

**“DOCUMENTO DE APOYO PARA EL PROFESIONAL DE LA
ARQUITECTURA EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS DE CONCRETO ARMADO”**



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de
Arquitectura

Facultad de
Arquitectura

**TESIS PRESENTADA
A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE ARQUITECTURA**

**POR:
ÁLVARO AQUILES MORALES PINEDA
AL CONFERÍRSELE EL TITULO DE
ARQUITECTO**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

VOCAL I

Arq. Gloria Ruth Lara de Corea

VOCAL II

Arq. Edgar Armando López Pazos

VOCAL III

Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras

VOCAL IV

Br. Jairon Daniel Del Cid Rendón

SECRETARIO

Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO

Arq. Carlos Valladares Cerezo

SECRETARIO

Arq. Alejandro Muñoz Calderón

EXAMINADOR

Arq. Edgar Armando López Pazos

EXAMINADOR

Arq. Víctor Hugo Jáuregui García

ASESOR

Arq. Martín Enrique Paniagua García

ACTO QUE DEDICO

Hoy culmino con gran satisfacción el recorrido que un día elegí, siempre tuve el pensamiento firme de lograr realizarme más, gracias Dios por iluminar mi vida de esa forma tan maravillosa.

A MIS ABUELOS

Manuel Morales, Elisa Hernández de Morales, Carlos Pineda, y Concha Lechuga de Pineda, por todos los recuerdos lindos que me han dejado y que en mis sueños perduran.

A MI PADRE

Dr. Álvaro Adán Morales Hernández, porque siempre me sentí orgulloso de él, quien me enseñó a hacer bien las cosas, y quien me insistió en estudiar; a ti papá gracias porque no fue en vano tu esfuerzo, que Dios te albergue en un lugar privilegiado.

A MI MADRE

Victoria Pineda Lechuga de Morales; a ti toyita quien siempre me atendiste, y escuchaste; tú quien tuviste el anhelo de verme aquí hoy, heredé tu paciencia y hoy te lo demuestro; sé que también Dios te tiene en un lugar privilegiado.

A MI ESPOSA

Dra. María Elizabeth Kloth Tello de Morales; a ti por tu perseverancia y entrega porque sin tu apoyo esto no sería posible, es una bendición grande tenerte a mi lado, mil gracias mi amor.

A MIS HIJOS

Soy bendecido de tenerlos: Álvaro Rodrigo, Carlos Andrés y Adrian Fernando, Dios me los proteja y guíe siempre en todo, los amo; para ustedes es éste triunfo.

A MIS SUEGROS

Carlos Kloth Sierra y Concepción Tello de Kloth, muchas gracias por apoyarnos y brindarnos su apoyo siempre.

A MIS TIOS Y TIAS

Con el cariño y respeto que se merecen gracias por el cariño demostrado.

A MI HERMANOS

Álvaro Sigfrido, Vilma Victoria, Maritza Concepción y Claudia Mayarí; comparto con ustedes este momento anhelado en mi vida, sus consultas hicieron aplicarme más en lo que hago, siempre recordaré nuestra época de estudiantes, por ustedes gracias.

A MIS SOBRINOS

Estudien y aprovechen su tiempo para ser mejores en ésta vida linda, aplíquense en todo, con cariño los quiero mucho a todos,

A MIS PRIMOS Y PRIMAS

A todos ustedes con mucho cariño y aprecio, gracias por estar aquí.

A MIS COMPANEROS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

A todos con todo mi aprecio y amistad.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

A mi Asesor Arq. Martín Enrique Paniagua García, a mis Consultores Arq. Edgar Armando López Pazos y Arq. Víctor Hugo Jáuregui García, a mi compañero Arq. Luis Giovanni Molina Osorio, al Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras, al Lic. Luis Alfredo Vásquez López, a mi compañero Residente de obra Arq. Estuardo Arriaza, Lic. Iván García, Ing. Agr. Guillermo Juárez, Lic. Vilma Lisseth Morales, Lic. Reina Maydé Mérida.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Arquitectura, USAC. Al Decano Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo, al Ing. Ricardo Cáceres, Rosdeca S.A. del Edificio Design Center, Ing. Fernando Marroquín; de la empresa INACON, Ing. Roberto Arango, de la empresa "CC Group", al Arq. Francisco Hernández de la empresa ALUVER, Ing. Manuel Gonzales e Ing. Ulrich Stols de la empresa IPEL, S.A., al Ing. Byron Vinicio Vargas B. de la empresa B2V2 S.A. y al Arq. Ángel David Fernández.

ÍNDICE

	Pág. No
ÍNDICE	i
INTRODUCCIÓN	iv
DEFINICIÓN DEL TEMA	I
• DELIMITACIÓN DEL TEMA	I
• JUSTIFICACIÓN	II
• OBJETIVOS	III
• METODOLOGÍA	IV
<u>CAPÍTULO I</u>	
I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	1
• I.1 ASPECTOS LEGALES Y LINEAMIENTOS NORMATIVOS DEL POT	4
• LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO	5
• LICITACIÓN Y ADJUDICACIÓN	8
• I.2 CONCLUSIONES	9
<u>CAPÍTULO II</u>	
II. GENERALIDADES PARA EL INICIO DEL PROCESO	10
• DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	10
• DEPARTAMENTO DE SUPERVISIÓN	10
• OBRA GRIS	10
• INSTALACIONES	10
• ACABADOS	11
II. 1 ETICA Y FUNCIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE	11

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

II.2 CONTRATISTAS	12
II.3 EQUIPO INDUSTRIAL OBLIGATORIO DE SEGURIDAD	13
II.4 DE ORDEN	13
• Control de Bodegas.	14
• Oficinas y salas de reuniones.	14
• De seguridad.	14
• En etapa de obra gris.	14
• En etapa de acabados.	15
• Bodegas de almacenamiento + patios	15
II.5 DE TRABAJO	15

CAPÍTULO III

III. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL EDIFICIO	16
• PRELIMINARES Y DEMOLICIÓN	16
• TRAZO	19
• EXCAVACIÓN	20
• SUELO BASE	24
• CIMENTACIÓN	25
• MUROS DE CONCRETO LANZADO	32
• MUROS DE CONCRETO PERIMETRALES	34
• COLUMNAS PARA TORRES DE EDIFICIO	37
• TRONCOS DE COLUMNAS	39
• LOSAS DE ENTREPISO	45
• MÓDULO DE GRADAS	54
• MUROS DE CONCRETO DIVISORES PARA OFICINAS	57
• MUROS DE CONCRETO PARA CISTERNA O PLANTA DE TRATAMIENTO	59
• LEVANTADO DE MUROS	64
• INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	67
• ARTEFACTOS DE BAÑO	70
• INSTALACIONES DE TELEFONÍA	72

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

• DUCTOS ELÉCTRICOS	73
• DUCTOS DE ELEVADORES	74
• ESCALERAS ELÉCTRICAS	76
• LOSA FINAL O AZOTEA	77
• ACABADOS	80
• PINTURA EXTERIOR	85
• RAMPAS DE ACCESO	86
• VENTANERIA	89
• TABICACIÓN DE TABLAYESO	93
• CIELO FALSO	95
• INSTALACIÓN DE PUERTAS DE OFICINAS	96
• INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN	98
• INSTALACIONES ELÉCTRICAS	100
• PLANTAS ELÉCTRICAS	102
• INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	103
• EXTRACTORES DE HUMO EN SÓTANOS	105
• CENTRO DE CONTROL Y SEGURIDAD DEL EDIFICIO	107
• ISLAS Y TARJETEOS ELECTRÓNICOS	109
III.7 CAMBIOS DE DISEÑO EN RENGLONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	110
III.8 SUPERVISIÓN GENERAL DEL PROYECTO	113

CAPÍTULO IV

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1 CONCLUSIONES	114
IV.2 RECOMENDACIONES	115
ANEXOS	116
DETALLES	125
BILBIOGRAFÍA	139
ENTREVISTAS	140

INTRODUCCIÓN

La Dirección y Supervisión de obras es obligatoria y se enlaza directamente en cualquier desarrollo de una construcción o edificación, sea este del área de la ciudad, periferia o el interior de la república.

Es importante dar un buen seguimiento a una construcción, con una supervisión constante desde su inicio hasta el final, para garantizar la buena calidad de la obra. En este documento se tomó de ejemplo el proceso de construcción del Edificio Design Center ubicado entre 12 y 13 Calles y Diagonal 6 de la zona 10.

Se le dio más énfasis a los procedimientos generales y específicos de aspectos ineludibles de los diferentes renglones de trabajo, de orden constructivo.

Definitivamente, solo la experiencia en obra da los diferentes parámetros para un buen control, si no se tiene una participación directa solo estaríamos imaginando todo lo que involucra el proceso de construcción en un edificio.

En experiencia laboral se ha comprobado que el ordenamiento de los diferentes pasos se va asistiendo según se dé el caso; por profesionales especialistas y trabajadores para avanzar en un programa establecido.

La única forma de alcanzar las metas trazadas es aplicando los conocimientos pertinentes y necesarios, que ayudarán a definir las diferentes actividades relacionadas con el aspecto constructivo de un edificio.

En el Capítulo uno se hace referencia a la Definición del Tema, Delimitación del Tema, sus Objetivos, la Justificación y la Metodología para la implementación y formación del documento de apoyo para el profesional de la arquitectura en el control y seguimiento de la construcción de edificios de concreto armado.

En el Capítulo dos se presenta el Marco teórico Conceptual y los aspectos legales del procedimiento de adjudicación del Proyecto a una Empresa Constructora.

En el Capítulo tres se exponen las Generalidades particulares y específicas en donde se involucra al Profesional de la Arquitectura o Residente de Proyecto, y se expone el contenido necesario para sus funciones como Gerente de Proyecto.

En el Capítulo cuatro se exponen finalmente las Conclusiones y Recomendaciones referente a la posición que juega el arquitecto en el proceso de la construcción.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

DEFINICIÓN DEL TEMA

Es necesaria la participación del Profesional de la Arquitectura como Residente de Proyecto aplicando todos sus conocimientos para conducir diferentes equipos de trabajo, pues es seguro que los edificios de varios niveles, de concreto armado, seguirán construyéndose.

Es indiscutible que siempre se presentaran problemas dentro del ámbito de la construcción, eso es normal, sin embargo, toda dificultad que se suscite, el profesional de la arquitectura deberá tener la disposición de emplear las mejores técnicas para resolverlos cuando el momento lo amerite.

La demanda de este tipo de construcciones siempre existirá, debido a que cada vez el costo territorial horizontal es más alto, por lo cual es necesario seguir implementando a los profesionales de la Construcción en este tema.

DELIMITACIÓN DEL TEMA

Aspecto Urbano: Dirigir al profesional de la arquitectura como Residente de Proyecto en los diferentes aspectos básicos generales que circunscriben al Proyecto donde este será construido, donde se necesitará su mejor organización, administración, equipamiento y ordenamiento.

Aspecto Arquitectónico: El arquitecto residente estudiará y hará un análisis del entorno donde estará un tiempo establecido para desarrollar el proyecto donde aplicará métodos y sistemas constructivos, con secuencia ordenada para garantizar la construcción para la cual fue diseñado.

Aspecto Geográfico: Las aplicaciones que el Arquitecto Residente haga serán delimitadas en este documento de apoyo y él será quien decida para la localidad objetiva cómo la empleará para un mejor cometido.

Aspecto Temporal: El tiempo de este documento dependerá de la tipología a emplear en un futuro cercano, debido que las tecnologías son cambiantes y en la construcción de edificios siempre existirán avances tecnológicos.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

JUSTIFICACIÓN

Actualmente la mayoría de edificios se construyen de concreto armado con losas tradicionales y vigas armadas.

Las losas tradicionales son prácticas de ejecutar por lo que sólo se necesita seguir un buen orden y secuencia para la elaboración de las mismas, es por eso que se ven más edificios construidos con éste tipo de sistema constructivo.

No está demás mencionar que las diferentes empresas guatemaltecas que se dedican a construir edificios de concreto armado en la ciudad capital, son: CONSULTA, FC, AICSA, ITSA, CC GROUP, CASA, ICONSA, ITURBIDE Y TORUÑO y PREMEX; dichas empresas tienen equipos de trabajo organizados, sin embargo en el momento de contratación, se da la situación emergente de contratar al personal técnico y profesional para la construcción de un proyecto que fue adjudicado después de una Licitación y el proyecto puede tener varios módulos de edificios, incluso puede tratarse de 2 ò 3 edificios en diferentes lugares.

Las compañías constructoras se realizan de forma independiente, en el aspecto administrativo y utilizando su propia lógica para construir.

Se debe tomar en cuenta que el tiempo que conlleva un anteproyecto (diseño) y proyecto (planificación) de un aproximado de 2 a 4 años, para poder sintetizar y plasmar todos los requerimientos para este tipo de edificios; antes de realizar los trámites correspondientes y obtener una Licencia de Construcción.

Aún así se producen cambios de diseño en obra, ajustes antropométricos e incluso replanteos de cálculo estructural, que se interponen en algún momento, durante el proceso constructivo y se deben resolver en obra.

Sabemos que las tipologías constructivas son más innovadoras, pero no podemos olvidar que para este tema los edificios de concreto armado y losas tradicionales persisten. Por lo que, como profesionales de la arquitectura, siempre seremos los innovadores del diseño aplicado para interiores y exteriores; teniendo el cuidado de aplicar todos los implementos técnicos y funcionales.

No existe documentación en la Facultad de Arquitectura de la USAC que sirva de guía para desarrollar edificios, y es muy necesario que exista para su proyección futurista.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

OBJETIVOS

Objetivo General: Realizar un documento para orientar al profesional de arquitectura en el desarrollo constructivo de un edificio; enmarcando todos los aspectos generales del proceso para el buen control y seguimiento.

Objetivos específicos:

Realizar el diagrama general del proceso constructivo para edificios, en un documento que permita el correcto control y seguimiento.

Elaborar un documento de apoyo a la actividad docente de los cursos de construcción de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos.

METODOLOGÍA

Se empleará la metodología de la unidad de tesis, la cual consta de tres fases.

Primera Fase: En ésta primera fase se obtiene la información pertinente sobre Gestiones de un proceso de Licitación, sus aspectos legales de contrato, y conceptuales; así como sus generalidades de ética, funciones del arquitecto residente, contratistas, equipo industrial, de orden, de trabajo.

Segunda Fase: En la segunda fase se hará una descripción sobre los diferentes requerimientos que conlleva el desarrollo de un edificio en construcción, tipo de concreto, losas tradicionales, mostrando tablas para el control del proceso, listando cada uno de los renglones a ejecutar y adjuntando información sobre lo que contienen normalmente, información de las fundiciones, aplicaciones del ARQUITECTO RESIDENTE y tiempos de encofrados, tarimas, fundiciones y equipo a emplear. También se enuncian los posibles cambios que se dan en dicho proceso y se describe el aspecto general de la Supervisión.

Tercera Fase: Se enuncian las Conclusiones y Recomendaciones, para el profesional de la arquitectura quien se desenvolverá en el tema de Edificios de Concreto Armado y se adjuntan los anexos y detalles.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO

			GENERALIDADES		
	PLANTEAMIENTO	DELIMITACIÓN DEL TEMA		OBJETIVOS	METODOLOGIA
			MARCO TEORICO CONCEPTUAL		
I	MARCO TEORICO CONCEPTUAL		ASPECTO LEGAL		CONCLUSIONES
			CONTENIDO DEL DOCUMENTO		
II	GENERALIDADES	CONTROL Y SEGUIMIENTO	APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE		SUPERVISION
III			CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		

1

IV

¹ Fuente: Basado en la metodología de la Unidad de Tesis.
Facultad de Arquitectura, USAC.

I. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Se logrará aclarar de mejor forma al profesional de la arquitectura en el rol que le corresponde, involucrándolo dentro del control y seguimiento de Edificios de concreto armado y losas tradicionales para cada uno de los renglones constructivos. Se enfatiza el orden que debe llevar, haciendo referencia del uso de equipo necesario y tomando en cuenta los elementos y materiales a usar; implementando la lógica para su modulación, cuantificación y aplicación de sus funciones específicas en el tiempo preciso.

Control: Es la revisión periódica y ordenada de todo el proceso constructivo; a desarrollarse en el tiempo establecido.

Seguimiento de obra: Específicamente se refiere al correcto y debido cuidado de la continuidad que todo proceso constructivo debe tener.

Soportes Técnicos: Son todos aquellos implementos informativos que se necesitan en obra para la correcta implementación en campo, éstos pueden ser: Bitácora de campo, *Memorándum* de Supervisión, *Memorándum* de Contratistas, Fotografías, Videos, Planos de Arquitectura, Planos Estructurales, Planos de Instalaciones, Planos de Acabados, Planos de Cotas, Detalles de Montajes y fijaciones, Nomenclaturas, Folletos ilustrativos y La Agenda Personal de Trabajo diario.

Trazado: Es el proceso de medición *in situ*, el cual proyectará las áreas definidas para la ubicación de un edificio dentro de un lote.

Excavación: Es el proceso de escavado que se hace en el terreno, donde las excavaciones pueden ser menores, (poco profundas), medianas (medianamente profundas) o totales (extensamente profundas).

Escarificar: Es el proceso de cortar la capa de suelo en mal estado y se vuelve a colocar material selecto para compactarlo.

Recapear: Es la repetición del proceso de llenado y compactado con material selecto.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

Movimientos de Tierra: Es el proceso posterior que se da cuando se ha hecho la excavación de un terreno, utilizando la maquinaria necesaria para extraerla.

Cimentación: Es el proceso de armado, encofrado y colocación del concreto en un punto determinado del Edificio en proceso constructivo.

Concreto: Es la unión o mezcla de los agregados finos y gruesos (cemento, arena y pedrín).

Concreto armado: Se denomina a la mezcla de materiales de agregados finos, agregados gruesos y acero (cemento, arena, pedrín y hierro) materiales que serán empleados en una fundición.

Fundición o colado: Es el proceso de colocación de un concreto proporcionado y calculado para un elemento de trabajo estipulado.

Dados: Es el proceso y la conformación del encofrado en trancos de columnas.

Tarima: Es la base soporte implementada en el área, que servirá para reposar y desarrollar los diferentes amarres y anclajes de una losa en proceso de armado.

Entarimado: Es el proceso de elaboración de tarima.

Armado: Es el proceso en el cual el hierro se conforma, ordena y se sujeta; para formar un elemento estructural que será instalado en un punto específico de la obra.

Formaleta: Es el término enunciado para un elemento móvil que se fijará y será amoldado en un lugar determinado para que cumpla su cometido, éstos pueden ser de diferente tipo: madera, metal, prefabricado tipo symoons reforzadas con angulares y forros de plywood.

Cajuelas: Son las secciones de formaleta, formadas y conformadas, regularmente se pueden usar para zapata, columnas y vigas.

Encajuelado: Es el proceso concluido de la conformación de las diferentes sumas de cajuelas en un área determinada.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

Dinteleado: Es el proceso de colocación de formaleta en la parte inferior del dintel estipulado, para la conformación de una viga.

Faldoneado: Es el proceso de colocación y sujeción de formaleta, éste será aplicado en soleras de humedad, soleras intermedias, soleras coronas del renglón de levantado de muros, y también puede ser aplicado en vigas para losas.

Emplacado: Es el proceso de colocación de formaleta para muros.

Apilado: Ordenamiento y acondicionamiento de forma vertical.

Encamisar: Es vestir algún elemento estructural, como: colocar electro malla sobre muro listo, o colocar estribos para armaduras de columnas.

Regatones: Son pedazos de hierro de medida establecida de acuerdo al diámetro que se requiere, que unirán varillas de hierro en columnas de niveles.

Juntas: Estas son aquellos elementos que por alguna razón existen en algún punto de la obra y se necesita llenar para dejar unidos 2 elementos.

Juntas constructivas en edificios: Son las separaciones adecuadas que se contemplan para evitar concentrar esfuerzos derivados por la distribución en el Diseño Estructural.

Epoxicación: Es el proceso de aplicar pegamento de unión estructural en algún punto que se necesita continuidad.

Construcción: Es el proceso de elaboración artesanal y técnica para un edificio cualquiera, donde se emplea mano de obra no calificada (ayudantes) y mano de obra calificada (albañiles).

Supervisión: Es el proceso de revisión periódica y constante en una edificación, donde se emplea personal de campo integrando a encargados, Maestros de Obra, Contratistas, Arquitectos o Ingenieros.

Planificación: Es el proceso que conlleva el ordenamiento y planteamiento propuesto en base a Planos específicos, cronograma de ejecución y de inversión de un proyecto establecido previamente.¹

¹ Fuente: Conocimientos de experiencia mejorados en Supervisión de Proyectos. Sector Privado y Público.

I.1 ASPECTOS LEGALES

- **LINEAMIENTOS NORMATIVOS DEL POT**

¿Qué es el POT?

El Plan de ordenamiento territorial –POT- es la herramienta de planificación mandada por el Código Municipal para que los municipios puedan cumplir con la función de ordenación del territorio que la Constitución les asigna.

¿En dónde y en qué casos aplica el POT?

El POT aplica en toda la extensión territorial del Municipio de Guatemala para cualquier actividad de fraccionamiento (desmembraciones o particiones de terrenos), de obra (movimientos de tierra, urbanizaciones, demoliciones y construcciones) o de uso del suelo (cambio de las actividades que se realizan dentro de un inmueble).

¿Qué tipos de licencias municipales hay?

Existen tres tipos de licencias, correspondiente a lo que el POT define como ciclos de transformación del territorio: (a) licencias de fraccionamiento, (b) licencias de obra, y (c) licencias de uso del suelo. De acuerdo con el tipo de proyecto que requiera el interesado, deberá solicitar las licencias de uno o más de los tipos que correspondan.

¿Al sacar una licencia de obra debo también sacar una licencia de uso del suelo?

La emisión de la licencia de obra está sujeta a que el uso del suelo, al que se pretenda dedicar el inmueble, sea autorizable. Conjuntamente con la solicitud de licencia de obra se hace necesaria la solicitud para el uso del suelo del inmueble. Luego de concluida la obra acorde a los planos, la DCT emitirá la constancia de obra conforme al interesado y le extenderá al mismo tiempo la licencia de uso del suelo correspondiente.

¿Qué son las tablas de parámetros normativos?

Cada zona general tiene asignada una tabla de parámetros normativos, donde en una sola hoja están contenidas todas aquellas normas o criterios técnicos de fraccionamiento, obra y uso del suelo que aplican para esa zona G (por ejemplo frente del predio, altura máxima, usos permitidos, etc.), así como los procedimientos que aplican dependiendo del proyecto de que se trate.

¿Cómo se miden las alturas de edificaciones? Y Qué se considera sótano?

Las alturas en el POT se miden a partir del nivel natural del terreno, por lo que la altura máxima que una edificación puede tener depende de la topografía existente en el predio, independientemente que el primer piso esté sobre el nivel del terreno o debajo de éste. En este sentido, es importante indicar que el POT considera sótano cualquier porción de la edificación que no sobresalga 1.20 metros por encima del nivel natural del terreno. Las superficies de sótanos no se tomarán para el cálculo del índice de edificabilidad.

¿Qué pasa con los retiros y separaciones a colindancias?

El POT eliminó el retiro frontal, permitiendo la edificación en esta franja, que anteriormente era de cinco metros frontal, permitiendo la edificación en esta franja, que anteriormente era de cinco metros en la mayoría de casos. También se redujeron las restricciones de separaciones a colindancias que existían anteriormente, permitiendo edificar a lo largo del límite del predio hasta una altura determinada, lo que el POT denomina el bloque inferior, ahora bien, a partir del bloque Superior, cada zona tiene establecido la separación a colindancia que le aplica y existe la posibilidad de reducir dicha distancia siempre que tenga una resolución favorable de la Junta Directiva de Ordenamiento Territorial. Con el POT se aplica una separación a colindancias uniforme.²

- **LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO
POR DECRETO NUMERO 57-92**

- **Se listan los artículos implicados para Obras:**

- Artículo 1. Objeto.

- Artículo 6. Precios unitarios y Totales.

- Artículo 7. Fluctuación de precios.

- Artículo 10. Junta de Licitación y Cotización.

- Artículo 11. Integración de la Junta de licitación.

- Artículo 12. Impedimentos.

- Artículo 16 competencia de la junta de Cotización.

- **REGIMEN DE LICITACIÓN**

- Artículo 17. Monto.

³Fuente:http://pot.muniguatate.com/faq_licencias.php

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

Artículo 18. Documentos de Licitación: a. Bases de licitación. b. Especificaciones generales. c. Especificaciones Técnicas. d. Disposiciones especiales. e. Planos de construcción.³

Artículo 19. Requisitos de Bases de Licitación.

Artículo 21. Aprobación de los Documentos de Licitación.

Artículo 22. Entrega de bases.

Artículo 23. Publicaciones.

Artículo 24. Presentación de Ofertas y Apertura de Plicas.

Artículo 25. Presentación de 1 sola oferta por persona.

Artículo 26. Declaración Jurada.

Artículo 28. Criterios de calificación de ofertas.

Artículo 29. Integración del precio oficial.

Artículo 30. Rechazo de ofertas.

Artículo 32. Adjudicación.

Artículo 34. Adjudicación parcial.

Artículo 35. Notificación.

Artículo 36. Aprobación de la adjudicación.

Artículo 38. Monto.

Artículo 39. Formulario de Cotización.

Artículo 41. Presentación de Cotización.

Artículo 46. Contrato Abierto.

Artículo 48. Aprobación del contrato.

Artículo 51. Prórroga Contractual.

Artículo 52. Ampliación del Monto del Contrato.

Artículo 53. Sub-contratos.

