los registros, esto incluye:

- Oportuna clasificación de los registros de calidad acorde con la secuencia de clasificación o actualidad de éstos.
- Aseguramiento de que los registros están disponibles para todos aquellos involucrados que las soliciten o bien personal de la misma constructora.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.15

EDICION: 1ra.

PAGINA : 3 de 4

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REGISTROS DE CALIDAD

- Checar que el tiempo de retención no sea violada y disponer del registro después de éste, si es necesario para su archivo.

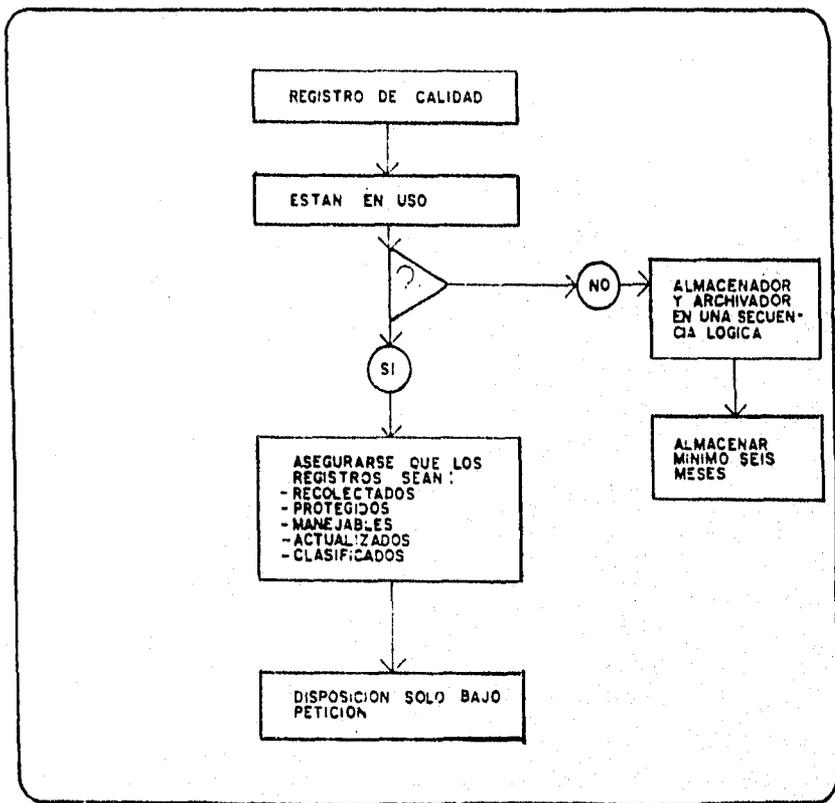
REGISTRO DE CALIDAD. RESPONSABILIDAD Y TIEMPO DE RETENCION RECOMENDABLE PARA ALGUNOS DE ELLOS

<i>Tipo Registro</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Mínimo Tiempo de Retención</i>
Juego de Planos y Carpeta Maestra de detalles .	Depto de Diseño	5 Años
Revisiones al Diseño	Depto. de Diseño	2 Años
Resultados de Laboratorio	Oficina Central y Laboratorio	5 Años
Bitacoras y Memorandums	Oficina Central	5 Años

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

REGISTROS DE CALIDAD

DIAGRAMA DE FLUJO



MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.16

EDICION: 1ra.

PAGINA: 1 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

OBJETIVO

Las auditorias internas de calidad tienen como objetivo, determinar la efectividad del sistema de aseguramiento de calidad, además de identificar y corregir inconsistencias entre el procedimiento actual y el procedimiento recientemente implementado.

ALCANCE

Las auditorias internas son aplicadas para todos los procesos que son parte de el sistema de calidad.

RESPONSABILIDADES.

El representante de la gerencia mantiene registros de la auditoria y comunica los resultados de éstas al comite directivo del SACT. El representante de la gerencia también actúa como un auditor lider.

Los auditores líderes actúan como un equipo para programar y conducir auditorias. Son responsables de comunicar los resultados encontrados al área auditada y dar primeramente los resultados de la auditoría al gerente o responsable directo de la misma. Los auditores líderes son responsables de asignar y entrenar auditores.

Los asistentes de auditores líderes auxilian en la conducción de las auditorias y comunican las observaciones encontradas al área auditada.

La gerencia, el jefe de construcción, el jefe de diseño y el equipo líder de auditoria son responsables de aplicar oportunamente las acciones correctivas a las deficiencias encontradas en sus áreas.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S. A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.16

EDICION: 1ra.

PAGINA: 2 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

Entrenamiento de auditores y auditores lider.

Auditores lideres deben completar satisfactoriamente y haber aprobado el curso entrenamiento de lider asesor o completar un mínimo de cuatro auditorias y ser aprobado por el equipo de auditores como un auditor lider.

Los auditores como mínimo deberán completar dos dias de entrenamiento del curso de auditor.

Programación de auditorias internas.

El propósito del equipo auditor es el manejo del programa de auditoria. Personal certificado como auditor líder es designado como miembro del equipo auditor.

El equipo auditor conviene en periodos base para programar las auditorias, la programación de auditorias, resultados de auditorias pasadas, tipo y complejidad del proceso serán usados para determinar la frecuencia y los alcances de las auditorias. Mas adelante la totalidad de alcances de los estandares de la ISO 9002 será cubierta por auditorias internas para cada área.

Los auditores no deben auditar procesos de su mismo departamento o áreas que son parte de su responsabilidad.

Conducción de Auditorias internas.

Hay tres tipo de auditorias de calidad que serán conducidas:

- Auditoría de proceso - La auditoria de un proceso especifico a un departamento o área.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.16

EDICION: 1ra.

PAGINA : 3 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

- Auditoría de procedimiento. Una auditoría de procedimiento que se aplica a más de un departamento o área.
- Auditoría de sistema - Una auditoría administrativa o diversos procesos o procedimientos que son auditados para revisión de documentación.

Las auditorías son comparadas contra los estándares representativos al proceso de la ISO-9002. Además, el gobierno interno y la seguridad son también generalmente auditadas al mismo tiempo. Las auditorías con listados de chequeo son usadas por todos los auditores.

El auditor líder tiene la autoridad de adecuar y modificar las listas de chequeo para asegurar que cada proceso, procedimiento o sistema, recibe una auditoría comprendida.

Previamente, los reportes de no conformidad son revisados como parte de la planeación del proceso y son re-auditados para asegurarse que la acción correctiva ha sido implantada y es efectiva.

Al término de una auditoría, el auditor líder debe asegurarse que la sección uno de el "reporte de no conformidad de la auditoría interna de calidad" (Fig. 4.16.1) es llenada para cada no conformidad encontrada.

Al completar la auditoría, el gerente de área, el equipo líder o representante hará un resumen de los resultados. Una copia del checklist, reporte de no conformidad y comentarios generales son dejados en el área auditada.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.16

EDICION: 1ra.

PAGINA : 4 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

Acciones correctivas.

El auditado debe revisar el checklist y reportes de no conformidad y desarrollar un plan de acciones correctivas como sea necesario. El plan de acciones correctivas debe incluir fecha de terminación, documentado en la sección dos de cada reporte interno de no conformidad. Los reportes de no conformidad serán devueltos al auditor líder que condujo la auditoría.

Consecuentemente las auditorías serán programadas, dependiendo de la no conformidad, después de ponerse de acuerdo en la implementación de fechas de acciones correctivas. Es responsabilidad del auditor líder la conducción de la auditoría inicial, de dirigir las auditorías consecutivas para asegurar que las acciones correctivas han sido implantadas en una forma efectiva. El auditor líder puede también cerrar el reporte de auditoría y tener acciones correctivas checadas durante el siguiente listado de la auditoría de procesos, o en su caso, el auditor líder registrará lo encontrado de la revisión en la sección tres del reporte de "No conformidad."

Auditoría a documentación

El auditor líder adelantará una copia del checklist o cualquier reporte de no conformidad del gerente representante correspondiente a su departamento; una vez que un reporte de no conformidad es cerrado, o han pasado más de 30 días desde el inicio de la auditoría. El reporte de no conformidad que es turnado sin haber sido cerrado, será considerado en la programación de las futuras auditorías.

La revisión de las acciones correctivas para abrir los reportes de no conformidad será la primera consideración en conducir las futuras auditorías. Cada reporte de no conformidad debe ser cerrado por la firma y fecha del responsable, en la sección no.3.

Una vez que todos los reportes de no conformidad son turnados al gerente de área, la auditoría será cerrada en el plan maestro. El gerente de área debe mantener archivos de todas las auditorías internas de calidad, reportes de no conformidad y checklist como una parte del sistema de registro de calidad.