³ http://www.contraloría.gob.gt/i_docs/i_pdf

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

Artículo 54. Otros Contratos.

Artículo 55. Inspección y recepción Final.

Artículo 56. Liquidación.

Artículo 58. Anticipo.

Artículo 59. Estimaciones para pago.

Artículo 60. Autorización de pago de sobre costos por fluctuación de precios.

Artículo 61. Plazo para pagos.

Artículo 62. Plazo para pagos.

Artículo 63. Intereses por atraso en pagos.

Artículo 64. De sostenimiento de oferta.

Artículo 65. De cumplimiento.

Artículo 66. De anticipo.

Artículo 67. De conservación de obra o de calidad de Funcionamiento.

Artículo 82. Incumplimiento de obligaciones.

Artículo 84. Suspensión temporal.

Artículo 85. Retraso en la entrega.

Artículo 86. Variación en calidad o cantidad.

Artículo 96. Adjudicación y Aprobación.⁴

- **SISTEMA DE CONTRATACIONES Y ADQUISICIONES DEL ESTADO DE GUATEMALA (base legal).**
 1. Proyectos de Bases.
 2. Adjudicaciones.
 3. Contratos de Infraestructura.⁵

⁴ http://www.contraloría.gob.gt/i_docs/l_pdf

⁵ <http://www.guatecompras.gt/>

- **LICITACIÓN Y ADJUDICACIÓN:**

Se enumerará los diferentes pasos de cumplimiento para documentar los requisitos indispensables para competir en una licitación, que se establecen previamente al desarrollo del Proyecto en gestión.

Son 2 procesos: De Oferta y de Adjudicación:

Para ofertar se entrega lo siguiente en fecha y hora estipulada:

- Documentación del Representante legal.
- Cédulas o DPI de los Representantes legales.
- Inscripción del Registro Mercantil.
- Declaración del Acta de Sociedad de la Empresa.
- Patente de Comercio.
- Patente de Sociedad.
- Fianza de Sostenimiento de Oferta. (solo x 3 meses, debido a que fluctúan los costos de materiales).

Al ganador de la Oferta presentada se le adjudica el Proyecto.

Para la adjudicación se entrega lo siguiente:

- Cronograma de Ejecución.
- Cronograma de Inversión.
- Fianza de Anticipo. (corresponde al 100% del 30% del valor contratado)
- Fianza por cumplimiento. (corresponde al 10% del valor total del contrato)
- Fianza de Conservación. (corresponde al 10% del valor del contrato) al entregar la obra y finiquito

Al finalizar la obra devuelven lo siguiente:

- Fianza de cumplimiento del contrato.
- Fianza de Conservación (es el 10% del valor total del contrato).⁶

⁶ Fuente: Empresa Constructora B2V2; S.A.
Requisitos establecidos por el contratante,
ò Junta Calificadora.

I.2 CONCLUSIONES

Es necesario Implementar al arquitecto, en los procesos generales de orden: Lineamientos Normativos del POT, Legales de primer orden, (de Licitación y Adjudicación), los de trabajo y administrativos.

Sin embargo, al momento de iniciarse en el proceso de trabajo, se ve en la necesidad de involucrarse, incorporándose de manera abrupta y ligera, tratando de enfocarse a un seguimiento de orden.

Por lo anterior, si es necesario listarle una serie de lineamientos ordenados, básicos y específicos para definirle su posición dentro del Proyecto en la etapa de la Construcción y que desempeñe una mejor estrategia para conducirse y dejar claro las funciones que le corresponden e involucrarlo dentro del contexto general y particular que los proyectos de esta magnitud conllevan para su mejor desenvolvimiento dentro del mismo.

De tal forma que logrará visualizar de mejor forma sus objetivos y tendrá un mejor concepto de su participación directa dentro del campo profesional que le corresponde y para lo cual ha sido preparado anteriormente.

II. GENERALIDADES PARA EL INICIO DEL PROCESO

DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN:

- Se designará un profesional como director de planificación.
- Será encargado de actualizar y entregar oportunamente la información requerida, Planos de Arquitectura, instalaciones y estructurales.
- Tendrá relación directa y precisa con el Jefe de la SUPERVISIÓN.
- Tendrá uno o más profesionales de apoyo técnico profesional.

DEPARTAMENTO DE SUPERVISIÓN:

- Se contratará a un profesional como jefe (mediador o interventor) de la SUPERVISIÓN.
- Solicitará y recibirá la información necesaria de cualquier renglón.
- Habrán designados de 3 a 5 Residentes de Supervisión de obra por áreas y renglones a seguir.
- El encargado general de la Supervisión guiará el desarrollo del Proyecto y establecerá las diferentes reuniones semanales.
- Las reuniones semanales son relacionadas al Control y Seguimiento en el Avance periódico del Proyecto.
- Se deja inscrito en número de Acta correlativa, todos los seguimientos pertinentes y problemas encontrados a resolver, con tiempo definido para su solución.

OBRA GRIS:

- Generalmente se adjudica a una Empresa Constructora la Ejecución de obra gris.
- La Empresa Constructora designa un Arquitecto Residente de la Construcción de obra gris.

INSTALACIONES (ELÉCTRICAS, TELEFONÍA, HIDROSANITARIAS Y ESPECIALES):

- Generalmente, se adjudica a un contratista especialista a la ejecución del renglón.
- La Supervisión se encarga de solicitar las ofertas de los diferentes renglones.
- Se reciben las ofertas, se revisan, se aprueban con el Propietario del Proyecto y se adjudican; en cualquiera de las reuniones semanales.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

- El Jefe de la Supervisión da el OK ó VoBo y autoriza por medio de firma la oferta elegida.
- El contratista asignará a una persona encargada del seguimiento.

ACABADOS:

- Generalmente, se asignan varios contratistas para la ejecución de los diferentes acabados.
- La supervisión se encarga de solicitar las ofertas de los diferentes renglones.
- Regularmente, los interesados ofertantes visualizan el edificio en construcción y Llegan.
- Se hacen otros contactos vía telefónica, para completar ofertas.
- Se reciben las ofertas, se revisan, se aprueban con el Propietario del Proyecto y se Adjudican.
- El Jefe de la Supervisión da el visto bueno y autoriza, por medio de firma, la oferta elegida, las demás son archivadas.
- El monto del anticipo lo determina el jefe de la Supervisión y el Propietario.

II.1 ÉTICA Y FUNCIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

La ética del profesional de la arquitectura, se circunscribe al desempeño correcto dentro del orden de las actividades que comprenden el proceso.

Las funciones del ARQUITECTO RESIDENTE son diversas, a continuación se presentan las que generalmente le implican y obligan todo el tiempo a estar inmerso dentro de todo el proceso constructivo:

El Arquitecto residente deberá atender lo siguiente:

1. Debe tener en oficina un Juego completo de Planos actualizados.
2. Debe anticiparse en gestiones de secuencia de renglones.
3. Debe realizar cuantificaciones de materiales a emplear en base a planos y solicitarlos con tiempo.
4. Estará pendiente de la llegada de materiales y equipo.
5. Velará por el ordenamiento general de la obra.
6. Es su obligación estar actualizado de cualquier cambio a realizar.
7. Debe reportar los cobros por cambios realizados en obra.
8. Es su obligación directa atender sugerencias y consultas de la Supervisión.
9. Es su obligación realizar acciones inmediatas de casos imprevistos.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

10. Debe darle seguimiento a todos los Encargados o Maestros de obra.
11. Debe darle seguimiento a cualquier contratista involucrado.
12. Deberá estar en constante contacto con los contratistas asignados.
13. Recibirá notificaciones de avisos o cambios en el proceso.
14. Recibirá planos nuevos por cambios de Diseño o Estructurales.
15. Deberá realizar reportes de avance para pagos de estimaciones.
16. Deberá revisar y avalar estimaciones de subcontratistas.
17. Deberá revisar en campo las cantidades a autorizar para pago de renglón.
18. Deberá reportar inmediatamente cualquier evento o problema suscitado en obra.
19. Será el ente mediador para cualquier seguimiento.
20. Deberá participar directamente en las reuniones semanales de seguimiento.
21. Deberá actualizar el programa de avance de los contratistas a su cargo involucrados e informar.
22. Deberá estar presente en cualquier reunión imprevista.
23. Debe explicar en las reuniones si se realizaron los cambios solicitados.
24. Deberá justificar cualquier atraso de algún renglón.
25. Deberá informar de algún problema que se necesita atender y resolver.
26. Debe resolver con criterio profesional aspectos técnicos en obra.

II.2 CONTRATISTAS

1. Para obra gris se asignan contratistas por grupos de tarima y armadura.
2. Cada contratista es responsable directo de su personal en campo.
3. Deben tener copia de Planos completos según el renglón.
4. Deben abocarse al residente todo el tiempo por gestiones de seguimiento.
5. No pueden tomar decisiones propias, deben consultar al residente antes de ejecutar.
6. Cada contratista velará por su equipo y utensilios de trabajo es su responsabilidad.

II.3 EQUIPO INDUSTRIAL OBLIGATORIO DE SEGURIDAD

1. Equipo de iluminación para trabajar en sótanos y horario nocturno.
2. Equipo más implementos de precaución y seguridad para movimiento en calles.
3. Se necesita hacer uso de radios, radio teléfonos y celulares móviles.
4. Todos los trabajadores deberán usar casco en obra.
5. Se necesitaran reflectores para adherir a los cascos, para uso nocturno.
6. Se necesita el uso de botas tipo industrial.
7. Se necesita usar cinchos para herramientas a los armadores.
8. Deberán usar chalecos para identificación de grupos de trabajo.
9. En algunos casos se usarán lentes protectores.
10. Se hará uso de arneses.
11. Se debe usar guantes de cuero.
12. Será necesario disponer de garruchas o poleas para bajar equipo menor.
13. El personal debe tener mascarillas dependiendo de las aéreas de trabajo.

II.4 DE ORDEN

1. Rótulo instalado correspondiente a Licencia autorizada de DEMOLICIÓN.
2. Rótulo instalado correspondiente a Licencia autorizada de EXCAVACIÓN.
3. Rótulo instalado correspondiente a Licencia autorizada de CONSTRUCCIÓN.
4. Documentación autorizada del MEDIO AMBIENTE.
5. Documentación autoriza de conexiones de drenaje y colectores.
6. Contemplar los permisos necesarios de la MUNI para trabajar de día y noche.

Control de Bodegas:

1. Se designa una persona encargada de ingresos y egresos.
2. Se designa una persona encargada de despachos.
3. El bodeguero hace la recepción de boletas de los camiones mezcladores.
4. El bodeguero informará inmediatamente al ARQUITECTO RESIDENTE del ingreso de materiales.
5. El bodeguero informará de toda salida de materiales y equipo al Arquitecto Residente.
6. Existencia de papelería de ingreso y egreso de materiales.
7. Control de egresos por vales autorizados por maestros de Obra.
8. Existencia de papelería de envíos.
9. Existencia de papelería de altas y bajas de personal, inventarios.
10. Es necesario el uso de Radios, para el control de actividades.
11. Computadoras, engrapadoras, papel, habreoyos, leitz, folders, etc.
12. Anaqueles ò estanterías de guardado.

Oficinas y Salas de reuniones:

1. Local para oficinas de reuniones, planificación y residentes de obra señalizadas.
2. Equipo logístico: Pizarrones, papel, computadoras, impresoras, marcadores, etc.
3. Horarios de trabajo bien definidos según grupos de trabajo.

De seguridad:

1. Policía de seguridad para control de ingreso al proyecto.
2. Policía de seguridad de control de ingreso a bodegas y oficinas.
3. Se asignará un jefe principal que reportará asistencia de personal.
4. El jefe del grupo de seguridad deberá hacer reporte general del Proyecto.
5. Se deberá controlar el cambio de turno del personal de seguridad.

En etapa de obra gris:

1. Se debe contemplar personal ambulante para control general de obra.
2. Asignar personal por nivel, para controlar higiene, equipos e ingresos de personal.
3. Se hará uso de una Pluma Radial para la elevación de materiales: hierro, toneles, equipo, utensilios, cajones, etc.

4. Debe contemplarse Elevador de Materiales externo en las torres del edificio.
5. Se debe consultar la capacidad de carga del Elevador de Materiales externo, para no sobrecargarlo, podría colapsarse.

En etapa de acabados:

1. Asignar personal por nivel para limpieza diaria, y deben tener llaves de las oficinas y locales.
2. Asignar una o dos personas para el manejo de Elevador de Materiales externo.
3. El elevadorista de los ascensores internos ya en uso debe mantenerlos, forrados y protegidos.
4. Tener en cuenta posibles cambios de ubicación de bodegas por avance de obra.

Bodegas de almacenamiento + patios:

1. Es necesario tener bodegas cercanas al edificio en construcción (materiales y equipo).
2. Habrán bodegas in situ para los grupos de trabajo.
3. Habrán bodegueros encargados por cada bodega.
4. Habrán uno o más planilleros según el caso.
5. Habrán posiblemente 2 ò 3 grupos de sub-contratistas.
6. Patios de almacenamiento (andamios, toneles, etc.)
7. Contemplar espacio para bodegas de sub-contratistas.

II.5 DE TRABAJO

1. Determinar lugar para baños públicos o prefabricados (MAPRECO).
2. Instalar abastecimientos de agua en diferentes puntos.
3. Revisión de acometidas de agua municipales.
4. Deberá asignar áreas autorizadas para comer, refacciones, almuerzos o cenas.
5. Contemplará áreas para revisión de planos, bodegas de sub-contratistas.
6. Solicitud de quitado de postes de luz se interrumpieran.
7. Solicitud de quitado de postes de telefonía si interrumpieran.
8. Solicitud con tiempo de instalación de acometida TRIFASICA.
9. Solicitud anticipada para Colector General de Drenaje.

III. CONTROL Y SEGUIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO

Renglones generales sujetos a **SUPERVISIÓN EXTERNA.**

TRABAJOS PRELIMINARES: Se procede a hacer limpieza general del lugar, extracción de basura, arbustos, botado de árboles menores, y referencias de topografía.



Tala de árboles: Se observa el uso de lasos para dirigir la caída de ramas de árboles en en lugar, así como el uso de machete empleado para el corte de las ramas y por supuesto la asignación de personal diestro.

DEMOLICIÓN:

TABLA DE CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

RENLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
LIMPIEZA GENERAL Y DEMOLICIÓN	1. Limpieza y chapeo. 2. Excavación.		
TIEMPO EMPLEADO	1. El tiempo varía dependiendo del área.		
EQUIPO	Machetes, colimas, limas, moto sierras, lasos, excavadora, equipo topografía.		
SUB-CONTRATO	Puede subcontratarse la maquinaria y el personal.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se hace reconocimiento del lugar.
2. Si existen árboles se verificará el espacio que los rodea para poder quitarlos.
3. Se procede a descombrar las ramas de los árboles.
4. Posteriormente, se cortará por etapas el árbol utilizando lasos para dirigir el botado.
5. Se termina de cortar el árbol al pie de éste.
6. La excavadora podrá finalmente remover el tronco del árbol.



Inicio de la demolición: El residente verifica y dirige la forma en que necesita que se proceda con la demolición de las edificaciones encontradas, en el terreno contemplando el espacio disponible y necesario para el buen desempeño de la maquinaria a emplear.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Los árboles o arbustos: han sido cortados y removidos del área donde se iniciará el proceso de demolición, con el objeto de dejar libre el espacio determinado para dicho movimiento de demolición.



Ingreso: Se debe dejar asignado un lugar específico para la brecha de camino que necesitan los camiones de volteo para el sacado del ripio provocado del proceso de la demolición en el lote.



Demolición directa: La correcta posición de la máquina excavadora hace que sea más efectivo su trabajo a realizar.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Control permanente de todo el proceso.
2. Debe usar mascarillas por el polvo esparcido en el área.
3. Dirigir el proceso de demolición con las debidas precauciones.
4. Monitorear la entrada y salidas de camiones para evitar accidentes locales.
5. Debe verificar que estén instalados los conos de emergencia.
6. Debe optimizar el tiempo con el equipo de trabajo, por control de avance y ahorro de combustible.

TIEMPO PARA CORTAR, BOTAR, Y EXTRAER TRONCOS DE ARBOLES

- Es variable, podría estimarse 1 a 2 semanas, depende del área y utilizando el equipo idóneo.

EQUIPO A EMPLEAR

- Machetes y colimas bien afilados + limas.
- Moto sierras, combustible y aceite.
- Lasos gruesos y delgados.
- 1 o 2 excavadoras 320 L
- 1 compresor + 1 o 2 roto martillos de 21 lbs.

TRAZO

TABLA DE CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
TRAZO	1. Rectificar medidas. 2. Ubicar cotas de niveles.		
TIEMPO	1. Depende del área.		
EQUIPO	2. Equipo completo de topografía.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se rectificarán las medidas del terreno.
2. Se ubicarán cotas de niveles corridos de todo el perímetro para la excavación.

TIEMPO PARA TRAZAR Y CORRER NIVELES DE TOPOGRAFÍA

- Generalmente se emplea de 3 a 5 días depende del área.

EQUIPO A EMPLEAR

- Equipo completo de topografía, incluye el personal de campo: Teodolito, estadales, plomos, estacas de madera, trompos de madera, pintura roja de aceite, niveles manuales, machetes, tabla de mano, y hojas para anotar, libreta de campo, etc.

EXCAVACIÓN

TABLA DE CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
EXCAVACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el lugar para rampas de acceso. 2. Verificar muros colindantes. 3. El volumen de tierra se incrementa un 33%. 		
TIEMPO	Depende del área a trabajar.		
EQUIPO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo de topografía. 2. Excavadora. 3. Camiones de volteo cap. 12 m³. 4. Cargador frontal. 		
SUBCONTRATO	Equipo y maquinaria propia o subcontratada.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se contemplarán las rampas de tierra para acceso.
2. Se verifica el tipo de muros colindantes, y se revisan que tengan un cimiento que lo soporte antes de proceder a cortar.
3. Se dejarán entranquillados muros vecinos, si éstos se encontraran débiles.
4. Se dará aviso al vecino de algún inconveniente que se presente en el proceso y se debe cubrir los gastos si fuera el caso.
5. Se debe contemplar reparaciones vecinales por corte.
6. El volumen de tierra compactada, subirá a un 33% +, ya escavada.

TIEMPO PARA EXCAVAR

- El rendimiento de una excavadora es de 50 m³ x hora.
- Dependerá del tamaño del área a trabajar y la cantidad de maquinaria y camiones de volteo.
- El lapso de carga de camiones es de 10 minutos.



Excavación para zapatas: Se observa que se ha trazado previamente, y se ha iniciado la excavación para las zapatas. Es importante decidir el punto inicial del proceso para finalizar en un lugar que permita salir a la maquina excavadora.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Llenado de camiones: La excavadora debe estar ubicada en posición correcta para el buen desempeño en el trabajo de excavación y llenado de camiones de volteo.



Conformación de rampa de acceso: Se observa a 2 excavadoras, haciendo el acceso con material selecto removiéndolo para lograr llegar al nivel inferior de un sótano 5.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Rampa de acceso terminada: Se observa que ha sido conformada la plataforma de la rampa del acceso en el área de sótano.

EQUIPO A EMPLEAR

- Equipo de topografía completo + pintura.
- 1 o 2 excavadoras 320 L.
- Depósitos para combustible (canecas).
- Camiones de volteo, capacidad 12 m³.
- Palas, azadones y carretillas de mano para limpieza de salida de camiones.

SUELO BASE

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
SUELO BASE	1. Rectificar niveles. 2. Se escarifica si es necesario. 3. Se capea con material selecto. 4. Se compacta.		
TIEMPO	Depende del área a trabajar.		
EQUIPO	1. Cargador frontal. 2. Motoniveladora. 3. Rodo. 4. PIPA de agua. 5. Equipo de topografía.		
SUBCONTRATO	Se puede subcontratar el renglón y también las pruebas de suelo.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se rectifican niveles de suelo.
2. Se colocan capas de material selecto.
3. Las capas se despliegan con Motoniveladora.
4. Se compacta con rodo.
5. Se pasará de 8 a 10 veces en la misma franja.
6. Se solicitará prueba Proctor.
7. La prueba proctor debe dar 0.85 a 0.90 el valor soporte del suelo.
8. La prueba in situ se hace 1 o más veces hasta que chequea.

TIEMPO

- Dependerá del área a trabajar.

EQUIPO

- Cargador frontal y moto niveladora.
- Rodo + pipas cisterna.
- Topografía completa.

SUBCONTRATO

- La topografía puede ser propia o subcontratada.
- La maquinaria puede ser propia o subcontratada.

CIMENTACIÓN

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
CIMENTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se rectifican niveles. 2. Centrado de armaduras. 3. Rectificar centros con topografía. 		
FUNDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar áreas. 2. Tener espacio para equipo y camiones. 3. La base suelo y paredes deben estar húmedas. 4. Para el concreto debe contemplarse Revenimiento, agregado grueso y resistencia. 		
TIEMPO DE ARMADO Y FUNDICIÓN	Se necesitan 3 días para el armado, según áreas.		
EQUIPO	Puya, vibrador de gasolina, concretera.		
SUBCONTRATO	Concreto premezclado y equipo de colocación.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Rectificación del trazo a través de topografía por área.
2. Escuadras o cierre de ángulos en sus esquinas con topografía
3. En la excavación debe contemplarse espesor de zapatas y el topin.
4. La armadura debe quedar soportada por tacos de 3", 3.5" o 4"
5. Contemplar burritos separativos entre camas de armadura en zapatas.
6. Contemplar hierro adicional para soportes y maniobras de sujeción.
7. Rectificar centros de armadura con topografía de columnas en zapatas de unión.
8. La armadura de cimentación debe quedar bien centrada.



Preparado de suelo para cimentación o zapatas: Se puede observar que se ha terminado de conformar la excavación y se ha aplicado la base del topin con suelo cemento.

Armaduría: Se ha colocado la armadura de zapata que contempla 2 camas.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



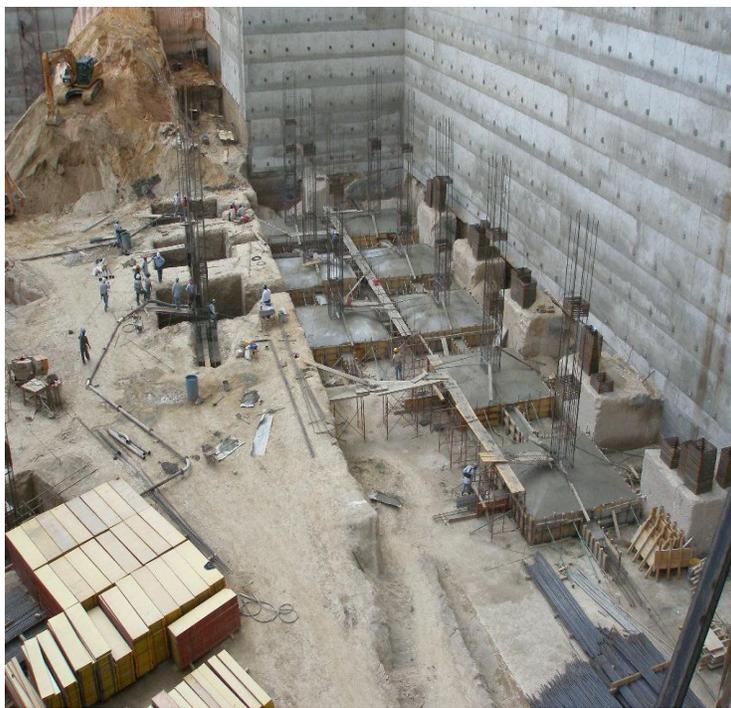
Armado de zapata: Se muestra el área de trabajo limpia y despejada, está conformado el armado de zapata, vigas conectoras y se está terminando el armado de columnas.



Armado de zapata trapezoidal: Se muestra el proceso de armado, donde se ve el pie de columna soportado en la primera cama de zapata, el armado de viga conectora y las columnas están en su posición.

FUNDICIÓN DE CIMIENTOS, ZAPATAS Y VIGAS DE AMARRE

- Las áreas previas a la fundición deben estar limpias.
- La tierra escavada debe estar suficientemente retirada de las zanjas.
- Contemplar el espacio para equipo de bombeo y camiones mezcladores.
- El tiempo entre camiones mezcladores será máximo de 10 minutos.
- El agregado grueso deberá ser de 3/4" o 1" máximo.
- Se debe contemplar el tiempo de armado de tubería de acuerdo a la distancia requerida.
- Paredes y piso deben estar húmedos para que no absorba el agua del concreto colocado.



Fundición de Zapatas: Se observa que se ha terminado la fundición de zapatas en éste caso son zapatas de tipo trapezoidales, están encofradas sobre suelo compactado y preparado previamente, la ventaja es que se puede trabajar por áreas.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Encofrado de columnas: Se aprecia el avance del encajuelado para columnas, las formaletas han sido reforzadas previo a la fundición.



Curado de zapatas: las zapatas pueden ser rociadas con agua, o se les aplica anti sol, su secado es rápido y se facilita hacerlo porque lo permite el espacio a sus lados, se puede observar cerca de los muros que ya se tiene apilado armadura de estribos para columnas.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Centrado de armaduras: Se observa el empleo de andamios para poder centrar las armaduras de columnas, las áreas de piso están limpias y despejadas para hacer el proceso en orden sin ningún obstáculo.



Vigas conectoras de amarre: Se aprecia la unión estructural entre zapatas haciendo uso de otro elemento estructural que son las vigas conectoras, también se observa el tipo de encajuelado para columnas usando formaleta metálica reforzada con madera.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Asignación de grupos de armadura por áreas.
2. Asignar áreas de bodega para diferentes grupos de armadores.
3. Determinar ubicación de pluma radial, con base de planos.
4. El radio de acción de la pluma radial es de 30 mts.
5. Asignar espacio para bajar equipo de pluma.
6. Prever la fundición de la base cimentada para la pluma radial.
7. La base de fundición de la pluma será con concreto 5,000 psi.
8. El tamaño de la base será de 3.00 x 3.00 x 1.00m de profundidad.
9. El refuerzo a colocar es de 1".
10. Deben dejar nivelados los tornillos de anclaje para su fijación.
11. Debe revisarse la compactación del suelo.
12. El armado de la pluma se hace por etapas según avance de obra.
13. El costo aprox. De la pluma por mes es de Q.16, 000.00.
14. El terreno escavado se prepara con rasante para nivelación.

TIEMPO PARA ARMADO Y FUNDICIÓN DE CIMENTACIÓN, ZAPATAS Y VIGAS DE AMARRE

- Se necesitan 3 días par armar, incluyendo su recepción final.
- El rendimiento de bombeo en fundición de cimentación, zapatas es de 18 m³ x hora.

- El rendimiento de bombeo en fundición de vigas conectoras de amarre es de 6 m³ x hora.

EQUIPO A EMPLEAR

- Concretera auxiliar.
- Depósitos para combustible (canecas)
- Vibrador de gasolina.
- Rodos compactadores.
- Puya.

SUBCONTRATO

- Concreto Premezclado.
- Grupo de colocación.

MUROS DE CONCRETO LANZADO

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
MUROS DE CONCRETO LANZADO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El muro no es de carga es de cerramiento. 2. Los tensores se insertan al muro tierra. 3. Verificar espesor. 4. Las paredes de tierra deben estar húmedas. 		
FUNDICIONES	El tipo de fundición es concreto lanzado.		
TEIMPO DE ARMADO	Dependerá del alto y largo del tramo.		
EQUIPO	Se utilizan bombas roseadoras, andamios y cables acerados.		
SUBCONTRATO	Regularmente se subcontrata éste renglón.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Regularmente son subcontratados.
2. Las Empresas que se dedican a éste sub-contrato son:
Swisboring y Pilotecmar.
3. Este tipo de muro no es de carga, cierra perímetros.
4. No se encofra, se calcula la separación del armado.
5. Sirven para contrarrestar el empuje del suelo.
6. Los tensores de cable se insertan directamente el muro.
7. Se realizan perforaciones para sujetar de los tensores.
8. Los cables se recortan si quedan muy largos.
9. El equipo que se utiliza para fundir son bombas rociadoras.
10. Colocar arrastres para mantener del grosor estipulado.
11. Su acabado final, expone las cabezas o remaches.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Muros de concreto lanzado: se aprecia la conformación de muros anclados a las paredes de la excavación, éstos han sido cuidadosamente desarrollados por capas desde su nivel inferior al superior.



Relleno: Se procedió a hacer relleno en la cara del muro del corte, debido a derrumbe cuando se afinó el corte, y se utilizó material selecto embolsado para llenar.

Colocación de electromalla: después del relleno se procede a encamisar con electromalla para lanzar el concreto

MUROS DE CONCRETO PERIMETRALES

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
MUROS DE CONCRETO	1. Verificar espesores y altos. 2. Verificar refuerzos verticales y horizontales 3. Verificar tipo de cimientto.		
TIEMPO DE ENCOFRADO, ARMADO Y ENTRANQUILLADO Y FUNDICIÓN.	1. Se necesitan de 4 a 5 días. 2. El bombeo es lento 5 m ³ x hora.		
EQUIPO	1. Formaleta. 2. Equipo de oxicorte. 3. Vibrador.		
SUBCONTRATO	1. Concreto premezclado. 2. Equipo de colocación.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se alinean trazos de muros en los sentidos cortos y largos.
2. Se hace la verificación de tramos con topografía para la ubicación de ejes.
3. Se verifican extremos fuera de ejes para delimitar terreno.
4. Se contempla el tipo de equipo a emplear en el encofrado.
5. Regularmente se utilizan moldes tipo symoons, los cuales se deben modular. (Moldes en existencia por calidad de tipo A y B).
6. Los symoons están disponibles en tamaños de 4 y 8 pies de largo.
7. Los anchos de los symoons son: 4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24 pulgs.
8. Los moldes symoons se fijan con el uso de llaves cortas o cuñas.
9. Será necesario hacer uso de balules de madera de 4"x6"x5 pies y de 4"x4"x10 pies para el entranquillado.
10. Será necesario hacer uso de puntales metálicos para entranquillar.
11. Debe verificarse todo el entranquillado.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

12. La fuerza del peso del concreto hará más presión en la base al fundir por lo que se debe reforzar más.
13. Regularmente los refuerzos de muro horizontales son de 3/8".
14. Regularmente los refuerzos de muro verticales son de 1/2".
15. Los muros podrán ser de de 1 o 2 camas su armado.
16. Los espesores están alrededor de 0.15 ò 0.20 mts.
17. Se deben tener corridos los niveles para chequear alturas para unión de losas.
18. Para poder fundir muros donde también llevan columnas es necesario fundir columnas primero y otro día los muros. (en sótanos).
19. La armadura de los muros queda entrelazada en su parte posterior o fondo.
20. Si hay vacíos en los cortes se deben de hacer llenados con suelo-cemento o sabieta.
21. Si es tiempo de invierno se deben proteger los cortes con nylon polietileno negro para evitar erosión.
22. El diseño del entranquillado lo hace el maestro de obra.
23. Dependiendo de la altura, se establecerá la separación de balules sobre el muro y piso.
24. El concreto a emplear lo definen los planos por lo general es de 4,000 psi.
25. El agregado grueso generalmente es de 1".
26. El slump o revenimiento será de 6" o 7".
27. Debe considerarse que el vibrador tenga manguera delgada de 1 1/4" para facilitar la vibrada.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Si hay juntas de torres de edificios, se chequea la separación de éstos con topografía.
2. Se dejan referencias bien marcadas del trazo para posteriores rectificaciones.
3. Las referencias se dejan inscritas en planos de trabajo por seguimiento.
4. La modulación dependerá si el residente diseña la colocación vertical u horizontal.
5. Las cuñas o llaves cortas se piden por cubetas de 500 unidades.
6. Todo el equipo se debe devolver en perfectas condiciones, sino es sujeto de cobro.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

7. La cantidad de cuñas o llaves cortas será calculada según los tramos a preparar.
8. Será necesario hacer uso de balules de madera para el entranquillado.
9. Los balules empotrados al suelo deben fijarse con (pedazos) tramos cortos de hierro grueso.
10. El diseño del entranquillado lo hace el residente y el maestro de obra o contratista.
11. No se aplica desencofrante, ya que la fuerza del concreto puede abrir formaleta más fácilmente.

TIEMPO PARA ENCOFRADO, ENTRANQUILLADO Y FUNDICIÓN DE MUROS DE CONCRETO

- El tiempo de armado es variable según el alto y longitud.
- Se necesitan 3 días para encofrar muros, incluyendo su recepción final.
- El rendimiento de bombeo en fundición de muros es de 5 m³ x hora.
- Regularmente la fundición de muros es muy lenta.

EQUIPO A EMPLEAR

- Sisaya + dados para corte de hierro.
- Equipo de Oxicorte. (Tanques de oxígeno y acetileno)
- Formaleta metálica TIPO SYMOONS.
- Depósitos para combustible.
- Vibrador de gasolina.

SUBCONTRATO

- Se puede optar por contratar alguna empresa para la construcción de muros.
- Concreto Premezclado.
- Grupo de colocación.

COLUMNAS PARA TORRES DE EDIFICIO

TABLA PARA EL CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
COLUMNAS Y TRONCOS DE COLUMNAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar trazo con topografía. 2. Los trazos se marcan en losa. 3. Verificar traslapes. 4. Verificar armados antes de encofrar. 5. Verificar plomos. 		
TIEMPO DE ARMADO, ENCOFRADO Y ENTRANQUILLADO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesita 1 día para vestir o armar columnas. 2. Se necesitan 2 días para encofrar. 		
FUNDICIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se verifica espacio para equipo de fundición y camiones. 2. El rendimiento de bombeo es de 8 m³ x hora. 		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concreto premezclado. 2. Equipo de colocación. 		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se verifica nuevamente el trazo con topografía.
2. Se toma 1 o 2 puntos de observación + Angulo vertical.
3. Los puntos de observación serán ubicados fuera del edificio.
4. Se tomará 1 punto de referencia, al bajar el plomo al piso losa 1.00 x 1.00mt.
5. Al tener ya el punto de referencia, se trasladan medidas a ejes.
6. No se trazan ejes de columnas en el hierro de la armadura.
7. Los trazos quedarán marcados en el piso de losa y luego se encofra.
8. Será necesario usar regatones o traslapes de varillas según el caso.
9. Por lo general el hierro a usar es legítimo grado 60.
10. Se debe verificar el armado de columnas antes de encofrar.
11. Se debe verificar el encofrado de columnas a plomo y recibirlas.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Dinteleado para vigas: En la fotografía izquierda se observa el proceso de dinteado después de haber fundido columnas.

Fundición de columnas: En la fotografía derecha se observa el proceso de fundición de columnas, están entranquilladas y formaleteadas.



Columnas fundidas: En la fotografía inferior se observan grupo de columnas con troncos fundidos, las áreas de troncos de columnas ya fundidas se pueden compactar a los 4 días después.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Centrado y armado de columnas: Se procede a bajar y amarrar los estribos, se centra revisando plomos y después de coloca la formaleta (encajuelado).

TRONCOS DE COLUMNAS

1. Se diseña el tipo de encofrado para dados en madera.
2. Los dados deben entranquillarse en todos sus lados.
3. El concreto a emplear lo definen los planos por lo general es de 5,000 psi.
4. El agregado grueso generalmente es de 1”.
5. El slump o revenimiento será de 7”.



Troncos de columnas: En la fotografía del lado izquierdo se observa el tipo de encofrado. En la fotografía del lado derecho se puede observar el tronco de columna ya fundido y desencofrado; los estribos ya están colocados en su posición correcta, a los 4 días se puede compactar por capas de 0.20 mts.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Se verifica el corrimiento de niveles en todas las áreas con topografía.
2. Tomar en cuenta que es mejor fundir troncos después de las zapatas.
3. Se dificulta mucho fundir zapatas incluyendo los troncos de columnas por el entranquillado que se estabiliza a los lados (paredes de tierra).
4. El residente programa la fundición de columnas y los solicita.

TIEMPO PARA ENCOFRADO, ENTRANQUILLADO Y FUNDICIÓN DE TRONCOS O COLUMNAS

- Se necesita 2 días para encofrar dados, incluyendo su recepción final.
- Se necesita 1 o 2 días para encofrar columnas de pisos.
- El rendimiento de bombeo para columnas es de 8 m³ x hora.

FUNDICIÓN DE COLUMNAS

- Previo a la fundición se rectifican centros, y ejes.
- Se verifican encofrados a plomo.
- La formaleta a emplear es de metal a la medida.
- La formaleta puede tener agujeros espaciados para varias medidas.
- Se utilizan tornillos de 3/8"x 1 1/2" +arandelas planas y de presión.
- Existen ferreterías que venden por libra el tornillo.
- Debe tenerse "banco de tacos", previo a la fijación de armaduras.
- Tener presente el momento de traslape para el siguiente nivel.
- No es necesario hacer andamios ara fundir columnas.
- Si las columnas son muy altas se deberán fundir en 2 partes.
- El concreto a emplear lo definen los planos por lo general es de 5,000 psi.
- El agregado a emplear es de 1".
- El slump o revenimiento será de 7".

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Desencofrado de columnas: La formaleta utilizada es metálica contiene agujeros para la fijación con tornillos, ya tiene incorporadas piezas metálicas que forman los ochavos en sus esquinas, las formaletas empleadas son muy pesadas se necesita emplear 4 personas para trasladarlas y levantarlas para hacer el encofrado.



Columnas de sección circular y cuadradas: En la fotografía lado izquierdo se observa 1 columna circular fundida y desencofrada; al pie su viga conectora, la fotografía derecha muestra columnas cuadradas en proceso de dintelado de vigas, se aprecia el uso de doble puntal metálico.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Dinteledo para vigas: Se observa terminado el colocado de puntales y dinteles.

Armados de columnas: Se observan armaduras y aplicado desencofrante en tarima.



Troncos y columnas: se observa grupo de columnas fundidas y desencofradas en un área determinada en proceso de llenado de material selecto para posteriormente compactarlo por capas de 0.25 mts.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Se verifica el corrimiento de niveles en todas las áreas con topografía.
2. El largo de varillas a usar será max.de 9.00 mts para evitar balanceo o declinación
3. Se debe verificar el armado en y secciones de continuidad por niveles.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

4. Para calcular cantidad de varillas, se verifican los planos de secciones en planta de columnas y secciones verticales por niveles.
5. Los traslapes serán calculados por el residente de obra y los jefes de grupo.
6. Debe asignarse un lugar o banco para desperdicio sobrante y clasificarlo.
7. El sacado de chatarra será controlado y autorizado por el residente de obra.
8. En ningún momento se permite hacer calentamiento del hierro por dobleces.
9. La Programación del tiempo de armado, encofrado y fundición la hace el residente.
10. La cantidad de volumen a requerir la calcula el residente de obra según planos.
11. Contemplar: fecha, hora, cantidad, resistencia, tamaño del agregado, slump y uso También será necesario calcular el tiempo de frecuencia entre camiones mezcladores.
12. Se debe definir siempre el acceso para el equipo de bombeo
13. Se debe definir el acceso y parqueo para los camiones mezcladores.
14. Se debe tener colocados conos de emergencia para la desviación del tráfico de vehículos.
15. Se debe tener personal dirigiendo el tráfico.
16. Verificar e revenimiento del concreto solicitado en obra, haciendo uso del cono de Abrams.
17. Se debe contemplar dejar cilindros para pruebas del concreto utilizado.
18. La cantidad de cilindros o testigos a quedar en obra lo solicitará el residente.
19. Los cilindros serán marcados con la fecha, uso y resistencia.
20. La calidad de cada descarga de camión será verificada por el residente o maestro de obra.
21. Revisión del slump del concreto, por medio de boleta de envío y utilizando el cono de Abramos directamente.
22. Si llega demasiado duro el concreto al descargar a la bomba, se debe reportar y no aceptarlo; este será regresado a la planta que lo envió.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

23. Si hay espacio y amerita apresurar el proceso, se pueden pedir 2 equipos de bomba.
24. El reporte final de fundición lo hace el residente manifestando el orden en que está se hizo.
25. Si hay algún reclamo se dará aviso a la Empresa de Premezclado y se anotará en boleta y bitácora de campo.
26. Se dejará inscrito en bitácora de campo el proceso del evento.

TIEMPO PARA ENCOFRADO, ENTRANQUILLADO Y FUNDICIÓN DE COLUMNAS

- Se necesita 1 día para encofrar columnas, incluyendo su recepción final.
- El rendimiento de bombeo en fundición de columnas es de 8m³ x hora.

EQUIPO A EMPLEAR

- Equipos de oxígeno y acetileno para corte de hierro grueso si se necesitara.
- Sisaya + dados para corte de hierro delgado (estribos).
- Formaleta metálica. (moldes a medida)
- Torres de andamios.
- Plomos.
- Desencofrante.

SUBCONTRATO

- Concreto Premezclado.
- Grupo de colocación.
- Formaleta metálica.

LOSAS DE ENTREPISOS

TABLA PARA EL CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
LOSAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Correr niveles. 2. Armar dinteles y vigas. 3. Paraleado y entarimado. 4. Armado de losa. 		
TIEMPO DE ENTARIMADO, ENCOFRADO y ARMADO DE VIGAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesitan 2 días para formar dinteles y faldones. 1. Se necesitan 2 días para armar vigas. 2. Se necesitan 2 días para hacer armado de losa. 		
FUNDICIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contemplar espacio para equipo de bombeo y camiones. 2. Los cofres de vigas deben estar limpios. 3. La tarima debe estar húmeda. 4. El rendimiento de bombeo es de 25 m³ x hora. 		
EQUIPO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo de oxicorte. 2. Sisaya+dados. 3. Plywood fenólico +formaleta symoons, puntales metálicos, vigas H, llaves cortas. 		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concreto Premezclado. 2. Equipo de colocación. 3. Nivel electrónico. 		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Niveles marcados con pintura roja en columnas.
2. Deben fijarse los paraleles sobre balules de madera (4"x6"x5 pies) en suelo tierra.
3. Deben fijarse al piso losa directamente los puntales telescópicos.
4. Distancia de separación de puntales es de 0.80 mts.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

5. Distancia de puntales dependerá de modulación de vigas soporte de tarima.
6. Se inicia el paraleado en ejes para dinteles de vigas.
7. Se fijarán 2 carreras de parales en forma paralela para formar dinteles en vigas principales y vigas secundarias.
8. Se colocan balules de madera cortos de 4"x6"x5 pies en la base dintel.
9. El dintel será encofrado con moldes symoons dependiendo su medida.
10. La medida de cartela de madera es de 3 ML y la cartela plástica es de 2 ML.
11. Se contemplara un grosor de 3/4" de plywood para rematar altura de tarima.
12. El plywood es de 3/4" tipo fenolico, especial para varios usos (18 aprox).
13. El plywood fenolico se pide en ESCO costo aprox. Q550.00 se pide con tiempo (2 meses) porque viene importado de México.
14. Se hará uso de vigas tipo H de aluminio según largo conveniente.
15. Los largos disponibles de vigas son de 5, 6, 7, 8, 9, 10, 10.5, 11, 12 y 21 pies.
16. Se hace traslape de vigas de fijación en tarima, con vigas soporte sobre parales.
17. Se debe aplicar pintura corrostyl en cortes a 45 para la duración del plywood, si no se aplica la pintura éste se puede abrir.
18. Embreizado según altura en ambos sentidos, con hierro corrugado y grueso No8 o No9.
19. Colocación de faldones con moldes symoons bien alineados, para evitar llenados posteriores.
20. Se hace uso de cuñas o llaves cortas para la fijación de moldes symoons en dinteles y faldones.
21. Deben haber armaduras de vigas para colocar sobre dinteles.
22. Se deben colocar los tacos soporte en dinteles y faldones de vigas simultáneamente.
23. Si se desalinea un armado en viga este se deberá acondicionar haciendo uso de barreta.
24. Será necesario desamarrar algunas vigas en los extremos para poder enderezar.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

25. Se dejarán separados los estribos por lo menos 0.50 mts del nivel de piso de losa a fundir.
26. Se deja únicamente el 1er estribo al pie de columna remetido levemente en la losa armada.
27. Antes de tender el hierro en tarima, se debe extraer sobrantes de alambre en cajuelas de vigas.
28. Se hace el tendido de hierro en un sentido primero y en el otro sentido después.
29. Para este tipo de losa de concreto armado se puede utilizar únicamente rieles corridos o rieles y tensiones en ambos sentidos.
30. En algunos edificios no se contempla armado de tensiones.
31. Se deben dejar tacos soporte en el rielado de 0.025 mts en el rielado.
32. Se deben dejar tacos para varillas de soporte de bastones.
33. Regularmente se usan de 3 o 4 varillas adicionales en cada lado del eje para colocar bastones.
34. Los tacos deben hacerse utilizando arena caliza únicamente.
35. Algunos calculistas especifican contemplar varillas en diagonal al pie de columnas en todos sus lados.
36. Se pueden dejar arrastres de hierro liso de 5/8" a cada 3 mts.
37. El mejor curado es con agua siempre.
38. Si se usa Anti sol para curar, este debe ser de color rojo para lograr visualizar su cobertura en la losa recién fundida.
39. Se debe revisar constantemente por debajo de la tarima al momento de la fundición.
40. Las cabezas de columnas se deben revisar su encofre bien terminado.
41. Las cabezas de columnas se revisan por debajo de la tarima, y son las terminaciones superiores de columnas que se unen con la losa.
42. No se deben acumular volcanes de concreto en un punto.
43. El concreto debe expandirse inmediatamente.
44. La sacada de arrastres lisos debe hacerse cuando está oreando el concreto colocado.
45. Las ranuras provocadas de sacar los arrastres deben quedar llenos y pasarles el planchón.
46. Si la losa lleva contrapaso no se debe alisar con moto niveladores, solo se pasa el planchón.
47. El rendimiento de bombeo para fundir losas es de 25 a 28 m³ x hora.
48. El tiempo que necesita una losa para poder pasar moto niveladores es de 6 horas.

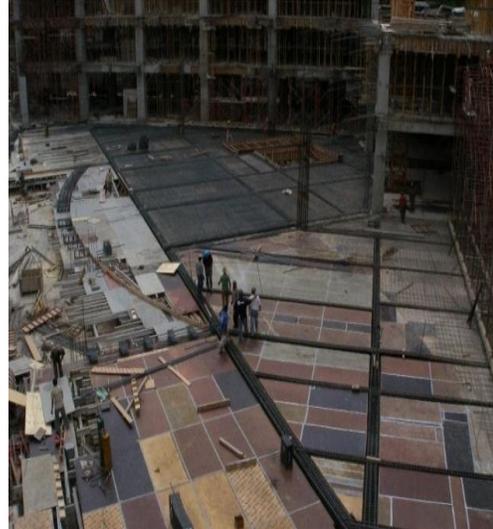
“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

49. El tiempo que dura la aplicación de las moto niveladores es de 8 horas para dejar un acabado parejo, para posterior colocado de piso directamente.
50. Se debe calcular el horario de inicio de fundición y calcular el tiempo final por el acabado.
51. Si se tiene espacio y la magnitud de fundición lo amerita, se puede solicitar el empleo de Pluma bomba.
52. No emplear pluma bomba si no lo permite el acceso y si hay cables eléctricos de alta tensión.
53. La pluma tiene patas expansibles para sustentarse de mejor forma por la fuerza que tiene para bombear.
54. La pluma ocupa en su ancho: 5mts y su largo 10 mts.
55. La pluma tiene capacidad de fundir 35 m³ x hora.
56. La pluma tiene un moco entendible de largo: 30 mts.
57. Al terminar la fundición, el personal de obra hace limpieza del área.



Armado de losa tradicional: Este tipo de losas son muy prácticas de elaborar, teniendo los grupos de armadores bien clasificados se logra un avance muy rápido, los armados de vigas son bien parecidos, Se observa que al fondo de ésta plaza ya existe losas fundidas.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Tarimas: Las diferentes planchas de plywood que se observan han cambiado de color debido al uso que se les ha dado y la aplicación de desencofrante, es de recordar que el plywood fenolico puede usarse 18 veces y cuesta alrededor de Q.550.00 es importado.



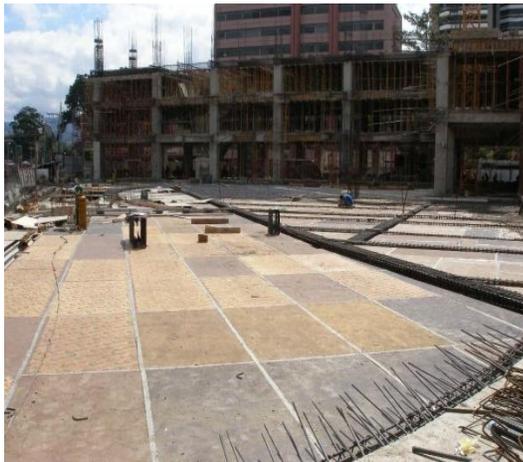
Ubicación de camiones: Es importante ubicar correctamente los camiones para no obstaculizar el tráfico, se deben usar conos de emergencia. La mejor ubicación del equipo hará que se desarrolle de la mejor manera posible el colocado del concreto sin pérdida de tiempo.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Arrastres lisos: Se deben colocar arrastres lisos para controlar el espesor de losa, y que no varíe mucho la cantidad solicitada.

Uso del nivel electrónico: Si no se colocan arrastres lisos, se deberá solicitar al equipo de colocación el empleo del nivel electrónico.