Solicitud de Acción Correctiva por la Auditoría

Audición de: _____ **Fecha de Audición:** _____
Categoría: _____
Auditado: _____

Material Avance de obra Departamento Oficina

Detalles de no conformidad: _____ **Categoría:** _____

Firma: _____ **Fecha:** _____

Acción Correctiva:

Fecha para terminación de acción correctiva: _____

Acción correctiva completada y checada - Comentarios -

Representante Departamento

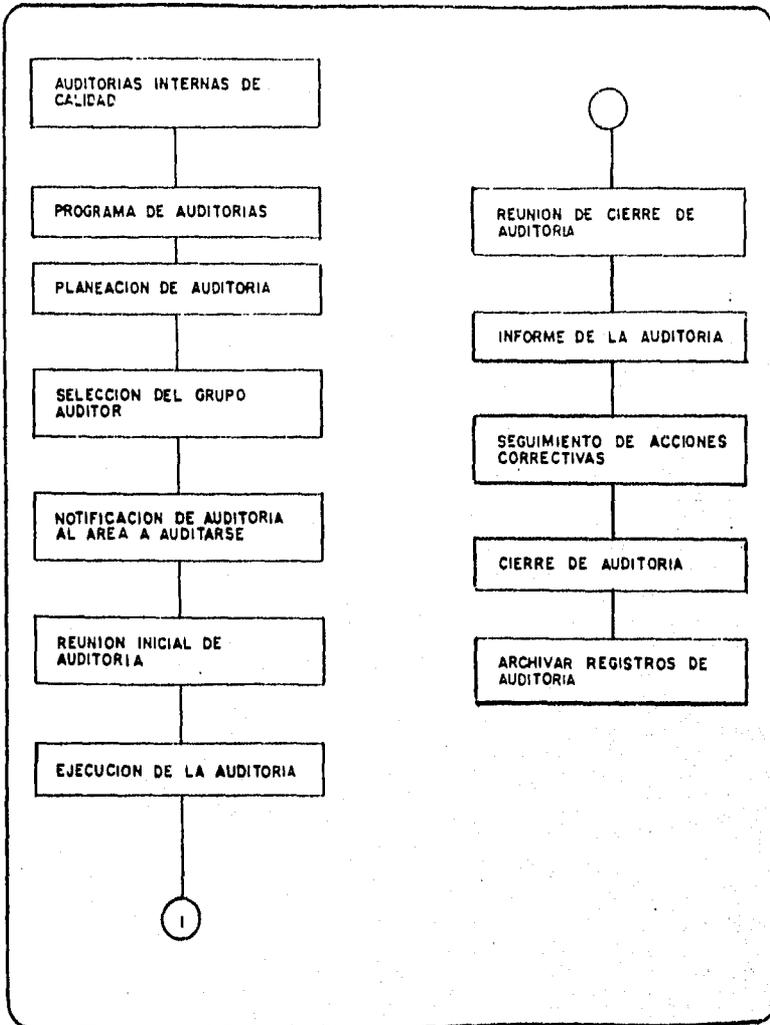
Date

Auditor

Fecha consecutiva

- Categoría A: Responde a no conformidad dentro de _____ días
Categoría B: Respuesta no requerida, aclarada durante la auditoría.
Categoría C: Responde a no conformidad cuando la acción correctiva es verificada.

DIAGRAMA DE FLUJO



AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.17

EDICION: 1ra.

PAGINA: 1 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING. R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

OBJETIVO

La educación y el entrenamiento son aspectos importantes de las políticas de calidad de MARFEM, S.A. de C.V. Altos niveles de entrenamiento son requeridos para apoyar los conceptos de una multidisciplinaria y facultada fuerza de trabajo. Esta sección describe procedimientos para determinar necesidades de entrenamiento, conducirlo y mantener registros del mismo.

ALCANCES

Los procedimientos de entrenamiento se aplican a los trabajadores de MARFEM, que caigan dentro de una o más de las siguientes categorías.

Entrenamiento de orientación (empleados nuevos).

Entrenamiento en proceso (entrenar a personal para hacer su trabajo).

Conceptos de clase mundial y herramientas directivas.

Carácter humano y comunicaciones.

Bienestar y seguridad de los empleados

Sistemas generales de negocios.

RESPONSABILIDAD.

El comité directivo del SACT tiene toda la responsabilidad de identificar las necesidades de capacitación de los empleados e implementar programas de capacitación para satisfacerla.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.17

EDICION: 1ra.

PAGINA: 2 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

El jefe de capacitación y entrenamiento como líder de recursos humanos, es responsable de organizar y administrar los programas de capacitación para cursos con valor a curriculum, los cuales incluyen las siguientes categorías.

- Capacitación para una buena orientación.
- Relaciones humanas y comunicación.
- Bienestar y seguridad del trabajador.
- Sistemas generales de negocios.

El coordinador del SACT es responsable de implementar programas para objetivos que se relacionan con la filosofía de calidad.

El equipo de mejoramiento de proceso tiene la responsabilidad de colaborar para identificar las necesidades de entrenamiento y educación de los trabajadores. Los jefes de grupo asegurarán que los trabajadores desempeñen labores para las que fueron capacitados.

Los procesos de capacitación tienen la responsabilidad de entrenar trabajadores para asegurar un alto nivel de consistencia entre ellos. Los entrenadores tienen la responsabilidad de recapacitar a los trabajadores cuando los procesos constructivos lo ameriten.

El comité directivo del SACT es responsable de valorar las necesidades de entrenamiento del personal con la ayuda de los EMPs, y asegurarse que las necesidades de entrenamiento son satisfechas.

General.

Registros de capacitación a trabajadores y sus necesidades son identificados y mantenidos en un banco de datos.

Cuando los trabajadores reciben capacitación, un registro será completado y remitido al jefe de recursos humanos; para que su expediente pueda ser actualizado.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.17

EDICION : 1ra.

PAGINA : 3 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

Capacitación para una buena orientación.

Los nuevos trabajadores recibirán capacitación cuando ellos empiezen en MARFEM. El entrenamiento se dividirá en bloques con temas como sigue.

Introducción (Organización de MARFEM y revisión de las políticas)

Revisión del paquete de beneficio.

Familiarización con la obra.

Proceso de capacitación.

Los trabajadores son entrenados y certificados en base a su rendimiento. Los registros de capacitación son usados para identificar ciclos completados, así como necesidades de capacitación.

Se tienen entrenadores disponibles en cada área del proceso, los cuales son responsables de asegurar que todos los trabajadores sean sistemáticamente entrenados y certificados.

Los entrenadores son seleccionados en base a su experiencia, educación, madurez, cualidades interpersonales y habilidad para enseñar y transmitir conocimientos.

En los registros de capacitación de cada trabajador, se incluye un certificado donde se especifica que la capacitación ha sido completada.

Los registros de certificación avala que el trabajador está certificado para determinado proceso; están disponibles para los jefes de grupo y son revisados periódicamente por los entrenadores.

La recapacitación se aplica a los trabajadores que la necesiten y se desarrolla bajo la dirección de los entrenadores.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.17

EDICION.: 1ra.

PAGINA : 4 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

Como los procedimientos muchas veces cambian, los entrenadores asegurarán que los trabajadores estén familiarizados con los nuevos procedimientos, además de que asegurarán que los procedimientos serán perfectamente seguidos.

Conceptos de clase mundial, y herramienta directivas.

Periódicamente se ofrecen cursos, en los que se cubren temas relacionados con el aseguramiento de la calidad total, tales como:

Dr. Demings 14 puntos

Filosofía del SACT

Herramientas para el continuo mejoramiento de los procesos

"Justo a tiempo" (Just in time)

Es responsabilidad del coordinador del SACT asegurar que la capacitación sea periódicamente aplicada en todas las áreas.

El comité directivo del SACT es responsable de continuas revisiones y actualizaciones de los cursos con valor a curriculum y de categorizar los cursos que son ofrecidos.

Bienestar y seguridad de los trabajadores.

Cursos para bienestar de los trabajadores son disponibles a través del jefe de entrenadores como líder de recursos humanos. Son impartidos por técnicos especiales en seguridad y salud en el trabajo.

Es importante que los trabajadores tomen éstos cursos, en cuanto su horario se los permita. Se lleva un registro o banco de datos de la asistencia de los trabajadores a ellos.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.17

EDICION: 1ra.

PAGINA: 5 de 6

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

Relaciones humanas y comunicaci3n.

Este tipo de capacitaci3n est3 dise1ada para proveer a los trabajadores con informaci3n relacionada con su equipo de trabajo, cambios y automejoramiento personal.

Los temas discutidos en esta capacitaci3n son esenciales para el entendimiento del medio ambiente de trabajo, en la obra o en la oficina. Sea como fuera, esta capacitaci3n debe ser tomada por todos; 3stos cursos son ofrecidos por el gerente de recursos humanos o por una agencia privada.

Sistemas generales de negocios.

Esta capacitaci3n, es una introducci3n a los sistemas esenciales para la comunicaci3n y la eficiente operaci3n de la compa1a. Los cursos son enfocados para desarrollar habilidad con la computadora, entendimiento de la informaci3n financiera y formas de efectividad en los negocios.

Los cursos son impartidos por personal calificado de la Compa1a o agencia privada.

Los cursos de capacitaci3n dados, son documentados en un banco de datos de recursos humanos (incluye fecha y personal que asisti3).

Entrenadores de mano de obra.

En el 3rea de la construcci3n debe haber un plan de capacitacion para trabajadores nuevos. los entrenadores se asignan por especialidad y son responsables de asegurar que el nuevo trabajador est3 sistem3ticamente capacitado.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.17

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 6 de 6

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

CAPACITACION

Una lista de los trabajadores muestra el nivel de cada uno en cada área específica. La recapitación está disponible para todos los trabajadores que así lo requieran, logrando un mejoramiento de los procesos constructivos.

Capacitación actualizada y necesidades de educación.

El sistema directivo del SACT continuamente revisa las necesidades de capacitación de la constructora en general y recomienda áreas que deberán mejorarse.

EMPs, los jefes de grupo y entrenadores, evalúan el rendimiento de las diferentes áreas y recomiendan capacitación adicional si es requerida; asimismo, mantienen un lista de necesidades de educación y capacitación para personal en todos los niveles de la constructora.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

SECCION : 4.18

EDICION : 1ra.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

PAGINA : 1 de 3

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

TECNICAS ESTADISTICAS

OBJETIVO

Las técnicas estadísticas son usadas para monitorear, mejorar los procesos y revisar la efectividad del sistema de calidad; estas técnicas y filosofías de continuo mejoramiento y reducción de variaciones son esenciales para la dirección de los sistemas de calidad.

ALCANCE

La dirección de MARFEMM alienta el uso de técnicas estadísticas en todas las áreas. Son utilizadas para identificar y analizar problemas.

RESPONSABILIDADES

Todos los empleados son alentados para aprender y usar técnicas estadísticas donde sean aplicables.

La gerencia es comisionada para tener recursos disponibles para enseñar el uso apropiado de las técnicas estadísticas.

El coordinador del SACT es responsable de planear una capacitación apropiada de dichas técnicas, para todos los empleados que así lo requieran.

EMPs, entrenadores y directivos son responsables de introducirlas y monitorear su uso en sus áreas.

Procedimiento general

El uso de técnicas estadísticas es alentado para áreas donde sean aplicables. éstas herramientas son usadas para monitorear, evaluar el mejoramiento, identificar la capacidad y en la toma de decisiones de los procesos; estas herramientas también son usadas para comunicación de objetivos como parte del sistema visual de la construcción.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION : 4.18

EDICION : 1ra.

PAGINA : 2 de 3

FECHA : 15/05/1995

APROBADO POR : ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

TECNICAS ESTADISTICAS

Cuando es posible, las técnicas estadísticas son usadas para determinar tolerancias en los procesos constructivos.

La dirección de la constructora es comisionada para educar a los empleados en el uso de estas herramientas. Recursos y tiempo son dispuestos para el aprendizaje de éstas.

REQUERIMIENTOS DE LOS ANALISIS ESTADISTICOS Y GRAFICAS DE CONTROL

Normalmente una gráfica o un análisis estadístico debe contener los siguientes elementos adicionales al gráfico:

Objetivo de la gráfica

Técnica utilizada

Causas especiales

Notas adicionales especiales

Análisis y resultados finales que muestra la gráfica

Responsabilidades que alcanza las soluciones

Los datos en gráficas de control serán revisados para estimar la variación del proceso y determinar métodos para reducir la variación.

El jefe de construcción es responsable por mantener actualizada todo tipo de técnicas estadísticas, que además deberán ser colocadas en cada área específica, utilizando pizarrones para su fácil apreciación por trabajadores, directivos y visitantes.

MARFEM CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PASEO DEL ROCIO No. 72 LOMAS DE VISTA HERMOSA
CUAJIMALPA, D.F.

SECCION: 4.18

EDICION: 1ra.

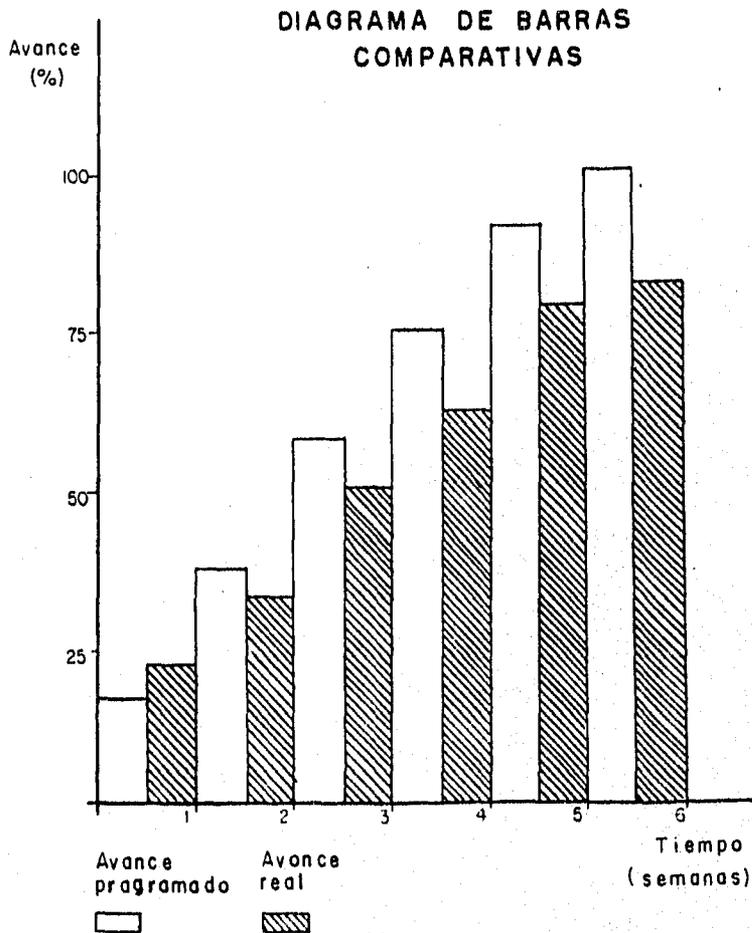
PAGINA: 3 de 3

FECHA: 15/05/1995

APROBADO POR: ING.R.P.V.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CALIDAD

TECNICAS ESTADISTICAS



6.- EJEMPLO DE APLICACIÓN

6.1. Objetivo.

Considerando el proyecto de una vivienda tipo, de nivel medio, se ejemplificará la implantación de un "Sistema de Aseguramiento de Calidad", para la construcción de la cimentación; representando con esto, una actividad del total del Proceso constructivo.

Se da por hecho que cada jefe de área dentro de la organización ha recibido una copia certificada del Manual de Aseguramiento de Calidad de la constructora, donde se dictan las responsabilidades de cada uno de ellos, en cada uno de los puntos en que se divide el manual, así como en el buen funcionamiento de la obra.

Dentro del Sistema de Aseguramiento de Calidad uno de los puntos más importantes es el perfecto establecimiento de un estado de inspección y pruebas tanto de materiales como de avances de obra, para lo cual el manual ha implantado una serie de formatos para la correcta implementación de esta actividad, entre los que destacan:

- Formato para el programa/avance semanal de obra.
- Formato para el control de materiales y avances de obra no conformes.
- Formato para la solicitud de acciones correctivas.
- Formato para la identificación y etiquetación de materiales y avances de obra.

En la descripción misma del proceso constructivo de las diferentes actividades se mostrará cómo deben usarse estos formatos y en que momento, así como el resto de los puntos que marca el Manual de Aseguramiento de Calidad.

6.2. Sistema de mejoramiento de calidad en la cimentación de una casa habitación.

Un Sistema de Calidad, tal como se define en la ISO 9002, es la estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios, cumplan satisfactoriamente para lo que fueron diseñadas y además, orientados hacia la Gestión de la Calidad.

Para alcanzar lo anterior, la empresa se organizó de tal manera que los recursos materiales, humanos, técnicos y administrativos que intervienen en la calidad de la obra estén bajo control. Todo este control se orientó hacia la reducción, eliminación y, lo más importante, la prevención de las deficiencias de calidad; ya que debemos recordar que el SACT es un sistema preventivo y no correctivo.

Para el desarrollo del Sistema de Calidad, se comenzó por definir y establecer la política de calidad y sus objetivos. La política de calidad es el conjunto de directrices y objetivos generales de la empresa, relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

En esta obra se aseguró que la política se extendió, se aplicó, se mantuvo y se actualizó en todos los niveles de la organización.