Tarimas y armados: Se puede apreciar en las diferentes fotografías las tarimas terminadas bien definidas en toda su área habiendo utilizado plywood tipo fenolico al cual se le aplicará desencofrante, también se observan diferentes armados sobre tarimas, esperas de empalme por continuidad en la fotografía inferior izquierda, doble cama de armado al lado derecho porque es un sector de PLAZA del edificio, “conformación de tarimas según planos estructurales bien definidos”.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Tener presente que los tanques de oxígeno y acetileno estén llenos, para poder hacer cortes de hierro grueso para las vigas.
2. La confirmación de llegada a obra de insumos y equipo se hacen vía radio o teléfono.
3. El equipo de tarima debe estar en obra 1 semana antes.
4. El hierro establecido para la losa debe pedirse con tiempo y estar 1 semana antes.
5. El hierro a emplearse en losa por lo general son distancias largas, se usarán varillas de 12 mts.
6. Si las vigas son expuestas, se puede dejar cartela plástica o de madera para que quede el detalle a 45.
7. Si la losa es vista se dejará contemplado corte a 45 en vigas.
8. Las vigas principales de carga, se eligen en base a planos estructurales para el paso de las vigas secundarias sobre éstas y así definir el tamaño de los estribos.
9. En rampas se debe verificar el tipo de anclaje en los extremos.
10. En rampas de acceso se deben verificar alturas de paso entre losa fundida.
11. La separación de reglas de gradas vibratorias en rampas, debe ser de igual medida y estar bien pareja su colocación.
12. Revisar la distribución de hierro armado y bastones según planos.
13. Si el armador cambio el hierro de armado y bastones de vigas o losa según planos, se debe verificar las áreas de acero.
14. Si no cumple con el área de acero, se especifica el eje y hierro encontrado en tabla de control y se avisa.
15. Se debe verificar ese mismo día el cambio solicitado para que la Supervisión la acepte y de visto bueno.
16. Se deben verificar la ubicación de traslapes en los diferentes puntos de vigas.
17. No se permiten traslapes en los extremos de vigas sino están a (2 veces su peralte) de distancia del eje de columnas.
18. No se permiten traslapes al medio o centro del tramo de la cama inferior por momento positivo.
19. Se revisa tarima antes del tendido de hierro y se aprueba.
20. Se debe revisar la ubicación de ductos en las diferentes áreas al encargado de tarima.
21. Si se encuentran desajustes se debe indicar el área al encargado de tarima.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

22. Se debe revisar nuevamente la corrección del área mal terminada.
23. Si no hay arrastres se solicita a la Empresa de colocación revisar niveles con nivel electrónico.
24. La revisión de niveles para fundición de losa se hace 2 horas antes de fundir.
25. Se debe revisar el paraleado y dintelado previo a la fundición.
26. También se revisarán la colocación de bastones.
27. Prever abastecimiento de agua para el curado.
28. Tener presente el momento en que se debe hacer traslape de hierro en columnas.
29. Antes de fundir debe verificarse que ya se haya hecho el traslape de hierro en columnas.
30. La programación del tiempo de tarima y armado la hace el residente.
31. La programación de la fundición la hace el residente.
32. La cantidad de volumen a requerir la calcula el residente de obra según planos.
33. Contemplar: fecha, hora, cantidad, resistencia, tamaño del agregado, slump, uso específico.
34. También será necesario calcular el tiempo de frecuencia entre camiones mezcladores.
35. Se debe definir siempre el acceso para el equipo de bombeo.
36. Se debe definir acceso y parqueo para los camiones mezcladores, así como las horas pico que puedan ocasionar atrasos.
37. Se debe tener colocados conos de emergencia para la desviación del tráfico de vehículos, así como personal de apoyo en el control.
38. Verificar el revenimiento del concreto solicitado en obra, la hora en que los camiones salieron de planta y llegaron.
39. El slump se verificará utilizando el cono de abrams, haciendo las 3 etapas de puyado de 25 veces cada una.
40. Se debe contemplar dejar cilindros o testigos en obra para posterior prueba.
41. La cantidad de cilindros o testigos a quedar en obra lo solicitará el residente.
42. Los cilindros serán marcados con la fecha, uso y resistencia.
43. La calidad de cada descarga de camión, será verificada por un residente o maestro de obra.
44. Si el concreto llega muy duro, se debe reportar y no aceptarlo.

45. Si hay espacio y amerita apresurar el proceso, se pueden pedir dos equipos de bomba y colocación.
46. El reporte final de la fundición lo hace el residente manifestando el orden en que éste se hizo.
47. Si hay algún reclamo se dará aviso a la Empresa de Premezclado y se anotará en boleta final de reporte.

TIEMPOS DE ENTARIMADO, ENCOFRADO DE VIGAS Y FUNDICIÓN DE LOSAS

- Se necesita 2 días para formar dinteles o cofres.
- Se necesita 2 días para dejar armadas las vigas al mismo tiempo que se inicia la tarima.
- Se necesita 2 días para dejar armado el hierro y bastones, incluyendo su recepción final.
- El rendimiento de bombeo en fundición de losas es de 25 m³ a 28 m³ x hora si no hay lluvia.

EQUIPO A EMPLEAR

- Equipo de oxicorte, para corte de hierro grueso de vigas.
- Sisaya + dados para corte de hierro delgado.
- Formaleta de plywood tipo fenolico de 4 x 8pies de 3/4" de grueso.
- Puntales telescópicos.
- Balules de madera de 4"x6"x5 pies.
- Vigas H de aluminio, tamaño variable desde 4 pies hasta 21 pies.
- Las vigas de aluminio las proporciona ESCO (alquiler).
- Los moldes symoons y las llaves cortas o cuñas las proporciona ESCO (alquiler).
- Moldes tipo symoons de medidas variable, para formaleta de vigas.
- Llaves cortas symoons.
- Desencofrante.
- Pintura corrostyl blanca.
- Bombas roseadoras MATAVI.
- Laminas para protección en colindancias.
- Rollos de saran, para proteger colindancias.

SUBCONTRATO

- Concreto premezclado.
- Grupo de colocación.

MÓDULO DE GRADAS

TABLA PARA EL CONTROL DEL PROCESO

RENGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISADO	Vo Bo
MÓDULO DE GRADAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar ancho tarima, paraleado y entranquillado. 2. Verificar soleras, armados, bastones, forma grada, tensiones. 3. Ancho y alto del pie de grada. 4. Revisar el inicio y fin por niveles de piso terminado. 		
TIEMPO DE TARIMA, ENCOFRADO DE VIGAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesitan 2 días para entarimar. 2. Se necesitan 2 días para armar. 		
FUNDICIÓN	El rendimiento de bombeo es de 8 m ³ x hora.		
EQUIPO	Equipo de oxicorte, sisaya, puntales metálicos, balules de madera, plywood.		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concreto premezclado. 2. Equipo de colocación. 		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Verificar el ancho de tarima+paraleado
2. Verificar el armado de soleras de anclaje y viga
3. Verificar el armado, bastones, forma grada, tensiones
4. Ancho del pie de grada
5. Revisar el inicio y fin de gradas por los niveles de piso contemplados



Encofrado y fundición en gradas: Se observa el tipo de encofrado, entranquillado para columna de anclaje de gradas circulares y el armado, para fundición monolítica.

FUNDICIÓN DE GRADAS

- La fundición debería de hacerse al mismo tiempo que la losa de ese nivel o piso.
- El concreto a emplear lo definen los planos por lo general es de 4,000 psi.
- El agregado grueso generalmente es de 1".
- El slump o revenimiento será de 6".

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Revisar el inicio y fin de gradas por los niveles de piso contemplados.
2. El residente debe tomar en cuenta que se debe fundir gradas al mismo tiempo de losa.



Encofrado y armado de gradas: En la fotografía izquierda se observa el encofrado para el descanso a 45 grados.

Esperas para anclaje de gradas: En la fotografía derecha se observa que se dejaron esperas para anclar el armado posterior de gradas de sótano y el segundo nivel.

TIEMPO DE ENTARIMADO, ENCOFRADO DE VIGAS Y FUNDICIÓN EN GRADAS

- Se necesita 2 días para entarimar.
- Se necesita 2 días para hacer el armado.
- El rendimiento de bombeo para fundición de gradas es de 8m³ x hora.

EQUIPO A EMPLEAR

- Equipo de Oxicorte, para hierro grueso de vigas.
- Sisaya + dados, para corte de hierro delgado.
- Plywood fenolico.
- Púntales Telescópicos.
- Balules de madera de 4"x6"x5 pies.

SUBCONTRATO

- Concreto premezclado.
- Grupo de colocación.

MUROS DE CONCRETO DIVISORES PARA OFICINAS

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

RENGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISADO	Vo Bo
MUROS DE CONCRETO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar ancho tarima, paraleado y entranquillado. 2. Verificar trazo. 3. Verificar alturas en puertas. 4. Verificar armado. 		
TIEMPO DE EMPLACADO Y ENTRANQUILLADO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesitan 1 día para pinear, emplacar y entranquillar. 2. Se necesitan 2 días para armar. 		
FUNDICIÓN	El rendimiento de bombeo es de 5 m ³ x hora.		
EQUIPO	Formaleta symoons, sisaya, puntales metálicos, balules de madera, plomos.		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 3. Concreto premezclado. 4. Equipo de colocación. 		

ASPECTOS A REVISAR:

1. La perforación para pines debe hacerse en piso de losa bien seco.
2. Tomar en cuenta que existen epoxicos de secado lento y rápido.
3. Regularmente el armado de los muros se hace con electromalla
4. Los lienzos de electro malla a centrar deben estar bien estirados y amarrados.
5. Se dejan pines vestidos con tubería pvc en su base inferior y superior antes de la fundición.
6. Las placas para encofrado deben quedar a plomo.
7. Verificar entranquillado.
8. Se debe verificar que estén bien sellados los remates de: piso, cielo, columnas.
9. Las ventanas para poder fundir deben estar en la parte superior.
10. El concreto a emplearse debe ser 4000 psi y tener un slump de 7" con agregado 3/8" o 1/2".

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

11. La unión de muro en columna a rostro del ochavo, deberá llenarse con pasta elastomérica, (posteriormente en etapa de acabados).
12. Si queda ratonera, deberá encofrarse con madera y fundirse a mano bien cargado de cemento.
13. Posterior a la fundición deberá hacerse resanados, con amoladoras y copas de diamante.

FUNDICIÓN DE MUROS DIVISORES EN OFICINAS

- Debe usarse vibrador.
- El concreto a emplear lo definen los planos por lo general es de 4000 psi.
- El agregado grueso generalmente es de 1”.
- El slump o revenimiento será de 7”.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Debe verificarse en trazo la ubicación, observando el paso de vigas.
2. Tomar en cuenta niveles para alturas finales de piso a dinteles en puertas de acceso.
3. Tomar en cuenta el grosor de muros por anchos de marcos establecidos en puertas.
4. Debe de revisarse cantos y plomos en vanos de puertas así como en dinteles.

TIEMPOS DE EMPLACADO Y FUNDICIÓN DE MUROS

- Se necesita 1 día para pinear, emplacar y dejar plomeado.
- El rendimiento de bombeo para fundir muros es de 5 m³.

EQUIPO A EMPLEAR

- Formaleta metálica.
- Plomos.
- Puntales telescópicos.
- Balules de madera.
- Barrenos tipo roto martillos.

SUBCONTRATO

- Concreto Premezclado.
- Grupo colocación.

MUROS DE CONCRETO PARA CISTERNA O PLANTA DE TRATAMIENTO

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
MUROS DE CONCRETO EN CISTERNA O PLANTA TRATAMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar trazo. 2. Verificar armados. 3. Verificar espesores. 4. Verificar alturas y colocación de mangas. 		
TIEMPO DE ARMADO, EMPLACADO Y ENTRANQUILLADO	Se necesitan 20 días aprox. para todo el proceso.		
FUNDICIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar cofres y tarima. 2. El proceso es lento. 3. El rendimiento de bombeo es de 5 m³ x hora. 		
EQUIPO	Sisaya, formaleta symoons, puntales metálicos, balules de madera.		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concreto premezclado. 2. Equipo de bombeo y colocación. 		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se verifica el trazo y distribución de tanques.
2. Se verifica armado en pisos.
3. No deben haber burritos de hierro hacia el suelo.
4. Se verifica alturas en pasos a nivel entre fosas y depósitos.
5. Se verifica colocación de mangas, para paso de tuberías.
6. Se verifica espesores, armados y refuerzos en esquinas para muros.



Emplacado en muros: Se modula la formaleta symoons para la colocación, los ajustes se harán con plywood fenolico y se hizo en forma vertical, el entranquillado será horizontal. Se observa el encofrado de la succión y el armado para piso es de 2 camas.



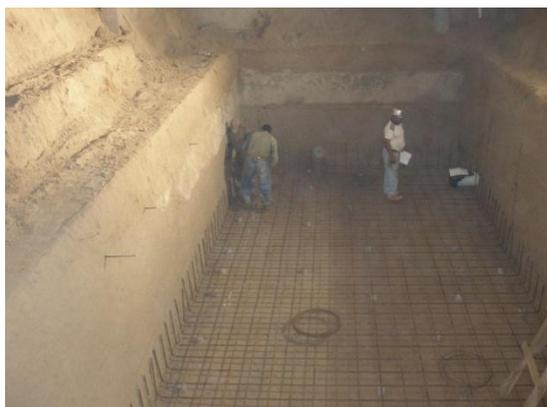
Emplacado: Foto izquierda se observa la colocación de balules para tranquilla y el armado en piso con declives, las esquinas o unión de muros están reforzados adicionalmente.

Tarima: En la fotografía derecha se observa el armado sobre tarima, a rematar con todos los pines del armado de muros que llegan de abajo.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Compuerta superior: Se observa la formaleta instalada para el brocal de tapadera a nivel de losa, con el emparrillado listo.



Planta de tratamiento: En fotografía izquierda se observa la conformación de muros y el emparrillado de piso sobre tacos previo a continuar el armado de muros.

Tanque cisterna: En fotografía derecha se observa mangas colocadas y resumidero para succión de bomba en piso de tanque conformado.



Mangas: Se observa en ambas fotografías las mangas previstas para instalaciones de llenado y succión.

FUNDICIÓN DE MUROS EN CISTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO

- Se necesita contemplar lámparas para alumbrado eléctrico.
- El residente decidirá la forma en que se fundirá.
- Hay 2 formas: Solo piso e inicio de muros (2 partes) la cual tiene un poco de riesgo por la junta o unión, y la otra en Forma monolítica; piso y muros al mismo tiempo (completo) la cual es dificultosa por el entranquillado por todos lados y el paso de tuberías a la hora de fundir y el paso de personal entre andamios.
- Se verifica separación de formaleta en piso.
- Se contempla la impermeabilización total del interior.
- Se necesitará suficiente tiempo para el secado.
- Después del secado, se puede hacer la prueba de llenado.
- El concreto a emplear lo definen los planos, por lo general es de 4,000 psi.
- El agregado grueso generalmente es de 3/4" o 1/2".
- El slump o revenimiento será de 6" en piso.
- El slump o revenimiento será de 5" en muros, si el proceso de fundición es de tipo Monolítica o sea Fundición completa.
- El buen control del vibrado es esencial.
- El proceso de fundición es lento.

APLICACIONES DEL ARQUITECTOR RESIDENTE

1. Verificar que estén llenos los tanques de oxígeno y acetileno.
2. Se verifica el trazo y distribución de tanques.
3. Se verifica armado en pisos.
4. No deben haber burritos de hierro hacia el suelo.
5. Se verifica alturas en pasos a nivel entre fosas y depósitos.
6. Se verifica colocación de mangas.
7. Se verifica espesores para muros.
8. Se verifica armados y refuerzos de los muros en esquinas.
9. Se revisa todo el entranquillado.

TIEMPOS DE EXCAVACIÓN, EMPLACADO, ENTRANQUILLADO Y FUNDICIÓN DE MUROS EN CISTERNA Y PLANTA DE TRATAMIENTO

- Se inicia con el corrimiento de niveles.
- La excavación lleva un tiempo de 10 días aprox.
- Se necesitan 20 días para armar, emplacar, entranquillar y dejar plomeado.
- El rendimiento de bombeo para fundir muros es de 5m³ x hora.
- El proceso de fundición es muy lento, puede ocuparse todo el día para completar el proceso.

EQUIPO A EMPLEAR

- Carretillas de mano.
- Cobas, piochas, palas.
- Mini cargadores.
- 2 Sisayas + dados para corte de hierro delgado.
- Formaleta metálica tipo symoons diferentes medidas.
- Cuñas o llaves cortas.
- Puntales telescópicos.
- Balules de madera de 4x6x5 pies.
- Balules de madera de 4x6x10 pies.
- 2 Vibradores de gasolina.

SUBCONTRATO

- Concreto Premezclado.
- Grupo de colocación.
- Impermeabilización posterior.

LEVANTADO DE MUROS

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISADO	VoBo
LEVANTADO DE MUROS	1. Verificar si se necesita iniciar con solera. 2. Verificar ubicación de pines. 3. Verificar mangas para instalaciones.		
TIEMPO PARA LEVANTADOS	Lo establece el residente, dependiendo de las áreas.		
EQUIPO	Torres de andamios y tabloncillos + parales.		
SUBCONTRATO	Se puede dar el caso de subcontratar éste renglón.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Contemplar en vanos el espesor de acabados.
2. Verificar centrado y ubicación de columnas, en todos los ejes.
3. Verificar si es conveniente iniciar con solera de humedad.
4. En solera de humedad debe anclarse con pines del hierro de la armadura.
5. Hilos a cada 2 o 3 hiladas de levantado.
6. Revisar los terciados para fundiciones.
7. Verificar la calidad de materiales.
8. Verificar la resistencia del block a utilizar.
9. Verificar el calibre de hierro y el alambre de amarre a utilizar.
10. Verificar colocación de mangas y cajas para electricidad.
11. Verificar colocación de mangas, para agua potable.
12. Verificar colocación de mangas, para drenajes.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

13. Niveles para altura de dinteles en puertas y ventanas.
14. Quitar las rebabas de sabieta inmediatamente del levantado.
15. Se debe quitar rebabas para aplicar acabados posteriormente en pared limpia.
16. Verificar plomos de paredes.
17. Calidad de fundiciones soleras y columnas.



Levantado de muros: Para la ubicación correcta de muros en locales comerciales, es necesario haber verificado con trazo de topografía previamente contemplando las áreas de los mismos según información del Departamento de Diseño y administración.



Pineado: la distribución de pines se hará de acuerdo a lo estipulado por el diseñador. Se observa el uso de andamios para realizar el proceso de levantado de muros.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Verificar si es conveniente iniciar con solera de humedad.
2. En solera de humedad debe anclarse con pines epoxiados.
3. Los pines se colocan en forma de sig-sag dentro del hierro de la armadura.
4. No romper paredes levantadas para colocar tuberías de agua potable o eléctricas.
5. Si se observan soleras o columnas con vacíos, estos deberán llenarse.
6. No olvidar verificar colocación de cajas eléctricas y tubería.

TIEMPO EN LEVANTADO DE MUROS

- Lo establece el residente de acuerdo a la cantidad de m² y áreas designadas.

EQUIPO A EMPLEAR

- Torres de andamio.
- Tablancillos + parales de 2"x3"x10 pies +clavo de 4"

SUBCONTRATO

- Se puede tener la opción de sub contratar los levantados de muros.
- Torres de andamios.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para tuberías subterráneas, debe tenerse cuidado en la compactación. 2. Revisar especificaciones técnicas. 3. Verificar alturas de cielo falso. 4. Verificar alineación de soporterías. 5. Verificar niveles en sótanos. 6. Verificar cota Imbert de último accesorio. 7. Verificar ubicaciones de bajadas. 		
EQUIPO EMPLEAR	A Extinguidores, bomba manual con manómetro.		
TIEMPO DE INSTALACIÓN	Lo verifica el residente con el cronograma.		
SUBCONTRATO	Es probable que se subcontrate el renglón.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Generalmente, se contrata a un Ing. Sanitario, contratista.
2. Debe tenerse cuidado para el relleno y compactado sobre tuberías.
3. Los abastos de agua potable deben salir por pared y no en piso.
4. Todos los abastos de agua potable deben ser H.G. y no PVC.
5. Contemplar altura de cielo falso para Instalaciones.
6. En oficinas se debe contemplar lava copas.
7. Se debe verificar altura de salida, para goteo del aire acondicionado en oficina.
8. Las ventilaciones se unen en cada losa y se elevan a través de ducto general.
9. La soportería será de acuerdo a especificaciones de lo contratado.
10. En sótano se debe verificar niveles y correrlos en diferentes áreas
11. Se debe verificar nivel de cota Imbert de última caja de reposadera.
12. Se debe verificar nivel de cota Imbert de última tubería.
13. Revisar niveles de llegadas a tuberías de salidas a colector general.
14. Revisar ubicaciones de bajadas hacia Planta de Tratamiento.



Uso de ductos para instalaciones: Se muestran 2 ejemplos de la ubicación correcta e incorrecta de ductos según planos, para continuidad de otros niveles.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Respetar trazo de tuberías en base a planos.
2. Verificar especificaciones de tuberías a emplear.
3. Si se hacen cambios en obra, se deben corregir planos.
4. Verificar cota Imbert de última bajada para nivel de cielo falso.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

5. Debe verificarse en planos el diseño de ventilación.
6. Verificar ubicación de drenajes para lavamanos empotrados con plomo de cotas.
7. Chequear ubicaciones de drenajes, para ubicar lavabos para marmolina si existiera.
8. Verificar que la ubicación de lavamanos e inodoros no sea interrumpido por viga debajo.
9. Si se encuentra viga debajo se debe avisar al Depto. Planificación para el cambio.
10. Tener presente que la meta más importante es terminar lo antes posible los tanques cisterna.
11. Los tanques deben estar impermeabilizados y secos para llenarlos y probarlos.
12. Se deben tener a tiempo y completos los equipos de bombeo.
13. Para hacer pruebas de llenado, se necesita que haya energía trifásica en función.
14. Se debe dejar inscrito en bitácora la recepción de pruebas de agua por nivel y torre.
15. Se debe dejar inscrito en bitácora la recepción de equipo contraincendios.
16. Trazar alimentaciones y espacio de equipos contraincendios.
17. Los equipos contraincendios se deben instalar al finalizar acabados.
18. Coordinar en todo el proceso el traslape de tuberías de otros contratistas.

EQUIPO A EMPLEAR

- Extinguidores contra incendio.
- Bomba manual con manómetro para hacer pruebas de presión.
- En edificios incluye: equipos de bombeo, válvulas, equipo de encendido y apagado automático, tanques hidroneumáticos, válvulas de alimentación por nivel (ductos) por torre bien identificados, válvula de acceso a baños por cielo falso.

TIEMPO DE INSTALACIÓN

- Lo verifica el residente en base al cronograma.

SUBCONTRATO

- Siempre está la posibilidad de subcontratar perforaciones en losas.
- El costo de perforaciones aproximado es: 3 a 4"=Q.180.00 y 5 a 6"=Q.250.00.

ARTEFACTOS DE BAÑO

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
ARTEFACTOS DE BAÑO	1. Prever instalaciones aéreas e instalación de puerta. 2. Verificar abatimiento de puertas. 3. Verificar retiro de inodoro. 4. Verificar instalación de brida plástica en inodoro. 5. Verificar alturas y separaciones. 6. Descartar fugas. 7. Artefactos bien nivelados.		
TIEMPO DE INSTALACIÓN	El residente verificará el cronograma.		
EQUIPO	Perforadoras de diamante p/concreto.		
SUBCONTRATO	Se puede subcontratar la compra de artefactos y accesorios.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Para poder instalar artefactos, debe haberse instalado la lámpara y el extractor de olor.
2. Para instalar lavamanos e inodoro debe estar instalada la puerta con chapa.
3. Se debe verificar ubicación de inodoro y lavamanos, para evitar tope con puerta.
4. El abatimiento de puertas en baño debe ser hacia dentro y debe ocultar al inodoro.
5. Verificar la distancia de retiro de la pared del inodoro a instalar.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

6. Al verificar el retiro de inodoro se garantiza que la tapadera del tanque se quede bien ubicada.
7. Debe instalarse el inodoro con brida plástica.
8. Debe verificarse que no haya fugas y que el llenado del tanque de inodoro sea normal.
9. En lavamanos la separación de tuberías es 0.20 mts y H: 0.65 mts.
10. Si el lavamanos es de pedestal este debe quedar a plomo.
11. En lavamanos debe contemplarse el ancho de marmolina a instalar.
12. La altura del abasto del inodoro desde el piso es 0.10 a 0.15 mts.
13. Las llaves deben estar bien ajustadas al lavamanos.
14. No deben haber fugas en las llaves de control.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El equipo de artefactos sanitarios debe estar con tiempo previsto en bodega.
2. Debe verificarse que no hay fugas y que el llenado del tanque sea normal.
3. Verificar que estén cerradas las puertas de los baños.

TIEMPO DE INSTALACIÓN

- Se verifica cronograma estipulado, y se establece el orden de secuencia según las áreas listas.

EQUIPO

- Perforadoras de diamante.
- Pintura de aceite.

SUBCONTRATO

- El propietario del proyecto puede comprar directamente los artefactos y accesorios.
- Se puede subcontratar la compra de artefactos, contemplando la instalación simultáneamente.

INSTALACIONES DE TELEFONÍA

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
INSTALACIÓN DE TELEFONÍA	1. Regularmente se deja tubería de 1, 1/4" o 1, 1/2". 2. Las derivaciones a oficinas no deben topar con otras. 3. Las derivaciones son con cajas cuadradas de 5"x5".		
TIEMPO DE INSTALACIÓN	El residente debe verificar el cronograma.		
EQUIPO	Posee el subcontratista.		
SUBCONTRATO	Generalmente se subcontrata el renglón.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Regularmente se deja tubería de 1,1/4" o 1,1/2".
2. Las derivaciones a oficinas no deben de topar con otras tuberías.
3. Las derivaciones se dejan con cajas cuadradas de 5"x5".

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Verificar ruta para tuberías e ingresos a Locales y oficinas.
2. Verificar ubicación de Planta central.
3. Verificar ubicación de acometidas, aéreas o subterráneas.
4. Verificar hechura de cajas registro.

TIEMPO DE INSTALACIÓN

- El residente se sujeta al cronograma estipulado.

EQUIPO

- El equipo lo proporciona el subcontratista.

SUBCONTRATO

- Generalmente es subcontratado el renglón completo.

DUCTOS ELÉCTRICOS

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

RENGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
DUCTOS ELÉCTRICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalmente van a la par de los Elevadores. 2. Debe haber espacio para pararse y trabajar. 3. No deberían de haber instalaciones hidrosanitarias en el mismo lugar. 4. Si hay otras instalaciones, están deben ubicarse bien de forma separada. 5. Debe haber instalación eléctrica de iluminación. 6. Debe dejarse la puerta cerrada con candado al terminar de trabajar. 		
SUBCONTRATO	Es el mismo de toda la instalación.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Habrá viga o losa para apoyarse y hacer instalación dentro.
2. Los ductos normalmente están a un costado de los elevadores.
3. Debe haber ancho prudente para que entre personal a trabajar.
4. En éste ducto no debe haber instalaciones para agua y drenaje.
5. Verificar el lado a colocar la soportaría para optimizar espacio.
6. Debe haber instalación eléctrica de iluminación en el ducto.
7. Debe cerrarse con puerta y candado al terminar de trabajar.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Deberá verificarse espacio para otras instalaciones.

DUCTOS DE ELEVADORES

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
DUCTOS DE ELEVADORES	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar dimensiones internas y especificaciones.2. Verificar ubicación de elevadores de carga y personales.3. Los muros de ductos pueden ser de mampostería o fundidos.4. Identificar los elevadores si es norte, sur, oriente y poniente por torre.5. Verificar el espacio de las botoneras.6. Verificar cotas por cada nivel antes de fundir la losa.7. No deben haber imperfecciones de plomos, para evitar ajustes.8. El equipo se arma por partes.		
TIEMPO	3 meses.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. La capacidad de los ascensores varía y su disposición básica para cálculo es en peso (Kg).
2. Debe solicitarse la información técnica de las empresas.
3. El espacio del ducto debió contemplarse en etapa de Diseño.
4. El número de personas que caben en el ascensor, no siempre es el esperado, dependerá del cálculo en peso.
5. El cálculo depende de las horas pico y el uso que se le dé.
6. Existen elevadores para carga y uso de tráfico personal.
7. Se debe contemplar bodega para el equipo en obra.
8. El equipo se va armando por partes.
9. Se denominarán así: ducto norte, ducto sur, ducto oriente, ducto poniente de Torre 1 o Torre 2, para el control y seguimiento de trabajos en ellos.
10. En el sótano se requiere de 1.50 a 1.80 mts para el pit o recámara.
11. Los muros del ducto pueden ser fundidos o de mampostería.
12. Si son fundidos verificar vigas secundarias del soporte y carga.
13. En muros fundidos debe verificarse trazo de separación frente a otro módulo de elevadores.
14. Los espacios de botoneras deben trazarse, también sus cortes.
15. Los bordes de puertas deben estar bien a plomo para evitar descuadres del cajón.
16. No se necesita dejar acabado interior en ducto de elevadores.
17. Si son muros de block conllevan mayor tiempo de construcción.
18. Rectificar plomos y separación de vigas al fundir losas en ductos.
19. Si hay imperfecciones los ascensoristas tendrán que emplear ajustes para colocar rieles.



Se observa el uso de formaleta, puntales metálicos, y soportes con balules; para la fijación de entranquillado de muros de ductos de elevador, su base está muy bien reforzada.

APLICACIONES DE ARQUITECTO RESIDENTE

1. Se debe solicitar con tiempo el equipo.
2. Cada empresa tiene diferentes requisitos para su instalación.
3. Requisitos básicos: iluminación existente, plomos perfectos, existencia de cerramiento de ductos con puertas y candados.
4. El cuarto de maquinas debe estar cerrado con puertas y candados para resguardar el equipo a instalar, mas si es época de invierno.
5. Ninguna persona debe estar realizando cualquier trabajo dentro de los ductos.
6. En época de invierno debe revisarse constantemente el cuarto de maquinas.
7. Se debe contemplar en el nivel del pit la profundidad de alguna zapata en ese punto.
8. Si hay zapata en ese punto, se debe profundizar más.
9. Deben haber cotas de referencia en planos para poder trazar módulos de ascensores, tomarlo en cuenta puesto que a veces por diseño están girados.
10. Si los elevadores son de tipo panorámicos, los fondos del muro deben estar limpios y pintados antes de instalar.
11. Debe hacerse la recepción final del funcionamiento.

ESCALERAS ELÉCTRICAS

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
ESCALERAS ELÉCTRICAS	1. Verificar ubicación. 2. Rectificar niveles. 3. Rectificar espacios laterales. 4. Se hacen pruebas. 5. Proteger el equipo, después de terminar el trabajo.		
TIEMPO DE INSTALACION	3 meses		
EQUIPO	El contratista.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se debe solicitar el equipo, al mismo tiempo que los elevadores.
2. Deben haber cotas de referencia para ubicar escaleras, dependiendo el diseño.
3. Se deben rectificar niveles para anclaje en vigas.
4. Se deben rectificar niveles para, instalación de piso si no se a colocado éste.
5. Se debe contemplar espacios de holgura laterales para su ubicación y remate de piso.
6. Se usaran polipastos para alinear y bajar las bandas.
7. Se harán las pruebas de funcionamiento.
8. El equipo debe quedar protegido siempre que termina la jornada de trabajo.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Debe haber energía eléctrica trifásica para las pruebas.
2. Debe hacerse recepción final del funcionamiento.

TIEMPO

- El tiempo de instalación con pruebas es de 3 meses.

EQUIPO

- El equipo lo trae la empresa contratada: arneses, poleas de manejo, cadenas, lasos, etc.

LOSA FINAL O AZOTEA

1. Revisar ubicación de bajadas pluviales para dejar instaladas las reposaderas.
2. Verificar los pañuelos para colocación de arrastres lisos.
3. Verificar el tipo de acabado final.
4. No se aplica mezcla en losa final de edificios.
5. En pérgolas fundidas, el encofrado es laborioso, verificar cofres para evitar problemas del acabado.
6. Contemplar detalles de soporte para mantenimiento del edificio.
7. En losa de helipuerto se contemplan pendientes de pañuelos, éstos van desde el centro hacia afuera.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Vista de losas acumuladas: Se observan las losas fundidas y la torre de la Pluma radial instalada, también vista de tarima para losa final en cuarto de maquinas.

FUNDICIÓN DE LOSA FINAL

- La columna vertical de tubería se deja instalada hasta llegar al final de la última losa.
- Si no se contempla tubería para curar con agua y bombear, se usará anti sol rojo para curar.
- El rendimiento de bombeo es de 25 m³ x hora.
- Se hace el remate de columnas previo a la fundición.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Verificar ubicación de bajadas pluviales según planos.
2. Verificar instalación de reposaderas.
3. Verificar la hecha de pañuelos y colocación de arrastres lisos.
4. El acabado final de losa será alisado con planchón.
5. Verificar instalación de soportes por mantenimiento de edificio.
6. Verificar mangas para ductos de tubería de las balizas.



Losa final: Se observa el entarimado, faldoneado y el armado de la losa que albergará los equipos de ascensores.

TIEMPO DE HECHURA DE TARIMA

- El residente calculará el tiempo a emplear para entarimar.
- Se emplea 1 día para rematar columnas.
- Se emplea 2 días para dintelear.
- Se emplea 2 días para colocar armaduras de vigas.
- Se emplea 2 días para hacer tendido de hierro de losa y bastoneado, dependiendo del tamaño de la losa.

EQUIPO

- Plywood tipo fenolico.
- Formaleta de moldes symoons.
- Puntales telescópicos.
- Balules de madera de 4"x6"x5 pies.
- Patas de gayo hechizas.
- Cuñas o llaves cortas.

SUBCONTRATO

- Concreto premezclado.
- Equipo de colocación.

ACABADOS

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
ACABADOS EN MUROS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deben estar limpias las caras de los muros. 2. Verifica altura de azulejo en baños. 3. Verificar niveles para lienzos. 4. Esperar 3 días para segundo acabado. 5. Verificar cantos en puertas y ventanas. 		
TIEMPO	El residente revisa el cronograma.		
EQUIPO	Lo aporta el contratista: compresor de aire, planchas metal y madera, lijadoras, pulidoras, etc.		
SUBCONTRATO	El renglón es subcontratado.		

ASPECTOS A REVISAR:

Acabados en muros

1. Debe estar parejo las caras de muro para aplicar acabado.
2. Maestras para repello y cernido en paredes.
3. Contemplar altura de azulejo en baños para cernido.
4. Esperar 3 o 4 días después del repello para cernido.
5. Verificar niveles de piso para lienzos de repellos deben estar limpios.
6. Verificar cantos a escuadra en vanos de puertas y ventanas.
7. Debe estar parejo las caras de muro para aplicar acabado.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

8. Maestras para repello y cernido en paredes.
9. Contemplar altura de azulejo en baños para cernido.
10. Esperar 3 o 4 días después del repello para cernido.
11. Verificar niveles de piso para lienzos de repellos deben estar limpios.
12. Verificar cantos a escuadra en vanos de puertas y ventanas.

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
ACABADOS EN PISOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rectificar niveles en sótanos. 2. Verificar la compactación por áreas. 3. La fundición es alterna. 4. Verificar formaleta bocadillo al pie columna. 		
TIEMPO	1 día.		
EQUIPO	Arrastres metálicos, pines de 3/8", vibrador, niveles de mano, topografía.		
SUBCONTRATO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bomba y equipo de colocación. 2. Concreto premezclado. 		

Acabados en piso

1. Rectificar niveles para contra piso en sótanos de parqueo.
2. El proceso de compactación en sótano se hace por áreas, ya se debió haber terminado la colocación de redes de tierras físicas
 Los arrastres o costaneras metálicas deberán ser moduladas de acuerdo al área a trabajar, se utilizan costaneras de 2x4" estas se afianzan con pines de 3/8", las costaneras deberán tener incrustadas las llaves o molduras que sirven de junta unión para la siguiente faja a fundir.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

3. El proceso de fundición es en forma alterna, por tramos, el concreto a emplear es de 3,000 psi, slump o revenimiento de 7", agregado de 3/4", se aplica anti sol color rojo para el curado 6 horas después se iniciará a hacer el alisado con helicópteros éste proceso lleva un tiempo de 8 horas.
4. Se contemplan bocadillos al pie de columnas, éstos no se funden hasta después y se dejará colocado fajitas de cartón que son las ideales para las juntas de unión.
5. Se verificará si está contemplados pañuelos hacia rejillas o reposaderas, si hay reposaderas los niveles de éstas deben quedar correctamente alineados con las del piso a fundir.
6. Para pasillos se rectifican niveles para contra piso.
7. Si las oficinas no contemplan contra piso, se deben correr niveles hacia la ubicación del baño, porque éste cubículo si llevará piso.
8. Regularmente siempre se deja contemplado el baño terminado para oficinas y locales de comercio.



Banquetas exteriores: Se observa la terminación de banquetas, aplicándose el acabado en bordillos de calle.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Banquetas de esquina: se observa el remate de fundición de banquetas siguiendo las líneas de proyección del edificio.



Fundición de pisos en sótano: Se observa la colocación de arrastres metálicos sujetados con pines y posterior a la fundición (6 horas después), se pasa el helicóptero para hacer el acabado final trabajo que lleva 8 horas para su aplicación total.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Candelas y reposaderas: Se observa el tipo de reposadera prefabricada para instalar sobre niveles de piso.

TIEMPOS PARA NIVELAR, CONFORMACIÓN DE RASANTES, FORMALETEADO DE CARRILERAS+PINEADO y FUNDICIÓN

- El tiempo empleado para preparar carrileras es de: 1 día.
- El rendimiento del bombeo es de 15 m³ x hora.

EQUIPO A EMPLEAR

- Formaleta (costaneras de 3"x6").
- Pines de ½" para fijar costaneras.
- Vibradores de gasolina
- Puya.
- Bombitas roseadoras MATAVI.
- Sapitos compactadores.
- Mazos artesanales manuales.
- Desencofrante.

SUBCONTRATO

- Concreto premezclado.
- Equipo de colocación.

PINTURA EXTERIOR

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
PINTURA	1. Verificar que se aplique un fondo. 2. Verificar las 2 manos de aplicación.		
TIEMPO	El residente debe verificar el cronograma constantemente.		
EQUIPO	El contratista lleva todo su equipo: escaleras, compresor, bandejas, rodillos, etc.		
SUBCONTRATO	Pueden contratarse 2 empresas.		

ASPECTOS A REVISAR:

En voladizos

1. Se debe aplicar pintura antes de iniciar la instalación de ventanería.
2. Verificar que se apliquen 2 manos de pintura.
3. Si lleva remate especial por goteo en las orillas de los voladizos, debe instalarse también antes de la pintura.

En muros

1. Regularmente se sujetan a través de guindolas.
2. Aplicar pintura antes de instalar marcos de ventanería.
3. Verificar si se aplica una base antes.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El residente debe verificar distribución de acabados y contratistas.
2. Verificar la aplicación de base y 2 manos de pintura.

TIEMPO

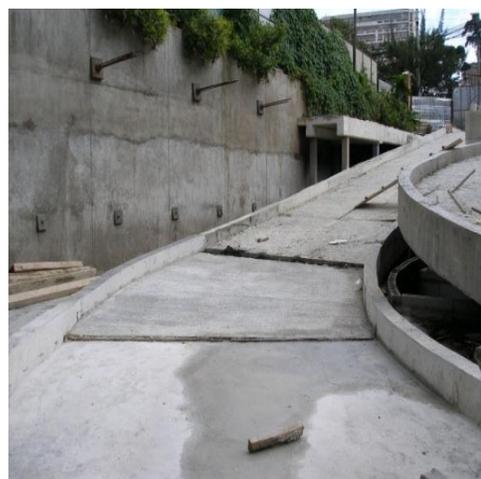
- Se verifica el cronograma establecido.

EQUIPO

- Lo contempla el subcontratista: rodillos, felpas, bandejas, escaleras plegables o extensibles, cubetas, etc.

RAMPAS DE ACCESO

1. Si hay rampas circulares, estas se deben verificar sus trazos con topografía y por tramos para afinar los puntos de pendiente en sus extremos.
2. En rampas circulares, se debe revisar la ubicación de muros soporte previamente, así como sus armados.
3. Regularmente todas las rampas deben tener gradas vibratorias por lo que es necesario calcular la modulación para la distribución y el pedido de las reglas de madera y fajas para su conformación.
4. Mientras la obra está en construcción, no se deben de quitar las reglas para evitar que las gradas vibratorias se lastimen, o fracturen parcialmente por el uso y maltrato por el paso de vehículos.
5. Se debe verificar el tipo de anclajes en arranques y llegadas.
6. Verificar tipo de bordillos o remates laterales.
7. Verificar ancho establecido en planos.
8. Verificar el espesor de losa establecido en planos.
9. Verificar si tiene bordillo central separativo de carriles.
10. Verificar si está contemplado hechura de banquetas.



Tarima de rampas circulares: Se hacen trazos con topografía, en sus extremos partiendo de un punto de referencia y se establecen niveles de altura por tramos.

Fundición: Se utiliza un concreto de 6” de slump y se debe aplicar anti sol para el curado debido a la pendiente.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Tarimas y armados para losas circulares: Para las tarimas de este tipo de losas armadas, se utiliza también pliegos de plywood fenolico de 4x8pies x3/4", vigas de aluminio de 6" de peralte y largo variable según se necesite, y puntales metálicos, en la fotografía izquierda se muestra la armadura de muro de soporte que viene del piso anterior (sótano 1), anclaje que sirve para darle estabilidad a la losa.



Rampas de acceso lineales: Se observa la tarima terminada, la cola de pescado formada para las gradas vibratorias, en la tarima se utilizó plywood fenolico y por debajo vigas de aluminio soportadas por puntales metálicos. Es el mismo proceso utilizado para todas las losas tradicionales planas de los diferentes niveles.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Debe revisar ubicaciones para muros soporte de rampas.
1. Verificar su trazo y armados o anclajes.
2. Los muros soporte se pueden fundir antes y solo se dejan las esperas.
3. El residente velará porque no se quiten las rejillas en rampas por construcción en proceso.
4. El tipo de concreto para rampas es de 4,000 psi, el agregado será de 1" y el revenimiento a emplear es de 6", verificará la aplicación del uso del vibrador en vigas principalmente.

TIEMPO

- El residente estipula el tiempo de hechura de tarima.

EQUIPO

- Plywood fenolico.
- Púntales telescópicos.
- Vigas de aluminio (largos diferentes).

SUBCONTRATO

- Concreto premezclado.
- Equipo de colocación.

VENTANERIA

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

RENGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
VENTANERÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar niveles en cada piso. 2. Verificar plomos de losas. 3. Hacer trazos primarios. 4. Escoger losa intermedia. 5. Inicio de colocación de angulares. 6. Colocación de muleones verticales. 7. Colocación de muleones horizontales. 8. Colocación de vidrios en muros cortina. 9. Colocación de vidrios perimetrales. 		
TIEMPO DE INSTALACIÓN	El residente verifica el cronograma.		
EQUIPO	Guindolas, Arneses, amoladoras, bancos de corte, barrenos.		
SUBCONTRATO	Se subcontrata el renglón.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Se verificarán niveles del Edificio en todo su perímetro.
2. Se verifican plomos de losas en todo su perímetro.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

3. Se hacen trazos primarios desde el 1er nivel hasta el último.
4. Se escoge una losa intermedia base de la 1era y la última losa.
5. Se inicia colocando angulares soportes de sujeción de arriba hacia abajo.
6. La fijación se hace con tornillo hilty de 3/4"x3" expansivos.
7. Regularmente se usan muleones anodizados de 1 1/2"x4" y 2"x4".
8. Se colocaran primero los muleones verticales y posteriormente los horizontales.
9. Los largos de muleones son de 6 y 12 mts.
10. Para uso vertical se usan muleones de 12 mts.
11. Para uso horizontal se usan muleones de 6 mts.
12. En escuadras o esquinas se utilizan 2 piezas de muleon vertical.
13. En ángulos cerrados se pueden usar Puntas de Alucomat.
14. En ángulos abiertos o cerrados verificar uniones a plomo.
15. Para sellar la unión o junta a hueso se utiliza Silicón estructural.
16. Las diferentes empresas de ventanería no dejan forrados sus muleones, por lo que hay que protegerlos.
17. En el mercado existen vidrio crudo, vidrio doble y vidrio laminado.
18. El vidrio crudo natural: es transparente, normalmente de 6 mm.
19. El vidrio crudo natural, recomendado para orientación Norte.
20. El vidrio doble: generalmente tiene 2 vidrios, separados con filete metálico.
21. El filete metálico es distanciador y forma una cámara de aire entre vidrios.
22. El vidrio de la cara externa es de 8 mm o 10 mm, tiene tratamiento, color, filtro, ultravioleta.
23. El vidrio de la cara interior es de 6 mm, puede ser crudo o semi templado.
24. El vidrio doble, recomendado para orientación oriente y Poniente
25. El vidrio laminado: se puede usar como doble; laminado en exterior y crudo en interior ò solo usarse laminado (están unidos por una película).
26. En interiores para rematar pisos en fachadas de vidrio se puede usar tubo rectangular de 2"x4" y este se fija con angulares en los extremos.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Muleones en fachadas: Se observa la fijación de muleones verticales y horizontales bajando del nivel de piso interior para un mejor remate en fachada. La fijación se hace usando tornillos tipo hilty expansivos empotrados con angulares al concreto.



Muros cortina: Fotografía izquierda muestra, instalación de muleones verticales y horizontales, sin interrupción en su verticalidad, formación idónea según diseño arquitectónico.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



Instalación del vidrio: Se muestra la colocación de vidrios en forma parcial en las fachadas del Edificio. El orden de instalar lo designa el Arquitecto residente de la Empresa contratada, en éste caso fue ALUVER; algunas veces cambia el orden debido a que no ha llegado el vidrio importado. Se sellan los remates con silicón estructural color negro.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Debe avisarse a todos los contratistas, que no deben golpear el aluminio instalado, ni apoyarse en el por ningún motivo.
2. Estará presente para la rectificación de plomos y niveles.
3. Revisará los cierres de ángulos, escuadras y las fijaciones soporte.
4. En oficinas se contemplan sifones, éstos deberán revisarse su abatimiento.
5. El residente coordinará con la oficina de Diseño, en el caso de oficinas definir el detalle de remate a piso en el interior porque no coincide el muleon horizontal a nivel de piso y se puede hacer con tubo o se hace un sillar de tabla yeso.

TIEMPO

- Se revisa el cronograma estipulado y se le entrega al subcontratista una copia, para establecer el orden de secuencia de las diferentes áreas tomando en cuenta el insumo de orden de los pedidos de material.

EQUIPO

- El subcontratista es el que implementa su equipo incluyendo, guindolas, lasos, sierras manuales, bancos de trabajo para corte, escuadras metálicas para trazo, plomos de bronce, niveles, etc.

TABICACIÓN DE TABLAYESO

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
TABLAYESO	1. Verificar trazo. 2. En baños debe haber trazo e instalaciones eléctricas e hidrosanitarias listas. 3. Deben haberse instalado las reglas soporte de lavamanos y contra llaves.		
TIEMPO	El residente revisa el cronograma.		
EQUIPO	Es el contratista quien lo lleva: cierras, pistolas, cuchillas.		
SUBCONTRATO	Se contratan 2 ó 3 empresas.		

ASPECTOS A REVISAR:

En locales comerciales

- Se puede proceder a hacer instalación de tabla yeso al haber terminado la ventanería.
- Debe verificarse el trazo de los diferentes locales con uso de topografía para rectificar las áreas de locales que están en venta.
- La topografía es fundamental porque varían las áreas y formas según Diseño.
- En baños debe haberse trazado e instalado las hidrosanitarias; por lo que se asignan áreas terminadas por nivel.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

- En baños deben existir las instalaciones eléctricas correctamente ubicadas.
- Es recomendable tabicar con tabla roca, los baños ya que este material soporta más la humedad.
- Las reglas que cargan los lavabos deben colocarlas los hidrosanitarios en el 1er forro. (forro externo).
- Las reglas que cargarán los lavabos, serán de madera tratada.
- Deben haber soportes para todos los abastos de agua en artefactos para fijarlos correctamente.

En oficinas

- Se puede proceder a hacer instalación al haber terminado la ventanería.
- Las divisiones entre oficinas son de mampostería.
- En baños debe haberse trazado e instalado las hidrosanitarias previamente.
- En baños deben existir las instalaciones eléctricas correctamente ubicadas.
- Es recomendable tabicar con tabla roca, los baños ya que este material soporta más la humedad.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Debe asignar áreas de locales y oficinas por torre para el control del avance.
2. Debe solicitar la topografía para trazos de locales y oficinas previas a tabicaciones.
3. Los trazos deben quedar con pintura en piso de losas.
4. Previo a tabicar, el residente debe anticiparse con las instalaciones.
5. Verificar que estén completas las instalaciones, agua, drenaje, luz.
6. Verificar que estén listas las instalaciones para lava copas.
7. Deberán sellarse todos los remates o agujeros superiores donde pasan instalaciones aéreas.
8. No se aceptan remates de pie doblados o quebrados.
9. Se deben revisar plomos para instalación de puertas.
10. Si los baños están ubicados al lado de las fachadas de vidrio:
Debe dejarse pintado el tabla yeso por lado fuera del color asignado por estética visual.
Deben hacerse cerramientos con aluminio para aislar hacia dentro de locales y oficinas.

CIELO FALSO EN BAÑOS

1. Deben existir extractores de olor antes de colocar cielo falso.
2. Debe haberse hecho las pruebas de presión para evitar fugas sobre cielo falso.
3. El cielo falso no debe estar quebrado, rayado o sucio.
4. La soportería del cielo falso no debe estar rayada o doblada.
5. Deberá tener el mismo tipo de cielo falso todos los baños de locales y oficinas.

CIELO FALSO EN PASILLOS, LOCALES Y OFICINAS

1. Las alturas están definidas en Planos de acabados o Secciones de Arquitectura.
2. Contemplar desfases de alturas por Diseño para instalaciones suspendidas.
3. Deben estar todas las instalaciones terminadas.
4. La soportaría debe quedar bien colocada y alineada según Diseño.
5. Los electricistas deben de verificar la ubicación de sus unidades en el proceso.
6. Los de red telefónica deben verificar ubicaciones en el proceso.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Verificar que estén terminadas todas las instalaciones antes de colocar cielo falso.
2. Verificar todas las ubicaciones de electricidad y telefonía que estén correctas y centradas.
3. Contemplar desfases de alturas por Diseño para instalaciones suspendidas.
4. Revisar la perfección de cortes curvos según diseño propuesto en cielo falso.

TIEMPO

- Se revisa el cronograma y se establecen los grupos de trabajo para asignar por nivel.

EQUIPO

- El subcontratista contemplará todo el equipo necesario, por lo general emplean escaleras abatibles metálicas, alicates, sierras de mango, sierras manuales para corte de planchas en ajustes, etc.

INSTALACION DE PUERTAS DE OFICINAS

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

RENGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
INSTALACION DE PUERTAS	1. Revisar alturas de dinteles. 2. Instalar puertas de acceso a oficinas o locales. 3. Instalar puertas de baños.		
TIEMPO	El residente verifica el cronograma.		
EQUIPO	El contratista lleva todo: formones, masilla, destornilladores, sierra circular, etc.		
SUBCONTRATO	Se contrata una empresa que tenga capacidad de producción.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Contemplar altura para sobre marcos por altura de cielo en pasillos.
2. Se debe instalar en primer orden las puertas de acceso a oficinas antes de instalar las puertas del baño.

INSTALACION DE PUERTAS EN BAÑOS DE OFICINAS

1. Verificar hacia donde abaten puertas según planos.
2. Una copia de llaves se le dará al jefe de plomeros con responsabilidad.

INSTALACIÓN DE PUERTAS EN LOCALES COMERCIALES

1. Las puertas instaladas serán rotuladas provisionalmente según número de local.
2. Se debe instalar en primer orden las puertas de acceso a oficinas antes del baño.