El siguiente paso fue definir, de manera documentada, las responsabilidades, la autoridad y las relaciones entre todo el personal que desarrolló, realizó y verificó cualquier actividad que influyó en la calidad. En especial, para aquellos casos que se precisó de independencia y autoridad para:

- a) Tomar decisiones tendientes a evitar acciones no conformes. La no conformidad es el incumplimiento de los requisitos establecidos.
- b) Detectar y registrar cualquier problema relacionado con la calidad de la obra.
- c) Implantar, recomendar acciones o aportar soluciones a través de los canales establecidos.

- d) Verificar la puesta en práctica de las acciones adoptadas.
- e) Controlar en todas las etapas, las no conformidades hasta que hayan sido corregidas
- f) Tomar acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las no conformidades.

Se establecieron las condiciones adecuadas y los recursos suficientes para llevar a cabo las verificaciones. Las actividades de verificación incluyeron la inspección, la prueba y seguimiento de todo el proceso constructivo, hasta la entrega de la obra. Las verificaciones y auditorías del Sistema de Calidad, deben llevarse a cabo por personal independiente, que tienen la responsabilidad de certificar cada etapa.

La responsabilidad del grupo de Aseguramiento de calidad fue mantener y actualizar un Sistema de Aseguramiento de Calidad documentado y eficiente, como una manera de constatar que la obra cumplió con los requisitos establecidos. La documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad contempló: el plan general de calidad y los procedimientos operativos, especificaciones, instructivos y dibujos, para que se ejecutaran las actividades correctamente en las áreas de la obra. El sistema Aseguramiento de Calidad incluyó los procedimientos y las instrucciones documentadas del Sistema de Calidad. así como su forma de aplicación efectiva.

6.2.1. Manual de procedimientos de calidad.

El plan general de calidad fue descrito dentro de un Manual de Aseguramiento de Calidad, cuya emisión y modificaciones se controlaron. El objetivo primordial del Manual de Aseguramiento de Calidad fue proporcionar una descripción adecuada del Sistema de Calidad, a la vez que sirvió como referencia permanente en su implantación, durante su aplicación y su mantenimiento al día.

El Manual desarrollado para esta obra incluyó:

- a) La organización, los recursos y los puntos cubiertos por el Sistema de Aseguramiento de Calidad.
- b) Las responsabilidades de la dirección, la organización y las relaciones entre los departamentos involucrados con la obra.
- c) Descripción de las políticas y principios de Aseguramiento de Calidad que se aplicaron.
- d) Descripción de la documentación, implantación y mantenimiento de los procedimientos para controlar los elementos que afectaron la calidad.

Los elementos que afectaron la calidad, se identificaron dentro del Manual en 18 criterios. El Sistema de Aseguramiento de Calidad documentó, implantó y mantuvo los procedimientos en la planeación y control de los siguientes criterios:

- 01- POLÍTICA DE CALIDAD, RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- 02- SISTEMA DE CALIDAD. Programa de Aseguramiento de Calidad.
- 03- REVISIÓN DEL CONTRATO.
- 04- CONTROL DE DOCUMENTACIÓN.
- 05- COMPRAS.
- 06- MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
- 07- IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LA OBRA.
- 08- CONTROL DE PROCESOS.
- 09- INSPECCIÓN Y PRUEBAS.
- 10- EQUIPOS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS.
- 11- ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS.
- 12- PRODUCTO NO CONFORME.
- 13- ACCIONES CORRECTIVAS.
- 14- MANIPULACIÓN, TRATAMIENTO Y ENTREGA DE ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.
- 15- REGISTROS DE CALIDAD.
- 16- AUDITORIAS DE CALIDAD.
- 17- FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO
- 18- TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.

En el Sistema de Aseguramiento de Calidad se documentaron todos los criterios indicándose su propósito, alcance y la formación necesaria, para desarrollar la actividad, incluyendo los formatos a utilizar.

El conjunto de criterios se integró en el Manual facilitando su manejo. El cual fue actualizado de acuerdo a las necesidades de la obra.

6.2.2. Aplicación de la política de calidad.

Herramientas Humanas.

La aplicación de la calidad, para tener un buen inicio, empleará una de las herramientas básicas, descritas previamente en el capítulo 2 de este trabajo, que es la de Recursos Humanos., tomando en cuenta que los recursos humanos es parte fundamental para llevar a cabo cualquier trabajo.

Durante el inicio de la obra en cuestión, considerando que el equipo humano fue el elemento más importante para cumplir con su ejecución, se empleó el personal que se muestra en el organigrama.

Para cada actividad se ha asignado personal previamente seleccionado, cumpliendo un perfil acorde a las necesidades de la obra y de la empresa en particular.

La selección del personal fue de gran importancia, puesto que el recurso humano, como se mencionó anteriormente influye en gran medida para que una obra tenga buena calidad. En esta obra en particular, el Gerente de construcción decidió emplear a gente que ha destacado en sus labores encomendadas en proyectos anteriores, complementando las plantillas con el personal seleccionado, previos exámenes de conocimientos y aptitudes.

A todo el personal participante en la obra se le instruyó para desempeñar su función correspondiente. Se recurrió a procedimientos de capacitación, y considerando que la capacitación de la mano de obra es una inversión, se trató de conservar durante toda la obra al personal contratado.

Los procedimientos para retener al personal, fueron:

- Estímulos económicos.
- Reconocimientos públicos.
- Reconocimientos por parte de la gerencia.
- Cursos de capacitación.

Herramientas Administrativas.

En el aspecto técnico, en donde aplicaremos las herramientas administrativas y estadísticas, se administrará el servicio de construcción de acuerdo con los procedimientos y requisitos de calidad.

6.3. Etapas del procedimiento para la resolución de problemas de calidad.

Identificar el problema. En esta etapa se realiza un listado de problemas identificados mediante la utilización del formato correspondiente.

Comprender la situación actual. En esta etapa se recabarán datos del problema solucionado, estableciendo el periodo de tiempo para tener el número adecuado de datos, con la finalidad de evaluar el tiempo y costo del material perdido debido al problema en cuestión. La comprensión de la situación actual significa, comparar lo proyectado contra lo ejecutado.

Identificar y seleccionar las causas. Analizar por factor la relación existente entre el problema (efecto) y las causas originales que lo producen.

Confirmar las causas. Determinar quién, cómo, cuándo y dónde se van a confirmar las causas que fueron seleccionadas en la etapa anterior. El cómo se puede contemplar en la realización de las pruebas.

Difundir contramedidas y tomar acciones. Para definir las contramedidas que eliminan las causas del problema, se recomienda hacer pruebas y una evaluación económica para determinar las acciones a tomar. Implantar las acciones que se

hayan decidido, definiendo quién, cómo, cuándo y dónde han de llevar a cabo las acciones.

Confirmar el efecto de la mejora. Una vez implantada la acción correctiva, obtener datos y comparar estos con la situación inicial.

Estandarizar la acción correctiva. En esta etapa, se documenta "el cómo hacer", en un procedimiento o estándar, para mantener la mejora realizada y se capacitan a las personas involucradas en la aplicación de los documentos establecidos.

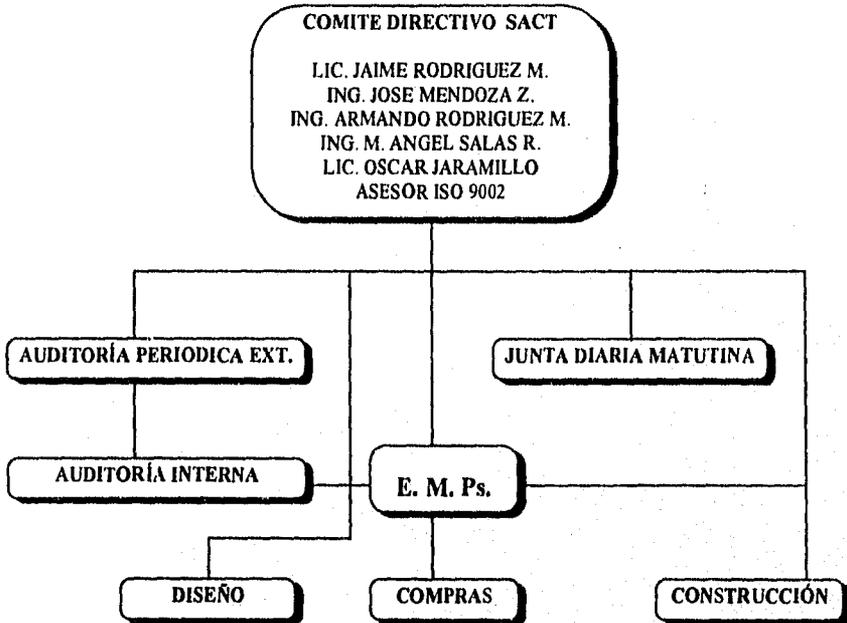
Conclusión de la mejora realizada. Se documentan las etapas del proyecto incluyendo las contramedidas que se implantaron y se mantiene un expediente que sirva de apoyo en la solución de más problemas de calidad.

En la descripción de las actividades de excavación, cimbra y armado podremos observar no conformidades en el avance de obra y la aplicación de la acción correctiva correspondiente.

Una no conformidad en el avance de obra puede llamar o no a una junta extraordinaria, depende de la complejidad del problema o de la premura de tiempo, en el caso de que se convoque a la junta se considerarán todos los puntos descritos en los párrafos anteriores.

La complejidad del problema determinará los miembros que deben asistir a la junta aunque se recomienda que participen por lo menos el 70% de los que componen el organigrama de calidad.

ORGANIGRAMA DE CALIDAD

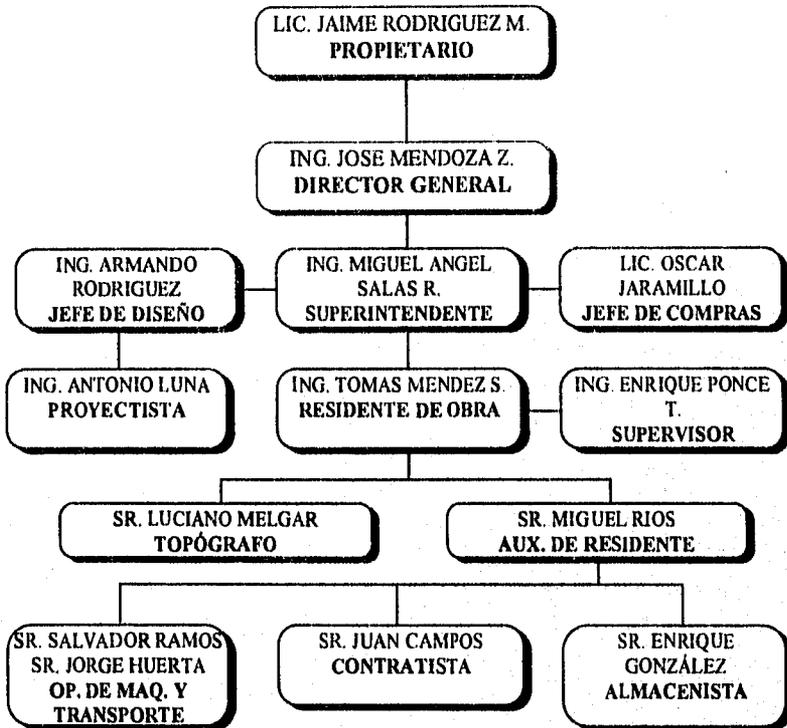


NOTAS:

SACT - SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD TOTAL.

E.M.Ps. - EQUIPOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS.

ORGANIGRAMA OPERATIVO



6.4 Descripción de la obra y estudio de mecánica de suelos.

Para determinar el tipo de cimentación más apropiado así como un procedimiento constructivo que garantice la estabilidad de los cortes, se llevó a cabo un estudio de Mecánica de Suelos, consistente en un levantamiento geológico superficial, muestreo del subsuelo, pruebas de laboratorio y análisis de resultados.

El predio de interés se localiza en la Zona de Lomas, al poniente de la ciudad de México. Esta zona está formada, desde el punto de vista geológico, por tobas y brechas andesíticas provenientes de erupciones explosivas de productos piroclásticos de la Sierra de Cuajimalpa. Estos materiales, que presentan buena compacidad, son más bien granulares aunque se presentan empacados en matrices limosas y arcillosas.

En el informe del Estudio de Mecánica de Suelos, se describen los trabajos efectuados, su interpretación y análisis realizados, reportándose los resultados obtenidos y consignándose las recomendaciones para el diseño y construcción de la alternativa de cimentación que se juzga más adecuada así como para la ejecución de las excavaciones.

En forma general, del Estudio de Mecánica de Suelos se puede mencionar lo siguiente:

Para determinar las propiedades de los materiales naturales superficiales, se excavaron dos pozos a cielo abierto (PCA-1 y PCA-2) a 2.5 m de profundidad media, extrayéndose muestras cúbicas inalteradas de los materiales representativos y clasificándose la estratigrafía de sus paredes con técnicas de campo. A dichas muestras se les efectuaron las siguientes pruebas de laboratorio.

- Clasificación visual y al tacto, en estado húmedo y seco.
- Contenido natural de agua.
- Límites de consistencia.
- Análisis granulométrico por mallas.

- Densidad de sólidos.
- Compresión axial sin confinamiento.
- Compresión triaxial sin consolidación ni drenaje.
- Peso volumétrico natural.

La estratigrafía del sitio, definida a través de los trabajos de campo y laboratorio, es el siguiente:

PROFUNDIDAD MEDIA (m)	DESCRIPCIÓN
0.0 - 0.75	Relleno heterogéneo café, constituido por limo arenoso con gravillas, con contenido de agua medio de 33%.
0.75 - 2.50	Limo con arena fina. Su consistencia va de muy firme a dura, presentando algunas vetas laminares de carbonato de calcio en la parte superior y contenido de agua medio de 30%.

El nivel de aguas friáticas no fue detectado en la profundidad explorada para la fecha en que se efectuaron los trabajos de exploración y campo.

Atendiendo a las características estratigráficas y físicas del subsuelo y a las propias del terreno (cargas por muros, claros, etc.) se considera que la cimentación más adecuada para la estructura será a base de zapatas corridas, garantizando un empotramiento (profundidad) mínimo de 0.8 m por abajo del nivel del T.N.; dicha profundidad deberá ser revisada y aceptada en campo, por la supervisión.

Como procedimiento constructivo para llevar a cabo la excavación requerida, el estudio recomienda lo siguiente:

- La excavación se hará en una sola etapa con pendiente 0.25:1 y 1.0 m de ancho, siempre y cuando se haga en un tiempo corto e inmediatamente se efectúe la construcción de la cimentación permaneciendo así expuesta la excavación el mínimo tiempo indispensable.
- Los desplantes para la zapata deberán ser aceptados por la supervisión en campo y por ningún motivo podrán efectuarse sobre rellenos.
- Correr nivelaciones periódicas, cuando menos una al término del colado de cada losa.

6.4.1 Cuantificación de materiales para construcción de zapatas corridas de concreto armado.

⇒ CONCRETO PREMEZCLADO (Cp)

$$C_p = (0.6 \times 0.25 + 0.50 \times 0.30) \cdot 1.0 \text{ m} = 0.30 \text{ m}^3/\text{m}$$

si se tiene 145.5 m totales de zapatas:

$$145.5 \text{ m} (0.30 \text{ m}^3/\text{m}) = 43 \text{ m}^3, \text{ y considerando un } 8\% \text{ de desperdicio};$$

$$43.00 \text{ m}^3 (1.08) = 46.54 \text{ m}^3$$

$$\text{Por lo tanto : } C_p = 46.54 \text{ m}^3.$$

⇒ ACERO DE REFUERZO (Ar.)

$$13 \text{ Vrs. \#4} = 13 \text{ m/m} (0.99 \text{ kg./m}) = 12.87 \text{ kg./m}$$

$$4 \text{ Vrs. \#3} = 4 \text{ m/m} (0.56 \text{ kg./m}) = 2.24 \text{ Kg./m}$$

Desarrollo estribo de $30 \times 75 = 2.1 \text{ m}$

$$1.0 \text{ m}/0.20 + 1 = 6 \text{ estribos} (2.1 \text{ m}) = 12.6 \text{ m}$$

Desarrollo estribo de 60 x 25 = 1.7 m

1.0 m/0.20+1= 6 estribos (1.7 m)= 10.2 m

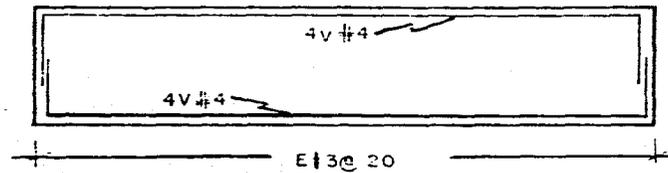
$$22.8 \text{ m/m} (0.56 \text{ kg./m})= 12.76 \text{ kg./m}$$

Para un perímetro total de 145.5 m:

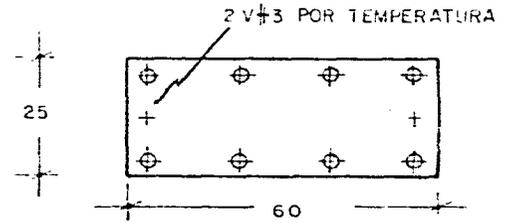
$$\begin{aligned} \text{Varillas del \# 3: } (12.76+2.24)\text{kg./m} \times 145.5 \text{ m} &= 2,182.5 \text{ Kg.} \times 1.12 \text{ (factor desp.)} \\ &= 2,444.40 \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Varillas del \# 4: } 2.87 \text{ kg./m} \times 145.5 \text{ m} &= 1,872.5 \text{ kg.} \times 1.12 \text{ (factor desp.)} \\ &= 2,095.20 \text{ kg.} \end{aligned}$$

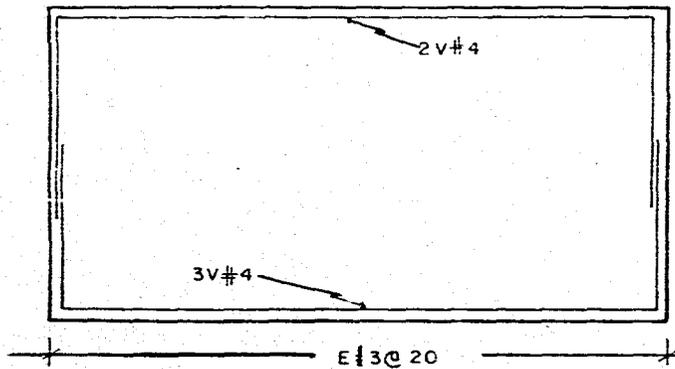
Ver figuras 6.4.1 y 6.4.2



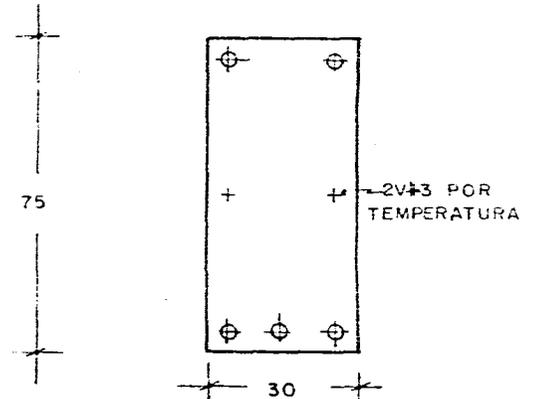
VISTA LATERAL . ZAPATAS



CORTE TRANSVERSAL . ZAPATAS



VISTA LATERAL . CONTRATRABE

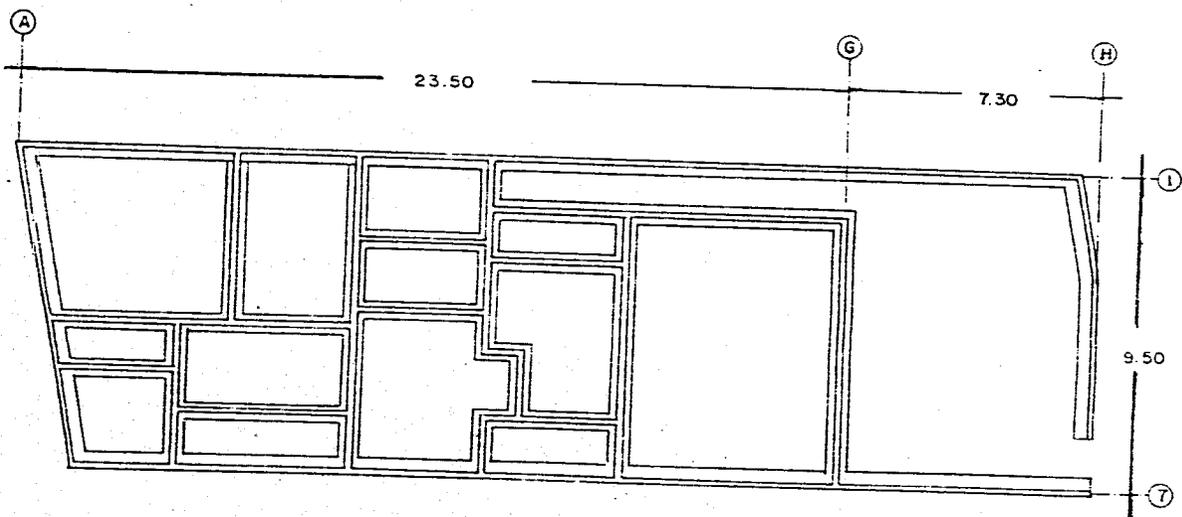


CORTE TRANSVERSAL . CONTRATRABE

287

• ESPECIFICACION ESTRUCTURAL PARA CIMENTACION.

Ver figuras 6.4.1 y 6.4.2



· PLANTA DE CIMENTACION . ZAPATAS CORRIDAS

6.4.2 Compras

Una vez que se obtuvieron los planos aprobados definitivos anexos, se realizó la cuantificación de materiales. Para dicha cuantificación, se precisaron las características que deberán cumplir los materiales.

Para esta cimentación, los materiales que se tratarán en este ejemplo son concreto y acero, toda vez que en ellos recae el mayor impacto de la calidad en esta construcción.

Considerando que la Empresa MARFEM mantiene una base seleccionada de proveedores se decidió comprar los materiales mencionado a los que ofrecían las mayores ventajas en costo, calidad y disponibilidad del material.

Previo a la ejecución de compra, tomando en cuenta el programa de avance de obra, le corresponde al Residente de Obra solicitar la compra de material. Es responsabilidad del Superintendente su aprobación y al jefe de Compras realizar la adquisición, como se puede observar en los formatos anexos de:

- Orden de compras
- Requisición de materiales
- Nota de entrada al almacén
- Nota de salida del almacén

6.4.2 Programa de obra y cuadrillas de trabajo.

De acuerdo con el tipo de obra en cuestión, se tiene el siguiente Programa de Ejecución, así como la integración de cuadrillas de trabajo:

INTEGRACION DE CUADRILAS

CONSTRUCTORA : MARFEM, S.A. DE C.V.

PARTIDA : CIMENTACION

OBRA : VIVIENDA TIPO DE NIVEL MEDIO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
CUADRILLA No. 1		
PEON	Jor.	1.00
CABO	Jor.	0.05
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.02
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00
CUADRILLA No. 2		
PEON	Jor.	2.00
CABO	Jor.	0.10
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.04
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00
CUADRILLA No. 3		
ALBANIL	Jor.	1.00
PEON	Jor.	1.00
CABO	Jor.	0.10
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.04
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00
CUADRILLA No. 4		
ALBANIL	Jor.	1.00
PEON	Jor.	5.00
CABO	Jor.	0.30
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.12
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
CUADRILLA No. 5		
FIERRERO DE O. NEGRA	Jor.	1.00
AYUDANTE DE FIERRERO	Jor.	2.00
CABO	Jor.	0.15
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.06
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00
CUADRILLA No. 6		
CARPINTERO DE O. NEGRA	Jor.	1.00
AYUDANTE DE CARPINTERO	Jor.	1.00
CABO	Jor.	0.10
MAESTRO DE OBRA	Jor.	0.04
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00
CUADRILLA No. 7		
INGENIERO TOPOGRAFO	Jor.	1.00
CADENERO-ESTADALERO	Jor.	4.00
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00

6.5 Obras preliminares

A.- Despalme del terreno

La cuadrilla de despalme (No. 2), con herramienta de mano (machetes, hoz, etc.) eliminará la capa vegetal existente en el área de trabajo, misma que previamente se marcará en forma aproximada.

Esta actividad dio inicio con la cuadrilla mencionada, el día 8 de mayo, concluyéndose hasta el día 10 del mismo mes. En virtud de que fue necesario iniciar otras actividades, se realizaron recepciones parciales de conformidad, como se muestra en el formato anexo.

B.- Trazo y nivelación

Para el trazo correcto y minucioso tanto de los ejes de la cimentación y sus anchos, como de los ejes principales de la obra, se tomaron como punto de partida las coordenadas y referencias topográficas indicadas en proyecto.

En virtud de que se requiere ligar varias construcciones, el trazo se estableció con mojonera de concreto, en cuyo centro de colocó una varilla metálica, según se muestra en el siguiente croquis:

varilla 3/8" (5 cm de altura libre)

base de concreto
 $f'c = 150 \text{ kg./cm}^2$

identificación de ejes con pintura

El trazo se efectuó por medio de estacas de madera e hilos. Las estacas usadas son de 5 cm de lado por 30 cm de largo. Sobre la cabeza de estas estacas

se colocó un clavo marcando el centro de línea o vértice de ángulos. Para el trazo de ángulos rectos se utilizó la conocida regla del "triángulo 3-4-5".

Una vez verificado el trazo, se procedió a marcar los ejes con cal.

Los niveles de referencia se marcaron en puntos fuera del desarrollo de la obra, asegurándose que no se modificaran ni se movieran.