INSTALACIÓN DE PUERTAS PRINCIPALES DE INGRESO A EIFICIO

1. Regularmente éstas se instalan simultáneamente con la ventanería.
2. Las puertas son de vidrio, con marcos dobles.
3. Mientras estas llegan a obra debe mantenerse en uso puertas provisionales con candados.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Verificar capacidad de fabricación para asegurar el insumo inmediato por entrega de oficinas.
2. Verificar existencia de chapas en fábrica para garantizar el insumo.
3. No deben recibirse puertas pandeadas, ni marcos en mal estado
4. Se enumeran las chapas para control interno contra entrega.
5. Las puertas instaladas serán rotuladas provisionalmente, según número de oficina o local asignada.
6. Por secuencia es necesario instalar puertas para evitar robo de accesorio y uso de artefactos.
7. Las llaves deberán tenerlas el residente encargado.
8. Verificará alturas de dinteles terminados, previo a instalar puertas.
9. Revisará que no hayan luces o ranuras entre abiertas en marcos.
10. Los recibidores de picaporte deben estar bien rectos y no deben haber aberturas expuestas.
11. Verificar alineación de aristas de marcos con los rostros de muros.
12. Los marcos de puerta deben ser del ancho correspondiente por grosor de muro.

TIEMPO DE INSTALACION DE PUERTAS

- El subcontratista calcula personal a emplear para instalación de puertas en tiempo determinado por nivel a trabajar.

EQUIPO

- Será el contratista quien deberá aportar todos los implementos técnicos de trabajo que son regularmente: formones, limatones, sierra cortadora, barrenos, copas para chapas, resina, etc.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLON	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
INSTAL. ELÉCTRICA PROVISIONAL	1. Verificar alimentación principal. 2. Establecer ubicaciones de tableros. 3. Establecer cantidad de circuitos por tablero.		
TIEMPO DE INSTALACIÓN	Debe ser en una semana.		
EQUIPO	Tableros eléctricos, flipon general, flipones, cable, tierra física, contadores, etc.		
SUBCONTRATO	Se subcontrata a la misma empresa que ejecuta el renglón formal.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. El control de tablero lo hará el encargado administrativo de construcción.
2. Todos los tableros deben contemplar flipones de seguridad.
3. No debe haber conexiones para trabajos de contratistas a tomas sin espigas.
4. El diseño del cableado lo harán los Ing. Eléctricos.
5. Debe haber iluminación en baños públicos de trabajo.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

6. Se hará instalación eléctrica provisional en todos los sótanos sin excepción alguna.
7. Debe haber iluminación en cuarto de maquinas de levadores, nivel último.
8. Debe haber iluminación eléctrica en ductos de elevadores para su instalación.

APLICACIÓN DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El residente requerirá a los electricistas, ubicación de tableros principales y secundarios.
2. El residente debe abocarse al encargado administrativo por desperfectos.
3. El residente debe anticiparse, a cualquier evento en sótanos y trabajo de noche para que no falte la electricidad.

TIEMPO

- El tiempo a emplear dependerá de la agilización con que se haga previamente.

MATERIAL Y EQUIPO

- Tuberías, cable eléctrico, tableros, flipones, lámparas y tomacorrientes.
- Lámparas reflectoras y extensiones de 100 mts, barrenos.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
INSTALACIÓN ELECTRICA FORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar ubicación de tablero de contadores. 2. Verificar ubicaciones de tableros eléctricos. 3. Entubado de niveles superiores. 4. Entubado de niveles inferiores. 5. Instalación en ductos. 		
TIEMPO	El residente revisa el cronograma constantemente.		
EQUIPO	Plantas eléctricas, ductos barra, balizas, tierras físicas, cable para acometida, cableado general, tablero de contadores, etc.		
SUBCONTRATO	Se contrata una empresa.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Por especificación se debe ubicar entubado en parte superior de pasillos.
2. El entubado se inicia en los niveles superiores.
3. Se contemplan cajas de registro según distancia.
4. Se dejan cajas rectangulares según planos.
5. El ducto eléctrico vertical, generalmente está a la par de los elevadores.
6. El ducto eléctrico vertical, está separado de los elevadores a través de muro.
7. El entubado en ducto eléctrico se hace al mismo tiempo que los pasillos.
8. Los edificios usan en lugar de varilla de cobre Ducto Barra.
9. El ducto barra estará ubicado en lugar estratégico y tiene un cubículo aparte con llave, si son 2 torres será 1 ducto por cada torre.
10. Deben haber tomas habilitados para trabajos de instalación en locales comerciales.
11. Los acoples o llegadas a cajas deben estar correctamente ajustadas.
12. Las cajas octogonales deben ubicarse en las parte superior lo más alto posible.

APLICACIÓN DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El residente debe asignar el espacio en pasillos de oficinas a utilizar para el entubado.
2. Todos los contratistas involucrados: telefonía, aire acondicionado, agua, etc., deben estar presentes en dicha asignación.

TIEMPO

- El tiempo a emplear dependerá del cronograma estipulado.

EQUIPO

- Será el subcontratista quien contemplará todo lo necesario.

PLANTAS ELÉCTRICAS

1. Se ubican en áreas ventiladas y el área debe estar circulada con malla y señalizadas.
2. El acceso debe ser amplio y el nivel de piso es más elevado del piso de parqueo.
3. El acceso de las plantas se hace a través de las rampas fundidas al 1er sótano.
4. Se debe apuntalar debajo de las rampas, debido al gran peso de las plantas.
5. Las plantas llegan con su base de madera y no se le quita hasta su ubicación final.
6. Para el recorrido en piso plano las plantas se montan en rodos.
7. El peso de las plantas es de 20 toneladas.
8. El montaje del equipo controlador se hace antes de instalar las plantas.
9. El para rayos es instalado en primera instancia, éste va en la última losa.
10. El ducto barra es independiente para cada torre o edificio.
11. La tierra física para cada torre se hace en el último sótano.
12. Las zanjas para la tierra física deben tener una profundidad de 0.50 mts.
13. Los ramales son diseñados por los Ings. Eléctricos.
14. Habrán uniones en T y Cruz, estas utilizan mordazas y son explotadas en su unión.
15. El cable es pelado y debe instalarse en suelo seco.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. La compra de las plantas es con tiempo, tardan en despachar 2.5 meses.
2. El residente debe estar pendiente del envío de las plantas.
3. Debe verificar el apuntalado debajo de las rampas, debido al gran peso de las plantas.
4. El residente debe solicitar que se coloca la rotulación debida en las áreas y cerrarlas con candado.

TIEMPO

- Se instalan en 2 semanas.

EQUIPO

- Plantas generadoras.
- Material para acoples.
- Equipos de control de funcionamiento.

INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
AIRE ACONDICIONADO			
TIEMPO	10 MESES.		
EQUIPO	Torres de enfriamiento, bombas centrífugas, válvulas de compuerta, válvulas de balance, soportería y tuberías.		
SUBCONTRATO	Renglón completo.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. La instalación completa lleva un tiempo aproximado de 10 meses
2. Las Torres de Enfriamiento se instalarán por la noche.
3. La tubería de suministros pueden ser HG o PVC.
4. Las tuberías a veces no hay existencia en el mercado nacional, se deben solicitar con tiempo al extranjero.
5. En el ducto vertical, se instalarán tuberías de 8”.
6. La tubería vertical de entrada y salida se reduce en niveles superiores a 6”.
7. Para sus derivaciones se utilizan válvulas de balance de 35 cms de largo, espacio a contemplar por paso de instalaciones en pasillos.
8. Verificar trazo en planos del recorrido horizontal de las Torres de Enfriamiento.
9. La posición de la tubería de suministro puede ser lateral en exterior.
10. El equipo contempla bombas que se conectan al circuito cerrado hacia las Torres.
11. La ubicación de bombas y torres depende de la conformación de diseño propuesto.
12. Las Torres de Enfriamiento miden aprox. 3.00 x 5.00 mts x h: 3.00mts, son de presentación industrial; las cuales se deberán ocultar con algún detalle de arquitectura.

Ducto lateral: salida para tuberías de suministro y retorno del Aire Acondicionado, desde las plantas de encendido.



APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El tiempo total de pedidos y ejecución es de de 18 meses.
2. Las torres de Enfriamiento se solicitan con 5 meses de anticipación por su importación y paso entre aduanas.
3. Se verifica trazo por planos del recorrido horizontal de las tuberías hacia Torres de Enfriamiento.
4. El residente verificará todo el proceso de instalación.
5. Verificará ubicación de válvulas de balance y paso de tuberías.
6. Hará recepción de pruebas por nivel.
7. Revisará tuberías de suministro y retorno para descartar fugas.

TIEMPO

- La fijación de las torres de enfriamiento se hace en 4 horas.
- La conexión de las torres se hace en 1 semana.
- La red de suministro y retorno se hace en 1 mes.
- La red de distribución se hace en 6 meses.
- El Residente encargado revisará el cronograma.

EQUIPO

- Torres de Enfriamiento.
- Bombas Centrífugas.
- Tablero de fuerza y automatización.
- Válvulas de balance.
- Válvulas de compuerta.
- Soportería unistrut + tubería.

SUBCONTRATO

- Se subcontrata la compra e instalación de todo el equipo.

EXTRACTORES DE HUMOS EN SOTANOS

TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
EXTRACTORES DE HUMO	1. Verificar ubicación de ductos de salida. 2. Verificar trazos. 3. Verificar rutas. 4. Verificar alimentación eléctrica.		
TIEMPO	Dependerá de la longitud y el área. Lo verifica el residente en cronograma.		
EQUIPO	Motores, ventiladores y ductería metálica.		
SUBCONTRATO	Reglón completo.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Los ductos casi siempre están ubicados en los extremos de los edificios.
2. En la etapa de losas, se deja contemplados los espacios verificando plomos, los tamaños son aprox. 2.00 x 2.00 mts.
8. Los ductos son cerrados con mampostería, los cuales podrán tener acabados externos e internos.
9. Es necesario tener la información de los ductos, donde especifique el tamaño de las ventanas a dejar en los muros, también se contemplara una puerta de metal acceso y electromalla en el piso anclado a los lados de la losa, para que una persona pueda hacer mantenimiento de los mismos.
10. Las ventanas sirven para anclar los tubos cuadrados de lámina que encausan los humos por medio de ventiladores.

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”

11. Algunas veces no se tiene definido la ruta exacta para el entubado.
12. Algunas veces no se tiene definido la ruta exacta de salida.
13. Cada ramal es calculado según volumen concentrado por áreas.
14. El entubado será soportado en las losas.
15. Las secciones del entubado o canales de conducción son aprox. 0.60 x0.60 mts.
16. Las estructuras de los canales son muy livianas, son de lámina plegable.
17. Los motores de arranque a funcionamiento, si consumen alta energía.
18. Se debe considerar el consumo para el cálculo del cable eléctrico.
19. Las chimeneas se ubican en esquinas y deben salir libremente
20. Los Ingenieros Eléctricos se encargan de solicitar el voltaje utilizado por los equipos.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. El residente debe tener la información del tamaño de las ventanas a dejar para los acoples hacia los ductos.
2. Deberá definir las rutas en base a planos específicos y de todas las instalaciones.
3. Al igual que cualquier instalación se debe prever la ruta a seguir.

TIEMPO

- Dependerá de la longitud de la ruta y cantidad de ventiladores.

EQUIPO

- Ventiladores y ducteria metálica.

SUBCONTRATO

- Generalmente se subcontrata la compra e instalación del equipo.

CENTRO DE CONTROL Y SEGURIDAD DEL EDIFICIO
TABLA PARA CONTROL DEL PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
CENTRO DE CONTROL Y SEGURIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cubículo de control debe estar completamente terminado. 2. Verificar el pedido de equipos. 3. Verificar ubicaciones de cámaras. 4. Verificar ubicación de detectores de humos. 5. Verificar ubicación de lámpara estroboscópicas 6. Verificar ubicación de alarmas. 		
TIEMPO	3 MESES, lo verifica el residente con el cronograma		
EQUIPO	Monitores, lámparas estroboscópicas, detectores de humo, bocinas, cámaras, alarmas, etc.		
SUBCONTRATO	Renglón completo		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Este cubículo debe estar con acabados para instalar el equipo.
2. Se debe apresurar todos los trabajos de obra gris y acabados para instalar en su debido tiempo los equipos.
3. El pedido de los diferentes equipos debe solicitarse con tiempo.
4. En éste espacio se controla todo el edificio a través de monitores.
5. Las cámaras se ubicarán a través de planos revisados y autorizados.
6. Las cámaras tienen una visual de 180 grados.
7. Se contemplan: alarmas contra incendios, cámaras, luces estroboscópicas, detectores de humos.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Velará porque la construcción y terminación del cubículo o área designada esté con tiempo previo a las instalaciones del equipo.
2. Dará acompañamiento a la ubicación de todos los equipos.

TIEMPO

- Generalmente se emplea 1 semana para instalar los controles de mando.
- Generalmente se emplea 3 meses para ubicar e instalar equipos.

SUBCONTRATO

- Generalmente es subcontratada la compra e instalación.

ISLAS DE CONTROL Y TARJETEROS ELECTRÓNICOS

TABLA PARA CONTROL DE PROCESO

REGLÓN	PROCEDIMIENTO	FECHA DE REVISIÓN	VoBo
ISLAS DE CONTROL Y TARJETEROS	1. Verificar ubicaciones y trazos. 2. Verificar paradas.		
TIEMPO	El residente revisa el cronograma.		
EQUIPO	Tarjeteros electrónicos, barras, cableado.		
SUBCONTRATO	Renglón completo.		

ASPECTOS A REVISAR:

1. Estos están ubicados sobre banquetas islas en las entradas y salidas del edificio.
2. Las instalaciones para los mismos son en piso.
3. Se verifican radios de giro y distancias de acercamiento para acotar la pluma.
4. El equipo de tarjeteros llega protegido, se instala y debe quedar protegido.
5. El equipo de tarjeteros se instala y se vuelve a dejar protegido hasta su recepción final.

APLICACIONES DEL ARQUITECTO RESIDENTE

1. Revisará trazos y ubicaciones.
2. Revisará que los equipos lleguen completos a obra.
3. Asignará el espacio adecuado para el guardado.

SUBCONTRATO

- Generalmente se compra e instala el equipo técnico.

III.7 CAMBIOS DE DISEÑO EN RENGLONES DURANTE LA CONSTRUCCION

"Todos los cambios serán reportados a la SUPERVISIÓN".

EXCAVACIÓN

- Puede darse el caso que el Ingeniero estructural cambie la profundidad que necesitan las Zapatas, por concepto de tipo de suelo ò base soporte del mismo; por lo que debe verificarse los niveles nuevamente.

CIMENTACIÓN

- Pueden originarse cambios en cimentaciones más anchas, unión de zapatas, agrandamientos de zapatas, agregado de vigas conectoras.
- Se da el caso de profundizar más el nivel de zapatas.
- Generalmente es el Residente quien recibe la nueva información.
- Los planos nuevos se deben entregar al maestro de obra y este al armador.
- Antes de ejecutar, se debe tener aprobación en reunión semanal, si es necesario se convoca a reunión urgente.

MUROS DE CONCRETO PERIMETRALES

- Regularmente, no cambia el tipo de muro a emplear.
- Los muros pequeños, a veces cambian el tipo de refuerzo o el grosor.
- Se deberá re cuantificar el acero para dicho armado.

COLUMNAS

- Generalmente, no cambia la sección de la columna.
- El armado en columnas si puede cambiar.
- Se deberá re cuantificar el acero para dicho armado.
- Puede darse la situación de agregar columnas en juntas constructivas.

LOSA DE ENTREPISO

- Si se hacen cambios en vigas, armados de losa y bastones.
- Generalmente es el equipo de Supervisión quien recibe la nueva información.
- Los planos nuevos se deben entregar al Maestro de obra y este al armador.

MÓDULOS DE GRADAS

- Generalmente no cambia el tipo de armado.
- Lo único a tomar en cuenta son los niveles x cambio de piso.
- Los respaldos o fondos de gradas en los descansos, pueden hacerse de mampostería o fundidos.
- Se verificará el plomo para ambos casos y la altura de unión de piso a descanso y descanso a viga.

MUROS DE CONCRETO DIVISORES PARA OFICINAS

- En este renglón si existen cambios de ubicación por el propietario del local.
- Nuevamente se recibe la información del cambio en Planos y se entrega 1 copia al maestro de obra.

MUROS DE CONCRETO PARA CISTERNA Y PLANTA DE TRATAMIENTO

- Puede cambiar el tamaño de la cisterna.
- Al cambiar su tamaño, puede cambiar el tipo de armado.
- Hay diferentes tipos de Plantas de tratamiento.

LEVANTADO DE MUROS

- En éste renglón si existen cambios de ubicación por el propietario del Local.
- Nuevamente se recibe la información en planos, se entrega 1 copia al maestro de obra.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

- Por cambio de Diseño, se derivan cambios de ubicaciones en baterías de baño y redes.
- Nuevamente se recibe la información en Planos, se entrega 1 copia al Maestro de obra.
- Puede cambiar el tipo de tabicación.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Siempre hay cambios en éste renglón.
- Se derivan de agregados de locales y oficinas.
- Se debe contemplar el voltaje para cambio de cableado.

AIRE ACONDICIONADO

- En oficinas o locales, se dejan las acometidas con válvulas.
- Es el propietario quien solicita, instalación completa.

ESXTRACTORES DE HUMO

- Puede cambiar la sección de tubería en algún punto.
- Cambian sección de los canales por dificultades de salida.

CENTRO DE CONTROL Y SEGURIDAD DEL EDIFICIO

- Existe la posibilidad de agregar unidades de equipos.
- Se necesita soportería especial, para algún caso de fijación.

III.8 SUPERVISION GENERAL DEL PROYECTO

La Supervisión de todo Proyecto, es regulada por una Empresa de la Construcción, dirigida por un especialista profesional, que tiene experiencia en éste tipo de Proyectos; quien contempla un equipo de Profesionales quienes estarán a cargo de la revisión periódica de los diferentes renglones de forma permanente, a quienes se les nombra como Supervisores Residentes y a la vez velarán porque el desarrollo del Proyecto se realice en el tiempo establecido según contratos.

Este ente supervisor, podrá intervenir de forma directa para todo lo que compete, incluyendo la aprobación de diferentes ofertas de contratistas o subcontratos según el avance del Proyecto; previo a tener 3 o más ofertas solicitadas, las cuales serán estudiadas y confrontadas en reuniones plenarios citadas en un día fijo para el evento o según se requiera.

La supervisión es directa en todo el proceso constructivo, éste ente tiene la obligación de aseverar, objetar y dictaminar cualquier proceso en el transcurso de la construcción, con el objeto de apoyar el desarrollo del mismo.

Los profesionales residentes de la Supervisora saben que su actuación en el Proyecto, es con el único propósito de trabajar en equipo para cumplir con todos los requerimientos técnicos de la construcción en el tiempo estipulado.

Los documentos de soporte serán: Bitácoras de campo, Planos de Diseño o Arquitectura, Planos Constructivos, folletos ilustrativos, fotografías o videos, tablas de levantamientos, reportes o memorándum, así como las agendas personales.

Cada uno de los supervisores residentes, llevará el control y seguimiento de cada uno de los renglones asignados particularmente, para el cual revisará constantemente cada cronograma con el fin de actualizarlo semanalmente de acuerdo al avance alcanzado, es obligación de él fundamentar y explicar sobre los avances logrados.

Los Supervisores Residentes deberán intercambiar información entre ellos todo el tiempo, estableciendo y aclarando las diferentes actividades involucradas para visionar todos los aspectos pendientes y por hacer de cada día o programado semanalmente, ya que muchas veces están sujetos al avance del otro contratista para instruir al contratista que está a su cargo.

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

IV.1 CONCLUSIONES:

- Tomando en cuenta que cada proyecto es diferente en algunos aspectos de diseño, y que ello origina actividades diversas para poder realizarlas, no se puede apresurar subjetivamente a llevarlas a cabo sin antes no analizar objetivamente algunas implicaciones que se derivan de tomar decisiones rápidas, con tal de terminar un proceso que siempre ocasiona gastos innecesarios.
- Sabemos que si no se tienen los materiales y equipos necesarios para que un personal calificado lo realice en un tiempo determinado, estaríamos solo improvisando con acciones empíricas.
- Se puede tener una o varias ideas de cómo desarrollar de mejor forma los diferentes renglones de trabajo; sin embargo, se pueden cometer errores que podrían ser menores y dependiendo de la circunstancia, se puede llegar a caer en errores mayores de grandes consecuencias, de accidentes por falta de seguridad o materiales.
- Se conoce que la mano de obra en Guatemala, hipotéticamente, está calificada por lo que se observa regularmente en un proceso constructivo sea este menor o mayor no importa; lo que sí es de interés es que la logística que se emplea para ingresar y formar grupos de trabajo no es la más adecuada.
- El Arquitecto Residente debe ser efectivo y selectivo en el recurso humano a emplear, tomando en consideración la efectividad que se debe tener en el campo.
- El Arquitecto Residente es el coordinador de las diferentes acciones a realizar con los diferentes grupos de trabajo, que él previamente asignará en las diferentes áreas que se requieren atacar oportunamente evitando lo mejor posible los obstáculos que se presentan.

IV.2 RECOMENDACIONES:

- Que se le dé una amplia información a los estudiantes de las diferentes Facultades de Arquitectura de todas las Universidades de Guatemala, del involucramiento participativo y obligatorio del Profesional de Arquitectura para crecer en conocimientos técnicos de procesos constructivos aplicados en Edificios de concreto armado.
- Que en la Facultad de Arquitectura, una de las modalidades de graduación del EPS como los son IRG / AMG sea obligatoria la práctica de Supervisión de Obra de Edificios de concreto armado.
- Que la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, sea la cuna de los mejores egresados en el concepto de transmitir sus mejores conocimientos de los órdenes secuenciales que necesitan los Edificios de concreto armado en Guatemala.
- Que la Municipalidad de Guatemala, a través del POT continúe mejorando su normativa interna del Control y Desarrollo autorizado de la Proyección Urbana de éstos Edificios, sabiendo que se ha mejorado y avanzado tecnológicamente al ver Edificios de éste tipo que se construyen en un orden más óptimo y lógico; que cumplen con las mejores calidades y técnicas expuestas dentro del proceso observado.
- Orientar a los Profesionales de la Arquitectura a ser mejores en el proceso de ordenamiento aplicado para el Control y Seguimiento de la Construcción de Edificios de concreto armado de losas tradicionales, y que sean expertos en el área de la Construcción Urbana, demostrando su amplia experiencia y capacidad del concepto del Diseño y Concepto Estructural del buen manejo de tecnología básica para cualquier edificación; en donde sea asignado como parte de un equipo Altamente Calificado para lo cual ha sido preparado y en su participación se demuestre los mejores resultados benefactores.
- Finalmente se pretende ampliar la perspectiva del Arquitecto Profesional para que sea visto como un elemento prioritario y conocedor, proyectista de ideas, "demostrando la confianza de poder hacer un buen papel en el manejo administrativo y de personal, interactuando con todos los involucrados y definitivamente tomando las mejores decisiones para el puesto que ha sido asignado".

ANEXOS

Para la revisión de áreas de acero se debe usar la siguiente tabla, verificando las áreas de acero de vigas, que se hayan cambiado en algún momento dado.

ÁREAS DE ACERO

Varilla No	Área (cms ²)
2	.32
3	.71
4	1.27
5	1.98
6	2.85
7	3.88
8	5.07
9	6.41
10	7.92
11	9.58

7

En armados de losa, se necesita verificar en vigas las longitudes de desarrollo en sus extremos, así como las diferentes medidas de traslapes según grosor de varillas, por lo que se deja en éste documento las tablas para manejo de dimensiones a aplicar en la supervisión del renglón.

REFUERZO INFERIOR Y SUPERIOR	
VARILLA	LD
	(M)
3	0.3
4	0.3
5	0.4
6	0.5
7	0.6
8	0.8
9	1.
10	1.2
11	1.4

⁷ Libro: Costos y Tiempos en Carreteras.

"Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado."

**LONGITUDES DE TRASLAPES
TRASLAPES EN VIGAS**

TIPO DE TRASLAPE= B
 % DE REFUERZO TRASLAPADO= 50%
 FACTOR= 1.30

**LONGITUD DE TRASLAPES
TRASLAPES EN COLUMNAS**

TIPO DE TRASLAPE= B
 % DE REFUERZO TRASLAPADO= 50%
 FACTOR= 1.30

TRASLAPES EN VIGAS	
VARILLA	
No	
3	0.42
4	0.55
5	0.69
6	0.83
7	1.05
8	1.38
9	1.74
10	2.15
11	2.60

VARILLA	L. TRASLAPE	L. TRASLAPE
No	TENSIÓN	COMPRES
3	0.40	0.30
4	0.40	0.38
5	0.50	0.48
6	0.59	0.57
7	0.75	0.67
8	0.98	0.76
9	1.25	0.86
10	1.54	0.95
11	1.86	1.05

EQUIPO NEUMÁTICO

RELACIÓN TÍPICA COMPRESORA MARTILLO	
MARTILLO NEUMÁTICO RM – 571 – SL	Lugar
Tipo de Material Compresora Número de Martillos Producción/día M3. En banco	Roca Fija 1 375 PCM 4 260.00
MARTILLO NEUMÁTICO RM – 658 – SL	Lugar
Tipo de Material Compresora Número de martillos Producción/día M3 En banco	Roca Fija 1 600 PCM 4 320.00

8

⁸ Libro: Costos y Tiempos en Carreteras.
 Autor: Ing. Walter Ibáñez.