Una vez efectuada la excavación de los cimientos, las estacas se sustituyeron por tiras de madera colocadas a ambos lados de la excavación y coronadas por una niveleta al centro de la cepa, todas a un mismo nivel, el cual se trasladó de los niveles de referencia con ayuda de un nivel de manguera.

Se rectificaron dos veces los trazos de ejes, en coordinación con la supervisión, para tener la seguridad de que fueron hechos correctamente, efectuando cierres parciales para evitar errores lineales y/o angulares.

Para estos trabajos se utilizó la cuadrilla No. 7, dando inicio el 8 de mayo y terminando el 11 del mismo mes, realizando entregas parciales el día 9 de mayo para dar inicio a la actividad de excavación. Se anexa formato de avance de obra conforme.

6.6 Excavación y plantilla de desplante.

La excavación se realizó manualmente por tratarse de pequeños volúmenes a poca profundidad. Considerando el volumen por ejecutar, de acuerdo con la cuantificación (116.0 m^3) y tomando en cuenta la cuadrilla No. 1 propuesta, la cual tiene un rendimiento aproximado de $3.5 \text{ m}^3/\text{Jor.}/\text{cuad.}$; para cumplir con el programa de obra se abrieron 4 frentes, desarrollando el siguiente ciclo:

- . Excavación con pico y pala.
- Retiro del material de la obra.
- . Verificación de nivel de desplante.
- Compactación del terreno.

Para el retiro del material se tomó en cuenta el volumen a utilizar para el relleno (73.0 m^3) que se guardó en la obra, resultando que el volumen por retirar fue de 43.0 m^3 .

En la verificación de niveles de desplante, se aprovecharon las niveletas en los extremos de las cepas, tendiendo un reventón entre ellas, verificando de manera conjunta con la supervisión las profundidades y niveles a cada 2.0 m

La compactación del terreno, en virtud de que el predio se ubica en la zona de lomas, sólo se realizó un acomodo del material, utilizando pisón de mano.

Una vez realizada la excavación se procedió a emparejar la superficie de desplante, rellenando los vacíos superficiales con concreto hidráulico $f'c = 100 \text{ kg./cm}^2$ colocándose según los avances de obra de 4 frentes de excavación.

Se Anexa formatos de avance de obra conforme.

6.7 Armado.

Se fabricará el armado según especificación anexa, de acuerdo con lo siguiente:

Se colocarán las varillas en tramos de 12 m cada una.

Se fabricarán primeramente las trabes de cimentación, según lo indicado en planos estructurales.

Durante el armado, se debe revisar que exista la separación y traslapes adecuados, según lo establecido en las Normas de Construcción (Reglamento de Construcciones del DDF). Posteriormente para armar la zapata se marcará en la plantilla de concreto la separación del acero.

DIAMETRO VARILLA	ANCLAJE		TRASLAPES		DOBLEZ	
	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	90° 6 DIAM.	180° 12 DIAM.
3	30 cm	35 cm	45 cm	45 cm	6	12 cm
4	35 cm	45 cm	50 cm	60 cm	8	16 cm
5	40 cm	60 cm	60 cm	75 cm	10	20 cm

TABLA DE LONGITUDES DE GANCHOS Y ANCLAJES

CONCRETOS: $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$ clase I estructural
 $f'c = 100 \text{ Kg./cm}^2$ en plantillas

ACEROS: $f_y = 4,200 \text{ kg./cm}^2$ grado duro

- Tamaño máximo de agregado 3/4"
- La superficie de unión del colado viejo con nuevo deberá estar limpia, rugosa y saturada antes del colado nuevo.

En esta actividad de supervisión, se detectó un atraso en el tiempo de habilitado del acero de la cimentación por lo que procedió a reportar la anomalía y se determinó una acción correctiva de tal manera que no afectara en el tiempo global de la cimentación. Se anexan formatos donde se detalla lo anterior.

Control de avances no conformes

Reporte de no conformidad y acciones correctivas

Datos del contratista

MARPEM, S.A. DE C.V.

DATOS DEL AVANCE DEL FRENTE NO CONFORME

CONCEPTO: ARMADO DEL ACERO

PARTIDA 04-A

ETAPA I

FECHA INICIO 09- MAYO- 1995

FECHA TERMINACIÓN 23- MAYO- 1995

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

SE DETECTO QUE EN LA ACTIVIDAD 04-A SE TIENE UN
ATRASO EN LA HABILITACION DEL ACERO, POR LO CUAL SE
SOLICITA LA IMPLANTACION DE UNA ACCION CORRECTIVA
PARA NO TENER ATRASO EN LAS ACTIVIDADES LIGADAS
AL ARMADO.

REPORTE DE NO CONFORMIDAD

ING. ENRIQUE PONCE L
SUPERVISOR

17- MAYO- 1995

6.8 Cimbrado

a) Nivelación

- Verificar verticalidad del acero.
- Verificar los hilos que marcan la ubicación de las tarimas.

b) Cimbrado

- Engrasado de la cinbra.
- Verificar la holgura necesaria para concreto de recubrimiento.
- Colocación de duela de madera.
- Colocación de tarima de madera.
- Fijación con moños.
- Soportes al terreno con polín de 4".

Se procede a habilitar tarimas de madera para el cimbrado de 0.90 x 0.50 m.
Se anexa formato de avance de obra conforme.

Aviso para la inspección o muestreo de los materiales

Datos de la empresa		Datos de la prueba	
Empresa	MARREM, S.A. DE C.V.	Fecha	16-MAYO-1995
Proyecto	CONST. VIVIENDA C.M.	Nombre del proyecto	REVENIMIENTO/MUESTRA CILINDROS
Contrato No	1024	Contrato No	I-017-B
Destino	CASA # 7	Orden de compra	001-c
Cargase a	OBRA CV-02-07	Orden de trabajo	001-P
		Contrato de servicio	001-01-P

Contratista: ESTUDIOS DE GEOTECNIA, S.A. DE C.V.

Favor de realizar la inspección de los siguientes materiales de acuerdo con las especificaciones y lineamientos que aplica la norma ISO 9002 en base a especificaciones, planos y/o normas anexas

Partida	concepto	Cantidad	unidad	Descripción del material	Proveedor
001-R	REVENIMIENTO 1.0		PRUEBA	CONCRETO Y P. COMPRESION 3.0	PREMEZO ADORA 1
001-C	P. COMPRESION 3.0		PRUEBA	"	"

Toda correspondencia y preguntas deberán incluir los números de : partida de contrato, concepto No. de orden de trabajo, No. de contrato de servicio y del material ordenado.

Anexos : Especificaciones Autorizó representante SACT LIC. RAUL JIMENEZ
 Planos Autorizó Superintendente ING. MIGUEL A. SALAS

- c c p Comité ejecutivo del SACT
- c c p Ingeniero residente
- c c p Inspector SACT

6.9 Colado

a) Puesto en obra

- Preparar artesa para concreto.
- Preparar cuadrilla de colado.
- Preparar cuadrilla de acarreo.

b) Pruebas de laboratorio

- Pruebas de revenimiento
- Muestreo de cilindros.

En este punto se mandaron a laboratorio pruebas del concreto que llegaba de cada olla y se anexa formatos que marca el manual.

c) Colado

- Verificación de verticalidad de cimbra.
- Vibrado del concreto.

Para este concepto se consideró un rendimiento de $6.5 \text{ m}^3 / \text{jor.}$ con la cuadrilla No. 4. En el colado surgió un problema con el tiempo de llegada del concreto por lo que se rechazó (Formato de producto no conforme, anexo) y se tomó una acción correctiva (formato de acción correctiva, anexo).

Control de productos no conformes			
Almacén		Fecha	16-05-95
		Número	001
Datos del proveedor			
Empresa	PREMEZCLADORA I	Responsable del SACT	LIC. RAUL JIMENEZ
Giro	CONCRETO	Responsable de la obra	ING. JOSE MENDOZA
Certificado no	B-0181-001	Responsable del almacén	SR. ENRIQUE GONZALEZ
Clave	0788	Observaciones	
Folio	0155		
Descripción del material y equipo no conforme			
Orden a grupo		Modelo	
Material y/o equipo	CONCRETO PREMEZCLADO	No. de motor	
Unidad	M ³	No. de serie	
Cantidad	6.0 M ³	Potencia en placa	
Peso	---	Clave de almacén	
Tara	---	Sello de almacén	
Datos administrativos del material y/o equipo			
No. Facturas		Fecha de entrega	16-MAYO-95
No. Folio	073	Número de la unidad	
Fecha de remisión	16-MAYO-1995	Hora de llegada	12:30
Persona que recibió en almacén		Hora de salida	
Clave del producto	CTO	Encargado de entrega	
Reporte de no conformidad			
Pequeña descripción del problema	SE REBASO EL TIEMPO MAXIMO PERMISIBLE PARA EL VACIADO DEL CONCRETO FRESCO		
Dar una descripción del origen del problema	FALLA MECANICA DE LA UNIDAD		
Se determinó el problema por causa de	IMPUTABLE AL PROVEEDOR		
Esta 100% seguro de que el problema lo identificó correctamente	SI		
Proponga una solución	REPOSICION DEL MATERIAL SIN CARGO A LA EMPRESA		
Plan de acción correctiva			
Quien es el responsable	CIA. PREMEZCLADORA I		
Que debe hacer el responsable	REPONER EL MATERIAL		
Cuando lo hará	16-MAYO-1995		
Este problema lo puede tener otra parte del material Autozu			
Si esto pasa donde se ubica			
Si pasó, el plan de acción correctiva es			
Quien lo pongra en practica			
Disposiciones finales, marque la opción tomada			
Desechada	Reemplazada	Reutilizada	
		<input checked="" type="checkbox"/>	
Aceptada como concesión	De vuelta el pedido		
El plan de acción correctiva está completo	<input checked="" type="checkbox"/> no		

6.10 Descimbrado.

Actividades:

- Eliminar cimbra falsa.
- eliminar separadores (moños).
- retirar duelas y tarimas.

Se realizó 24 hrs. después de haberse realizado el colado del concreto, teniendo cuidado de no dañar la cimentación.

En la obra se procedió a la revisión de la madera para darle por lo menos 6 usos. Se retiró y se estibó de tal manera que no estorbara con el resto de las actividades.

Se anexa formato de avance conforme.

6.11 Curado

El curado de la cimentación se efectuó durante 3 días consecutivos, utilizando riegos continuos de agua, poniendo especial atención en las horas de máxima temperatura, cuidando que en este tiempo el elemento permaneciera húmedo.

Esta actividad se le encomendó a la cuadrilla No. 1

Se anexa formato de avance conforme.

6.12 Relleno.

El relleno se realizó con material producto de la excavación, en capas no mayores de 20 cm con humedad óptima y hasta el rebote del pisón de madera, hasta alcanzar el nivel de proyecto establecido en planos.

La cuadrilla utilizada fue la No. 2, teniendo rendimientos aproximado de 10.5 m³/jor/cuad.; esta actividad se fue realizando conforme al descimbrado y al curado, verificando con la supervisión la calidad del material de relleno y la compactación.

Se anexa formato de avance de obra conforme.

7.- CONCLUSIONES

Los procedimientos de producción en serie permiten a la industria, de acuerdo a las exigencias del mercado, asegurar un determinado grado de calidad; en las modernas industrias el aseguramiento de calidad es un proceso de verificación sistemática, riguroso de las características de los productos o bienes y servicios terminados.

La industria elabora en serie sus productos, en plantas especiales, donde las condiciones y parámetros de producción son controlables y similares y por ende, es más viable la aplicación de procedimientos de mejoramiento de calidad, toda vez que en él participa personal calificado de acuerdo a las actividades que se le asignan, aplicando estímulos a los empleados para el mejoramiento de calidad con reconocimientos oportunos y adecuados.

En la construcción en cambio se ocupan trabajadores que no siempre realizan una sola actividad, el nivel académico es muy bajo y en algunos casos no tienen ninguno; esta rama se cataloga como una actividad nómada que cambia de sitio para cada edificio y cuya ejecución depende de las variables propias del diseño, las condiciones del terreno, del clima, de los materiales, mano de obra y el empleo de materiales naturales, pues a menudo se usan materiales nuevos cuyas características no se conocen suficientemente.

Por las razones expuestas, la construcción es una actividad poco desarrollada en el campo del aseguramiento de calidad, en forma sistemática y con el grado de confiabilidad suficiente.

Las organizaciones deben identificar otros elementos apropiados para incrementar la calidad en sus empresas y desarrollar las condiciones de excelencia. Los programas como el que está incluido en esta tesis para una mejor calidad, deben plantearse con mayor frecuencia para lograr dichas condiciones. Para lograr una excelencia en la calidad exige la contribución continua de todos los niveles de la organización y de todas sus funciones.

Para estimular la calidad y la excelencia, se sugiere al empresario observar los siguientes puntos:

- Estimular el compromiso personal de cada individuo hacia la creencia de que la calidad es la base de la ventaja competitiva.
- Insistir en que se incluyan en el plan estratégico los temas y acciones claves sobre la calidad.
- Asegurar que cada unidad operativa tenga un plan escrito (Manual de Procedimiento) para el mejoramiento de la calidad.
- Aplicar técnicas de gerencia participativa en las interacciones con los subordinados.
- Entrenar a los empleados en métodos y técnicas básicas sobre mejoramiento de la calidad.
- Patrocinar, revisar y participar en auditorías sobre calidad y acciones de seguimiento.
- Insistir en la identificación e informe de todos los costos asociados con la mala calidad.
- Combinar sistemas de evaluación gerencial y de recompensas para estimular una perspectiva a largo plazo de mejoramiento de la calidad.

En nuestro país, cada quien en sus áreas correspondientes y principalmente los jóvenes debemos afrontar los cambios, es más, debemos ser parte de ellos y no sus víctimas. El momento que vivimos será de gran trascendencia para la historia de la nación ya que podremos integrarnos a dos grandes colosos: El tratado de libre comercio (TLC) y el avance a la democracia

Con la firma del TLC, nos enfrentaremos a infinidad de problemas y bajo la filosofía de que "En cada problema, hay varias oportunidades", entonces encontraremos la oportunidad de educarnos y prepararnos mejor; crear empresas, mejorar organizaciones, transformarnos en seres de excelencia y sobre todo construir una nación digna, fortalecida y sin miseria.

Con la colaboración de todos los sectores y principalmente de la juventud podemos crear la nación con la justicia y libertad, con riqueza material y sobre todo espiritual, con calidad humana, con trabajo y honestidad, y lo más importante con la educación.

La participación de las instituciones educativas es preponderante en el mejoramiento de la calidad del estudiante, por eso es apremiante cambiar las políticas en el aspecto educación, tendientes a las mejoras en la calidad de los egresados de ellas.

La Universidad Nacional Autónoma de México, como la máxima casa de estudios e institución que aporta una matrícula importante de profesionales, debe tomar las riendas del cambio y en especial la Facultad de Ingeniería y sus egresados, tenemos la obligación de dar nuestro mejor esfuerzo para construir un país fortalecido, con bases firmes y bien estructuradas.

Este trabajo le invita a recapacitar en lo siguiente y ponerlo en práctica:

“Sea líder de excelencia”, ejercer autoridad desgasta. No se desgaste, guarde su energía para aquello que sólo usted puede hacer. Convenza, No venza. Establezca líneas de conducta, responsabilidades y límites. Deje a su equipo trabajar no les quite el tiempo con asuntos improductivos. Y concéntrese en su propia contribución en su empresa. El orden es el gran aliado del éxito. Elimine el desorden de su vida y su trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Juran J. Juran. *El liderazgo para la calidad*. Edit. Díaz de Santos. Madrid, España, 1990.
2. Juan J. Juran. *Planificación para la calidad*. Edit. Díaz de Santos, Madrid, España, 1990.
3. Albrecht Karl. *Servicio al cliente interno*. Edit. Paidós, México, 1992.
4. Ginebra Juan y Arana de la Garza R. *Dirección por servicio*. Edit. Mc. Graw Hill, México, 1990.
5. Arrona Hernández Felipe de J. *Herramientas básicas para la calidad total*. Edit. Grupo editorial Iberoamérica., México, 1992.
6. Miguel Adaondo Duran. *Gestión de la calidad*. Edit. Díaz de Santos, Madrid, España, 1992.
7. Asociación Mexicana de Calidad A.C. *Tercer congreso internacional y exposición Industrial y servicios*.
8. Espinoza Ruiz. *Apuntes del curso. Administración efectiva de la empresa constructora*. CNIC, México, 1984.
9. Departamento del Distrito Federal. *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Tomo II No. 218, México D.F., 1993.
10. Departamento del Distrito Federal. *Normas técnicas complementarias para el Distrito federal*. México D.F., 1993.

Albany International. *Procedure Manual Quality System PM-QS*. East Greenbrush, New York.

Barbará Zetina Fernando. *Materiales y procedimientos de construcción*. Edit. Herrero, México D.F., 1985.

CCONNSISCAL y Asociación Mexicana de Calidad A.C. *Norma Oficial Mexicana NOM CC-1 a NOM CC-8 1990*.

Asistencia Técnica industrial S.A.E. ATISAE (España). *Semanario "Implantación del sistema ISO 9002 Fase de fabricación"*. México, 1992.

International Organization for Standardization Quality. *Vocabulary and systems*. First edition, 1986.