MAQUINARIA A EMPLEAR

Máquina	Modelo	Potencia HP	Capacidad del cucharón	Tipo de trabajo	Aéreas
Retroexcavadora	215 225 235	90 125 195	0.70 m3 0.90 m3 1.1 m3	Material suelto Roca suelta Roca fija	Libre
Excavadora	320 L	250	1.5 m3	Material suelto Roca suelta Roca fija	Libre y espaciosa
Cargador Frontal	CAT	100	7 m3	Material suelto Roca suelta Roca fija	Libre y espaciosa
Motoniveladora	120 G	125	0.15 mts 0.20 mts 0.30mts de corte	Sub-rasante Base selecto Base Escarificad o	Libre y Lineal de calles
Rodillo	CA-15	101	6.58 ton	Compactación material suelto	Libre y Lineal de calles
Tractor	CAT-D9L	125	1.5 m3	Material suelto	Libre

9

⁹ Libro: Costos y Tiempos en Carreteras.
Autor: Ing. Walter Ibáñez.



1 MOTONIVELADORA



2 CONCRETERA

“Documento de apoyo para el profesional de la Arquitectura en el Control y Seguimiento de la construcción de Edificios de Concreto Armado.”



3 CONCRETERA



5 COMPACTADORA



4 ROTOMARTILLO

Alzalprimas
Regulables



6 PUNTALES METÁLICOS



7 RODOCOMPACTADOR



8 RETROEXCAVADORA



9 EXCAVADORA



10 CARGADOR FRONTAL



11 MINI CARGADORES

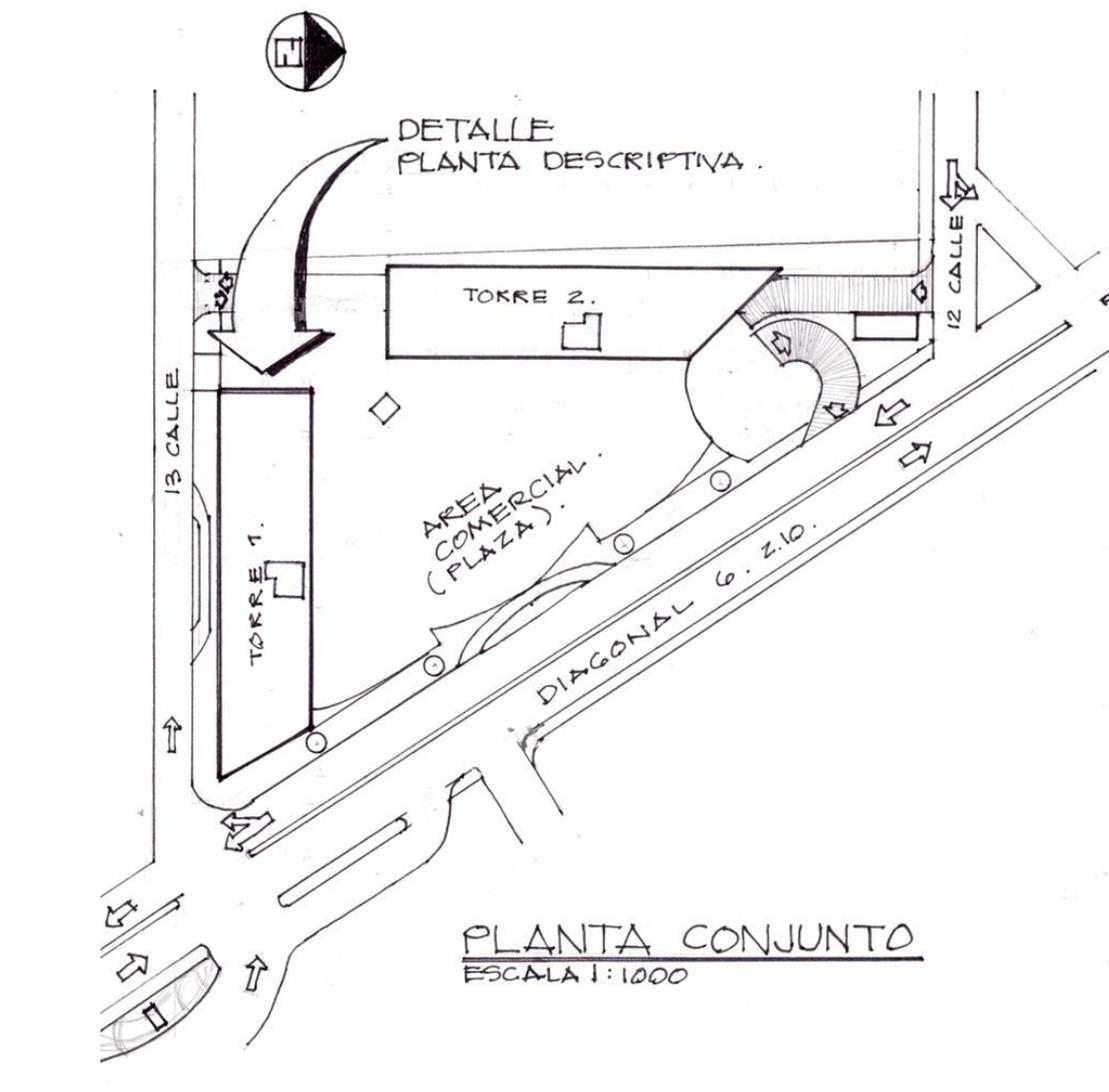


12 COMPRESOR DE AIRE PARA ROTOMARTILLO



13 VIBRADOR DE GASOLINA

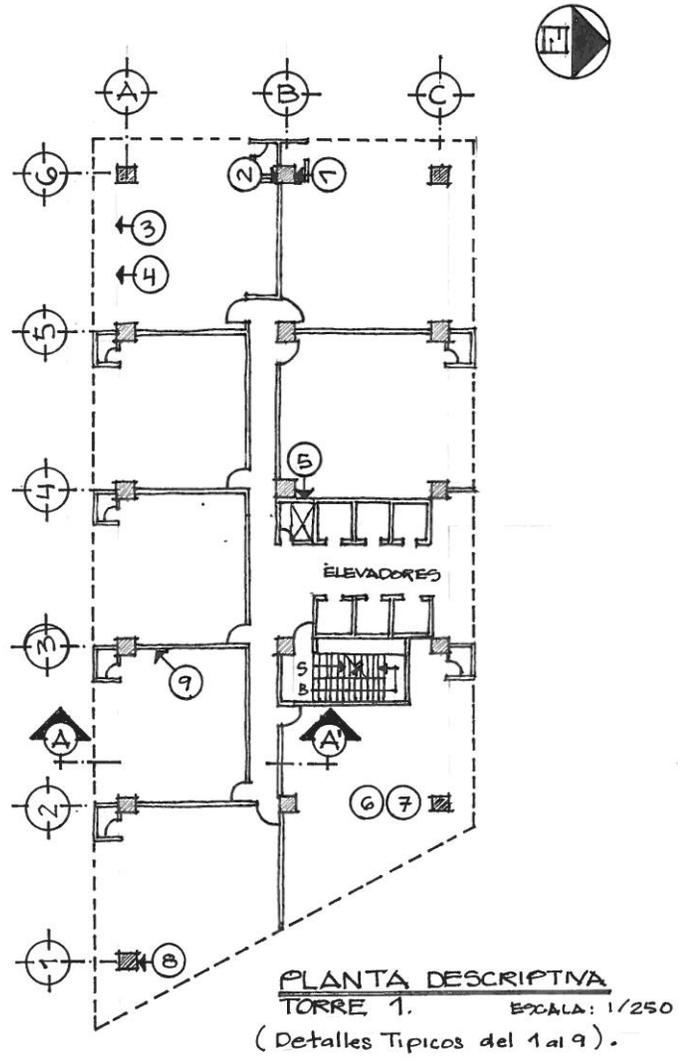
DETALLES



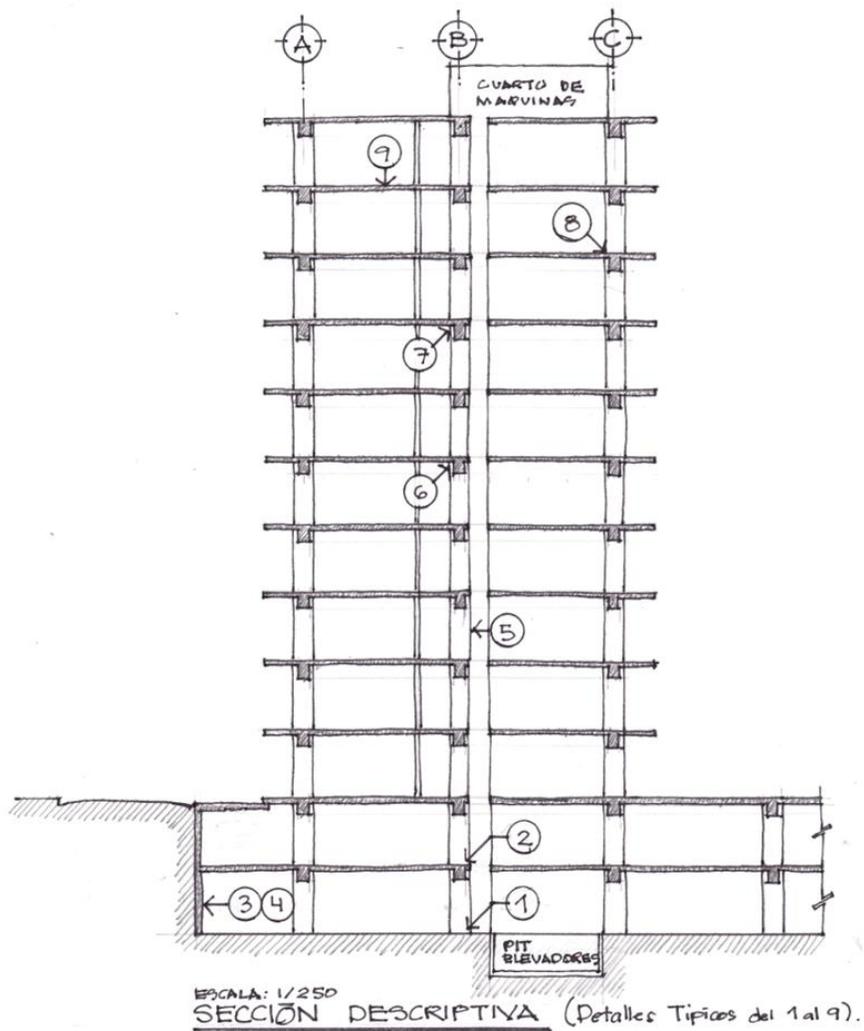
En ésta gráfica se muestra la planta del conjunto del Edificio Design Center, indicando la Torre 1 donde se mostrarán los detalles típicos.

DETALLES

En ésta planta, se indican los lugares específicos de detalles.

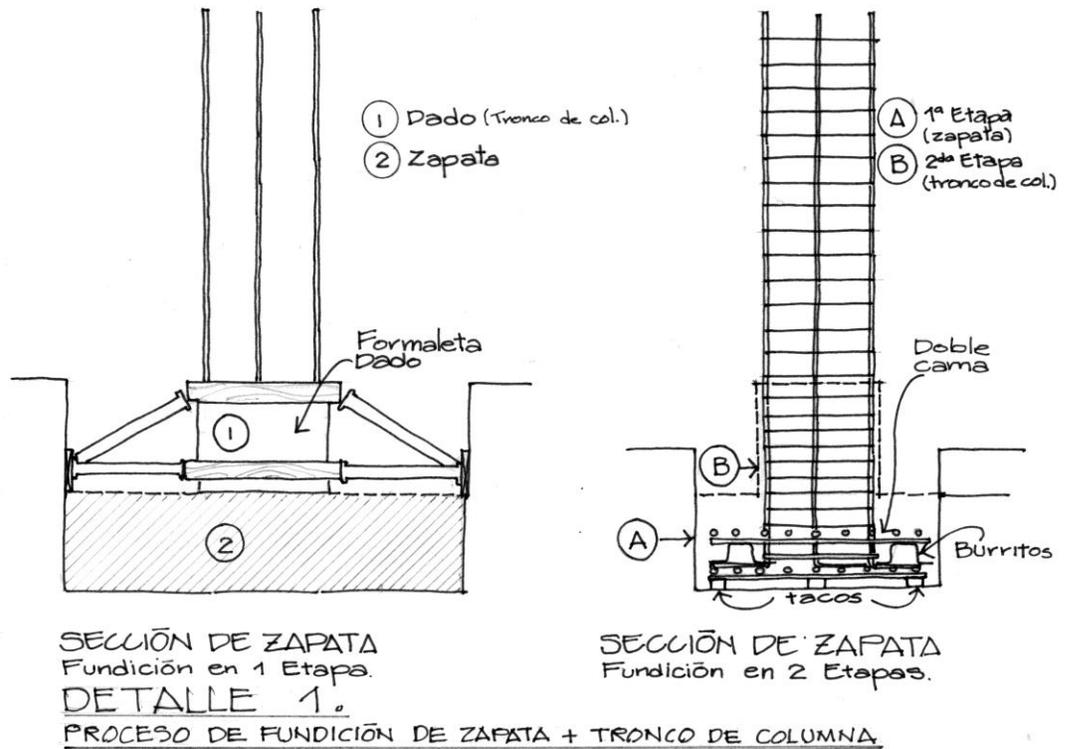


DETALLES



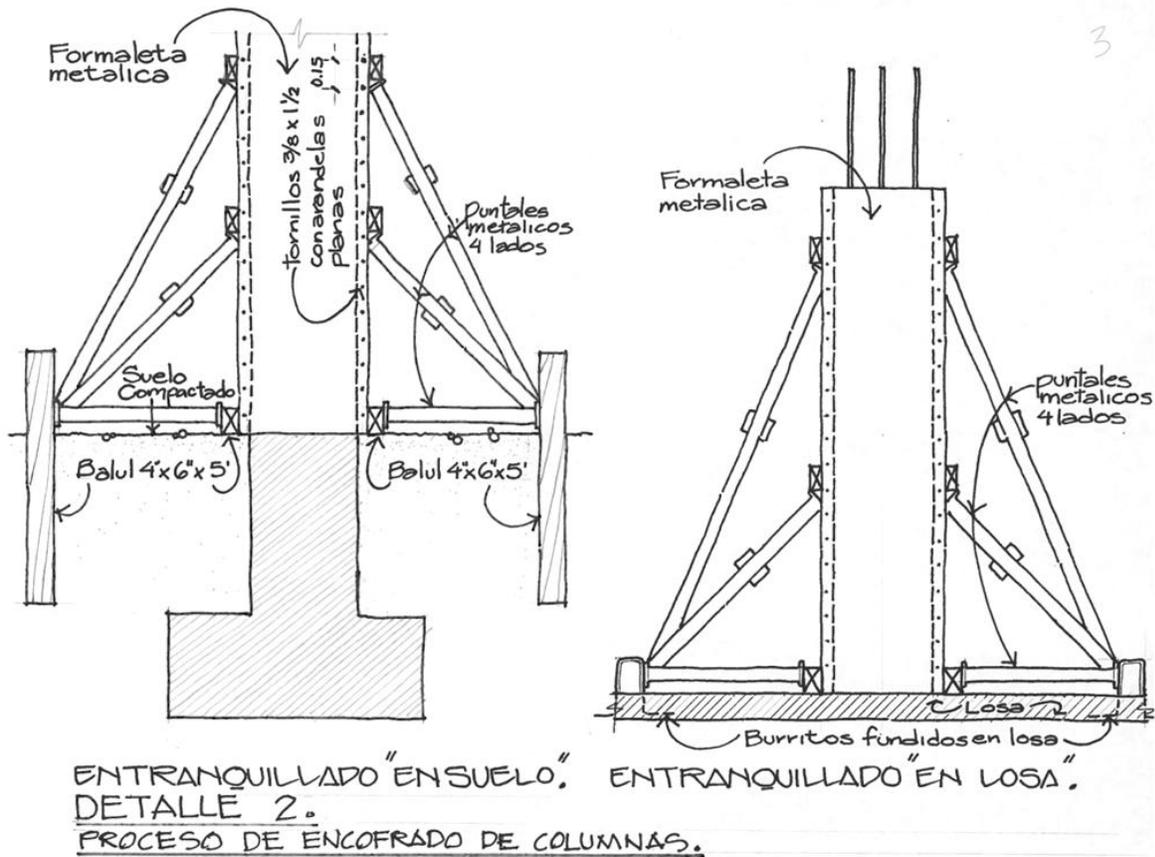
En ésta sección transversal se indican nuevamente las ubicaciones de los diferentes detalles típicos.

DETALLES



En el presente detalle 1, se muestra la forma tradicional de encofrar un tronco de columna, y se ejemplifica las dos formas en que se puede fundir una zapata con su tronco de columna, el esquema del lado izquierdo muestra que se puede entranquillar la formaleta del tronco al mismo tiempo para fundirse de una vez, es un poco difícil por el movimiento que se da al momento de fundir. El esquema de la derecha indica que se funde primero la zapata y posteriormente el tronco de columna, haciendo el mismo cofre del lado izquierdo, proceso más confiable y seguro.

DETALLES

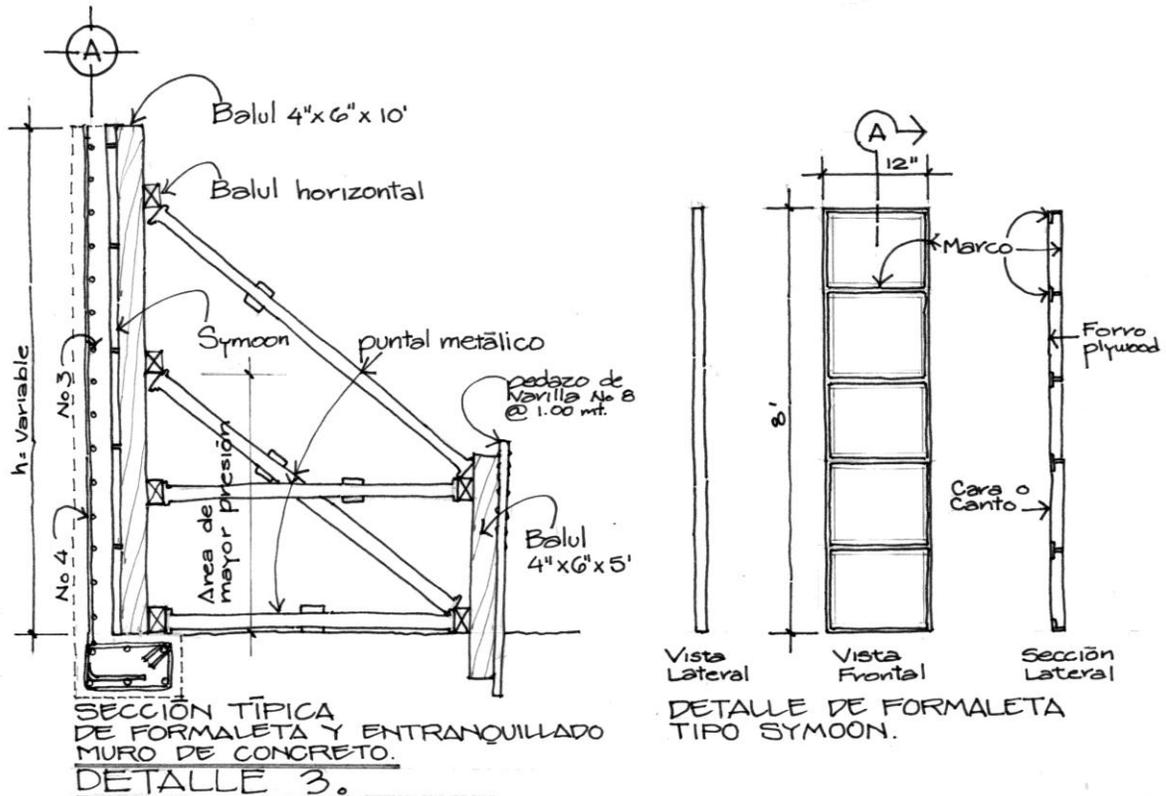


En el presente detalle 2 se muestra las dos formas de entranquillar un cofre de columna.

1. El esquema del lado izquierdo indica que el entranquillado se soporta a base de balules de madera enterrados en el suelo.
2. El esquema del lado derecho indica la forma de entranquillado sobre losa fundida, los balules se anclan en los burritos de hierro hechizos que se dejaron listos al momento de fundir la losa anterior.

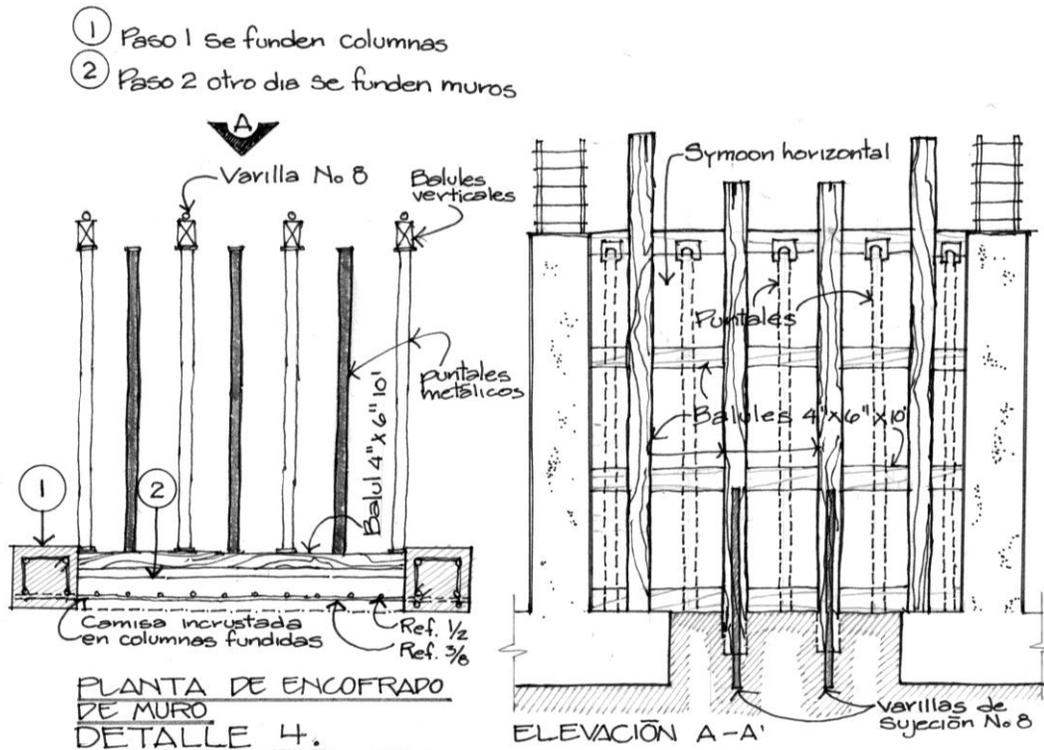
Como se puede ver es igual la posición del entranquillado, con la diferencia de la fijación al suelo y la losa.

DETALLES



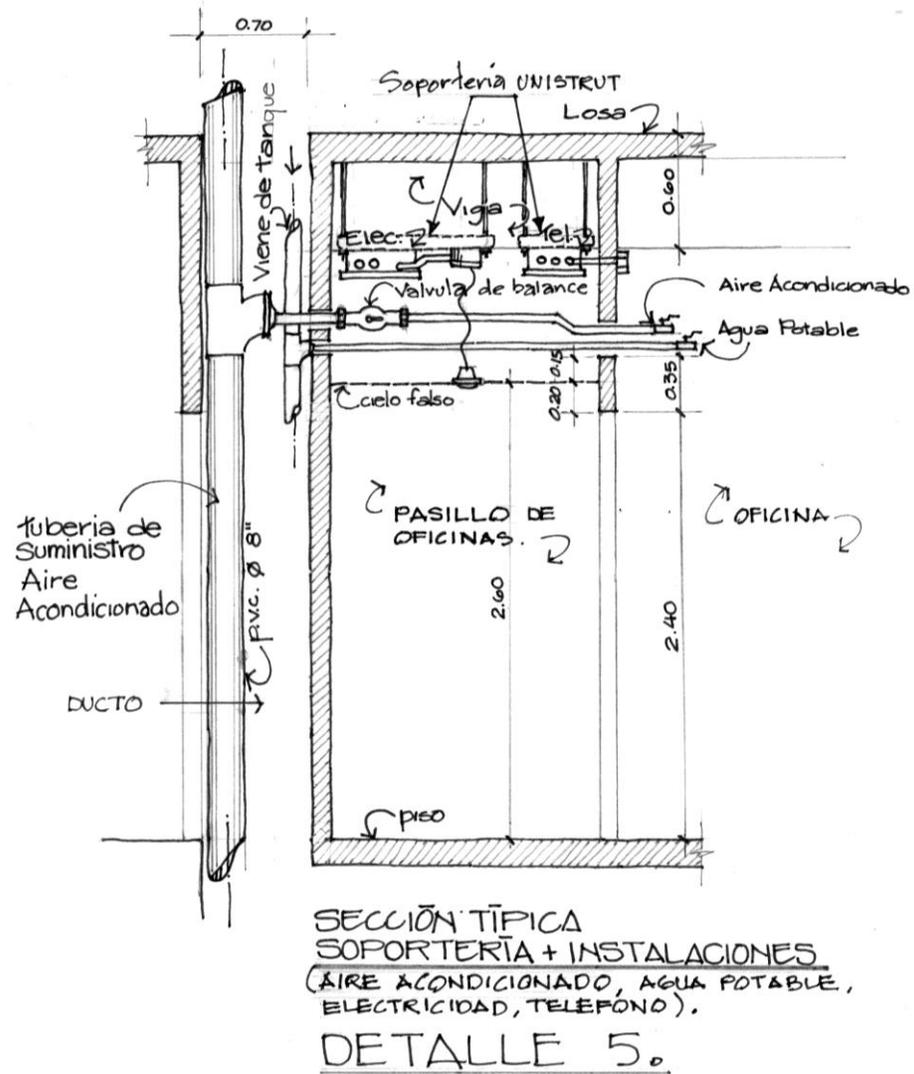
1. En el esquema del lado izquierdo se muestra el detalle 3 típico de un entranquillado fijado al suelo, haciendo uso de balules de madera fijados con un pedazo de varilla No8, donde se muestra que la posición de la formaleta symoon está de forma horizontal y el balul soporta en forma vertical al pie del cimiento ya fundido en una primer etapa, se puede ver que el entranquillado se hace en la parte inferior que es donde lleva más empuje al momento de caer el concreto.
2. El esquema del lado derecho muestra el detalle de una formaleta symoon, la cual se emplea para: muros, vigas, o incluso columnas.

DETALLES



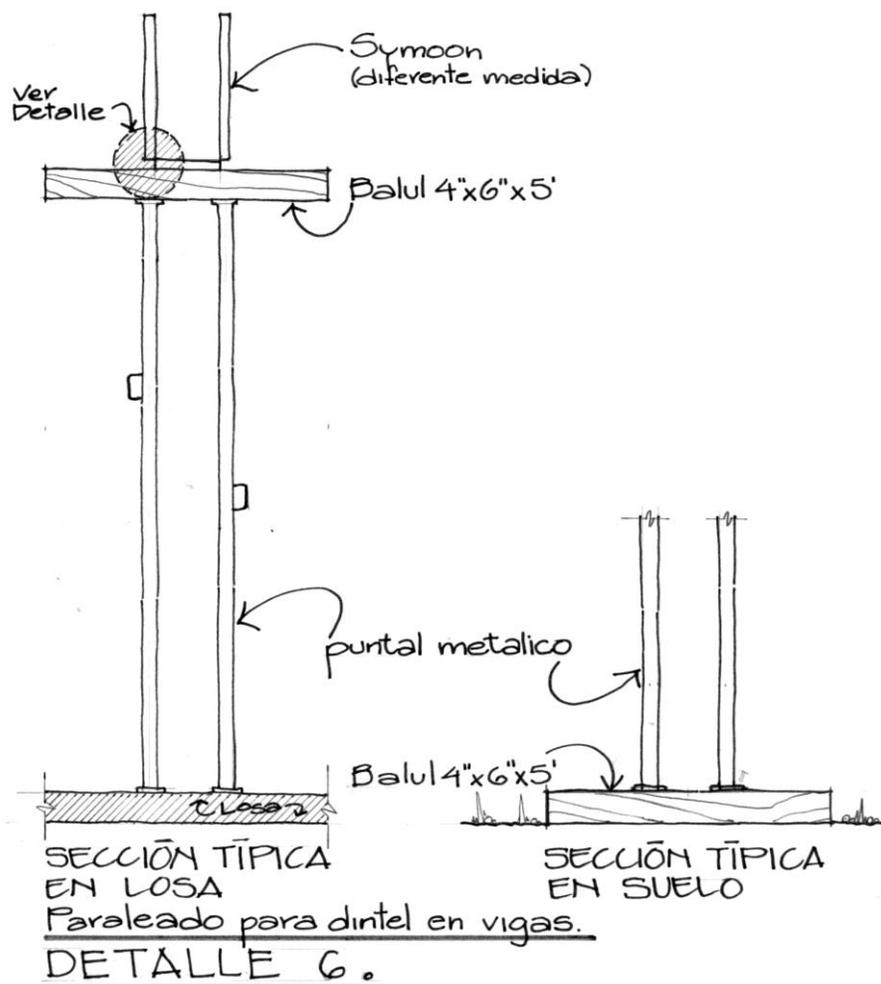
1. En este esquema del detalle 4, se muestra el proceso de entranquillado, es el complemento del detalle 3.
2. El esquema del lado izquierdo muestra el detalle en planta, se puede ver que se enumeran los pasos del proceso; se funden primero las columnas dejando entrelazado el refuerzo horizontal y vertical del armado para el muro el cual queda fundido, posteriormente se procede a encofrar o emplacar y se entranquilla como se muestra para fundir después.
3. El esquema del lado derecho muestra la forma frontal del entranquillado, se pueden ver las proyecciones de los puntales metálicos y la colocación de balules de madera en forma horizontal al fondo y vertical al frente, la separación entre ellos es de 0.60 mts.

DETALLES



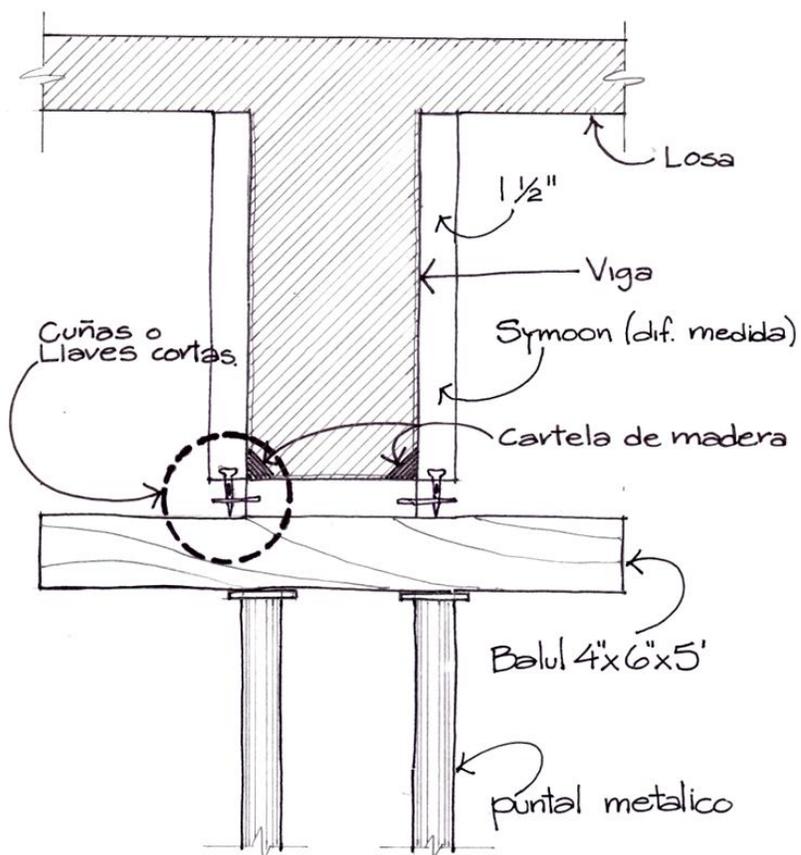
En éste detalle 5 se observa una sección en pasillo de oficinas, las instalaciones eléctricas se deben ubicar en la parte superior y en la parte inferior se ubican las instalaciones de agua potable y aire acondicionado.

DETALLES



En dinteles de vigas es necesario colocar 2 puntales que carguen el balul.

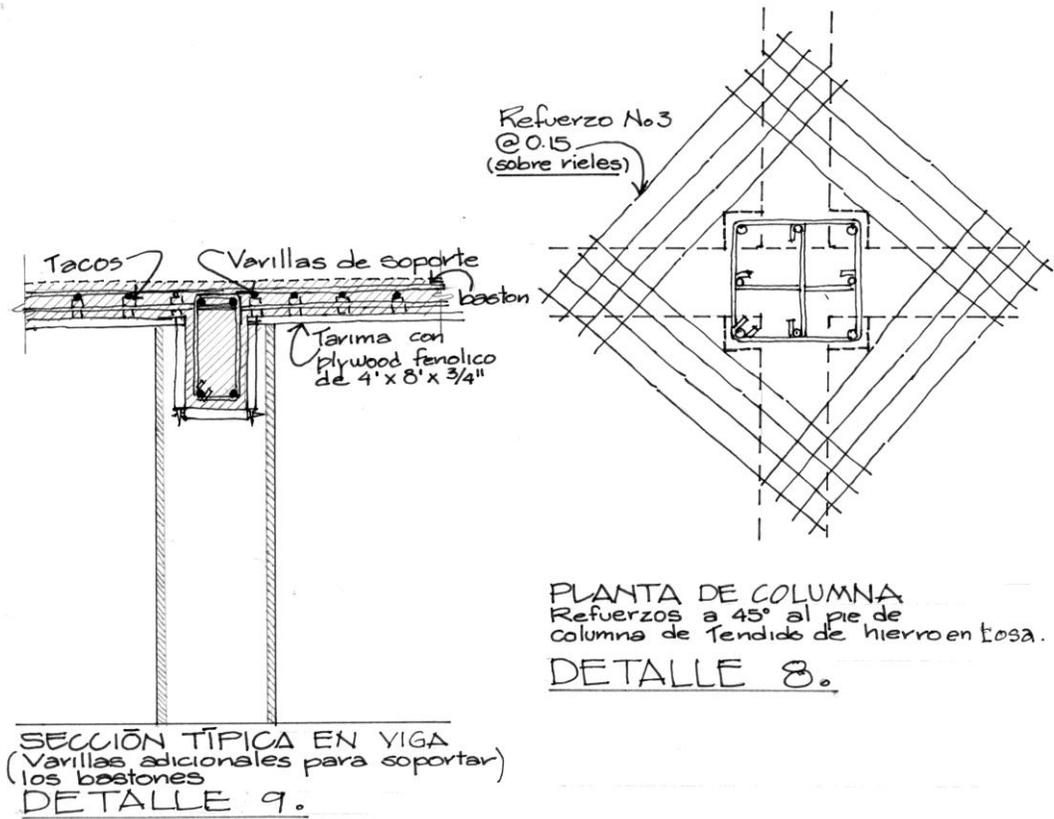
DETALLES



DETALLE DE SUJECIÓN
DE FORMALETA EN VIGA.
DETALLE 7.

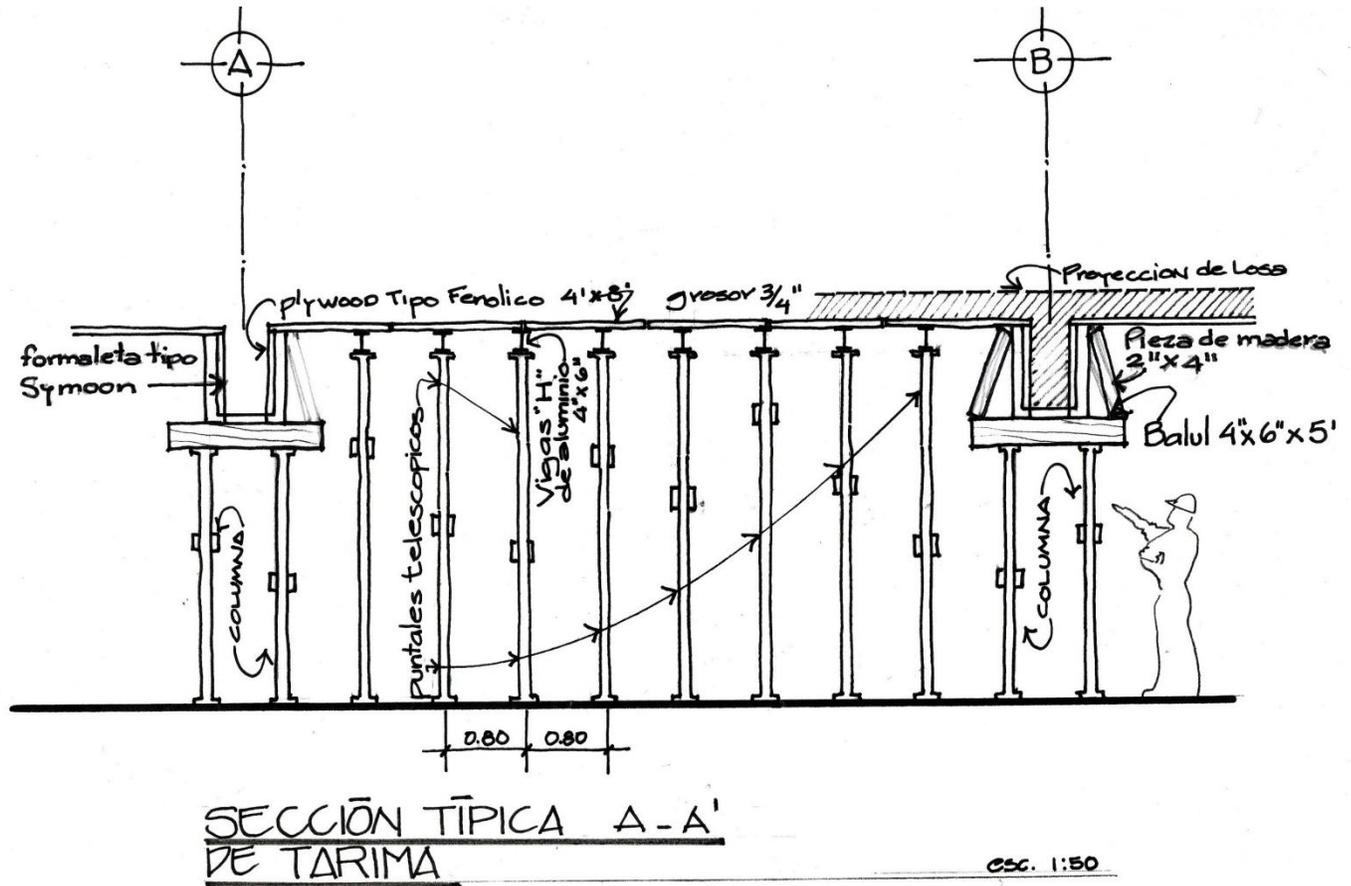
Se observa la forma de encofrar la viga, se usa formaleta symoons y cuñas.

DETALLES



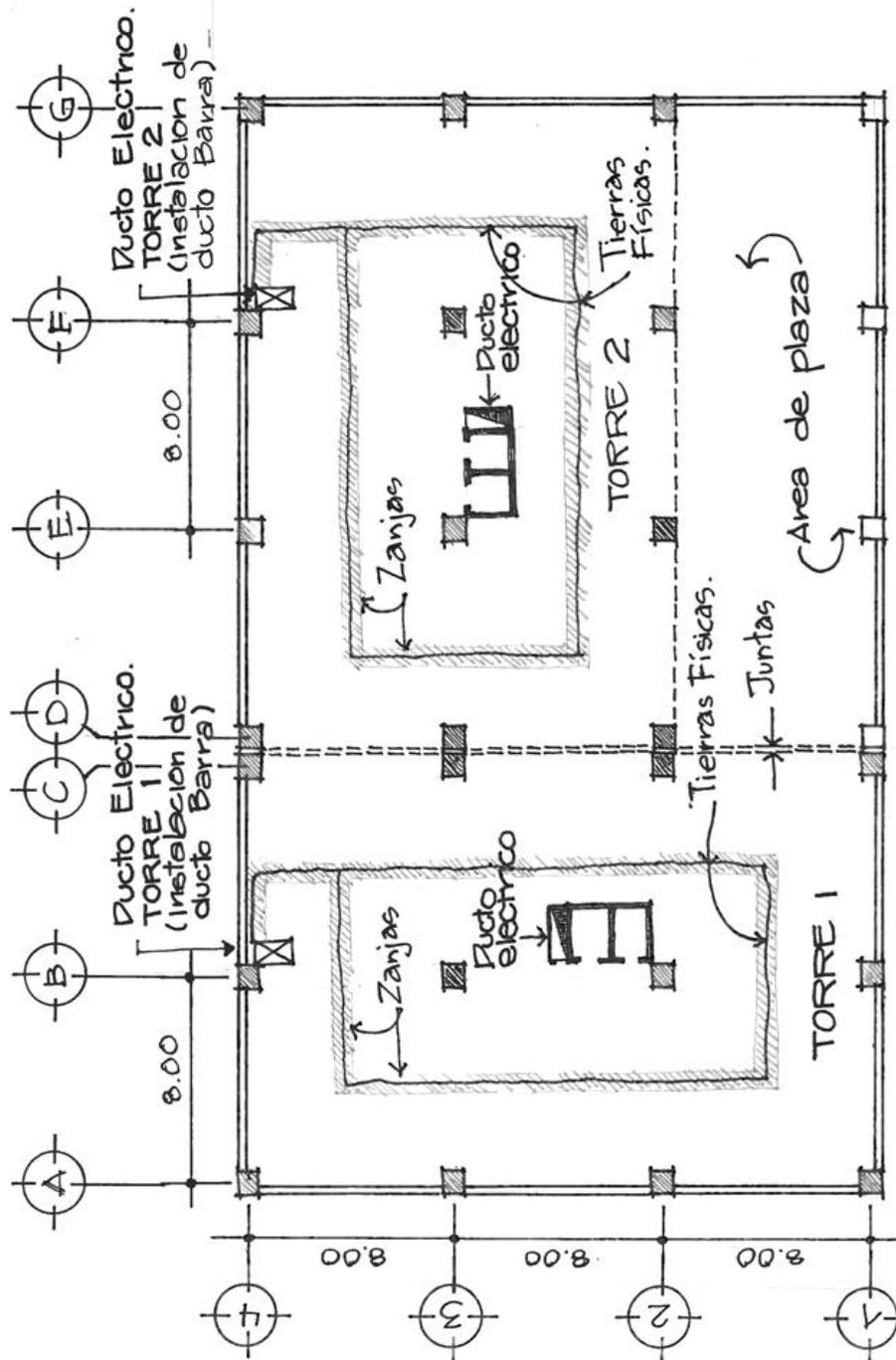
1. El esquema del detalle 8, muestra la colocación de refuerzos al pie de columna que quedan sobrepuestas en la armadura de hierro corrido para la losa, éstos refuerzos son los que quedan más elevados por lo que es recomendable revisar el recubrimiento en éstos puntos, se puede usar escantillón o se cheque con nivel electrónico todo el armado.
2. El esquema del detalle 9, muestra la posición de los bastones, los que quedaran alzados sobre varillas adicionales del armado soportado con tacos.

DETALLES



En este esquema se muestra una sección típica, donde se puede observar la forma de colocar balules de madera en la ubicación de vigas; que se soportan a través de puntales metálicos, también la colocación de formaleta symoon para encajear vigas y el paraleado que soportan las vigas de aluminio y las diferentes planchas de plywood tipo fenolico que forman la tarima.

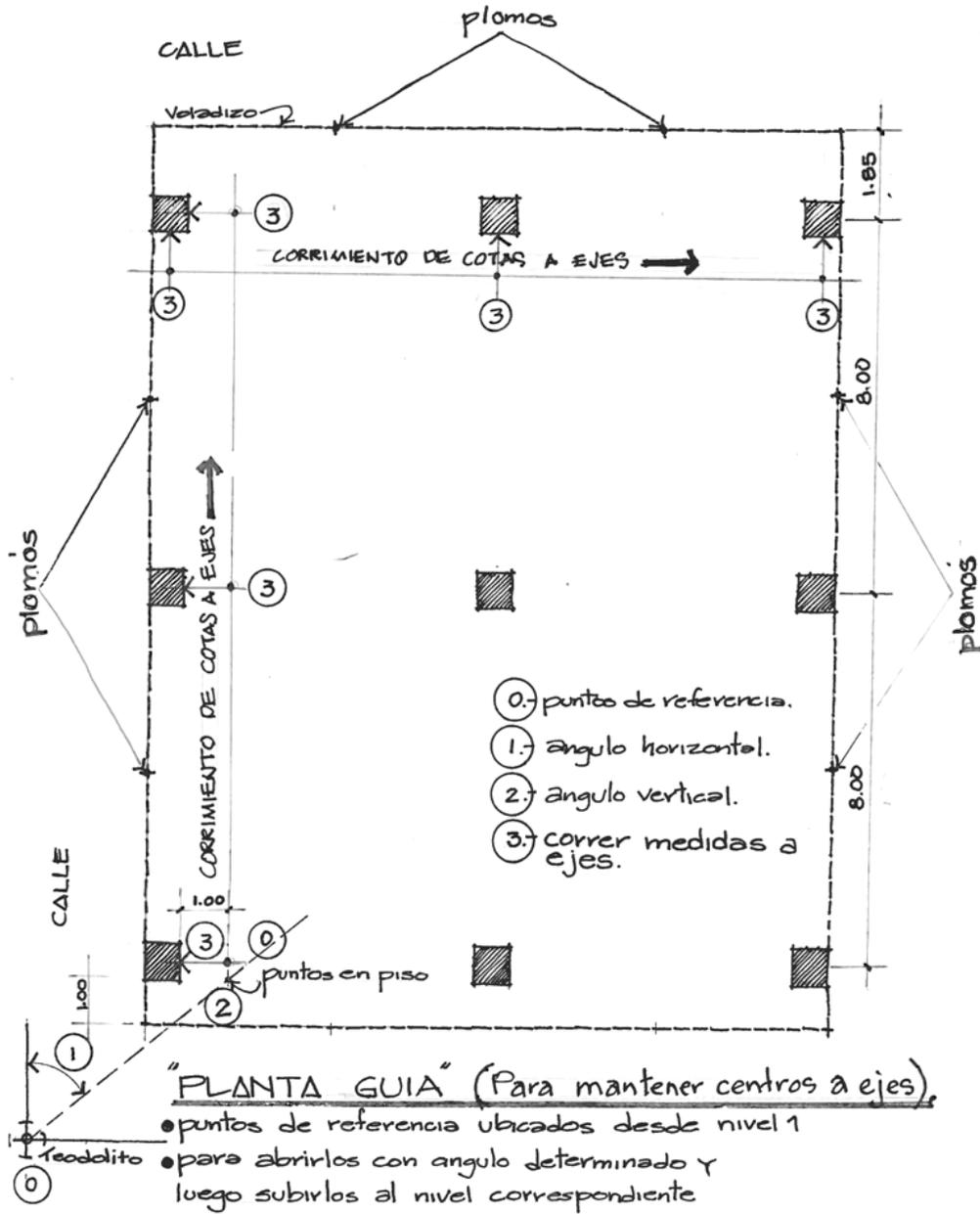
DETALLES



**PLANTA DE TORRES 1 Y 2. (OTRO CASO).
"DISTRIBUCION DE TIERRAS FÍSICAS Y
UBICACION DUCTOS ELÉCTRICOS."**

Este esquema es un ejemplo de un caso en que el edificio contempla dos torres y se muestra la forma de cableado para tierras físicas los ramales van a los ductos, para conectarse al ducto barra; los cuales subirán hasta el último nivel superior.

DETALLES



En éste esquema se muestra el proceso a seguir para cada nivel, del mantenimiento de plomos y corrimiento de medidas a ejes, a través del uso de topografía.

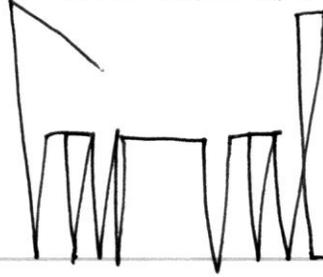
BIBLIOGRAFIA

- Ibáñez, Ing. Walter; 1era Edición 1992, "Costos y tiempos en Carreteras".
- Suárez Salazar, Carlos; Morales Guevara, Manuel; Herrera Rodelo, Jesús Enrique. 1988, *Manual de Costos y Precios en la Construcción*. México, Limusa 316 p.
- *Manual del Residente de Obra*, una guía paso a paso, México, DF, Trillas. 80 p. Colaboradores: Arq. Arcadio Marín y Arq. Jaime Saénz, México, D.F.
- Frank E. Kidder, C.E., PH.D.; Harry Parker, M.S. 1981, por UTHEA S.A. *Manual del Arquitecto Constructor*.
- Salazar García, Luis Fernando. 1981. *Guía práctica para la elaboración de presupuestos en Arquitectura*. Licenciado en Arquitectura Guatemala, GT, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 144 p.
- Valenzuela I., Carlos A. 1985. *Presupuesto por renglones*. Licenciatura en Arquitectura Guatemala, GT, Universidad de San Carlos, Facultad de Arquitectura. 165 p.
- Gómez villa, Oscar F; Aguilera, Ricardo; Durán de Gámez, Esperanza. 1979. *Recopilación y análisis de la información sobre reducción de los costos de edificación*. Bogotá, Colombia, Guadalupe. 256 p.

ENTREVISTAS

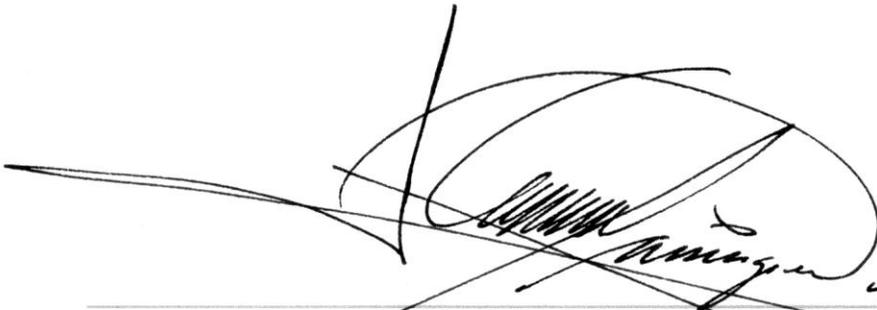
- Arq. Francisco Arturo Hernández Bonilla.
Empresa ALUVER.
- Ing. Roberto Arango.
CC GROUP.
- Ing. Fernando Marroquín.
Constructora Y Supervisora INACON.
- Ing. Manuel Horacio González.
- Ing. Ulrich Stolz.
IPEL, S.A.

IMPRÍMASE



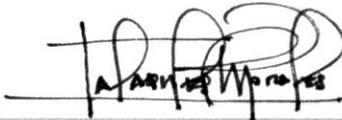
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

DECANO



Arq. Martin Enrique Paniagua Garcia

ASESOR



Álvaro Aquiles Morales Pineda

SUSTENTANTE

